

北京工业大学

**本科课程教学大纲**  
**Undergraduate Course Syllabi**

物理与光电工程学院

**2020 版**

# 目 录

“文科物理知识趣味演示”课程教学大纲 .....	1
“物理情境演示与拓展”课程教学大纲 .....	8
“物理思维与人生规划（慕课）”课程教学大纲 .....	12
“物理学史”课程教学大纲 .....	22
“3D 打印艺术实践”课程教学大纲 .....	30
“奇妙的激光”课程教学大纲 .....	35
“中国传统饮食文化”课程教学大纲 .....	40
“游戏策划导论”课程教学大纲 .....	45
“宇宙史话”课程教学大纲 .....	51
“光电子技术创新实验研究课程-1”实践教学大纲 .....	55
“演示实验开发与制作”实践教学大纲 .....	56
“光电子技术创新实验研究课程-2”实践教学大纲 .....	58

# “文科物理知识趣味演示”课程教学大纲

英文名称: The interes Physic experiments of Arts Physics

课程编号: 0007048

课程性质: 通识教育选修课

学分: 2.0

学时: 32

课程类别: 工程经济与项目管理 文化自信与艺术鉴赏 科学探索与创新  
道德修养与身心健康 沟通表达与全球视野 其

面向对象: 在校各类科本科生

先修课程: 高中物理基础

教材: 无

参考书:

- [1] 张三慧主编,《大学物理学》第二版,清华大学出版社,2005年
- [2] 马文蔚主编,《物理学原理在工程技术中的应用》第二版,高等教育出版社,2004年3月
- [3] 刘璞,《物理学与应用技术》,北京航空航天大学出版社,2001年9月
- [4] 严燕来、叶庆好,《大学物理拓展与应用》,高等教育出版社,2002年7月
- [5] 赵凯华,《物理学照亮世界》,北京大学出版社,2005年9月
- [6] 路峻岭,《物理演示实验教程》,清华大学出版社2005
- [7] 长沙,《大学物理演示实验》,湖南大学出版社2005
- [8] 王秉超,《普通物理演示实验新编》,高等教育出版社1997
- [9] 马世红等,《文科物理实验》,高等教育出版社2008年5月
- [10] 集体,《演示实验与自制教具》,南京师范学院物理系,1980年
- [11] 刘贵兴,《电学小实验》,1986年
- [12] 《游戏中的科学》安徽科学出版社

## 一、课程简介

本课程的授课对象是全校学生,主要针对人文的学生。本课程旨在用有趣的物理实验,结合生活中的常识,把生活中一些常见的物理现象用物理原理加以解释或将不易深刻理解的物理原理用有趣的实验和生活中常见的现象加以解释。整节课以演示实验为主,做简单必要的原理性解释,启发学生在专业学科中去探求比较全面的答案。实验以用小道具演示的趣味实验为主,结合互动实验和体验实验,让同学们在欢乐中学习物理、在操作中感受物理,促进同学们对物理的兴趣。本课程能够指引学生将专业与通识结合,在实验研究的同时陶冶情操,使自己能够明明白白生活、堂堂正正做人,立足于社会、立足于未来。

## 二、课程地位与教学目标

**课程地位:** 本课程在在人才培养体系中处于基础地位和作用,本课程能够将理论与实际联系起来,将生活中见到的现象用物理理论来解释,或者将物理理论与生活中的现象来

对应。让学生掌握正确地认识客观事物的方法，让学生具备基本的科学素养。

教学目标：本课程让学生了解一些生活中的物理原理，激发学习认识客观世界的积极性，倡导将实际现象和实际应用与理论联系的学习方法，培养学生对客观规律的专注和兴趣。

支撑的毕业能力项[1]、[2]、[6]、[7]、[8]、[10]、[12]具体说明如下：

[1] 思想政治与德育（课程思政）

[2]问题分析：通过实验现象，分析背后的原理；

[6]工程与社会：通过该课程的专题的学习，了解原理背后的工程与社会的关系及应用；

[7]环境和可持续发展：物理学是基础科学，它对于应用科学、技术的可持续发展至关重要；

[8]职业规范：通过学习科学家的科学精神、科学理念，还有讲座的规范表述，可以提升学生将来走入社会的归属感；

[10]沟通：在学习过程中，会让学生自己做专题讲解，确实会使学生提升与人沟通的能力；

[12]终身学习：体会到终生学习的必要性。

### 三、课程教学内容及要求

#### 1、课程内容及要求

本课程以演示实验为主，通过实验显示规律（物理定理）。实验内容涉及的面较广，但基本属于基础物理的范畴，所以也可以按照力学、电学、热学、光学、近代加以分章，但中间必然有交叉，所以课程主要以主题来分配课时，根据主题内容的多少，有些主题需要不足一个课时，有些主题需要多个课时。具体主题有（还会有变动）：

绪论（0.5 课时，实验 0.5 课时）

课程的第一节课，用几个有趣的、奇异的、与生活常见现象有关的演示实验并穿插说明来体现本课程的性质。实验如：烟圈、压缩空气炮、空气炮、小帆船、扩散小艇、纸炮仗、下楼的连环、留声机扩音（纸喇叭）、吹小球、吹纸条、吸管乐器、萨克斯、哨、断塑料绳、硬币剪刀、哈气与吹气等，用这些实验来引起学生对本课程的兴趣。[了解]

平衡篇（0.3 课时，实验 0.5 课时）

实验有撕双口纸、双手找平衡、捏鸡蛋（踩鸡蛋）、汽车相撞（录像）、平衡球、动平衡、倒立摆、磁悬浮、天平等。[了解]

压强篇（0.3 课时，实验 0.5 课时）

实验有自制气压计、水塔、水托乒乓球、气吹乒乓球、裂桶实验、自制温度计、虹吸、滚钉板、水火箭、液压机、压水枕、踩鸡蛋、硬币和纸同时落地、伯努利方程、水枪等。[理解]

重心篇（0.3 课时，实验 0.5 课时）

实验有钢丝上的小人、不倒翁、翻滚的药丸、药丸下坡、平衡的土豆、叠罗汉的纸杯、矿泉水瓶中的潜水艇、稳度、变形电线、质心运动仪、斜棍等。[理解]

惯性篇（0.4 课时，实验 0.5 课时）

实验有蜘蛛侠滚球、抽板落球、去棋子、绳拉重物、重物砸手[了解]、科里奥利力、

滚动比赛、离心力、旋转的扣子等。[理解]

碰撞篇（0.4 课时，实验 0.4 课时）

实验有气轨上的实验[了解]、超弹性小球、碰撞摆球、非对心碰撞等。[理解]

摩擦篇（0.4 课时，实验 0.5 课时）

实验有滑动（光滑、粗糙、加水）、滚动摩擦（自行车分析）、窜动摩擦、提沙、纸提重物、扯不动的书、内摩擦、拧瓶子、圆环上滚动的小圆环、钢丝上的乒乓球、呼啦圈、网球起盖器等。[了解]

旋转篇（0.4 课时，实验 0.5 课时）

实验有棒球棒比力气、悠悠球、回转仪、翻身陀螺[了解]、离心力、反转的地球仪、腕力球、陀螺走钢丝、陀螺磁悬浮、液体压强转变等。[理解]

振动篇（0.5 课时，实验 1 课时）

实验有振动小虫、取羽毛球、分离、分仓、沙柱等。振动合成、李萨茹图、频谱、共振。[了解]

摆动篇（0.3 课时，实验 0.5 课时）

实验有耦合摆、混沌摆、单摆、复合摆、圆弧摆、球缺摆、柱缺摆、沙摆、小猴荡秋千、钟表游丝、倒立摆、滚摆、扭摆、普氏摆、水摆、水波中的振子。[了解]

声音篇（0.5 课时，实验 1 课时）

实验有制造回声、超声波喷泉、超声波洗涤、看得见的声音、会发声的绳子、弹回来的声音、碗中的声音、身边的助听器、身边的喇叭、水球魔音、弹奏音乐的高脚杯等。[了解]

驻波篇（0.4 课时，实验 0.5 课时）

实验有线驻波、鱼洗、薄膜驻波、金属管（杆）横驻波、查莱第平板图形等。[理解]

静电篇（0.5 课时，实验 1 课时）

实验有跳跃的灯心草、空中飞舞的棉花、蓬起来的棉纶丝、奇异的塑料薄膜带、口渴的气球、小型闪电、会跳舞的铝箔、奇怪的小球、会跳高的爆米花等。[了解]

电磁篇（1 课时，实验 2 课时）

实验有洛伦兹力、电磁阻滞、电磁炮、跳环、喇叭、麦克风、吃醋的电池、人体电池、自制电磁体、门铃继电器、游动的小鱼、吃声音的硬币、电磁炉悬浮等。[理解]

电机篇（0.5 课时，实验 0.5 课时）

实验有电机原理、直线电机、三相电机、单相电机等。[了解]

压电篇、压力传感器篇（0.4 课时，实验 0.5 课时）

实验有打火机、话筒等。[了解]

热力篇：包括温度篇、热传导篇、温度传感器篇（1 课时，实验 2 课时）

实验有热传导、布朗运动、加尔顿板、麦克斯韦速率分布、温差电、斯特林热机、绝热膨胀、点燃钢丝、纸杯烧开水、圆环的热胀冷缩、热锅上的水珠、孔明灯、旋转的纸蛇、飘扬的爽身粉等。[了解]

张力篇（0.3 课时，实验 0.5 课时）

实验有绒布水珠、肥皂膜、肥皂泡、绕圈的蛇、“水胶”、滴水不漏等。[了解]

相变篇（0.5 课时，实验 1 课时）

实验有绝热膨胀降温产生雾气、热宝、气液相临界点、花盆冰箱、冷凝（车窗中的雾气）、清洁剂制冰等。[了解]

熵篇（0.5 课时，实验 1 课时）

实验有干洗的秘密、挥发、烛烟、染布、指纹显影、洗水（净水）等。[了解]

光学篇（包括几何光学 2 个主题、物理光学 3 个主题、色度学 1 个主题共计 5 个课时）

实验有透镜、光栅、单缝、双缝、菲涅尔透镜、偏振片、光盘光栅、星光光栅、双折射、色偏振、三原色、声光晶体、变色、变脸、弯曲的光柱、铝箔镜子、硬币隐身、万花筒、幻影、没有影子的线等。[掌握]

近代篇（1 课时，实验 1 课时）

实验有液晶、分形、拓扑、晶元、超导小鸟、视觉效应（视错觉、视觉暂留、相对运动）、尾气净化、链式反应、力链等。[了解]

随意篇（1 课时，实验 2 课时）

实验可以随时发挥，用随手的物品作为演示实验的道具，如用一根吸管演示喷壶或做个哨管，用纸片撕个降落伞、叠几种飞机，用一片纸和一枚硬币演示同时落地，用薄纸片托重物，用一片纸做纸片唱机，用纸做纸鞭炮，用盐演示上浮的鸡蛋、烧不断的棉线等，用铅笔演示戳水袋，用小苏打自制灭火器，以及锡箔纸、二氧化钴、砂纸、尿布、可乐、发胶、牛奶、水滴、墨水等都可以用来做很多有趣的实验。[了解]

## 2、支撑毕业能力项的教学内容

支撑的毕业能力项[1]、[2]、[6]、[7]、[8]、[10]、[12]具体说明如下：

[1] 思想政治与德育（课程思政）

[2]问题分析：通过实验现象，分析背后的原理；

[6]工程与社会：通过该课程的专题的学习，了解原理背后的工程与社会的关系及应用；

[7]环境和可持续发展：物理学是基础科学，它对于应用科学、技术的可持续发展至关重要；

[8]职业规范：通过学习科学家的科学精神、科学理念，还有讲座的规范表述，可以提升学生将来走入社会的归属感；

[10]沟通：在学习过程中，会让学生自己做专题讲解，确实会使学生提升与人沟通的能力；

[12]终身学习：体会到终生学习的必要性。

## 四、教学环节安排及要求

要求每位同学做至少一个自主实验（自己做的与物理相关实验），课下准备，课上实验，培养学生激发学习认识客观世界的积极性；鼓励学生制作公众号推文，培养学生对客观规律的专注和研究；上课、下课签到，保证学生能留在课堂中，学习、感受物理知识；以学习通为平台，让学生将课上、课下涉及到物理知识的点点滴滴记录下来，还可以提供素材向大家展示；采用课上记笔记课下给笔记打分的方式，让学生专注于课堂。

## 五、教授方法与学习方法

**教授方法：**以做实验为主，并让学生参与，鉴于学生的基础水平、自觉程度、认知差异，在时间允许的情况下尽量细致讲解，课上穿插提问，利用学习通讨论、做题，做实验，播放视频等手段；课下利用学习通学习相关知识。

**学习方法：**互动：可以参与课上的实验，可以协助实验，可以自己主动要求做实验、设计实验、讲解实验等。为了学生上课能够专注于课堂讲授，采用笔记，并且课下检查并打分的督促学生专注于课堂内容；上课、下课签到保证学生考勤；通过学习通为课程查找、提供素材；可以为实验室制作实验装置、制作实验说明等；并让学生通过公众号发表课程内容相关的推文，促使其学习相关知识。

## 六、学时分配

表 1 各章节学时分配表

章节	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲 授	习 题	实 验	讨 论	其 它	
绪论 (0.5 课时, 实验 0.5 课时)	课程的第一节课, 用几个有趣的、奇异的、与生活常见现象有关的演示实验并穿插说明来体现本课程的性质。实验如: 烟圈、压缩空气炮、空气炮、小帆船、扩散小艇、纸炮仗、下楼的连环、留声机扩音 (纸喇叭)、吹小球、吹纸条、吸管乐器、萨克斯、哨、断塑料绳、硬币剪刀、哈气与吹气等, 用这些实验来引起学生对本课程的兴趣。	0.5		0.5			1
平衡篇 (0.3 课时, 实验 0.5 课时)	实验有撕双口纸、双手找平衡、捏鸡蛋 (踩鸡蛋)、汽车相撞 (录像)、平衡球、动平衡、倒立摆、磁悬浮、天平	0.3		0.5			0.8
压强篇 (0.3 课时, 实验 0.5 课时)	实验有自制气压计、水塔、水托乒乓球、气吹乒乓球、裂桶实验、自制温度计、虹吸、滚钉板、水火箭、液压机、压水枕、踩鸡蛋、硬币和纸同时落地、伯努利方程、水枪等	0.3		0.5			1
重心篇 (0.3 课时, 实验 0.5 课时)	实验有钢丝上的小人、不倒翁、翻滚的药丸、药丸下坡、平衡的土豆、叠罗汉的纸杯、矿泉水瓶中的潜水艇、稳度、变形电线、质心运动仪、斜棍等	0.3		0.5			0.8
惯性篇 (0.4 课时, 实验 0.5 课时)	实验有蜘蛛侠滚球、抽板落球、去棋子、绳拉重物、重物砸手 [了解]、科里奥利力、滚动比赛、离心力、旋转的扣子等	0.4		0.5			0.9
碰撞篇 (0.4 课时, 实验 0.4 课时)	实验有气轨上的实验、超弹性小球、碰撞摆球、非对心碰撞等	0.4		0.5			0.9
摩擦篇 (0.4 课时, 实验 0.5 课时)	实验有滑动 (光滑、粗糙、加水)、滚动摩擦 (自行车分析)、窜动摩擦、提沙、纸提重物、	0.4		0.5			0.9

	扯不动的书、内摩擦、拧瓶子、圆环上滚动的小圆环、钢丝上的乒乓球、呼啦圈、网球起盖器等：					
旋转篇(0.4课时,实验0.5课时)	实验有棒球棒比力气、悠悠球、回转仪、翻身陀螺、离心力、反转的地球仪、腕力球、陀螺走钢丝、陀螺磁悬浮、液体压强转变等	0.4	0.5			0.9
振动篇(0.5课时,实验1课时)	实验有振动小虫、取羽毛球、分离、分仓、沙柱等。振动合成、李萨茹图、频谱、共振	0.5	1			1.5
摆动篇(0.3课时,实验0.5课时)	实验有耦合摆、混沌摆、单摆、复合摆、圆弧摆、球缺摆、柱缺摆、沙摆、小猴荡秋千、钟表游丝、倒立摆、滚摆、扭摆、普氏摆、水摆、水波中的振子	0.3	0.5			0.8
声音篇(0.5课时,实验1课时)	实验有制造回声、超声波喷泉、超声波洗涤、看得见的声音、会发声的绳子、弹回来的声音、碗中的声音、身边的助听器、身边的喇叭、水球魔音、弹奏音乐的高脚杯等	0.5	1			1.5
驻波篇(0.4课时,实验0.5课时)	实验有线驻波、鱼洗、薄膜驻波、金属管(杆)横驻波、查莱第平板图形等	0.4	0.5			0.9
静电篇(0.5课时,实验1课时)	实验有跳跃的灯心草、空中飞舞的棉花、蓬起来的棉纶丝、奇异的塑料薄膜带、口渴的气球、小型闪电、会跳舞的铝箔、奇怪的小球、会跳高的爆米花等	0.5	1			1.5
电磁篇(1课时,实验2课时)	实验有洛伦兹力、电磁阻滞、电磁炮、跳环、喇叭、麦克风、吃醋的电池、人体电池、自制电磁体、门铃继电器、游动的小鱼、吃声音的硬币、电磁炉悬浮等	1	2			3
电机篇(0.5课时,实验0.5课时)	实验有电机原理、直线电机、三相电机、单相电机等	0.5	0.5			1
压电篇、压力传感器篇(0.4课时,实验0.5课时)	实验有打火机、话筒等	0.4	0.5			0.9
热力篇:包括温度篇、热传导篇、温度传感器篇(1课时,实验2课时)	实验有热传导、布朗运动、加尔顿板、麦克斯韦速率分布、温差电、斯特林热机、绝热膨胀、点燃钢丝、纸杯烧开水、圆环的热胀冷缩、热锅上的水珠、孔明灯、旋转的纸蛇、飘扬的爽身粉等	1	2			
张力篇(0.3课时,实验0.5课时)	实验有绒布水珠、肥皂膜、肥皂泡、绕圈的蛇、“水胶”、滴水不漏等	0.3	0.5			0.8
相变篇(0.5课时,实验1课时)	实验有绝热膨胀降温产生雾气、热宝、气液相临界点、花盆冰箱、冷凝(车窗中的雾气)、清洁剂制冰等	0.5	1			1.5
熵篇(0.5课时,实验1课时)	实验有干洗的秘密、挥发、烛烟、染布、指纹显影、洗水(净水)等	0.5	1			1.5
光学篇(包括几何光	实验有透镜、光栅、单缝、双缝、菲涅尔透镜、	2	3			5



