

大连理工大学

数学、物理类本科实验教学大纲

2017年9月

目 录

《大学物理实验 1、2》教学大纲	1
《基础物理实验 1、2》教学大纲	8
《实践电子技术》教学大纲	15
《近代物理实验》教学大纲	17
《应用物理专业实验》教学大纲	24
《科研实践》教学大纲	27
《光电信息科学与工程专业实验》教学大纲	29
《毕业设计（论文）（应用物理学）》教学大纲	34
《毕业设计（论文）（光电信息科学与工程）》教学大纲	37
《实践电子技术》教学大纲	41
《电子科学与技术专业实验》教学大纲	44
《毕业设计（论文）（电子科学与技术）》教学大纲	46
《创新训练》教学大纲	50
《毕业设计（论文）（数学类）》教学大纲	53

《大学物理实验 1、2》教学大纲

(学分 2, 学时 52)

一、课程说明

本课程是培养学生科学实验能力、提高科学素质的理工科公共基础课课程之一,是科学实验的先驱,体现了大多数科学实验的共性,在实验思想、实验方法以及实验手段等方面是各学科科学实验的基础。该课程在教学内容方面既强调实验内容的基础性,又注重加强内容的前沿性、方法手段的先进性;在培养实践能力方面着重基本实验技能、科学思维方法和创新意识的训练。

二、课程目标 (对应毕业要求: 3-①、3-④)

1. 独立实验的能力——能够通过阅读实验教材、查询有关资料和思考问题,掌握实验原理及方法、做好实验前的准备;正确使用仪器及辅助设备、独立完成实验内容、撰写合格的实验报告;培养学生独立实验的能力,逐步形成自主实验的基本能力(对应毕业要求: 3-①);

2. 分析与研究的能力——能够融合实验原理、设计思想、实验方法及相关的理论知识对实验结果进行分析、判断、归纳与综合。掌握通过实验进行物理现象和物理规律研究的基本方法,具有初步的分析与研究的能力(对应毕业要求: 3-①);

3. 理论联系实际的能力——能够在实验中发现、分析问题并学习解决问题的科学方法,逐步提高学生综合运用所学知识和技能解决实际问题的能力(对应毕业要求: 3-①);

4. 创新能力——能够完成符合规范要求的设计性、综合性内容的实验,进行初步的具有研究性或创意性内容的实验,激发学生的学习主动性,逐步培养学生的创新能力(对应毕业要求: 3-④)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	拉伸法测量弹性模量	用拉伸法测定金属丝的弹性模量,掌握光杠杆镜尺法测定长度微小变化的原理,学会具体的测量方法。	3	实验	1-3
2	水的表面张力系数测定	加深对表面张力现象的理解,用拉脱法测定室温下水的表面张力系数。	3	实验	1-3

3	直流平衡电桥测电阻	掌握用单臂电桥测电阻的原理,学会测量方法;掌握用双臂电桥测电阻的原理,学会测量方法。	3	实验	13
4	基础电学实验	学习测量非线性电阻元件伏安特性的方法,掌握电子元件伏安特性的测试技巧,掌握电流表改装成大量程电流表的方法,并学习校准电流表。	3	实验	1-3
5	示波器的原理与使用	学习用示波器观察各种信号波形;用示波器测量信号的电压、频率和相位差。	3	实验	1-3
6	导热系数和比热的测定	了解准稳态法测量导热系数和比热的原理,学习热电偶测量温度的原理和使用方法,用准稳态法测量不良导体的导热系数和比热。	3	实验	1-3
7	空气比热容比的测量	采用绝热膨胀法测定空气的比热容比;学习气体压力传感器和电流型集成温度传感器的原理及使用方法。	3	实验	1-3
8	常用测温元件的定标及相关参数测量	了解热电偶的热电动势、半导体热敏电阻、PN 结电输运的微观机制及其与温度的关系。	3	实验	1-3
9	铁磁材料的磁化曲线和磁滞回线	学会用示波器法观测基本磁化曲线和磁滞回线,确定磁性材料的饱和磁感应强度 B_s 、剩磁 B_r 和矫顽力 H_c 的数值,观测不同磁性材料的磁滞回线。	3	实验	1-3
10	光的等厚干涉	观察牛顿环现象及其特点,学习用等厚干涉法测量平凸透镜曲率半径和薄膜厚度。	3	实验	1-3
11	迈克尔逊和法布里-珀罗两用干涉仪的调节和使用	了解迈克尔逊干涉仪的构造,测量激光的波长和空气的折射率。	3	实验	1-3

12	分光计的调节和介质折射率的测量	了解分光计的构造与原理,掌握分光计的调节思想和调节方法;学会用最小偏向角法测量棱镜的折射率。	3	实验	1-3
13	光栅衍射及光栅常数的测量	了解光栅衍射特性,测定光栅常数。熟练掌握分光计的调整思路和方法。	3	实验	1-3
14	光的衍射	观察夫琅和费衍射现象,学习衍射光强分布的光电测量方法。	3	实验	1-3
15	液体旋光率的测定	了解旋光仪的原理、构造,掌握其使用方法;观察旋光物质的旋光现象,学会用旋光仪测旋光性溶液的旋光率和浓度。	3	实验	1-3
16	全息照相	了解全息照相的基本原理和主要特点,学习全息照相的拍摄方法和实验技术。	3	实验	1-3
17	多普勒效应的应用与声速的测量	加深对多普勒效应的了解,测量空气中声音的传播速度及物体的运动速度。	3	实验	1-3
18	电阻应变式传感器	测量比较几种应变转换电路的输出特性和灵敏度;了解温度变化对应变测试系统的影响及温度补偿方法。	3	实验	1-3
19	霍尔效应与磁场测量	了解霍尔效应的原理;测定半导体材料的霍尔系数;测量通电螺线管中磁场线的分布。	3	实验	1-3
20	温度传感技术	了解PN结和AD590温度传感器的电路结构及工作原理;学会测量PN结和AD590温度传感器的温度特性。	3	实验	1-3
21	密立根油滴实验测定电子电荷	测量电子的电荷,验证电荷的量子性。	3	实验	1-3
22	光电效应测量普朗克常数和金属逸出功	通过测量不同频率光照射下光电效应的截止电压计算普朗克常数、阴极材料的红限频率和逸出功。	3	实验	1-3

23	弗兰克-赫兹实验	测量氩原子的第一激发电位；证实原子能级的存在，加深对原子结构的了解；了解在微观世界中，电子与原子的碰撞几率。	3	实验	1-3
24	液晶电光效应实验	了解液晶光开关构成图像矩阵的方法，学习和掌握这种矩阵所组成的液晶显示器构成文字和图形的显示模式，从而了解一般液晶显示器件的工作原理。	3	实验	1-3
25	空气中的声速测量	熟悉振动与驻波的关系，了解空气分子振移与声压关系；学会利用驻波特点测量波长行波波长和波速，理解声波测量的实验原理。	3	实验	1-3
26	空气中的光速测量	了解光强调制法测量光速的原理；学习使用双踪示波器测量同频正弦信号的相位差；进一步熟练掌握示波器的使用。	3	实验	1-3
27	磁性材料居里点测量	了解铁磁材料的磁学性质，学会如何把不可观测到的物理量，转换成可观测的物理量的科学实验方法，学会测量铁磁材料居里点的方法。	3	实验	1-3
28	灯泡发光的研究	学习电路的设计、连接及调试方法，学习利用电位器控制电路中的电流或电压的方法，了解电路设计中的参数分析。	6	实验	1-4
29	用超声光栅测定液体中的声速	了解声光效应的实验原理，学习利用超声光栅测量液体中的声速，学习光路准直的调节以及读数显微镜的使用方法。	3	实验	1-3
30	RLC 电路	掌握 RC、RL 稳态电路的幅频特性以及相频特性；了解 RLC 电路谐振特性，学习测量 RLC 电路谐振曲线的方法；理解谐振电路中 Q 值的意义。	6	实验	1-3