学2个主题、物理光学3个主题、色度学1个主题共计5个课时)	偏振片、光盘光栅、星光光栅、双折射、色偏振、三原色、声光晶体、变色、变脸、弯曲的光柱、铝箔镜子、硬币隐身、万花筒、幻影、没有影子的线等					
近代篇(1课时,实验1课时)	实验有液晶、分形、拓扑、晶元、超导小鸟、视觉效应(视错觉、视觉暂留、相对运动)、尾气净化、链式反应、力链等	1		1		2
随意篇(1课时,实验2课时)	实验可以随时发挥,用随手的物品作为演示实验的道具,如用一根吸管演示喷壶或做个哨管,用纸片撕个降落伞、叠几种飞机,用一片纸和一枚硬币演示同时落地,用薄纸片托重物,用一片纸做纸片唱机,用纸做纸鞭炮,用盐演示上浮的鸡蛋、烧不断的棉线等,用铅笔演示戳水袋,用小苏打自制灭火器,以及锡箔纸、二氧化钴、砂纸、尿布、可乐、发胶、牛奶、水滴、墨水等都可以用来做很多有趣的实验	1		2		3
合计		11.5		20.5		32

## 七、考核与成绩评定

表2 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	比例(%)	主要考核内容
考勤	15	来了就有上课的机会,上课就有所收获。所以为了保证来到教室并坚持上课,上课、下课都要签到
笔记	15	为了保证在听课,需要有提纲式的有关课程内容的笔记
课堂活动	20	可以提出问题,可以回答问题,还可以发表看法,展示实验;通过学习通作答设置的问题,提出的讨论等
推送	20	平时可随时制作与物理相关的小文章、视频等,在指定公众号上发表
自主实验	20	必做实验,实验新颖性、趣味性、操作的顺利程度
其他	10	提供课程相关的素材,提出对课程有益思路、意见等

制定者:杨旭东

批准者:崔明

2021年07月

# “物理情境演示与拓展”课程教学大纲

英文名称: The Demonstration and Exploitation of Physical Situation

课程编号: 0006290

课程性质: 通识教育选修课

学分: 2.0

学时: 32

课程类别: 工程经济与项目管理 文化自信与艺术鉴赏 科学探索与创新  
道德修养与身心健康 沟通表达与全球视野 其

面向对象: 在校各类科本科生

先修课程: 高中物理基础

教材: 自编

参考书:

- [1] 王越等.大学物理学.清华大学出版社, 2018年08月
- [2] 马文蔚等.物理学原理在工程技术中的应用.高等教育出版社, 2006年06月(第三版)
- [3] 路峻岭.物理演示实验教程, 清华大学出版社, 2015年
- [4] 倪光炯等.改变世界的物理学.复旦大学出版社, 2015年4月(第四版)
- [5] 倪光炯等.物理与文化.高等教育出版社, 2009年03月
- [6] 盛正卯等.物理与人类文明.浙江大学出版社, 2006年02月

## 一、课程简介

本课程是校任意选修课,是针对在校所有文、理、工本科生开设的。本门课主要分为五部分,三十多个专题。在每一个专题的讲解上,演示实验和理论讲解并进。首先介绍专题的科学背景(引出科学家的探索经历),再进行现象演示(操作演示、观察、分析物理规律),进而讲述实验现象所遵从的物理原理(从理论上对物理现象进行解释)及改物理原理在科学技术当中的应用(结合日常生活、生产,联系科技前沿成果展示物理知识的实际应用)。从而激发学生的好奇心、想象力、求知欲,培养和训练学生的探索精神和创新精神,为今后的学习和工作拓展能力。

## 二、课程地位与教学目标

**课程地位:**本课程的主要服务对象是在校所有文、理、工本科生。使学生在对科学的探索、发现、归纳、总结等方面的素质的提升起到重要的作用。

**教学目标:**支撑的毕业能力项[2]、[6]、[7]、[8]、[10]、[12]具体说明如下:

[2]名称: 问题分析: 通过实验现象,讲述背后的原理;

[6]名称: 工程与社会: 通过该课程的专题的学习,了解原理背后的工程与社会的关系及应用;

[7]名称: 环境和可持续发展: 物理学是基础科学,它对于应用科学、技术的可持续发展至关重要;

[8]名称: 职业规范: 通过学习科学家的科学精神、科学理念,还有讲座的规范表述,

可以提升学生将来走入社会的归属感；

[10]名称：沟通：在学习过程中，会让学生自己做专题讲解，确实会使学生提升人与人、人与书本、人与网络沟通的能力；

[12]名称：终身学习：体悟到终身学习是一个人更好地生存的必要。

### 三、课程教学内容及要求

#### 1、课程内容及要求

该课程内容主要分为五部分，三十多个专题，选其中大多数学生感兴趣的约 30 个专题讲解

##### 第一部分 力学（6-9 学时）

冰为什么会滑；摩擦力给我们带来的利与弊；角动量守恒演示与天体运行对混沌摆与混沌效应的理解；由于洗联想共振现象；声波与声波的应用；波动与琴弦上的驻波；科里奥利力对工程的影响；伯努利效应及其给我们的提示；刚体转动与转动惯量。

##### 第二部分 热学（2-4 学时）

制冷的历史制冷原理的发展；热机效率及其发展；热能的直接应用及其转化；温差电现象的三个效应。

##### 第三部分 电学、电磁学（2-4 学时）

静电产生的利与弊；涡电流的认识及其应用；霍尔效应与自动化控制；压电效应及其应用论述。

##### 第四部分 光学（4-6 学时）

几何光学的现代应用；由光的干涉联想到“膜”的作用；单反相机与数码相机之比较；显示屏的发展；立体电影与立体成像的形成；光的偏振现象及其应用。

##### 第五部分 近代物理（6-11 学时）

光电效应及自动控制开关；光谱及分析法；太阳能的各种利用；多普勒效应及其应用；超导磁悬浮列车性能及其前景；红外探测与红外测温；形状记忆材料；通讯的发展及光纤通讯原理；激光的产生发展及其应用；脑电波研究中需要的物理知识；极光的成因。

每个学期会选择 30 个专题进行讲解，随着时间地推移，会不断增减专题。

每一个专题都是按照实验演示、历史背景、基本原理、应用和拓展这五个方面先由老师讲四个学课，以后再由学生进行讲解。

专题当中的演示实验是要求学生自己动手演示或是拍成视频给大家展示的；历史背景这部分要求学生查阅资料，对专题当中能够涉及的人物、事件等进行讲解；基本原理也是需要学生通过自己学习以及和老师讨论而完成；原理的应用这部分，学生一定需要查找资料或是与老师进行沟通才能落实成行；拓展这部分可以给学生一个比较大的空间，充分发挥他们的能力，学生可以用自己的语言叙述、解释、归纳，并能把与该原理相关的内容尽情地展现，当然这中间也是需要老师的把关。

#### 2、支撑毕业能力项的教学内容

支撑的毕业能力项[2]、[6]、[7]、[8]、[10]、[12]具体说明如下：

[2]名称：问题分析：通过实验现象，掌握背后的物理原理；

[6]名称：工程与社会：通过该课程的专题的学习，了解原理背后的工程与社会的关系

及应用；

[7]名称：环境和可持续发展：物理学是基础科学，它对于应用科学、技术的可持续发展至关重要；

[8]名称：职业规范：通过学习科学家的科学精神、科学理念，还有讲座的规范表述，可以提升学生将来走入社会的归属感；

[10]名称：在学习过程中，会让学生自己做专题讲解，确实会使学生提升人与人、人与书本、人与网络沟通的能力；

[12]名称：终身学习：体悟到终身学习是一个人更好地生存的必要行为。

## 四、教学环节安排及要求

课程目标是通过学生选定的专题的讲解，激发学生的好奇心、想象力、求知欲，培养和训练学生的探索精神和创新精神，为今后的学习和工作拓展能力。

专题当中的演示实验是要求学生自己动手演示或是拍成视频给大家展示的；历史背景这部分要求学生查阅资料，对专题当中能够涉及的人物、事件等进行讲解；基本原理也是需要学生通过自己学习以及和老师讨论而完成；原理的应用这部分，学生一定需要与老师进行沟通才能落实成行；拓展这部分可以给学生一个比较大的空间，充分发挥他们的能力，学生可以用自己的语言叙述、解释、归纳，并能把与该原理相关的内容尽情地展现，当然这中间也是需要老师的把关。

以上准备工作完成后，学生可以以一个小老师的身份站在讲台上给大家展示一个逻辑清晰、概念准确、表达清新、内容丰富的讲座了。

课程最终的考核是以推文的形式完成，推文的行文新颖、图片生动、视频清晰。

## 五、教授方法与学习方法

**教授方法：**教师先行示范专题讲座，然后学生自选或是自带题目准备。在学生准备的过程中，教师对每一位学生的认知水平，至少一对一地辅导一个小时，内容包括素材的准备、PPT 的创建、报告的科学性和逻辑性等。

**学习方法：**学生要经过选题、准备文字和演示实验素材、构思专题讲座的逻辑框架、制作 PPT、课堂展示等几个环节。这当中学生需要在实验室准备演示实验、网上检索资料、剪接视频、制作的赏心悦目 PPT，还要把自己的作品很好地展示给大家并回答其他同学的提问。准备的过程老师给分，展示的过程是要全体同学给分的。考核的成绩最终还有一篇小推送或是小论文。

除了完成自己的讲座，课堂上还要认真听其他同学的讲作内容，并提出问题，体会一个听众所能抓到的信息，以求在有限的时间内学到更多的知识。

## 六、学时分配

表 1 各章节学时分配表

章节	主要内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第 1 章	力学	6		2			8
第 2 章	热学	3		1			4
第 3 章	电磁学	6		2			8
第 4 章	光学	4.5		1.5			6
第 5 章	近代	4.5		1.5			6
合计		24		8			32

## 七、考核与成绩评定

表 2 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	比例 (%)	主要考核内容
查阅材料	10	准备的材料是否充足、正确，学会不断学习和探索的能力
做 PPT 预讲	20	制作的 PPT 是否逻辑清晰，版面符合专题内容，讲解清楚，学会讲座的规范表达能力
准备实验	10	准备的实验自己是否能安全准确完成，了解科学实验背后的科学精神、科学理念
专题讲解	20	没有基本概念的错误、表达清新、其他同学听后有收获，确实提升与人的沟通能力
期末推送	40	推送的小文新颖、图文、视频皆有，学会如何组织协调一个小推文的格局

制定者：刘敏蕾

批准者：崔明

2021 年 12 月

# “物理思维与人生规划（慕课）”课程教学大纲

英文名称：Physical Thinking and Life Planning（MOOC）

课程编号：0009353

课程性质：通识教育选修课

学分：2.0

学时：40（28 线上讲授学时+8 线下学时+4 线上讨论学时）

课程类别：数学与自然科学 工程与技术创新 社会与公民素养 人文与艺术审美  
语言与国际视野 经济与项目管理 创业与职业提升 其它

面向对象：全校学生

先修课程：大学物理、物理实验

教材及参考书：

[1] 王铁山，南燕，人生悟理-透过物理看人生，兰州大学出版社，2009年6月

[2] 比尔·博内特，戴夫·伊万斯，斯坦福大学人生设计课，中信出版集团，2017年12月

[3] 洪向阳，10天谋定好前途：职业规划实操手册，上海大学出版社，2014年2月

## 一、课程简介

本课程是建立在线下体验活动课和线上教授相结合的基础之上的自我认知和发展、人生规划教育的课程。针对高校阶段本科生存在自我认知欠缺、自我定位不准确清晰、系统科学规划意识淡薄、价值观取向功利、理想信念缺失、目标不清晰、幻想偏多、缺乏对现实清晰认识等问题。提出物理思维解决人生问题的人生规划教育课，应用物理思维的人生规划的具体操作流程：（1）理清现实问题（2）聚焦问题难点（3）重新定义问题（4）创新迁移思路（5）逻辑推演方案（6）提出解决方案（7）试错验证方案。这种方法能够帮助学生走进自己的世界，进而发现什么目标是自己心之神往并擅长，什么方法是有效快速达到实现途径，并结合物理解决问题的思维，在实际问题中探索推演不同解决问题方法，带给个人物质和精神共赢，达到人的全面发展过程。

## 二、课程地位与教学目标

本课程在人才培养体系结合物理思维推演分析复杂人生问题，目标是追求人的全面发展和社会人力资源合理分配，是提高学生素质和职业素养重要的选修课。当前由于各种主客观因素的影响，大学生在人生规划方面存在很多问题，如价值取向偏颇、自我认识欠缺、规划意识淡薄、理想信念缺失、功利倾向明显等。高校应重视信仰教育，加强通才教育，施行个性化培养方案，倡导终身教育和自我教育，引导青年做好人生规划，明确人生发展方向，自觉把个人发展与国家和社会需要统一结合起来。为所有专业的学生并在物理思维的指导下掌握人生规划的方法和手段，密切了学生与未来职业生涯的关系，在学校与就业之间架起一座桥梁，丰富了学校课程的内涵，增强了教学的导向性和针对性，促进了人的全面发展，体现出深切的人文关怀。物理思维和人生规划课程侧重于自我认识、自我接受和自我发展，注重通过教育，促使学生不断选择、探索自己的出路，追寻、体验生活的过程与意义，其本质是一种发展性教育。我国正处在产业结构调整 and 劳动力市场急剧变化的

时期，人们所从事的岗位内涵及其劳动内容也在不断变化，一次性学校教育已经不能满足社会发展的需要，人生与职业规划也在不断地变化，所以，学生的人生规划教育也应该是不断调整的。要让人生规划教育融入终身学习的思想，使学生树立终身学习的观念，即学生在离开学校之后，能根据社会的需要和科技的发展而不断地补充和更新自己的知识储备而适应社会和岗位的挑战与需要。

**教学目标：**写明课程拟达到的教学目标，指明学生需要掌握的知识与能力及应达到的水平，学生通过学习本课程应取得的学习成果。

对应的 2 项以上教学目标为：[ 2 ]、[ 3 ]、[ 4 ]、[ 6 ]、[ 10 ]、[ 12 ]

教学目标必须至少对应“工程教育认证标准（2015 版）”所列的 12 项毕业要求中的 2 项，具体内容及编号如下：

**[2] 问题分析：**能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。

**[3] 设计/开发解决方案：**能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

**[4] 研究：**能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

**[6] 工程与社会：**能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

**[10] 沟通：**能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

**[12] 终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

### 三、课程教学内容及要求

#### 1、课程内容及要求

分章节详细列出课程的内容及要求，包括各章或节对应的教学目标，重点和难点，除知识外还应包含典型学科思想和方法，避免“教材目录”式的简单罗列。

按“掌握”“理解”“了解”三个层次写明各章节主要内容和应达到的要求，并分别用如下符号标记在相应内容的右上角。

[1] 表示掌握。指学生能根据不同情况对某些概念、定律、原理、方法等在正确理解的基础上结合事例加以运用，包括分析和综合。

[2] 表示理解。指学生能用自己的语言叙述、解释、归纳，并能把某一事实或概念分解为若干部分，指出它们之间的内在联系或与其他事物的相互关系。

[3] 表示了解。指学生应该辨认的科学事实、概念、原则和术语等，知道事物的分类、过程及变化倾向，包括必要的记忆。

△ 表示自学或粗讲。

#### （1）线下教学内容：

##### 1) 课程目标、流程、规则、原则和思路<sup>[1-3]</sup>

了解课程目标、内容、原则和基础理论。<sup>[3]</sup>

理解物理研究思维的过程，一般分为以下几个步骤：<sup>[2]</sup>（1）发现物理问题（2）数学定义问题（3）聚焦问题难点（4）创新迁移解决思路（5）提出解决方案（6）实验验证方案（7）结果逆推反证。该思路迁移应用在人生规划教育实践中，强调问题为导向。

掌握应用物理思维的人生规划的具体操作流程：<sup>[1]</sup>（1）理清现实问题（2）聚焦问题难点（3）重新定义问题（4）创新迁移思路（5）逻辑推演方案（6）提出解决方案（7）试错验证方案。

## 2) 自我认知与发展体验活动

掌握体验活动背后的目标，以自我给案例，进行活动测评和内心感受体验、学到的知识交流。<sup>[1]</sup>

## 3) 自我认知与发展理论讲解

掌握（1）利用霍兰德兴趣测试、MBTI 性格测试、价值观排序等多种测评手段客观认知自我的性格、兴趣、价值观等个人内心需求。<sup>[1]</sup>

了解（2）利用知识技能梳理表、成就描述法、十种人脉表、组织与个人象限图、他人评价等多种测评手段客观认知自己的知识技能、天赋、经历、人脉、家庭、行业、单位组织、职业行业、国家需求、宏观环境等，现实真实存在的外部条件。<sup>△</sup>

掌握（3）对平时生活中具体活动或事务的内心感受、投入度和效果测评，综合测评解决问题的能力 and 内心需求结合度。<sup>[1]</sup>

## 4) 问题剖析—定量分析体验活动

掌握聚焦问题难点，认识到自己人生规划路径中矛盾冲突，即现实情况与内心需求的矛盾。这里往往有多个问题存在，首先要列表清晰有多少问题，再对问题标出优先级，这里优先级的标注有几种排序标准都要考量，包括意愿度，紧迫性和影响力，这三者都考量之后，才能得到最终的重要性排序，这样问题解决的时候，要先解决最重要的问题，把充足的时间精力资源先解决最大的问题上，这样才能做到“集中优势力量打歼灭战”。表格如下：<sup>[1]</sup>

## 5) 问题剖析—定量分析理论讲解

掌握重新定义问题，将表象矛盾具体剖析，理清其内在逻辑和真正问题焦点的矛盾双方各自是什么，就像解物理题中将矛盾的两个事物要具体到矛盾的两个物理量上一样，事物本身并不矛盾，只是矛盾的两个物理量之间的载体，在哲学上即透过现象看本质的过程。这里一定要对问题的性质进行判定，因为有一类问题涉及到客观实在的物质或者涉及到其他人，如果判定解决问题只有改变一些客观事物或条件这一个解决方案时，这类客观事物或条件又不可改变，那么这类问题就需要标定并放弃后续规划步骤了。<sup>[1]</sup>

## 6) 解决问题的方法讲解

掌握创新迁移思路和方法<sup>[1]</sup>，顾名思义，要有创造性的迁移其他问题解决方案，进行思路整顿或梳理：首先要集思广益，广泛借鉴和提出尽量多的点子和办法。头脑风暴是较好的应用方法，该方法应用时为使参与者畅所欲言，互相启发和激励，达到较高效率，必须严格遵守下列几个原则：禁止批评、目标集中、追求数量、自由畅谈、延迟评判、独立思考、鼓励新意，鼓励巧妙地利用和改善他人的设想，全部记录，延迟评判。操作流程：



准备阶段-热身阶段-明确问题-重新描述问题-畅谈阶段-筛选阶段。<sup>[1]</sup>

掌握逻辑推演方案<sup>[1]</sup>，该步骤是本文与其他人生规划方法最大的区别与创新点。要在广泛占有新思路新点子的基础之上，按照分层目标把所有的点子和思路归类，画出尽可能多的逻辑推演方案，再经过筛选综合和可行性分析，将推演方案形成从起点到终点的完整系列方案。最好是形成高中低三种预期的解决方案，这样未来出现突发状况时，预案可及时调整为行动方案，对预案的分析和推演，也是对其他可能路径的一种规划，可以换角度更清晰明确的理解规划条件及过程，也更坚定自己选择道路的正确性，增强行动的坚持性。特别一点，在活动进行前，要邀请几个有经验的权威专家作为活动核心成员，在做头脑风暴时，他们意见放在最后提出，并由他们担任最后筛选成员会达到较好的效果，他们的经验会对方案的可能性和成功率提升。<sup>[1]</sup>

掌握提出解决方案，在多套解决方案中，自由组合选取一套付出实践的最终方案。这就像解题时有多种方案，但最终写到试卷的方法只选择一种。选取最终方案的标准也因人而异，多数选择的标准以可行性高、成本低或心流量高。多选用换角色扮演或思维导图进行备选方案的优劣势对比，进行选择。<sup>[1]</sup>

### 7) 验证试错解决方案

掌握试错验证方案，是在付出大量实践成本前，先用小范围小计量实践成本来尝试或验证前面提出的解决方案的可行性或预期结果。试错验证方案的过程也是再创造和提高方案正确性和可行性的重要步骤，这个步骤调整和改变方案的话，还可再重新进行之前的流程，逐次逼近正确路径。生活是一个有趣且不间断的物理题，人生规划是反复重复和没有尽头的，并不是完成一次人生规划，从此就一切顺利，而是永远在前行，永不停歇的。<sup>[1]</sup>

掌握失败进行总结和归纳，对失败的表象、原因、改进措施、成长目标和人生感悟进行分项列表和总结，再设计一个改正计划表，在1个月的时间内，先对自己的个人习惯和成长点再次进行规划和设计，并刻意练习，周而复始，直到设计并成功完成规划和实践，达到自我的满足和实现。<sup>[1]</sup>

掌握角色反演和头脑风暴进行课程体验活动的具体流程。<sup>[1]</sup>

### (2) 线上教学内容：

#### 1) 绪论<sup>[2]</sup>

理解内容与要求：阐明课程的意义、授课目标及基本内容。<sup>[2]</sup>

详述了人生与物理的关系，解释《人生悟理——透过物理看人生》这门通识选修课的教学目的——透过物理看人生。详细介绍了《人生悟理——透过物理看人生》这本教材的封面设计、内容撰写情况。<sup>[2]</sup>

#### 2) 人生<sup>[2]</sup>

内容与要求：如何认识自我和怎样调整自己、度过幸福的一生。<sup>[1]</sup>

掌握如何利用原子属性认识自我，找到适合自己的社会角色；掌握利用井底之蛙解释人的局限性，并提出改变现状、提升自我的方法。理解用量子力学的波粒二象性来描述人的行为和寻求行为原则上的和谐与统一。理解用抛物线描述人生轨迹，指导大家如何调整理想与目标从而度过圆满的一生。理解用曲线运动形容人生之路，帮助理解道路的曲折性与前途的光明性。了解将束缚态的原子与人生的无奈相结合，提出辩证地看待“得失”。掌

握变换人生的参考系，不断地转换自己的视角，才能获得幸福的人生。<sup>[1]</sup>

重点：人生与物理的关系。<sup>[3]</sup>

难点：课程的意义、授课目标及基本内容。<sup>[1]</sup>

### 3) 社会<sup>[2]</sup>

简述社会与物理的关系，阐明课程的意义和授课目标。<sup>[2]</sup>

掌握通过材料的组分、形态和无序度，阐述社会的基本形态。了解利用物理场的理论，讲述社会中的人所处的环境力量——社会场论。理解如何通过原子模型，解决生活中的人际关系和情感关系。理解人际间的碰撞理论，也就是人与人的社会交往。交流和互动，也正如物理学上就是像动量的传递和导电性。借助核裂变的链式反应，了解如何使快乐无限地传递下去。理解赢得清楚，输得明白—总能量比较原理，通过动能与势能，勾勒成功的蓝图。<sup>[2]</sup>

重点：了解如何使快乐无限地传递下去。理解赢得清楚，输得明白—总能量比较原理。

<sup>[1]</sup>

难点：社会中的人所处的环境力量——社会场论<sup>[1]</sup>

### 4) 恋爱<sup>[2]</sup>

从物理学角度解释爱情的含义、阐述爱情的形成过程。<sup>[2]</sup>

掌握用碰撞原理解释爱情，简述两颗心常见的碰撞方式。解释爱情的引力的形成—万有引力+库仑引力+范德华力，以及作用于彼此的过程。理解结合圆周运动描述爱的运行，指出给彼此适当时间和空间的必要性。掌握爱的平衡是杠杆原理，是爱情稳定、和谐、长期发展的前提，且需要双方灵魂上的同步。理解弹簧振动的模型，比喻相互作用可以在爱情中实现同步和共振。掌握在爱的历程中，如何避免被激发与被电离，使恋爱更容易开花结果。了解恋爱中的不确定关系，掌握糊涂的爱，如何利用恋爱中的不确定性使感情更牢固、关系更长久。了解爱的渴望—恋爱的选择规律，该规律反映出爱的渴望，也造成爱的无奈。<sup>[2]</sup>

重点：爱情—心与心的碰撞<sup>[2]</sup>

难点：糊涂的爱，如何利用恋爱中的不确定性。<sup>[1]</sup>

### 5) 婚姻

简述婚姻、家庭与物理的关系，阐明课程的意义和授课目标。<sup>[2]</sup>

通过离子结合和原子核理论描述婚姻和家庭中父母和子女的关系。利用元素的壳层理论和势能最低理论，提出婚姻稳定的必要条件。通过血缘、感情的分类，引导我们正确对待亲情，爱情，友情和婚外情。借助核裂变和衰变揭示从爱情到婚姻的秘密。如何看待婚姻的解体，正如同原子核的裂变。苏格拉底 VS 柏拉图的爱情婚姻之论。通过不同年龄段对于爱情、婚姻的认识，解析恋爱和婚姻中的百味。<sup>[2]</sup>

重点：情感演变—核聚变与核衰变<sup>[2]</sup>

难点：苏格底的爱情观与婚姻观<sup>[2]</sup>

### 6) 学习<sup>[1]</sup>

分析了知识的三维结构和获取方法，突出了学习态度、学习效率以及终身学习的重要性。<sup>[1]</sup>

掌握知识的构成—知识面和知识的深度构成知识的三维立体结构。理解知识的容量—新木桶原理，了解如何选择合适的汲取知识的方法，理性地突出重点地学习。理解汲取知识的方式—海绵、漏斗和筛子，在学习的过程中，需要摆正学习的态度，保持内在的学习动力，注重能力的培养。掌握学习过程—力的分析，了解获取知识时，需要适当拓宽知识面，使科学精神与人文修养相结合。掌握学习效率—功率，在学习过程中，有效学习、提高学习效率的重要性。理解学无止境—充电与放电，了解运用充放电原理解释终身学习的重要性。<sup>[1]</sup>

重点：汲取知识的方式—海绵、漏斗和筛子<sup>[1]</sup>

难点：如何在学习过程中，有效学习、提高学习效率<sup>[1]</sup>

### 7) 工作<sup>[1]</sup>

简述工作与物理的关系，阐明课程的意义和授课目标。<sup>[1]</sup>

了解工作能力—输出功率，掌握利用输出功率和工作能力的类比，明确效率对效益的影响。了解工作与休息—效率优先，掌握如何调节工作与休息的关系，对于提升效率。了解团队精神—团簇效应，理解团队和团队精神究竟是什么？它能发挥怎样的效应。掌握合作—碰撞的技巧，理解利用物理学的碰撞理论，阐明人际交往中的合理“碰撞”。通过摩擦与内耗，揭示管理的真谛和意义。了解工作与报酬—能量的转换规则，通过国际契约精神，阐述工作与报酬应有的平衡。理解“蛋糕”的分配—利益均衡原理，将财富比作蛋糕，揭示社会财富的分配和获得。<sup>[1]</sup>

难点：理解“蛋糕”的分配—利益均衡原理<sup>[1]</sup>

重点：掌握合作—碰撞的技巧<sup>[1]</sup>

### 8) 美好人生<sup>[1]</sup>

描述了三种境界，四种人，指导大家如何综合考虑各方面因素、把握进退、摆正态度，从而获得精彩又美好的人生。<sup>[1]</sup>

掌握为人处世—把握住“度”，通过物理学解释度的意义，勾勒美好生活的蓝图，了解生活中把握度的意义。理解人生三种境界——物质、精神、宗教，通过解释人的层次，揭示其与幸福生活的关系。了解世间的四种人，通过人与机会的关系，揭示人间的四种人，引导人们迎接人们更好地走向社会。掌握不同的人对人生有不同的追求。但最正确的选择是兼顾兼顾名、利、家庭、事业、兴趣和个人，使各方面得到和谐与统一。理解面对人生，我们该采取什么样的态度？掌握九条内容，并强调了道德与做人的重要性。作者展示了一幅美好人生的蓝图，同时启示我们要学会包容与珍惜。<sup>[1]</sup>

重点：兼顾兼顾名、利、家庭、事业、兴趣和个人，使各方面得到和谐与统一。<sup>[1]</sup>

难点：通过讨论，从不同的角度诠释对人生的理解。<sup>[1]</sup>

## 2、支撑教学目标的教学内容

教学目标[ 2 ]:

线下教学内容：2) 自我认知与发展体验活动，3) 自我认知与发展理论讲解，4) 问题剖析—定量分析体验活动，5) 问题剖析—定量分析理论讲解

线上教学内容：2) 人生，3) 社会，8) 美好人生

教学目标[ 3 ]:

线下教学内容：6) 解决问题的方法讲解 7) 验证试错解决方案

线上教学内容：2) 人生 3) 社会 4) 恋爱 5) 婚姻 6) 学习 7) 工作 8) 美好人生

教学目标[ 4 ]:

线下教学内容：2) 自我认知与发展体验活动, 3) 自我认知与发展理论讲解, 4) 问题剖析—定量分析体验活动, 5) 问题剖析—定量分析理论讲解 6) 解决问题的方法讲解 7) 验证试错解决方案

线上教学内容：2) 人生 3) 社会 4) 恋爱 5) 婚姻 6) 学习 7) 工作 8) 美好人生

教学目标[ 6 ]:

线下教学内容：2) 自我认知与发展体验活动, 3) 自我认知与发展理论讲解, 4) 问题剖析—定量分析体验活动, 5) 问题剖析—定量分析理论讲解 6) 解决问题的方法讲解 7) 验证试错解决方案

线上教学内容：2) 人生 3) 社会 4) 恋爱 5) 婚姻 6) 学习 7) 工作 8) 美好人生

教学目标[ 10 ]: 线下教学内容：7) 验证试错解决方案

教学目标[ 12 ]: 线下教学内容：2) 自我认知与发展体验活动, 3) 自我认知与发展理论讲解

线上教学内容：2) 人生 3) 社会 6) 学习 8) 美好人生

### 3、每周教学内容安排及要求

表 1 每周教学内容安排及要求表（混合式教学模式）

教学周	教学内容	教学要求	研讨主题	学时	教学方式	MOOC 对应内容
1	讲解课程目标、流程、规则、原则和思路	了解	理解物理研究思维的过程,掌握应用物理思维的人生规划的具体操作流程。	2 学时	见面讨论课	绪论
2	绪论和人生	理解	如何认识自我和怎样调整自己、度过幸福的一生。	2 学时	线上授课	绪论、人生
3	自我认知与发展体验活动	掌握	美好人生自我测评分析; 霍兰德兴趣自我测评分析; MBTI 性格自我测评分析; 价值观拍卖会	2 学时	见面讨论课	人生
4	社会	理解	简述社会与物理的关系, 阐明课程的意义和授课目标。	2 学时	线上授课	社会
5	自我认知与发展理论讲解	掌握	结合之前自我测评, 对平时生活中具体活动或事务的内心感受、投入度和效果测评, 综合测评解决问题的能力 and 内心需求结合度。	2 学时	见面讨论课	社会
6	恋爱	理解	从物理学角度解释爱情的含义、阐述爱情的形成过程。	2 学时	线上授课	恋爱
7	问题剖析和定量分析体验活动	掌握	进行问题重要性自我测评, 问题相关活动美好度自我测评, 问题聚焦的思维导图自我测评活动	2 学时	见面讨论课	美好人生

8	婚姻	理解	简述婚姻、家庭与物理的关系，阐明课程的意义和授课目标。	2 学时	线上授课	婚姻
9	问题剖析和定量分析理论讲解	掌握	聚焦问题难点，认识到自己人生规划路径中矛盾冲突，即现实情况与内心需求的矛盾。	2 学时	见面讨论课	美好人生
10	学习	理解	分析了知识的三维结构和获取方法，突出了学习态度、学习效率以及终身学习的重要性。	2 学时	线上授课	学习
11	解决问题的方法讲解	掌握	重新定义问题，将表象矛盾具体剖析，理清其内在逻辑和真正问题焦点的矛盾双方各自是什么	2 学时	见面讨论课	全章
12	工作	理解	简述工作与物理的关系，阐明课程的意义和授课目标。	2 学时	线上授课	工作
13	解决问题的体验活动	掌握	问题剖析的头脑风暴体验活动，选取三套最终方案。	2 学时	见面讨论课	全章
14	美好人生	理解	指导大家如何综合考虑各方面因素、把握进退、摆正态度，从而获得精彩又美好的人生。	2 学时	线上授课	美好人生
15	验证试错解决方案	掌握	三套方案逻辑推演体验活动，进行角色反演和头脑风暴进行课程体验活动	2 学时	见面讨论课	全章
16	线上讨论	理解	线上讨论物理与人生的关系。	2 学时	线上授课	全章