31	巨磁电阻效应及其应用	了解 GMR 效应的原理, 测量 GMR 的磁阻特性曲线, 了解 GMR 模拟传感器的结构、特点, 并用 GMR 传感器测量电流。	6	实验	1-4
32	偏振光的研究	掌握利用偏振器来调节光强度的方法, 设计实验来测量玻璃堆的玻璃折射率, 并测量透射光的偏振度, 鉴别光的不同偏振状态。	6	实验	1-4
33	低温等离子体射流改善聚合物表面亲水性的研究	观察大气压低温等离子体射流的产生, 进行大气压低温等离子体射流聚乙烯膜表面处理并通过测量接触角变化来分析表面能变化。	6	实验	1-4
34	低压气体直流击穿特性研究	观测直流暗放电的脉冲现象, 研究雪崩电离过程与气体击穿状态的联系。	3	实验	1-4
35	低压气体直流放电伏安特性	理解放电模式转换的物理机制, 掌握放电模式转换与伏安特性曲线不同阶段的对应关系, 认识辉光放电模式的伏安特性和空间特点。	3	实验	1-4
36	直流辉光放电的静电探针诊断	学习 LANGMUIR 探针实验的工作原理, 使用朗缪尔探针诊断辉光放电正柱区的等离子体状态参数。	3	实验	1-4
37	光纤光学与半导体激光器的电光特性	了解半导体激光器的电光特性和测量阈值电流; 了解光纤的结构和分类以及光在光纤中传输的基本规律; 掌握光纤数值孔径概念、物理意义及其测量方法。	6	实验	1-3
38	X 射线综合实验	了解 X 射线原理及实际应用, 自行研究样品的晶体结构和特性。	9	实验	1-4
39	扫描隧道显微镜实验	掌握扫描隧道显微镜原理及应用, 自行获得样品的原子级分辨率的图像。	9	实验	1-4
40	原子力显微镜实验	掌握原子力显微镜原理及使用, 能够使用 AFM 获得样品的表面形貌, 并对其特性进行研究。	9	实验	1-4

41	液晶织构与成像的研究	加深对液晶成像原理的理解, 定量观测液晶的电光特性、视角特性及时间响应曲线。	9	实验	1-4
42	帕尔贴效应	认识珀耳帖效应, 测量制冷(热)量与电流之间的关系, 估算珀耳帖系数的值。	9	实验	1-4
43	热敏电阻温度计的设计	掌握电阻温度计测量温度的基本原理和方法; 设计和组装一个热敏电阻温度计。	3	实验	1-3
44	电学设计性实验	通过稳压二极管反向伏安特性非线性的强烈反差, 进一步熟悉掌握电子元件伏安特性的测试技巧。	3	实验	1-3
45	交流电桥	了解交流电桥的结构以及掌握交流电桥的原理和平衡方法。	6	实验	1-3
46	氢原子光谱及里德堡常数的测量	测量氢原子光谱在可见光范围内各谱线的波长, 计算里德堡常数。	6	实验	1-3
47	光电器件特性测试	了解光敏电阻、光敏二极管、光敏三极管、硅光电池的基本特性, 测量其伏安特性曲线和光照特性曲线。了解光纤传感器基本特性和光纤通讯基本原理。	9	实验	1-4
48	地球磁场测试	测量地磁场的水平分量、磁偏角和磁倾角。测量手机所产生的磁场, 并对采集到的数据进行误差分析。	6	实验	1-3
49	磁悬浮设计实验	研究不同铝盘转速、铝盘与永磁体之间的距离对磁悬浮力的影响。利用霍尔元件自制一个磁悬浮演示器。	6	实验	1-3
50	光学设计实验	观察夫琅和费衍射现象, 利用光的衍射理论测量狭缝的宽度。	3	实验	1-3

四、其他教学环节

无

五、授课说明

1. 开课学期：秋季 1、春季 2。
2. 授课单位：物理学院基础物理实验中心。
3. 适用专业：适用于全校理工科专业。
4. 先修课程：《大学物理》。
5. 学时：52 学时。

六、考核及成绩评定方式

实验报告+笔试：

(1) 平时成绩考核（占总成绩的 70%）：

预习报告 10%、课堂操作 40%，考核的重点是：理论联系实际能力、实验操作能力、数据记录及实验方案的设计能力。

实验报告 50%，考核的重点是：物理图像的建立、实验原理的理解、数据处理方法、实验结果的分析、总结与思考，以及实验报告的规范性与正确性等。每个实验题目由参与此实验的教师讨论，制定统一的评分标准。

(2) 期末笔试考核（占总成绩的 30%）：

期末笔试考核的重点是：对基本的物理图像、实验原理的理解，对实验技能的掌握。

七、教材和参考书

1. 使用教材

余虹、秦颖、王艳辉、戴忠玲等主编. 大学物理实验（第 2 版）. 科学出版社, 2015

2. 主要参考书

(1) 余虹、秦颖、王艳辉、戴忠玲等主编. 大学物理实验（第 2 版）. 科学出版社, 2007

(2) 朱鹤年主编. 新概念物理实验测量引论—数据分析与不确定度评定基础. 高等教育出版社, 2007

(3) 吕斯骅等主编. 新编基础物理实验. 高等教育出版社, 2005

(4) 詹卫伸等主编. 物理实验教程. 大连理工大学出版社, 2004

制 定 者：秦颖

课程负责人：秦颖

专业负责人：李雪春

主管副院长：徐立昕

《基础物理实验 1、2》教学大纲

(学分 3, 学时 76)