#### 四、教学环节安排及要求

为实现课程教学目标，主要教学环节与要求：

**线上课程：**要求认真听王铁山老师讲授人生悟理课程，为了检验听课真实性，在听讲过程中会弹出实时测试题，一方面考察学生的听课真实情况，测试题对学生也是一个归纳总结，每学期末还有网上限时期末测试。

**线下见面讨论课，**依据线上课程内容，让学生提出有争议的问题或困难。选择用物理思维和思维导图、头脑风暴方式分析问题，角色扮演进行换位思考，用头脑风暴方式进行问题解决流程，最终再次反演角色扮演，实验检验解决方案是否可行，最终讨论和总结。课下的问题解决流程，达到学生在实际遇到人生问题时，运用物理解决问题的逻辑思维进行分析和处理的教学目标。

**整个课程规划路线：**（1）理清现实问题（2）聚焦问题难点（3）重新定义问题（4）创新迁移思路（5）逻辑推演方案（6）提出解决方案（7）试错验证方案。

**单次课程流程为：**1、热身运动 3、体验式活动 2、理论讲解 4、解决问题

#### 五、教授方法与学习方法

**教授方法：**实现了线上进行知识讲授、考试检验，线下进行分组讨论与合作，学生进行角色扮演要合作，头脑风暴练习进行的探究教学，会让生活中遇到的这种没有固定标准答案的问题，得到充分的思考和分析，老师要引导到与物理逻辑思维相结合，也运用了同伴教学和案例教学。既服务于课程教学目标，同时结合课程内容的教学要求以及学生认知

活动的特点，包括讲授、研讨、小组合作、同伴教学、探究教学、项目驱动、案例教学等多种教学方法与模式。重点培养不是教给学生更多的信息，而是培养学生如何理解信息，判断信息，结合点点滴滴的信息，形成一套完整的处理问题和解决问题的有效途径和思路。

**学习方法：**学生的学习方法以激发学习动机为目的，帮助学生学会主动学习、深入探究，在共情的基础上，换位思考与理解尊重他人的基础上，运用物理逻辑思维和物理处理解决问题的思维，去重新认识和审视问题，并用探究和讨论的方式对问题解决方案进行优化和发散思维，运用实时学生自己的案例教学对人生中遇到的问题进行再次思考和学习，并自我检查学习效果给出反馈。

## 六、学时分配

表 2 各章节学时分配表

章节	主要内容	学 时 分 配					合计
		线上讲授	线上习题	实验	讨论	其它	
1	人生-认识自我，人的局限，人生轨迹，人生之路，人的无奈，幸福的源泉。	4	同步线上讲解		线上 2 线下 2		8
2	社会-社会的形态，环境的力量，人际关系，社会交往，人与人的交流，快乐的传递。	4	同步线上讲解		线上 2 线下 2		8
3	爱情-甜蜜爱情，爱的引力，爱的运行，爱的平衡，爱的状态，爱的历程，爱的选择。	4	同步线上讲解				4
4	婚姻与家庭-家庭的稳定，亲情与爱情，情感的演变，家庭的解体，爱情婚姻观。	4	同步线上讲解				4
5	学习-知识的构成，新木桶原理，汲取知识的方式，学习的过程，学习的效率，学无止境。	4	同步线上讲解		线下 2		6
6	工作-工作能力，工作与休息，团队精神，合作与交流，管理，工作与报酬，蛋糕的分配。	4	同步线上讲解		线下 2		6
7	美好人生-度与进退，人生三境界，世间四种人，人生的追求，人生的态度，美好人生。	4	同步线上讲解		线下 2		6
合计	40 学时	28			线下 8 线上 4		40

## 七、考核与成绩评定

表 3 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	比例 (%)	主要考核内容
线下出勤	20	线下见面课签到表进行签到
提出问题	15	小组合作与问题分析讨论
讨论参与度	15	头脑风暴中问题解决方案提出的新意和可行性
线上学习进度	27	听课时长和课间测试完成情况
线上章节测试	8	线上章节测试题和分数
线上期末考试	15	期末考试题和分数

制定者：苏雪琼  
批准者：崔明  
2021年7月

# “物理学史”课程教学大纲

英文名称: History of Physics

课程编号: 0001061

课程性质: 通识教育选修课

学分: 2.0

学时: 32

课程类别: 工程经济与项目管理 文化自信与艺术鉴赏 科学探索与创新发展  
道德修养与身心健康 沟通表达与全球视野 其

面向对象: 在校各类科本科生

先修课程: 高中物理基础

教材:

[1] 刘树勇, 白欣, 周文臣, 韦中燊. 《大众物理学史》. 山东科学技术出版社, 2015.08

[2] 赵峥. 《物理学与人类文明十六讲》. 高等教育出版社, 2016.08

参考书:

[1] 李艳平, 申先甲. 《物理学史教程》. 科学出版社, 2003.01

[2] 汪振东. 《物理学史话——在悖论中前行》. 人民邮电出版社, 2018.06

[3] 王代殊. 《简明物理学史》. 高等教育出版社, 2007.06

## 一、课程简介

《物理学史》于2006年由王代殊教授开设,是通识教育校选课。课程32学时,简明讲述了物理学的建立进程,以及现代物理学和我国物理学的发展过程。课程配有电子网络版课件,还配备有丰富的视频和动画,以及各发展进程时期的人文背景(主要以音乐表现);还配备有一本书《简明物理学史》。王老师退休后,由丁晓红老师继承。经过十几年的积累,课程于2021年再次开出,在王老师原有课程的基础上,增加了更多的具体事例,及历史背景介绍;课程中还根据内容穿插有小实验或实验小视频。新开出的课程,力争让同学在物理学发展背景中,感受物理学的发展脉络,感受认识世界的过程,从而在课程中学习物理学的方法,学习科学精神。

## 二、课程地位与教学目标

**课程地位:** 本课程在在人才培养体系中处于基础地位和作用,本课程能够展示人类认识自然规律的过程和方法,让学生掌握正确地认识客观事物的方法,让学生具备基本的科学素养。讲物理学理论会给学生以知识,讲物理学史会给学生以智慧。

**教学目标:** 学习本课程后,学生应掌握物理学发展的脉络、发展的节点、发展的阶段性,以及科学家在物理学发展过程中的作用。学习本课程后,学生应具备科学观和科学方法,在认识客观事物中应运用的方法,采取的态度。还培养学生查找素材的能力,明辨是非的能力。

支撑的毕业能力项[1]、[2]、[6]、[7]、[8]、[10]、[12]具体说明如下:

[1] 思想政治与德育(课程思政)



[2]问题分析：通过实验现象，分析背后的原理；

[6]工程与社会：通过该课程的专题的学习，了解原理背后的工程与社会的关系及应用；

[7]环境和可持续发展：物理学是基础科学，它对于应用科学、技术的可持续发展至关重要；

[8]职业规范：通过学习科学家的科学精神、科学理念，还有讲座的规范表述，可以提升学生将来走入社会的归属感；

[10]沟通：在学习过程中，会让学生自己做专题讲解，确实会使学生提升与人沟通的能力；

[12]终身学习：体会到终生学习的必要性。

### 三、课程教学内容及要求

#### 1、课程内容及要求

章节名称	教学内容及要求[掌握]、[理解]、[了解]、[Δ]
第一章、课程介绍	讲什么 [了解] 怎么讲 [了解] 如何学 [理解] 作用是什么（不是学习物理知识，是学习学习物理的方法） [理解] 如何取得成绩[掌握]
第二章、什么是物理学	物理学定义[了解]，研究方法[掌握]，成就：人类智能的结晶，文明的瑰宝 [了解]
第三章、人类进步史	物理学诞生前的人类认知基础：从人类诞生到史前文化[了解]，古代西方文明[掌握]，古代中国文明[掌握]，具体的物理学前认知理论举例 [了解]
第四章、力学奠基者	知道力学的基础是什么：重点介绍伽利略、开普勒的奠基工作[掌握]，以及格里凯、惠更斯、帕斯卡、胡克、托里拆利等为力学发展做出贡献的人[理解]
第五章、电磁学奠基者	明白电磁学的发展脉络：沿着时间进程，分别讲述了吉尔伯特[了解]、富兰克林[了解]、库伦[理解]、卡文迪许[了解]、伽伐尼[理解]、伏特[了解]、奥斯特[了解]、安培[理解]、欧姆[了解]、法拉第[了解]、楞次[了解]、麦克斯韦[掌握]、赫兹[了解]
第六章、光学史	光学的研究过程：从为何能看见光[了解]，到光的折射[理解]，到光的颜色[了解]，到光的本质之争[理解]，再到光速测量[了解]，展示了人类对光的认识的漫长、曲折的过程
第七章、热学发展历程	了解热学是建立在哪些基础上的：温度计的诞生及原理[掌握]，以及相关人物[了解]；蒸汽机的发展及相关人物介绍[了解]；能量守恒定律的发现及相关人物介绍[理解]；通过波义尔、马略特、查理、盖，吕萨克、玻尔兹曼、克劳修斯等科学家的介绍，看热力学的发展★[理解]
第八章、无尽的探索	了解现代物理学的发展因素：从末世危机[理解]、三大发现[理解]、量子物理[了解]、相对论[了解]、粒子物理[了解]展示了现代物理学的迅猛发展，以及绝世科学家辈出的璀璨时代
第九章、人格魅力	介绍几位品德高尚的科学家，尤其几位现代的中国物理学家：居里夫人[理解]，爱因斯坦[理解]，叶企逊[理解]，严济慈[了解]、吴大猷[了解]、王淦昌[了解]、钱三强[了解]、何泽慧[了解]

#### 2、支撑毕业能力项的教学内容

支撑的毕业能力项[1]、[2]、[6]、[7]、[8]、[10]、[12]具体说明如下：

[1] 思想政治与德育（课程思政）

[2]问题分析：通过实验现象，分析背后的原理；

[6]工程与社会：通过该课程的专题的学习，了解原理背后的工程与社会的关系及应用；

[7]环境和可持续发展：物理学是基础科学，它对于应用科学、技术的可持续发展至关重要；

[8]职业规范：通过学习科学家的科学精神、科学理念，还有讲座的规范表述，可以提升学生将来走入社会的归属感；

[10]沟通：在学习过程中，会让学生自己做专题讲解，确实会使学生提升与人沟通的能力；

[12]终身学习：体会到终生学习的必要性。

## 四、教学环节安排及要求

鼓励学生提供物理学史的相关素材，让学生广泛寻求史料，尽量真实地看待历史；鼓励学生制作公众号推文，培养学生对客观规律的专注和研究；上课、下课签到，保证学生能留在课堂中，学习、感受物理知识；以学习通为平台，让学生将课上、课下涉及到物理知识的点点滴滴记录下来；采用课上记笔记课下给笔记打分的方式，让学生专注于课堂。

## 五、教授方法与学习方法

**教授方法：**鉴于学生的基础水平、自觉程度、认知差异，主要还是以讲授为主，课上穿插提问，利用学习通讨论、做题，做实验，播放视频等手段；课下利用学习通学习相关知识。

**学习方法：**为了学生上课能够专注于课堂讲授，采用笔记，并且课下检查并打分的督促学生专注于课堂内容；上课、下课签到保证学生考勤；通过学习通为课程查找、提供素材；让学生通过公众号发表课程内容相关的推文，促使其学习相关知识。

## 六、学时分配

表 1 各章节学时分配表

章节	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
课程介绍	讲什么；怎么讲；如何学▲；作用是什么（不是学习物理知识，是学习学习；物理的方法）▲； 如何取得成绩▲	1					1
什么是物理学	物理学定义，研究方法，成就：人类智能的结晶， 文明的瑰宝	0.3					0.3
人类进步史	物理学诞生前的人类认知基础	2	0.3	0.1	0.2		2.6
力学奠基者	知道力学的基础是什么	4	0.4	0.1	0.2		4.7
电磁学奠基者	明白电磁学的发展脉络	4	0.4	0.1	0.2		4.7
光学史	光学的研究过程	4	0.8	0.1	0.2		5.1
热学发展历程	了解热学是建立在哪些基础上的	4	0.4	0.1	0.4		4.9
无尽的探索	了解现代物理学的发展因素	5	0.8	0.1	0.8		6.7

人格魅力	介绍几位品德高尚的科学家，尤其几位现代的中国物理学家	2					2
合计		26.3	3.1	0.6	2		32

## 七、考核与成绩评定

表 2 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	比例 (%)	主要考核内容
考勤	15	来了就有上课的机会，上课就有所收获。所以为了保证来到教室并坚持上课，上课、下课都要签到
笔记	30	为了保证在听课，需要有提纲式的有关课程内容的笔记
课堂活动	30	可以提出问题，可以回答问题，还可以发表看法，展示实验；通过学习通作答设置的问题，提出的讨论等
推送	20	平时可随时制作与物理相关的小文章、视频等，在指定公众号上发表
其他	5	提供课程相关的素材，提出对课程有益思路、意见等

制定者：杨旭东

批准者：崔明

2021 年 07 月

# “宇宙史话”课程教学大纲

英文名称: On History of the Universe

课程编号: 0004787

课程性质: 通识教育选修课

学分: 2.0

学时: 32

课程类别: 工程经济与项目管理 文化自信与艺术鉴赏 科学探索与创新  
道德修养与身心健康 沟通表达与全球视野 其

面向对象: 在校各类本科生

先修课程: 高中各类基础课程

教材: 刘宇星、肖军.宇宙史话.北京工业大学大学出版社, 2010年11月

参考书:

- [1] 王越等.大学物理学.清华大学出版社, 2018年08月
- [2] 钮卫星.天文学史.上海交通大学出版社, 2011年
- [3] [美]戴维·林德伯格.西方科学的起源.商务印书馆, 2020年8月(第二版)
- [4] 倪光炯等.改变世界的物理学.复旦大学出版社, 2015年4月(第四版)
- [5] [美]皮埃尔·比奈托利.追踪引力波.人民邮电出版社, 2017年3月
- [6] 吴国盛.科学的故事.江苏凤凰文艺出版社, 2020年06月

## 一、课程简介

本课程是校任意选修课,是针对在校所有文理本科生开设的。本门课主要以漫谈的形式,讲述人类从古至今对宇宙探索、认识的历程,向学生展示人类逐步认识宇宙的各种图景,说明物理学对天文的促进作用,并着重说明天文与人文、与物理学和哲学的密切关系,培养学生科学素养和人文素养,使其对科学精神与人文精神及其相互关系有深刻的认识,进而对科学文化有较全面的了解,为今后的工作打下基础。

## 二、课程地位与教学目标

**课程地位:** 本课程的主要服务对象是在校所有文、理、工本科生。通过对人类认识宇宙历程的了解,使学生对科学的探索、发现、归纳、总结等方面的科学素养获得提升,同时对学生人文素养的提高起到重要的作用。

**教学目标:** 支撑的毕业能力项[2]、[6]、[7]、[8]、[9]、[10]、[12]具体说明如下:

[2]名称: 问题分析: 通过天文现象,分析背后的原理;

[6]名称: 工程与社会: 通过该课程设计的专题的学习与研讨,了解现代探索宇宙背后的科学原理,及其各项原理背后与工程、社会的关系;

[7]名称: 环境和可持续发展: 宇宙学的研究的科学基础是物理学,并涉及人与宇宙、人与环境的关系等,它对于培养学生绿色、可持续发展的观念起到至关重要的作用;

[8]名称: 职业规范: 通过学习古今中外天文学家的科学精神、科学理念,了解宇宙与人、与社会发展的关系,认识中国古代天文对天地人关系的构建,培养学生的人文社会科

学素养和社会责任感，对中华文化的热爱，使学生将来走入社会的具有归属感；

[9]名称：个人与团队：在学习过程中，会让学生以小组形式进行专题研究并进行演讲，使学生提高小组协作、分工合作共同完成研究课题的能力并培养其团队精神；

[10]名称：沟通：在学习讨论过程中，会让学生自己做专题演讲，使学生提升表达能力的同时，提升与人沟通的能力；

[12]名称：终身学习：体会到终生学习的必要性。

### 三、课程教学内容及要求

#### 1、课程内容及要求

该课程内容主要分为三大部分，共 10 章。

##### 第一章 天文学史解构（3 学时）

1.1 课程导论；1.2.宇宙认识历程的简析；1.3. 中西方认识宇宙的不同视角。

##### 第二章 从古希腊到文艺复兴（3 学时）

2.1 古希腊人对天的想象；2.2 解释行星的视运行。

##### 第三章 近代科学的起源（3 学时）

3.1 古希腊文明的衰落；3.2 地心体系在中世纪；3.3 伽利略的天文新发现；3.4 日心体系的完善。

##### 第四章 现代天文学的开启（3 学时）

4.1 恒星距离的测量的曲折；4.2 揭开星光的奥秘；4.3 恒星的光谱分析。

##### 第五章 从银河系到星系宇宙（3 学时）

5.1 探索银河系；5.2 对星系的认识；5.3 认识四季星空并观测。

##### 第六章 现代时空观的变革（3 学时）

6.1 狭义相对论的时空观；6.2 广义相对论的建立；6.3 宇宙的诞生。

##### 第七章 溯源思维与文化多样性（2 学时）

7.1 亚里士多德《天象论》；7.2《易经》天象。

##### 第八章 中国的传统天文（3 学时）

8.1 传统宇宙观；天人关系。

##### 第九章 中国的时间文化（3 学时）

9.1 时间与自然；9.2 时间与生命。

##### 第十章 西方天文学在中国的传播（3 学时）

10.1 几何模型式的宇宙观；10.2 近代转轨；10.3 现代天文学及其应用讨论。

每个学期会用 3 学时参观北京古观象台；会选择和课程内容相关的专题进行课题讨论，随着时间的推移，讨论题目会有所增加。

每一个讨论题目从选题都完成都是通过自己学习以及和老师讨论而完成；学生通过自己学习、查找资料确定题目、做成演讲 PPT 或者视频等，通过自己选定的表达形式在课堂上展现。这中间也是需要老师的把关。

每学期会根据当年的天象，与学校学生社团寰宇天文社一起组织学生使用天文望远镜进行观测。

#### 2、支撑毕业能力项的教学内容

支撑的毕业能力项[2]、[6]、[7]、[8]、[9]、[10]、[12]具体说明如下：

[2]名称：问题分析：通过天文现象，分析背后的原理；

[6]名称：工程与社会：通过该课程设计的专题的学习与研讨，了解现代探索宇宙背后的科学原理，及其各项原理背后与工程、社会的关系；

[7]名称：环境和可持续发展：宇宙学的研究的科学基础是物理学，并涉及人与宇宙、人与环境的关系等，它对于培养学生绿色、可持续发展的观念起到至关重要的作用；

[8]名称：职业规范：通过学习古今中外天文学家的科学精神、科学理念，了解宇宙与人、与社会发展的关系，认识中国古代天文对天地人关系的构建，培养学生的人文社会科学素养和社会责任感，对中华文化的热爱，使学生将来走入社会的具有归属感；

[9]名称：个人与团队：在学习过程中，会让学生以小组形式进行专题研究并进行演讲，使学生提高小组协作、分工合作共同完成研究课题的能力并培养其团队精神；

[10]名称：沟通：在学习讨论过程中，会让学生自己做专题演讲，使学生提升表达能力的同时，提升与人沟通的能力；

[12]名称：终身学习：体会到终生学习的必要性。

#### 四、教学环节安排及要求

本课程的教学内容全部采用线上与线下混合讲授的方式完成；线上利用已经录制的MOOC视频，线下由老师讲解和学生讨论二种形式完成。线下采用多媒体教学手段。每次课后布置思考题，目的是使学生拓展知识，开阔思路，进一步思考课堂上所讲授的内容。教学环节的安排基本是：学生通过观看观看MOOC视频然后完成基本的思考作业，教师课堂上讲解总结课程内容，并引导学生深入讨论，再由学生就自己准备好的专题研究内容做课堂演讲。

考核采用平时成绩加研究报告的形式综合评定，其中研究报告及平时的专题演讲，具体阐述对某一部分课上内容的深入思考和拓展，占总成绩的50%；平时学生上课的出勤、观看MOOC视频及作业，占总成绩的50%。

#### 五、教授方法与学习方法

**教授方法：**教师首先要求学生学习并观看MOOC课程视频，然后就MOOC视频的内容在课堂上总结、补充、和提升与扩充。再进行上课讨论发言示范专题讲座，然后组织学生就自选的专题研究题目进行准备。在学生准备的过程中，教师对每一位学生的认知水平，进行一对一地辅导，内容包括素材的准备、PPT的创建、报告的科学性和逻辑性与表现形式等；最后组织学生在课题讨论时呈现出自己小组的研究成果，并带来同学进行讨论。

组织一次去博物馆（北京古观象台或者北京天文馆）的参观以及1-2次实际的天文观测活动，使学生通过实践活动对课程产生更加浓厚的兴趣。

**学习方法：**学生要经过MOOC视频与老师课堂的讲解，充分理解从古至今东西方认识宇宙的各个阶段的关键性成果，完成线上作业。

对自己将要深入研究相关内容进行选题、准备文字和演示实验素材、构思专题讲座的逻辑框架、制作PPT、课堂展示等几个环节。这当中学生需要在图书馆、网上检索资料，与老师探讨确定选题，然后就自己的选题，确定研究报告的表现形式；再进行剪接视频、制作的赏心悦目PPT，还要把自己的作品很好地在课堂讨论是展示给大家并回答其他同学

的提问。考核的成绩最终还有一篇科普文章、小论文或是视频、艺术作品及其说明。

除了完成自己的小组课上演讲，课堂上还要认真听其他同学的演讲内容，并提出问题，学会倾听并能抓到的信息，学会与同学之间、老师之间的沟通。

## 六、学时分配

表 1 各章节学时分配表

章节	主要内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第 1 章	天文学史解构	3					3
第 2 章	从古希腊到文艺复兴的天文学	2			1		3
第 3 章	近代科学的起源	2			1		3
第 4 章	现代天文学的开启	2			1		3
第 5 章	从银河系到星系宇宙	2			1		3
第 6 章	现代时空观的变革	2			1		3
第 7 章	溯源思维与文化多样性	1			1		3
第 8 章	中国的传统天文	2			1		3
第 9 章	中国的时间文化	2			1		3
第 10 章	西方天文学在中国的传播	2			1		3
参观	北京古观象台或天文馆					3	
合计		20			9	3	32

## 七、考核与成绩评定

表 2 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	比例 (%)	主要考核内容
学习慕课	20	完成课程基本知识与内容的学习
作业	10	对课程知识的掌握，规范的文字表达能力
出勤	20	遵守上课纪律：准时上课、不迟到和早退，上课积极参与讨论
讨论演讲	20	制作的 PPT 是否逻辑清晰，版面符合专题内容，讲解清楚，学会讲座的规范表达能力，其他同学听后有收获，确实提升与人的沟通能力
期末专题	30	论文、科普图文、视频皆有，学会如何进行一个研讨题目的总结与表达

制定者：刘宇星

批准者：崔明

2022 年 1 月

# “3D 打印艺术实践”课程教学大纲

英文名称: 3D Printing and Art Practice

课程编号:

课程性质: 通识教育选修课

学分: 2

学时: 32

课程类别: 工程经济与项目管理 美育修养与艺术鉴赏(美育课程) 其  
科学探索与创新发展 道德修养与身心健康 沟通表达与全球视野

面向对象: 本科3年级学生

先修课程: 最好有学过工程制图课程

教材:

[1] 陈继民等编著, 3D 打印技术概论, 化学工业出版社, 2020 年 12 月第 1 版

参考书、参考资料及网址:

[1] 解乃军主编, 3D 打印创意设计与制作, 中国电力出版社, 2019 年 8 月第 1 版

[2] [美] 胡迪 利普森著, 赛迪研究院译, 3D 打印从想象到现实, 中信出版社, 2013 年 4 月第 1 版

## 一、课程简介

本课程是结合艺术造型与制造技术的通识选修课, 属于美育课程类别。该课程介绍了 3D 打印的基本概念、技术原理、制造和成形方法、三维艺术设计等方面, 介绍了 3D 打印技术在艺术造型和制造领域的应用, 和使用 3D 打印技术进行艺术表达的主要手段。通过本课程教学, 使学生对 3D 打印的主要原理和工程技术有初步了解, 掌握 3D 打印艺术模型的设计方法和操作技能, 掌握把三维艺术模型转换为物理实体的基本流程。在教学过程中, 注重培养学生崇高的审美情趣, 注重课程的思政功能, 培养学生的动手实践能力, 激发学习兴趣, 鼓励学生主动学习。

## 二、课程地位与教学目标

### 1、课程地位:

3D 打印艺术实践课程主要由 3D 打印技术和艺术设计两部分主要内容组成。使用 3D 打印技术可以快速制造复杂形状的物理实体, 已经在工业和设计中得到广泛应用。在课程中学生可以制造自己设计的复杂模型, 课程帮助学生快速完成艺术设计和模型制造, 对设计、机械、电子、建筑等领域的教学和研究具有很强的辐射作用, 是多个学科教研的加速器, 是新时代学生必须掌握的技能。

3D 打印技术能快速制造复杂实体, 突破传统三维艺术设计门槛高耗资大的限制。所有专业的学生都可以在自己的电脑上设计模型, 用 3D 打印技术制造为物理实体。通过课程的学习, 学生可以自己设计和制造艺术品, 可以极大激发学生的创新激情和创造能力。在教学和学生艺术设计的过程可以培养学生的高尚情操, 提高学生对美的鉴赏力, 学生可



以主动的欣赏美、制造美，对学生未来的职业发展具有直接的促进作用。

## 2、教学目标：

本课程的教学目标是使学生熟练掌握 3D 打印技术的基本概念，掌握使用 3D 打印技术制造实体的基本技能；了解 3D 打印技术的主要种类，使用的主要材料；使学生具有合理选择打印种类的能力，以及能进行基本操作。

通过学习，掌握三维模型设计、三维扫描建模和数据切片处理方法，掌握艺术模型的设计和获取方法，掌握把三维模型打印为实体的操作方法，以及抛光和上色等后处理方法。在模型设计和制造的过程中，结合思政思想，培养学生健康向上的个人情操。

支撑的毕业能力项：

[1] 思想政治与德育（课程思政）；

[2] 工程知识；

[4] 设计/开发解决方案；

[6] 使用现代工具；

[10] 个人和团队。

## 三、课程教学内容及要求

### 1、课程内容及要求

#### 第 1 章 3D 打印技术绪论

教学目标：了解 3D 打印的发展历史，3D 打印技术的基本原理。

教学内容：3D 打印技术的含义；3D 打印与传统制造方法的区别和联系；3D 打印技术的作用。

教学要求：

掌握：掌握 3D 打印的定义与基本原理；掌握 3D 打印技术的基本流程；掌握 3D 打印技术的特点。

理解：3D 打印技术的基本原理。

了解：了解 3D 打印的发展历程，了解 3D 打印的应用概况。

本章难点：3D 打印的基本原理。

#### 第 2 章 三维艺术模型的设计和获取

教学目标：掌握三维艺术模型的设计和获取方法

教学内容：三维模型在计算机中的设计，三维模型的来源，三维模型设计软件

教学要求：

掌握：掌握三维模型定义，和用软件设计三维模型。

理解：三维实体扫描获取三维模型。，三维艺术品设计原理和方法

了解：了解从外界获取三维模型的渠道

本章难点：用软件设计三维模型

#### 第 3 章 典型 3D 打印技术介绍

教学目标：了解 3D 打印技术分类，掌握五种典型 3D 打印技术的工艺原理、特点和成形材料。

教学内容：FDM 成形工艺，SLA 成形工艺，SLS 成形工艺，SLM 成形工艺，3DP 成

形工艺。

教学要求：

掌握：掌握 FDM 成形工艺，SLS 成形工艺

理解：SLA 成形工艺，SLM 成形工艺

了解：FDM 技术，SLS 技术在艺术设计中的应用

本章难点：SLS 成形工艺

#### **第 4 章 典型 3D 打印设备简介**

教学目标：掌握 3D 打印机的分类方法，掌握典型 3D 打印设备的工作原理和应用范围。

教学内容：3D 打印机的基本分类、基本性能指标，和结构组成。

教学要求：

掌握：掌握 FDM 打印机的结构组成

理解：理解 SLA 打印机的结构组成。

了解：SLS，SLM 打印机的结构组成。

本章难点：3D 打印机的结构组成

#### **第 5 章 三维艺术模型打印前的处理**

教学目标：了解三维模型切片的基本过程，掌握切片软件的使用方法。

教学内容：模型切片定义，模型切片软件介绍，数据处理

教学要求：

掌握：掌握模型切片的定义，掌握模型切片软件的使用方法

理解：理解模型切片的基本原理

了解：多种切片软件的操作方法。

本章难点：切片的数据处理流程

#### **第 6 章 三维艺术模型的打印方法**

教学目标：掌握三维模型的打印操作过程，了解不同 3D 打印机的打印过程

教学内容：学生操作 FDM 打印机，打印自己设计的作品。参观 SLA，SLM 打印机的工作过程。

教学要求：

掌握：FDM 打印机的使用操作流程和使用方法

理解：SLA 的打印过程和操作方法

了解：SLM 打印机的操作方法

本章难点：SLA 打印机的打印过程

#### **第 7 章 三维实体打印后的后处理**

教学目标：学习三维实体抛光，上色，热处理，的方法

教学内容：三维实体抛光设备的使用，上色方法的选择

教学要求：

掌握：模型抛光设备的使用，和抛光结果的评价

理解：三维实体热处理的使用方法，三维艺术品上色要求

了解：三维实体抛光的原理

本章难点：三维实体热处理的使用方法

## 2、支撑毕业能力项的教学内容

[1] 思想政治与德育（课程思政），在设计或获取三维模型的过程中，引导学生设计具有思政意义的模型，讲好模型背后的故事，在学习设计技能的过程中，同时提高思政水平。

[2] 工程知识，在介绍 3D 打印基本原理和技术的过程中，介绍不同 3D 原理和材料的特点，以及数据处理的基本方法，这部分知识现在仍然在快速发展，具有非常强的先进性。

[4] 设计/开发解决方案，根据选定的艺术设计要求，学生需要选择不同的 3D 打印方案和材料，以及计算不同方案耗费的时间和材料，为学生做项目管理提供良好的学习过程。

[6] 使用现代工具，在 3D 打印实现艺术设计和制造的整个过程中，使用大量的现代软硬件工具，首先不同种类的 3D 打印机是我校 3D 打印中心的优势，我们的学生可以借助这些设备了解 3D 打印技术的发展前沿。在设计三维模型时，需要使用多种三维设计软件和制造软件，这些硬件和软件的使用技能在学生深造和职业发展中具有重要的作用。

[10] 个人和团队，在复杂模型设计的实践环节，学生分组设计模型，分工制造，培养学生的职业精神和团队精神。

## 四、教学环节安排及要求

课程的第 1 章至第 3 章以课堂讲授为主，学生主要学习 3D 打印技术的分类和基本原理。

第 4, 5 章了解 3D 打印设备，处理三维模型，为 3D 打印实体准备素材。

第 6, 7 章是实训课程，学生现场参观和操作，实地操作 3D 打印机制造三维实体，以及进行后处理。

## 五、教授方法与学习方法

### 1、教授方法：

在第 1, 2, 3, 4 章的教学中，主要进行课堂讲授，在部分内容开展研讨。

在第 5 章，模型设计部分，以小组合作，教师示范，案例教学为主，学生选取不同的三维模型进行设计和制作。

在第 6, 7 章，以实验操作为主，小组合作进行三维模型的打印和后处理。

### 2、学习方法：

在整个课程的学习过程中，内容理解方面的难点是多种 3D 打印技术原理和特点，需要学生认真听讲和思考，做到举一反三。

在实际操作方面的难点是三维模型的设计，使用三维设计软件制作模型时，需要在课上和课后多练习才能制作出具有美感的艺术模型，在这个环节学生需要投入较多精力，发挥主观能动性。

在三维模型的打印过程中，需要操作 3D 打印机设备，需要注意各种设备的使用方法。

## 六、学时分配

表 1 各章节学时分配表

章节	主要内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	3D 打印技术绪论	2					2
2	三维艺术模型的设计和获取	2	4				6
3	典型 3D 打印技术介绍	5	1				6
4	典型 3D 打印设备简介	3			1		4
5	三维艺术模型打印前的处理	2	2				4
6	三维艺术模型的打印方法	1		5			6
7	三维实体打印后的后处理	1		2	1		4
合计							32

## 七、考核与成绩评定

主要考核学生对 3D 打印技术类型和原理，各项技术的工艺原理和特点的掌握，在计算机中设计三维艺术模型的能力，和操作设备制作模型的能力，以及在设计制作过程中表现出来的团队合作能力。

本课程的考核中，平时成绩占 60%，期末考试成绩占 40%。

平时成绩包括课堂提问（10%），作业（15%），艺术品 3D 打印设计（40%），模型打印和后处理（30%），课堂表现（5%）。

期末考试题型包括：选择题，判断题，简答题等。

考试内容结合教学大纲与课程目标，重点覆盖，全面支撑毕业要求指标点。内容涉及 3D 打印的基本概念，3D 打印的特点和主流工艺，3D 模型创建和获取，打印前处理，打印过程，以及打印后处理等。强调知识的应用性，以检验教学和学习效果。