一、课程说明

本课程是培养学生科学实验能力、提高科学素质的理工科公共基础课课程之一,是科学实验的先驱,体现了大多数科学实验的共性,在实验思想、实验方法以及实验手段等方面是各学科科学实验的基础。该课程在教学内容方面既强调实验内容的基础性,又注重加强内容的前沿性、方法手段的先进性;在培养实践能力方面着重基本实验技能、科学思维方法和创新意识的训练。

二、课程目标 (对应毕业要求: 3-①、3-④)

1. 独立实验的能力: 能够通过阅读实验教材、查询有关资料和思考问题,掌握实验原理及方法、做好实验前的准备;正确使用仪器及辅助设备、独立完成实验内容、撰写合格的实验报告;培养学生独立实验的能力,逐步形成自主实验的基本能力(对应毕业要求: 3-①);

2. 分析与研究的能力: 能够融合实验原理、设计思想、实验方法及相关的理论知识对实验结果进行分析、判断、归纳与综合。掌握通过实验进行物理现象和物理规律研究的基本方法,具有初步的分析与研究的能力(对应毕业要求: 3-①);

3. 理论联系实际的能力: 能够在实验中发现、分析问题并学习解决问题的科学方法,逐步提高学生综合运用所学知识和技能解决实际问题的能力(对应毕业要求: 3-①);

4. 创新能力: 能够完成符合规范要求的设计性、综合性内容的实验,进行初步的具有研究性或创意性内容的实验,激发学生的学习主动性,逐步培养学生的创新能力(对应毕业要求: 3-④)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	拉伸法测量弹性模量	用拉伸法测定金属丝的弹性模量,掌握光杠杆镜尺法测定长度微小变化的原理,学会具体的测量方法。	3	实验	1-3
2	水的表面张力系数测定	加深对表面张力现象的理解,用拉脱法测定室温下水的表面张力系数。	3	实验	1-3
3	直流平衡电桥测电阻	掌握用单臂电桥测电阻的原理,学会测量方法;掌握用双臂电桥测电阻的原理,学会测量方法。	3	实验	1-3

4	基础电学实验	学习测量非线性电阻元件伏安特性的方法,掌握电子元件伏安特性的测试技巧,掌握电流表改装成大量程电流表的方法,并学习校准电流表。	3	实验	1-3
5	示波器的原理与使用	学习用示波器观察各种信号波形;用示波器测量信号的电压、频率和相位差。	3	实验	1-3
6	导热系数和比热的测定	了解准稳态法测量导热系数和比热的原理,学习热电偶测量温度的原理和使用方法,用准稳态法测量不良导体的导热系数和比热。	3	实验	1-3
7	空气比热容比的测量	采用绝热膨胀法测定空气的比热容比;学习气体压力传感器和电流型集成温度传感器的原理及使用方法。	3	实验	1-3
8	常用测温元件的定标及相关参数测量	了解热电偶的热电动势、半导体热敏电阻、PN 结电输运的微观机制及其与温度的关系。	3	实验	1-3
9	铁磁材料的磁化曲线和磁滞回线	学会用示波器法观测基本磁化曲线和磁滞回线,确定磁性材料的饱和磁感应强度 B_s 、剩磁 B_r 和矫顽力 H_c 的数值,观测不同磁性材料的磁滞回线。	3	实验	1-3
10	光的等厚干涉	观察牛顿环现象及其特点,学习用等厚干涉法测量平凸透镜曲率半径和薄膜厚度。	3	实验	1-3
11	迈克尔逊和法布里-珀罗两用干涉仪的调节和使用	了解迈克尔逊干涉仪的构造,测量激光的波长和空气的折射率。	3	实验	1-3
12	分光计的调节和介质折射率的测量	了解分光计的构造与原理,掌握分光计的调节思想和调节方法;学会用最小偏向角法测量棱镜的折射率。	3	实验	1-3
13	光栅衍射及光栅常数的测量	了解光栅衍射特性,测定光栅常数。熟练掌握分光计的调整思路和方法。	3	实验	1-3
14	光的衍射	观察夫琅和费衍射现象,学习衍射光强分布的光电测量方法。	3	实验	1-3