表 2 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	比例（%）	主要考核内容
课堂提问	6	对概念的理解
作业	9	对概念的理解
计算机操作	24	艺术品设计软件操作
实验	18	艺术品 3D 打印实际操作
课堂表现	3	出勤和课堂状态
期末考试	40	课程整体学习水平

制定者：陈继民，王潜，姚海华

批准者：高峰

2022 年 6 月

# “奇妙的激光”课程教学大纲

英文名称: The Laser As a Tool

课程编号: 0010424

课程性质: 通识教育选修课

学分: 2.0

学时: 32

课程类别: 工程经济与项目管理 文化自信与艺术鉴赏 科学探索与创新发展  
道德修养与身心健康 沟通表达与全球视野 其

面向对象: 本科生(不限专业)

先修课程: 无

教材及参考书:

[1] 陈鹤鸣. 激光原理及应用(第三版). 电子工业出版社, 2016年

[2] 左铁钊. 21世纪的先进制造-激光技术与工程. 科学出版社, 2007年

[3] 陈家璧. 激光原理及应用(第四版), 电子工业出版社, 2015年

## 一、课程简介

激光是20世纪人类的重大科技发明之一,它对人类的社会生活产生了广泛而深远的影响,已成为现代社会与经济发展十分重要的驱动力。本课程为面向全体本科生的通识教育选修课,采用课堂教学与实践教学相结合的教学方法。主要讲授激光的产生及发展历程、激光技术在工业、信息、医疗、军事领域及日常生活中的应用,并介绍与激光相关的诺贝尔奖获奖工作。课程内容有6个基本模块构成,分别为激光产生,先进激光源,激光技术的应用,激光与诺贝尔奖,激光安全与防护,实践训练。本课程既包括顶尖的前沿科技创新工作也有立地的激光技术在各领域的应用,旨在培养学生的创新精神、家国情怀,启迪他们的工程实践意识。

## 二、课程地位与教学目标

**课程地位:** 本课程为面向本科生的通识教育选修课,属于科学发展与创新发​​展类课程。本课程采用讲授,问答以及实践教学法进行全链条、系统化的学习,不需要特别的前期课程准备。在人才培养体系中着重培养学生以下精神和能力:

**1、创新精神:** 通过讲授激光的发展历程,尤其介绍激光相关的诺贝尔奖等模块,启迪学生的创新意识,培养学生的创新精神,激发他们勇攀科学高峰的斗志。

**2、工程实践能力:** 通过介绍激光技术在工业、信息、军事、医疗及日常生活中的应用,结合到激光工程研究院进行实地的实践训练,引导学生树立工程实践意识。

**3、爱国情怀:** 在课程讲授中有机融入我国科研工作者在激光相关领域取得的成就,增强学生的民族自豪感和爱国情怀。

**教学目标:** 从什么是激光到具体实用的激光器,再到激光在工业加工、医疗、信息、军事等领域的应用,诺贝尔奖中的激光等,逐步引领学生认识激光的奥秘以及激光与科技及现代社会生活的密切关系。通过本课程的学习使学生认识到什么是激光,领略激光在各领域的神奇魅力,能够较好地运用光学基础知识、新颖激光技术灵活分析和解决生活中的

实际问题。

根据《工程教育认证标准（2015 版）》，结合我校本科生的培养定位，对应的教学目标为[1]、[2]、[9]：

[1] 工程知识：能够将激光相关基础和专业知用于激光创意产品的设计或制作等。

[2] 问题分析：能够应用激光及光与物质相互作用的基本原理，理解并有效识别激光在工业、信息、军事、医疗及日常生活中的应用；运用光学基础知识、新颖激光技术灵活分析和解决生活中的实际问题。

[9] 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

### 三、课程教学内容及要求

#### 1、课程内容及要求

##### 第一章 激光的产生

本章主要介绍激光相关的光学基础概念，激光产生的必要条件和原理。引导学生积极参与讨论，结合生活中所用、所看以及所听的激光产品、激光现象展开讨论和思考。

1.1 什么是激光；1.2 光的自发辐射与受激辐射；1.3 激光产生的条件；1.4 激光的特点。

教学目标：掌握激光产生的基本条件，明确激光与普通光的区别，掌握激光的特点。

知识点：原子发光的机理[掌握]，自发辐射[掌握]，受激辐射[掌握]，激光产生的条件[理解]，激光的特点[掌握]。

重点：激光产生的条件，激光的特点

难点：光的受激辐射，激光产生的条件

##### 第二章 先进激光源

本章主要介绍激光器的基本结构、典型激光器、新型激光器以及几种常用的实用激光技术的原理与应用意义。本章节部分内容可以结合现场实践教学（视选修课人数而定）。

1.1 激光器的基本结构；1.2 激光器的分类及发展历程；1.3 典型激光器；1.4 新型激光器；1.5 实用激光技术。

教学目标：了解典型激光器、新型激光器等先进激光源，理解几种常用的激光技术，掌握激光器的分类。

知识点：激光器的基本结构[掌握]，激光器的分类[掌握]，典型的几种激光器[理解]，新型的激光器[了解]，模式选择[理解]，调 Q 技术[理解]，锁模技术[理解]。

重点：激光器的基本结构，激光器的分类，典型激光器

难点：实用激光技术的原理

##### 第三章 激光技术的应用

本章主要介绍激光技术在工业、信息、医疗、军事及微观结构观测分析等领域的应用，采用讲解以及视频教学方法。酌情介绍我国科研工作者在激光相关领域取得的成就，激发学生的民族自豪感和爱国热情。引导学生讨论激光在日常生活、科技领域的应用，并鼓励学生上台讲解，启迪学生的工程实践意识。

1.1 智能制造的工具；1.2 细长的感知隧道；1.3 守卫健康的奇妙之光；1.4 有力的军

事武器；1.5 微观世界的观察者。

教学目标：了解激光在工业领域的应用。理解不同波长、不同脉宽的激光器加工效果的异同点。了解光纤的基本结构和性能，理解激光通讯、激光全息、激光存储以及激光防伪等技术。了解激光手术、激光光纤内窥镜的作用原理。理解激光制导、激光测距以及激光核聚变等激光技术在军事领域的应用。了解激光共聚焦显微镜，激光共聚焦拉曼光谱仪在细胞生命微观探测及材料微观结构分析中的作用。

知识点：激光切割技术、激光焊接、激光打标、激光快速成型（3D 打印）等工业加工系统的基本组成、工作原理以及应用实例[了解]，激光与物质相互作用基本原理[掌握]，光纤通讯原理[理解]，光学成像与检测技术基本概念[了解]，激光手术的物理原理与依据[了解]，激光核聚变原理[理解]。激光共聚焦显微镜，激光共聚焦拉曼光谱仪的基本原理[了解]。

重点：激光与材料相互作用的基本原理，光纤通讯原理，光学成像与检测技术基本概念、激光手术的物理原理与依据，神光 I、神光 II、神光 III、美国国家点火装置 NIF。

难点：激光与物质相互作用的基本原理，激光核聚变原理。

#### 第四章 激光与诺贝尔奖

本章主要介绍 1960 年以来，与激光有关的诺贝尔物理学奖和诺贝尔化学奖。启迪学生的创新意识，激发他们勇攀科学高峰的斗志。

1.1 从红宝石到超强超短脉冲激光（1964 年，2018 年诺贝尔物理学奖）；1.2 激光新应用-激光冷却和陷俘原子（1997 年诺贝尔物理学奖）；1.3 现代信息科技的基石（2000 年，2004 诺贝尔物理学奖）；1.4 LED 照亮世界（2014 年诺贝尔物理学奖）；1.5 显微新天地（1999 年，2014 年诺贝尔化学奖）。

教学目标：引导同学们认识激光的奇妙作用，了解与激光相关的诺贝尔奖工作。

知识点：激光及其应用的发展历程[掌握]，激光在相关激光在相关诺贝尔奖项工作中扮演的角色，所起到的关键作用[理解]。

重点：激光作为光源的先进性---“最快的刀”、“最准的尺”、“最亮的光”，及其科学发展历程。

难点：理解激光在相关诺贝尔奖项工作中扮演的角色，所起到的关键作用。

#### 第五章 激光安全与防护

本章主要介绍激光辐射种类，激光对人体的损伤以及激光安全防护措施等。

1.1 激光辐射种类；1.2 激光辐射对眼睛、皮肤的损伤；1.3 激光安全防护措施。

教学目标：使学生认识到激光安全防护的必要性和重要性。

知识点：激光辐射的种类[了解]，激光对人体伤害[理解]，激光安全防护措施[掌握]。

重点：理解激光对人体伤害，掌握激光安全防护措施

难点：激光辐射损伤机理

#### 第六章 实践训练环节

本章为两个内容，其一是到激光工程研究院进行实践训练，分为激光源和激光加工（宏观、微纳、3D 打印）两大类，学生根据兴趣进行自由选择。其二是选定主题，学生分组讨论，做交流报告。

2、支撑毕业要求项的教学内容

毕业要求 [1] 工程知识：学生能够正确运用学到的激光和光学相关基本知识，掌握激光在工程领域的应用，能够动手设计、制作简单激光创意产品。对应的教学内容为激光产生的条件，激光的特点，激光器的基本结构，典型激光源，激光技术在工业、信息、医疗、军事等领域的应用以及实践训练环节。

毕业要求 [2] 问题分析：在掌握激光的特点以及激光与材料相互作用的基本原理的基础上，能够分析判断激光在科技领域、日常生活中发挥的作用，运用光学基础知识、新颖激光技术灵活分析和解决生活中的实际问题，能够有效进行的激光安全防护。对应的教学内容为激光产生的条件，激光的特点，激光器的基本结构，典型激光源，激光技术在工业、信息、医疗、军事等领域的应用，与激光相关的诺贝尔奖工作以及激光安全与防护。

毕业要求[9] 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色，对应的教学内容主要为实践训练环节。

## 四、教学环节安排与要求

### 1、课堂讲授

通过启发式教学，特别是通过案例展示，使用视频课件、多媒体课件、范例演示讲授课程内容。使学生对激光相关的基本概念和应用能够较快速地理解，使之能够利用到实践训练环节。

### 2、师生讨论

课堂上开展探究式研讨，引导学生运用知识解决实际问题，培养学生的自学能力、独立思考能力及解决问题能力。

### 3、学生报告

以激光在不同领域的应用为主题，以各不同学科方向交叉组队，团队成员相互讨论，并做汇报交流。

### 4、激光创意制作

通过实践训练环节，引导感兴趣的学生逐步开展激光创意产品的设计、制作。

## 五、教授方法与学习方法

教授方法：

- 1、该课程教学以课堂讲授，案例教学为主，授课过程中分主题进行讲解和点评。
- 2、适时邀请光学与激光技术领域专业专家教授进课堂，与学生深度交流。
- 3、课堂教授外，增加实践训练环节。

**学习方法：**发扬学习主动性，以当下新型技术、新进展、新的科技进展以及受广泛关注的与光学、激光相关内容为主题，进行研讨与拓展，鼓励学生自制课件，汇报交流学习成果。



## 六、学时分配

表 1 各章节学时分配表

章节	主要内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	第一章 激光的产生	2					2
2	第二章 先进激光源	6			2		8
3	第三章激光技术的应用	8			2		10
4	第四章激光与诺贝尔奖	3			1		4
5	第五章 激光安全与防护	2					2
6	第六章 实践训练环节			4	2		6
合计		21		4	7		32

## 七、考核与成绩评定

总成绩=平时成绩（作业 5%+随堂练习 10%+测验 5%）+实验（实践训练）20%+期末成绩（报告形式）60%

表 2 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	比例（%）	主要考核内容
作业	5	巩固需重点掌握的部分以课下作业形式；对应毕业要求 1、2
随堂练习	10	主要以随堂问答形式进行考核；对应毕业要求 1、2
测验	5	主要以随堂问答形式进行考核；对应毕业要求 1、2
实验	20	分组进行实践训练环节 对应毕业要求 1、2、9
期末	60	分小组撰写激光相关的报告并制作 PPT；对应毕业要求 1、2、9

制定者：赵艳

批准者：高峰

2021 年 3 月

# “中国传统饮食文化”课程教学大纲

英文名称: Food Culture in China

课程编号:

课程性质: 通选课

学分: 2

学时: 32

课程类别: 工程经济与项目管理 美育修养与艺术鉴赏(美育课程) 其  
科学探索与创新发展 道德修养与身心健康 沟通表达与全球视野

面向对象: 全体本科生

先修课程: 无

教材:

谢定源.《中国饮食文化》.浙江大学出版社,2008年11月

参考书、参考资料及网址:

赵荣光.《中华饮食文化概论》.高等教育出版社,2008年6月

《舌尖上的中国》第一季、第二季、第三季,

<https://tv.cctv.com/2017/01/19/VIDAtIyRXSWBaJGZ1itGdZFE170119.shtml>

## 一、课程简介

饮食与我们每个人休戚相关,饮食文化是人类饮食生活的灵魂。中华饮食文化是中华民族文化的重要组成部分,是民族传统文化的重要特征之一。通过本课程的学习,学生将在了解中国饮食特点和文化概念的基础上,掌握中国饮食文化的主要内容与研究体系,了解与掌握中华饮食文化的理论基础,中国饮食文化的区域性和层次性,茶文化与酒文化,以及食礼、食俗等方面的相关知识。

## 二、课程地位与教学目标

### 1. 课程地位:

本课程为专业任选课程,是学生拓展知识的辅助性课程之一。本课程试图通过介绍中国饮食的起源与发展、食品制作过程中的一般技术、科学、艺术,以及消费过程中所形成的基本观念、制度、习俗、礼仪、规范等内容,使学生增长知识、扩大视野,了解中国悠久的饮食历史、民俗以及包括哲学、美学、养生学在内的科学思想,掌握中华饮食文化的特点及其内涵,接受传统民族文化的熏陶。

### 2. 教学目标:

(1)了解中华饮食文化的历史发展进程与脉络,理解优秀传统文化的特征和魅力,树立正确看待传统文化价值、发挥传统文化积极作用的态度;

(2)能够运用历史事业分析中国饮食文化的现象、特征和发展规律等、能够从饮食文化的视角理解中华文明的多样性,通过对传统文化内容和精神的分析,培养学生分辨传统文化中精华与糟粕的能力,学会唯物主义辩证法分析问题的方法;

(3)能够产生主动学习中国传统文化的兴趣,具有深层次解读中华饮食文化的人文素养,领悟中国传统文化的价值,激发学生热爱传统文化、学习传统文化、继承传统文化的

热情，培养学生正确的情感态度与价值观。

### 三、课程教学内容及要求

#### 1、课程内容及要求

##### (1) 绪论

- 1) 了解饮食文化概念与研究内容
- 2) 了解中国饮食文化研究的基本状况
- 3) 理解中国古代不同人群的饮食思想
- 4) 掌握饮食文化理论的四大原则
- 5) 掌握民族饮食文化的五大特性

##### (2) 中国饮食文化的区域性

- 1) 了解中国饮食文化区域性的划分
- 2) 了解东北与华北饮食文化
- 3) 了解西北与西南饮食文化
- 4) 了解华东与华南饮食文化
- 5) 了解中国当代流行“菜品”文化表述法
- 6) 了解中国饮食文化与“一带一路”

##### (3) 中国饮食文化的层次性结构

- 1) 掌握中国饮食史上的层次性结构
- 2) 了解果腹层饮食文化
- 3) 了解小康层饮食文化
- 4) 了解富家层饮食文化
- 5) 了解贵族层饮食文化
- 6) 了解宫廷层饮食文化
- 7) 掌握当代中国人饮食餐饮的文化特征

##### (4) 中国饮食民俗

- 1) 理解民俗与饮食民俗
- 2) 了解年节食俗
- 3) 了解人生仪礼食俗
- 4) 了解居家日常食俗（餐制、食物结构、饮食特点）
- 5) 了解宗教信仰食俗
- 6) 了解少数民族食俗

##### (5) 中国传统食礼

- 1) 理解礼仪的概念
- 2) 了解先秦时代的食礼
- 3) 了解封建制时代的食礼
- 4) 掌握现代宴会礼仪之举办宴会的礼仪
- 5) 掌握现代宴会礼仪之出席宴会的礼仪

##### (6) 中国酒文化

- 1) 了解酒的起源与发展
  - 2) 掌握酒的定义与分类
  - 3) 了解酒的制造
  - 4) 理解酒人、酒礼、酒道、酒令
  - 5) 理解酒与诗文
- (7) 中国菜点文化
- 1) 掌握中国菜点发展历史与种类
  - 2) 理解中国传统烹调方法
  - 3) 了解中国古代烹饪器具
  - 4) 了解菜点的营养
  - 5) 了解菜点的食品安全控制
  - 6) 了解菜点的色香味
  - 7) 了解菜点的意境与名称
  - 8) 了解菜肴创新与开发
- (8) 中国茶文化
- 1) 掌握茶文化的产生与发展
  - 2) 了解中国茶艺
  - 3) 了解中国茶道
  - 4) 了解茶馆文化
  - 5) 了解中国茶文学
- (9) 多向交流中的中国饮食文化
- 1) 理解中华饮食文化各区位、民族、层次间的交流
  - 2) 了解中外饮食文化交流
  - 3) 了解 20 世纪后的中华饮食文化