15	液体旋光率的测定	了解旋光仪的原理、构造,掌握其使用方法;观察旋光物质的旋光现象,学会用旋光仪测旋光性溶液的旋光率和浓度。	3	实验	1-3
16	全息照相	了解全息照相的基本原理和主要特点,学习全息照相的拍摄方法和实验技术。	3	实验	1-3
17	多普勒效应的应用与声速的测量	加深对多普勒效应的了解,测量空气中声音的传播速度及物体的运动速度。	3	实验	1-3
18	电阻应变式传感器	测量比较几种应变转换电路的输出特性和灵敏度;了解温度变化对应变测试系统的影响及温度补偿方法。	3	实验	1-3
19	霍尔效应与磁场测量	了解霍尔效应的原理;测定半导体材料的霍尔系数;测量通电螺线管中磁场线的分布。	3	实验	1-3
20	温度传感技术	了解 PN 结和 AD590 温度传感器的电路结构及工作原理;学会测量 PN 结和 AD590 温度传感器的温度特性。	3	实验	1-3
21	密立根油滴实验测定电子电荷	测量电子的电荷,验证电荷的量子性。	3	实验	1-3
22	光电效应测量普朗克常数和金属逸出功	通过测量不同频率的光照射下光电效应的截止电压计算普朗克常数、阴极材料的红限频率和逸出功。	3	实验	1-3
23	弗兰克-赫兹实验	测量氩原子的第一激发电位;证实原子能级的存在,加深对原子结构的了解;了解在微观世界中,电子与原子的碰撞几率。	3	实验	1-3
24	液晶电光效应实验	了解液晶光开关构成图像矩阵的方法,学习和掌握这种矩阵所组成的液晶显示器构成文字和图形的显示模式,从而了解一般液晶显示器件的工作原理。	3	实验	1-3
25	空气中的声速测量	熟悉振动与驻波的关系,了解空气分子振移与声压关系;学会利用驻波特点测量波长行波波长和波速,理解声波测量的实验原理。	3	实验	1-3

26	空气中的光速测量	了解光强调制法测量光速的原理;学习使用双踪示波器测量同频正弦信号的相位差;进一步熟练掌握示波器的使用。	3	实验	1-3
27	磁性材料居里点测量	了解铁磁材料的磁学性质,学会如何把不可观测到的物理量,转换成可观测的物理量的科学实验方法,学会测量铁磁材料居里点的方法。	3	实验	1-3
28	灯泡发光的研究	学习电路的设计、连接及调试方法,学习利用电位器控制电路中电流或电压的方法,了解电路设计中的参数分析。	6	实验	1-4
29	用超声光栅测定液体中的声速	了解声光效应的实验原理,学习利用超声光栅测量液体中的声速,学习光路准直的调节以及读数显微镜的使用方法。	3	实验	1-3
30	RLC 电路	掌握 RC、RL 稳态电路的幅频特性以及相频特性;了解 RLC 电路谐振特性,学习测量 RLC 电路谐振曲线的方法;理解谐振电路中 Q 值的意义。	6	实验	1-3
31	巨磁电阻效应及其应用	了解 GMR 效应的原理,测量 GMR 的磁阻特性曲线,了解 GMR 模拟传感器的结构、特点,并用 GMR 传感器测量电流。	6	实验	1-4
32	偏振光的研究	掌握利用偏振器来调节光强度的方法,设计实验来测量玻璃堆的玻璃折射率,并测量透射光的偏振度,鉴别光的不同偏振状态。	6	实验	1-4
33	低温等离子体射流改善聚合物表面亲水性的研究	观察大气压低温等离子体射流的产生,进行大气压低温等离子体射流聚乙烯膜表面处理并通过测量接触角变化来分析表面能变化。	6	实验	1-4
34	低压气体直流击穿特性研究	观测直流暗放电的脉冲现象,研究雪崩电离过程与气体击穿状态的联系。	3	实验	1-4
35	低压气体直流放电伏安特性	理解放电模式转换的物理机制,掌握放电模式转换与伏安特性曲线不同阶段的对应关系,认识辉光放电模式的伏安特性和空间特点。	3	实验	1-4