## 2、支撑毕业能力项的教学内容

(1) 思想政治与德育（课程思政）：通过学习了解中华传统饮食文化，理解优秀传统文化的特征和魅力，激发学生热爱中华传统饮食文化、学习传统文化、继承传统文化的热情，增强学生的民族自信与文化自信，树立社会主义核心价值观及正确的世界观、人生观，爱国敬业，使其具有良好的道德修养和社会责任感；注重人文素养，树立学术道德规范；掌握一定的宴会礼仪。

(2) 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价酒、茶以及菜点等制作技艺对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

(3) 环境和可持续发展：能够理解和评价人类的饮食文化与环境、社会可持续发展的相互影响。

(4) 沟通：学习撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行饮食文化的沟通和交流。

## 四、教学环节安排及要求

本课程主要以课内教授为主，在饮食文化的区域性、中外饮食文化交流以及现代中华

饮食文化中这两个章节中穿插学生讨论、多媒体展示（例如《舌尖上的中国》等）。

## 五、教授方法与学习方法

### 1、教授方法：

（1）针对基本的理论知识，采用讲授分析谈话启发式教学法。利用多媒体教学资源进行教学。

（2）课堂研讨会教学法。教师设计讨论题目，如学生可以介绍自己的家乡美食，或对于当前美食文化传播方式的介绍，指导学生课前准备 PPT，课堂报告后师生参与讨论，使学生们在思维、人格层面均得到了发展。

（3）自主型“研究性学习”开放式教学法。先由教师引路并进行具体指导，学生(或小组)以自身感受和自己特长为基础，不受任何束缚，自选或自拟与学习内容相关的题目，精心准备，在一定时间内独立完成一篇小论文，以调动学生积极性主动性，培养学生创新精神和创新意识。

（4）读书指导法。教师有目的、有计划地指导学生通过独立阅读教材和论文、参考书籍获得知识。

（5）社会考察法，让学生直接去参加饮食相关活动，从体验中获得直接知识，验证和巩固所学的书本知识。

### 2、学习方法：

以课堂学习为主，通过积极参与课堂讨论、自主学习等加深对于课程内容的理解

## 六、学时分配

表 1 各章节学时分配表

章节	主要内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
一	饮食文化概念与研究内容	2					2
二	中国饮食文化的区域性	2			2		4
三	中国饮食文化的层次性	4					4
四	中国饮食民俗	4					4
五	中国传统食礼	4					4
六	中国酒文化	4					4
七	中国菜点文化	2			2		4
八	中国茶文化	4					4
九	多向交流中的中国饮食文化	2					2

## 七、考核与成绩评定

表 2 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	比例 (%)	主要考核内容
作业	20	就学习中华传统饮食文化后的心得体会撰写 2000 字论文
随堂练习	30	教师讲授既定内容后，请学生谈谈自己的相关饮食经历或对此的看法见解
实验		

测验		
期末	50	学生制作 ppt, 进行期末汇报, 内容与中华饮食相关, 可以介绍自己的家乡美食, 或介绍当前美食文化传播方式等

制定者: 

批准者: 高国华

2022年6月

# “游戏策划导论”课程教学大纲

英文名称: Introduction to Game Planning

课程编号:

课程性质: 通识选修课

学分: 1.5

学时: 24

课程类别: 其他

面向对象: 在校本科生

先修课程: 高中物理基础

教材: 自编

参考书:

- [1] 李瑞森. 《游戏专业概论》. 清华大学出版社, 2015年1月
- [2] 乔凤天. 《游戏策划与设计》. 科学出版社, 2022年10月
- [4] 邪让多杰. 《玩家思维: 游戏设计师的自我修养》. 人民邮电出版社, 2015年10月
- [5] Raph Koster. 《游戏设计快乐之道》. 人民邮电出版社, 2018年6月
- [6] 聂明. 《游戏开发导论》. 西安电子科技大学出版社, 2009年4月

## 一、课程简介

本课程中的游戏指电子游戏。自计算机诞生，由于其强大的可编辑性、可模拟性，加上人类对游戏的爱好，不久电子游戏便诞生了。时至今日，电子游戏几乎涉及到了现实中的各个情景，并且更多的是超现实的情景，所以电子游戏是我们现代生活中不可回避的一部分，自然也成了一种文化。由于游戏的非积极性特征，一直难以得到生活主流的认可，然而由于其强大的生命力，如今已经达到了与影视等娱乐形式同等的地位，并且大有超越其他形式的娱乐成为娱乐之王的趋势。既然游戏已经成为了我们生活的一部分，我们就应该正视她，并且要主动面对她，使她和我们都得到顺畅、良性发展。同时，游戏的产业、竞技、理论研究为我们提供了大量的施展才华的空间，我们应该好好把握这个领域。因此开设本课程，旨在学生更加适应时代。

## 二、课程地位与教学目标

**课程地位:** 本课程从现实出发，着眼于学生的全面发展，不仅将理工、文学、艺术、历史结合，还探究现实与虚拟的关系；更重要的一点是本课程还探究人性方面的理论，探讨娱乐的本质和内涵，让同学正确认识游戏、良好把握游戏、积极利用游戏，尽量消除电子游戏带来的负面影响，充分发挥游戏产业带来的积极作用。

**教学目标:** 学习本课程后，学生应对娱乐、游戏、以及人性的内涵有更深入的了解和理解；对电子游戏有积极的认知，了解游戏的设计理念、方法、案例，认识一些游戏编辑

工具，以及制作工具和制作方法；浏览、欣赏、学习历史、地理、神话、故事与游戏的结合，美术、音乐等艺术形式与游戏的结合，现实、虚拟、超现实与游戏的结合，元宇宙等高科技手段与游戏的结合；开阔学生对游戏的眼界，启发学生在游戏领域施展手脚。

支撑的毕业能力项[1]、[3]、[4]、[5]、[9]、[11]、[13]，具体说明如下：

**[1] 思想政治与德育（课程思政）：树立社会主义核心价值观及正确的世界现、人生观，爱国敬业，具有良好的道德修养和社会责任感；注重人大素养，树立法制观念和公民意识。遵纪守法，学术道德规范；掌握一定的劳动技能，崇尚劳动，养成劳动的良好习惯。**

[3]问题分析：游戏为什么受人们喜爱，甚至入迷，这里有人的生理与心理，以及认知程度的理论原理，知道了基本原理就能够合理分析问题，处理问题。

[4]设计 / 开发解决方案：能够根据需求设计游戏，包括设计满足特定需求的场景、单元(部件)或流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

[9]职业规范：可以体会到人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

[11]沟通：在学习过程中，会让学生做自己擅长的游戏的专题讲解及交流，提升学生的表达和沟通能力。

[13]终身学习：体会到终生学习的必要性。

### 三、课程教学内容及要求

#### 1、课程内容及要求

章节名称	教学内容及要求[掌握]、[理解]、[了解]、[△]
第一章、理解游戏	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 典型游戏体验（介绍）[△] →展示最新科技、元宇宙、国家重器等[介绍]</li> <li>☞ 游戏对生活的影响 [理解] →游戏文化[介绍]</li> <li>☞ 游戏的定义 [了解]</li> <li>☞ 游戏的发展历程 [掌握]</li> <li>☞ 游戏的分类[掌握]</li> <li>☞ 游戏在我们生活的作用 [理解] →本学科、专业与游戏发展的相互促进[介绍]</li> <li>☞ 知名游戏交流[△]</li> <li>☞ 知名游戏大师介绍[了解]</li> </ul>
第二章、如何设计游戏	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 游戏心理学[了解]               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 娱乐的定义与内涵</li> <li>2) 寂寞论</li> <li>3) 博弈论</li> </ol> </li> <li>☞ 理解玩家[掌握]               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 玩家的情绪</li> <li>2) 玩家的新鲜感</li> <li>3) 让玩家学习</li> <li>4) 让玩家思考</li> </ol> </li> <li>☞ 设计游戏 [理解]</li> </ul>



	1) 核心设计（耐玩度） ◇ 主题（类型） ◇ 风格（界面） 2) 剧情设计 3) 关卡设计 4) 感官设计：视觉、听觉、触觉 5) 玩家设计
第三章、游戏相关基础学科简介	∞ 算法在游戏中的应用[掌握] ∞ 游戏中用到的数学基础[理解] ∞ 游戏中的物理原理[理解] ∞ 游戏中的数据结构[理解] ∞ 游戏中的树形结构[理解] ∞ 2D 的处理方式[理解] ∞ 3D 的处理方式[理解]游戏引擎介绍[了解]
第四章、游戏制作介绍	∞ 游戏开发工具介绍[了解] ∞ 游戏编辑工具介绍[了解] ∞ 制作案例[掌握]
第五章、游戏硬件与装备	∞ 计算机基本硬件[掌握] ∞ 传感器[理解] ∞ VR[理解][ △] ∞ 元宇宙[了解][ △]
第六章、游戏制作实践	∞ 制作或观摩一款游戏制作过程
第七章、游戏产业介绍	∞ 游戏产业概览[了解] ∞ 中国游戏产业现状[理解] ∞ 知名游戏公司简介[了解] ∞ 游戏营销流程[掌握] ∞ 游戏产业前景[理解]

## 2、支撑毕业能力项的教学内容

支撑的毕业能力项[1]、[3]、[4]、[9]、[11]、[13]具体说明如下：

[1] 思想政治与德育（课程思政）：全部，尤其第一章。

[3] 问题分析：第二章第一、二节。

[4] 设计 / 开发方案：第二章第三节、第三章、第四章。

[9] 职业规范：第六章、第七章。

[11]沟通：第一至七章。

[13]终身学习：全部，尤其第四章、第五章。

## 四、教学环节安排及要求

以教师安排的主线讲授和学习课程内容，包括讲授环节、展示环节、讨论环节、测验环节。讲授环节主要引导出要学习的内容，介绍基本概况；展示环节用多媒体形式列举具体的内容；讨论环节对相关内容展开思路，充分发掘相关内容涉及的各种情况和引伸内容；

测验环节对刚刚学过的内容用做题的形式或问卷形式进行考察。对于本课程的内容，学生虽然是客体，但是学生的游戏体验更丰富，对游戏的嗜好更大，对游戏的关注更多，所以本课程的最大特征是让学生多参与，非常适合反转课堂教学，根据讲授内容提出问题让学生回答或讨论，学生也可以针对目前讲的内容进行质疑或解释、拓展；另外为了让学生多参加和提升课程的活跃度，本课程还安排的学生拿手游戏展示环节，每节课给出 20 分钟以内的时间让学生展示、交流。

## 五、教授方法与学习方法

### 教授方法：

根据具体内容采用讲授、研讨、项目驱动、案例分析、反转课堂等教学方法与模式。

### 学习方法：

在课堂和练习中培养学生讨论和探究的习惯，强调学生对基本理论的学习和探讨，通过演示实例培养学生理论联系实际的能力。力求从学生视角思考问题，通过让学生对讲授内容提出自己的看法或异议，以培养学生探究精神和创新意识。通过让学生制作至少一个游戏策划，以及参与游戏编辑流程，来培养学生实践的能力。通过同学间的游戏展示和交流，以培养学生学习兴趣和自主学习能力。

## 六、学时分配

表 1 各章节学时分配表

章节	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章、理解游戏	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 典型游戏体验（介绍）[ △ ] →展示最新科技、元宇宙、国家重器等[介绍]</li> <li>☞ 游戏对生活的影响 [理解] →游戏文化 [介绍]</li> <li>☞ 游戏的定义 [了解]</li> <li>☞ 游戏的发展历程 [掌握]</li> <li>☞ 游戏的分类[掌握]</li> <li>☞ 游戏在我们生活的作用 [理解] →本学科、专业与游戏发展的相互促进[介绍]</li> </ul>	2	0.5		0.5	2	5

	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 知名游戏交流[△]</li> <li>☞ 知名游戏大师介绍[了解]</li> </ul>						
第二章、如何设计游戏	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 游戏心理学[了解]</li> <li>4) 娱乐的定义与内涵</li> <li>5) 寂寞论</li> <li>6) 博弈论</li> <li>☞ 理解玩家[掌握]</li> <li>5) 玩家的情绪</li> <li>6) 玩家的新鲜感</li> <li>7) 让玩家学习</li> <li>8) 让玩家思考</li> <li>☞ 设计游戏[理解]</li> <li>6) 核心设计(耐玩度) <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 主题(类型)</li> <li>◇ 风格(界面)</li> </ul> </li> <li>7) 剧情设计</li> <li>8) 关卡设计</li> <li>9) 感官设计: 视觉、听觉、触觉</li> <li>10) 玩家设计</li> </ul>	3	1	0.5	0.5	1.5	5.5
第三章、游戏相关基础学科简介	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 算法在游戏中的应用[掌握]</li> <li>☞ 游戏中用到的数学基础[理解]</li> <li>☞ 游戏中的物理原理[理解]</li> <li>☞ 游戏中的数据结构[理解]</li> <li>☞ 游戏中的树形结构[理解]</li> <li>☞ 2D 的处理方式[理解]</li> <li>☞ 3D 的处理方式[理解]</li> <li>☞ 游戏引擎介绍[了解]</li> </ul>	2	1	0.5	0.5	1.5	5.5
第四章、游戏制作介绍	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 游戏开发工具介绍[了解]</li> <li>☞ 游戏编辑工具介绍[了解]</li> <li>☞ 制作案例[掌握]</li> </ul>	2					2
第五章、游戏硬件与装备	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 计算机基本硬件[掌握]</li> <li>☞ 传感器[理解]</li> </ul>	1		0.5	0.5		2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ VR[理解][△]</li> <li>☞ 元宇宙[了解][△]</li> </ul>						
第六章、游戏制作实践	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 制作或观摩一款游戏制作过程</li> </ul>			1	0.5	0.5	3
第七章、游戏产业介绍	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 游戏产业概览[了解]</li> <li>☞ 中国游戏产业现状[理解]</li> <li>☞ 知名游戏公司简介[了解]</li> <li>☞ 游戏营销流程[掌握]</li> <li>☞ 游戏产业前景[理解]</li> </ul>	1					1
合计		11	2.5	2.5	2.5	5.5	24

表 2 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	比例 (%)	主要考核内容
考勤	10	来了就有上课的机会，上课就有所收获。所以为了保证来到教室并坚持上课，上课、下课都要签到
笔记	10	为了保证在听课，需要有提纲式的有关课程内容的笔记
课堂活动	40	可以提出问题，可以回答问题，还可以发表看法，展示技能；通过学习通作答设置的问题，提出的讨论等
测验	10	随堂测验
期末	30	制作游戏策划、制作游戏流程、对游戏的看法

制定者：杨旭东

批准者：

2024 年 02 月

# “宇宙史话”课程教学大纲

英文名称: On History of the Universe

课程编号: 0004787

课程性质: 通识教育选修课

学分: 2.0

学时: 32

课程类别: 工程经济与项目管理 文化自信与艺术鉴赏 科学探索与创新  
道德修养与身心健康 沟通表达与全球视野 其

面向对象: 在校各类本科生

先修课程: 高中各类基础课程

教材: 刘宇星、肖军.宇宙史话.北京工业大学大学出版社, 2010年11月

参考书:

[1] 王越等.大学物理学.清华大学出版社, 2018年08月

[2] 钮卫星.天文学史.上海交通大学出版社, 2011年

[3] [美]戴维·林德伯格.西方科学的起源.商务印书馆, 2020年8月(第二版)

[4] 倪光炯等.改变世界的物理学.复旦大学出版社, 2015年4月(第四版)

[5] [美]皮埃尔·比奈托利.追踪引力波.人民邮电出版社, 2017年3月

[6] 吴国盛.科学的故事.江苏凤凰文艺出版社, 2020年06月

## 一、课程简介

本课程是校任意选修课,是针对在校所有文理本科生开设的。本门课主要以漫谈的形式,讲述人类从古至今对宇宙探索、认识的历程,向学生展示人类逐步认识宇宙的各种图景,说明物理学对天文的促进作用,并着重说明天文与人文、与物理学和哲学的密切关系,培养学生科学素养和人文素养,使其对科学精神与人文精神及其相互关系有深刻的认识,进而对科学文化有较全面的了解,为今后的工作打下基础。

## 二、课程地位与教学目标

**课程地位:** 本课程的主要服务对象是在校所有文、理、工本科生。通过对人类认识宇宙历程的了解,使学生对科学的探索、发现、归纳、总结等方面的科学素养获得提升,同时对学生人文素养的提高起到重要的作用。

**教学目标:** 支撑的毕业能力项[2]、[6]、[7]、[8]、[9]、[10]、[12]具体说明如下:

[2]名称: 问题分析: 通过天文现象,分析背后的原理;

[6]名称: 工程与社会: 通过该课程设计的专题的学习与研讨,了解现代探索宇宙背后的科学原理,及其各项原理背后与工程、社会的关系;

[7]名称: 环境和可持续发展: 宇宙学的研究的科学基础是物理学,并涉及人与宇宙、人与环境的关系等,它对于培养学生绿色、可持续发展的观念起到至关重要的作用;

[8]名称: 职业规范: 通过学习古今中外天文学家的科学精神、科学理念,了解宇宙与人、与社会发展的关系,认识中国古代天文对天地人关系的构建,培养学生的人文社会科学素养和社会责任感,对中华文化的热爱,使学生将来走入社会的具有归属感;

[9]名称：个人与团队：在学习过程中，会让学生以小组形式进行专题研究并进行演讲，使学生提高小组协作、分工合作共同完成研究课题的能力并培养其团队精神；

[10]名称：沟通：在学习讨论过程中，会让学生自己做专题演讲，使学生提升表达能力的同时，提升与人沟通的能力；

[12]名称：终身学习：体会到终生学习的必要性。

### 三、课程教学内容及要求

#### 1、课程内容及要求

该课程内容主要分为三大部分，共 10 章。

##### 第一章 天文学史解构（3 学时）

1.1 课程导论；1.2.宇宙认识历程的简析；1.3. 中西方认识宇宙的不同视角。

##### 第二章 从古希腊到文艺复兴（3 学时）

2.1 古希腊人对天的想象；2.2 解释行星的视运行。

##### 第三章 近代科学的起源（3 学时）

3.1 古希腊文明的衰落；3.2 地心体系在中世纪；3.3 伽利略的天文新发现；3.4 日心体系的完善。

##### 第四章 现代天文学的开启（3 学时）

4.1 恒星距离的测量的曲折；4.2 揭开星光的奥秘；4.3 恒星的光谱分析。

##### 第五章 从银河系到星系宇宙（3 学时）

5.1 探索银河系；5.2 对星系的认识；5.3 认识四季星空并观测。

##### 第六章 现代时空观的变革（3 学时）

6.1 狭义相对论的时空观；6.2 广义相对论的建立；6.3 宇宙的诞生。

##### 第七章 溯源思维与文化多样性（2 学时）

7.1 亚里士多德《天象论》；7.2《易经》天象。

##### 第八章 中国的传统天文（3 学时）

8.1 传统宇宙观；天人关系。

##### 第九章 中国的时间文化（3 学时）

9.1 时间与自然；9.2 时间与生命。

##### 第十章 西方天文学在中国的传播（3 学时）

10.1 几何模型式的宇宙观；10.2 近代转轨；10.3 现代天文学及其应用讨论。

每个学期会用 3 学时参观北京古观象台；会选择和课程内容相关的专题进行课题讨论，随着时间的推移，讨论题目会有所增加。

每一个讨论题目从选题都完成都是通过自己学习以及和老师讨论而完成；学生通过自己学习、查找资料确定题目、做成演讲 PPT 或者视频等，通过自己选定的表达形式在课堂上展现。这中间也是需要老师的把关。

每学期会根据当年的天象，与学校学生社团寰宇天文社一起组织学生使用天文望远镜进行观测。

#### 2、支撑毕业能力项的教学内容

支撑的毕业能力项[2]、[6]、[7]、[8]、[9]、[10]、[12]具体说明如下：

[2]名称：问题分析：通过天文现象，分析背后的原理；

[6]名称：工程与社会：通过该课程设计的专题的学习与研讨，了解现代探索宇宙背后的科学原理，及其各项原理背后与工程、社会的关系；

[7]名称：环境和可持续发展：宇宙学的研究的科学基础是物理学，并涉及人与宇宙、人与环境的关系等，它对于培养学生绿色、可持续发展的观念起到至关重要的作用；

[8]名称：职业规范：通过学习古今中外天文学家的科学精神、科学理念，了解宇宙与人、与社会发展的关系，认识中国古代天文对天地人关系的构建，培养学生的人文社会科学素养和社会责任感，对中华文化的热爱，使学生将来走入社会的具有归属感；

[9]名称：个人与团队：在学习过程中，会让学生以小组形式进行专题研究并进行演讲，使学生提高小组协作、分工合作共同完成研究课题的能力并培养其团队精神；

[10]名称：沟通：在学习讨论过程中，会让学生自己做专题演讲，使学生提升表达能力的同时，提升与人沟通的能力；

[12]名称：终身学习：体会到终生学习的必要性。

#### 四、教学环节安排及要求

本课程的教学内容全部采用线上与线下混合讲授的方式完成；线上利用已经录制的MOOC视频，线下由老师讲解和学生讨论二种形式完成。线下采用多媒体教学手段。每次课后布置思考题，目的是使学生拓展知识，开阔思路，进一步思考课堂上所讲授的内容。教学环节的安排基本是：学生通过观看观看MOOC视频然后完成基本的思考作业，教师课堂上讲解总结课程内容，并引导学生深入讨论，再由学生就自己准备好的专题研究内容做课堂演讲。

考核采用平时成绩加研究报告的形式综合评定，其中研究报告及平时的专题演讲，具体阐述对某一部分课上内容的深入思考和拓展，占总成绩的50%；平时学生上课的出勤、观看MOOC视频及作业，占总成绩的50%。

#### 五、教授方法与学习方法

**教授方法：**教师首先要求学生学习并观看MOOC课程视频，然后就MOOC视频的内容在课堂上总结、补充、和提升与扩充。再进行上课讨论发言示范专题讲座，然后组织学生就自选的专题研究题目进行准备。在学生准备的过程中，教师对每一位学生的认知水平，进行一对一地辅导，内容包括素材的准备、PPT的创建、报告的科学性和逻辑性与表现形式等；最后组织学生在课题讨论时呈现出自己小组的研究成果，并带来同学进行讨论。

组织一次去博物馆（北京古观象台或者北京天文馆）的参观以及1-2次实际的天文观测活动，使学生通过实践活动对课程产生更加浓厚的兴趣。

**学习方法：**学生要经过MOOC视频与老师课堂的讲解，充分理解从古至今东西方认识宇宙的各个阶段的关键性成果，完成线上作业。

对自己将要深入研究相关内容进行选题、准备文字和演示实验素材、构思专题讲座的逻辑框架、制作PPT、课堂展示等几个环节。这当中学生需要在图书馆、网上检索资料，与老师探讨确定选题，然后就自己的选题，确定研究报告的表现形式；再进行剪接视频、制作的赏心悦目PPT，还要把自己的作品很好地在课堂讨论是展示给大家并回答其他同学的提问。考核的成绩最终还有一篇科普文章、小论文或是视频、艺术作品及其说明。

除了完成自己的小组课上演讲，课堂上还要认真听其他同学的演讲内容，并提出问题，学会倾听并能抓到的信息，学会与同学之间、老师之间的沟通。

## 六、学时分配

表 1 各章节学时分配表

章节	主要内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第 1 章	天文学史解构	3					3
第 2 章	从古希腊到文艺复兴的天文学	2			1		3
第 3 章	近代科学的起源	2			1		3
第 4 章	现代天文学的开启	2			1		3
第 5 章	从银河系到星系宇宙	2			1		3
第 6 章	现代时空观的变革	2			1		3
第 7 章	溯源思维与文化多样性	1			1		3
第 8 章	中国的传统天文	2			1		3
第 9 章	中国的时间文化	2			1		3
第 10 章	西方天文学在中国的传播	2			1		3
参观	北京古观象台或天文馆					3	
合计		20			9	3	32

## 七、考核与成绩评定

表 2 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	比例 (%)	主要考核内容
学习慕课	20	完成课程基本知识与内容的学习
作业	10	对课程知识的掌握，规范的文字表达能力
出勤	20	遵守上课纪律：准时上课、不迟到和早退，上课积极参与讨论
讨论演讲	20	制作的 PPT 是否逻辑清晰，版面符合专题内容，讲解清楚，学会讲座的规范表达能力，其他同学听后有收获，确实提升与人的沟通能力
期末专题	30	论文、科普图文、视频皆有，学会如何进行一个研讨题目的总结与表达

制定者：刘宇星

批准者：崔明

2022 年 1 月



# “光电子技术创新实验研究课程-1”实践教学大纲

英文名称: Experimental innovation research course for optoelectronic technology-1

适用专业: 应用物理

课程编码: 0005785

学时: 48

学分: 2

时间安排: 第 6 学期

## 一、课程地位与教学目标

**课程地位:** 应用物理专业实践类选修课, 主要培养学生的实际动手能力。

**课程教学目标:** 了解嵌入式计算机 ARM 的风格, 学习 ARM 的原理和应用技术, 包括 WINCE 的配置和 EVC 应用程序的开发。理论结合实践, 较深入掌握 ARM 的开发技术通过实践活动使学生接触到日常生活中所看到的电子产品的内部组成、所用电子元器件、电路板制作和工作原理, 再经亲自动手完成设计, 掌握相关的电子开发技术, 有利于学生学习新科技, 在解决问题的过程中锻炼学生的创新能力。

## 二、内容、要求与安排

**内容与要求:**

根据学生能力大小分三个级别(单片机、ARM7 和 ARM9)的嵌入式计算机应用系统设计;

分三个层次(起点)训练:

入门型: 现有电路系统, 编写调试应用程序。

提高型: 现有空电路板, 焊接硬件, 编写调试应用软件。

设计型: 自行设计硬件, 画电路板, 焊接调试, 编写调试应用软件。

**安排:**

**四学时(集中):** 创新实践动员; 演示部分实际应用系统, 提出设计的技术要求和研究内容; 选题分组, 小组成员在一起探讨完成设计的方案和计划。

**十八学时(分散):** 查阅资料, 制订合适的方案, 画出电路图, 经指导老师审核后可进行电路的制作或焊接, 并进行初步的软硬件设计与调试。

**四学时(集中):** 指导教师审阅硬件设计和软件流程方案, 并提出可行性和创新点。学生经研究、修改, 最后确定功能及设计方案。

**十八学时(分散):** 调试设计功能, 完成研究项目。

**四学时:** 集中完成研究与设计总结报告的撰写并进行答辩。

## 三、实施地点

地点: 第二实验楼(数理楼)3506-3511 室

## 四、考核与成绩评定

**考核:** 上电能正常工作的设计电子应用系统实物以及相对应的设计报告。

**成绩评定:** 考勤 10%+平时操作能力 20%+设计实物 50%+设计报告。

撰写人签字 彭月祥

专业负责人签字:

教学院长签字:

2020 年 05 月 11 日

# “演示实验开发与制作”实践教学大纲

英文名称: Development and Production of Demonstration Experiments

适用专业: 各类本科生

课程编码: 0006966

学时: 24

学分: 1.0 (按教学计划填写)

时间安排: 第 1-8 学期

## 一、课程地位与教学目标

按照实践教学计划中对本实践课程的要求撰写。

**课程地位:** 本课程是能够获得创新学分的课程, 是培养创新意识和创新方法的途径之一, 而且以实践为方式较系统地学习和感受创新的过程和意义。

**课程教学目标:** 本实践课程拟达到培养学生的创新精神和实践能力的教学目标, 通过本实践课程学生需要运用已有的知识以及学习必要的知识通过主观能动性来完成自己选定的题目。课程要求按实用和工业化标准的要求让学生完成题目, 让学生了解和感受实际工作的情况。课程主要靠学生自觉和兴趣作为完成课程的动力, 所以放弃率较高, 通过率较低。本课程要求可以以本课程的题目作为毕设的内容, 但不许以毕设的内容作为本课程的题目, 使本课程成为毕设的提供者, 而不是毕设的副产品。本课程在实施过程中学生会遇到这样那样的困难和问题, 克服困难, 解决问题的同时便训练了学生的创新意识和实践能力。

## 二、内容、要求与安排

**内容与要求:** 列举本实践课程要完成的教学基本内容及要求。

1. 根据仪器小制作书籍制作简单有趣的演示实验。

本实验室拥有丰富的工具、材料, 学生可以依照书籍介绍的内容制作一些自己感兴趣的小实验、小仪器。

2. 实现一些自己的设想。

有些学生可能有一些自己感兴趣的设想, 演示实验室丰富的工具、材料可以提供一个实现设想的机会, 同时也为取得创新学分提供了途径。

3. 提供丰富的实验题目, 学生可以根据自己的爱好和基质选择自己喜欢的题目, 这里可以提供如下几类的题目:

1) 有一些适合开展创新课程的仪器设备, 如电学组合实验箱、晶格插件、无线电组合箱、光学信息处理实验台等, 这些仪器有明确的实验题目, 学生可以直接完成这些题目, 同时也可以利用这些仪器自己设立题目来完成。

2) 有一些实验内容丰富的实验装置, 如热学系列实验装置、光学系列实验装置、气桌、气轨、分子运动演示仪等。这些实验装置能够演示很多实验, 但这些实验目前只利用了很少的一部分, 学生可以将那些不常用的实验拍成录像, 作为资料方便以后的使用。同时, 在拍制时, 学生自己做实验、自己讲解、自己编辑, 这个过程也是一个学习、创造、实践的过程。

3) 有一些需要修缮的仪器, 如原子轨道模型、热交换器模型、偏振光性质模型、颜色混合器、气体粘滞性演示仪等。这些仪器需要修缮, 而且也可以自行修缮, 但修缮这些仪器需要花费很多时间, 对教师来说是一项具有很大工作量的工作, 所以利用创新选修课来修缮这些仪器, 一方面是可以节约教师的时间, 更重要的方面是可以极好地培养学生动手的能力。

4) 有一些具有探索性质的实验装置, 如空气动力仪、电阻温度特性测试仪。学生可

以自己制作一些具有一定形状的物体，观察该物体在空气动力仪中受力的情况；或者找一些特殊的物质放到电阻温度特性测试仪中测试该物质的电导率随温度的变化等。这样的实验一方面可以激发学生探索物质奥秘的兴趣，另一方面也较容易完成选修课课程。

5) 有一些可以拆卸的废旧器件。演示实验室积累了大量的废旧仪器和器件，如表头、电源、电容、电机、手机，这些器件的结构蕴含着许多的知识，学生自己动手拆卸这些器件的过程中可以观察、学习到很多知识、很多事务，其中最重要的是可以认识到实际应用是如何以各种方式利用理论知识的。

6) 完善一些实验仪器、设备的使用说明书和测试数据。学生在使用、测试这些仪器、设备的前提下，写出这些仪器、设备的使用说明书，包括文字、视频、音频资料。通过这个过程，学生一方面可以更深入地认识这些仪器、设备的作用和实验过程，另一方面也可以发挥学生的创造性。

**安排：**写明本实践课程运行方式——集中或分散以及进度安排。

本课程一共 24 学时，每周 2 学时，学生可以在 13 周内完成课程。前 3 周是选题阶段，包括课程介绍，创新理论学习，选题指导，题目提供，开题报告，第一周和第三周需要集中上课进行选题指导和开题报告；第五六周中期检查，学生根据自己课程进展程度在这两周内集中进行中期进展介绍；第八周开始进入结题阶段，学生需要进行结题答辩，成果展示、完善，完成工作报告和总结报告等，第八至十二周学生根据自己的课程完成情况进行集中答辩。

### 三、 实施地点

明确本实践课程拟实施地点：校内实验室、学生自己找的工作场所等。

### 四、 考核与成绩评定

**考核：**课程中的具体表现：课程的有效用时和工作量。

**成绩评定：**开题报告 30 分，中期检查 30 分，结题答辩 30 分，工作报告和总结报告 30 分，总分达 60 分者通过。

撰写人签字

专业负责人签字：

教学院长签字：

2020 年 05 月 25 日

# “光电子技术创新实验研究课程-2”实践教学大纲

英文名称: Experimental innovation research course for optoelectronic technology-2

适用专业: 应用物理

课程编码: 0005786

学时: 48 学分: 2

时间安排: 第 7 学期

## 一、目的与任务

**课程地位:** 本课程是面向我校高年级应用物理专业本科学生开设的旨在培养学生创新精神和科研能力的选修课程。

**课程教学目标:** 本课程通过蒸发法、化学气相沉积法、溶胶凝胶法等薄膜制备方法的学习与实践,使学生了解并初步掌握常用的薄膜制备方法;学习、实践包括红外光谱仪、拉曼光谱仪、原子力显微镜等测试设备,了解并初步掌握这些设备的基本原理和操作方法。通过实践,了解科学研究的方法,提高学生的创新能力。

## 二、内容、要求与安排

**内容与要求:**

本课程学习、实践包括蒸发法、化学气相沉积法等薄膜制备方法,学习、实践包括红外光谱仪、拉曼光谱仪、原子力显微镜等实验设备的原理、操作方法。

**安排:**

本课程采用集中-分散结合方式运行,具体安排如下:

内容	讲授学时	实验学时
薄膜制备方法	2	24
光谱测量	2	10
表面形貌测量	2	4
薄膜厚度测量		2
内容总结	2	

## 三、实施地点

地点: 数理楼 111

## 四、考核与成绩评定

**考核:** 薄膜制备方法、红外光谱仪、拉曼光谱仪、原子力显微镜等实验检测设备的使用。

**成绩评定:** 本课程采用课程论文形式完成考核。

撰写人签字: 赵金良

专业负责人签字: 江竹青

教学院长签字: 黄秋梅

2021年06月09日