36	直流辉光放电的静电探针诊断	学习 LANGMUIR 探针实验的工作原理, 使用朗缪尔探针诊断辉光放电正柱区的等离子体状态参数。	3	实验	1-4
37	光纤光学与半导体激光器的电光特性	了解半导体激光器的电光特性和测量阈值电流; 了解光纤的结构和分类以及光在光纤中传输的基本规律; 掌握光纤数值孔径概念、物理意义及其测量方法。	6	实验	1-3
38	X 射线综合实验	了解 X 射线原理及实际应用, 自行研究样品的晶体结构和特性。	9	实验	1-4
39	扫描隧道显微镜实验	掌握扫描隧道显微镜原理及应用, 自行获得样品的原子级分辨率的图像。	9	实验	1-4
40	原子力显微镜实验	掌握原子力显微镜原理及使用, 能够使用 AFM 获得样品的表面形貌, 并对其特性进行研究。	9	实验	1-4
41	液晶织构与成像的研究	加深对液晶成像原理的理解, 定量观测液晶的电光特性、视角特性及时间响应曲线。	9	实验	1-4
42	帕尔贴效应	认识珀耳帖效应, 测量制冷(热)量与电流之间的关系, 估算珀耳帖系数的值。	9	实验	1-4
43	热敏电阻温度计的设计	掌握电阻温度计测量温度的基本原理和方法; 设计和组装一个热敏电阻温度计。	3	实验	1-3
44	电学设计性实验	通过稳压二极管反向伏安特性非线性的强烈反差, 进一步熟悉掌握电子元件伏安特性的测试技巧。	3	实验	1-3
45	交流电桥	了解交流电桥的结构以及掌握交流电桥的原理和平衡方法。	6	实验	1-3
46	氢原子光谱及里德堡常数的测量	测量氢原子光谱在可见光范围内各谱线的波长, 计算里德堡常数。	6	实验	1-3
47	光电器件特性测试	了解光敏电阻、光敏二极管、光敏三极管、硅光电池的基本特性, 测量其伏安特性曲线和光照特性曲线。了解光纤传感器基本特性和光纤通讯基本原理。	9	实验	1-4

48	地球磁场测试	测量地磁场的水平分量、磁偏角和磁倾角。测量手机所产生的磁场，并对采集到的数据进行误差分析。	6	实验	1-3
49	磁悬浮设计实验	研究不同铝盘转速、铝盘与永磁体之间的距离对磁悬浮力的影响。利用霍尔元件自制一个磁悬浮演示器。	6	实验	1-3
50	光学设计实验	观察夫琅和费衍射现象，利用光的衍射理论测量狭缝的宽度。	3	实验	1-3

四、其他教学环节

无

五、授课说明

1. 开课学期：秋季 1、春季 2。
2. 授课单位：物理学院基础物理实验中心。
3. 适用专业：适用于全校理工科专业。
4. 先修课程：《大学物理》。
5. 学时：76 学时。

六、考核及成绩评定方式

实验报告+笔试：

(1) 平时成绩考核（占总成绩的 70%）：

预习报告 10%、课堂操作 40%，考核的重点是：理论联系实际能力、实验操作能力、数据记录及实验方案的设计能力。

实验报告 50%，考核的重点是：物理图像的建立、实验原理的理解、数据处理方法、实验结果的分析、总结与思考，以及实验报告的规范性与正确性等。每个实验题目由参与此实验的教师讨论，制定统一的评分标准。

(2) 期末笔试考核（占总成绩的 30%）：

期末笔试考核的重点是：对基本的物理图像、实验原理的理解，对实验技能的掌握。

七、教材和参考书

1. 使用教材

余虹、秦颖、王艳辉、戴忠玲等主编. 大学物理实验（第 2 版）. 科学出版社, 2015

2. 主要参考书

- (1) 余虹、秦颖、王艳辉、戴忠玲等主编. 大学物理实验(第2版). 科学出版社, 2007
- (2) 朱鹤年主编. 新概念物理实验测量引论—数据分析与不确定度评定基础. 高等教育出版社, 2007
- (3) 吕斯骅等主编. 新编基础物理实验. 高等教育出版社, 2005
- (4) 詹卫伸等主编. 物理实验教程. 大连理工大学出版社, 2004

制 定 者: 秦颖

课程负责人: 秦颖

专业负责人: 李雪春

主管副院长: 徐立昕

《实践电子技术》教学大纲

(学分 1, 学时 24)

一、课程说明

本课程是学生学习电子技术的实践课程之一,学生通过本课程学习和掌握各种常用电子元器件识别、检测和应用;熟练掌握电子仪器仪表的使用;熟悉虚拟实验技术;通过综合性的训练,使学生能运用所学的电子技术基本知识和基本设计方法,独立完成具有一定功能的电子电路或产品的设计和调试;掌握现代电子技术仿真软件的操作,为生产实习课程、毕业设计 & 创新实践等打下基础。

二、课程目标 (对应毕业要求: 3-②、3-③、3-④)

1. 掌握常用电子元器件识别检测等基本知识 (对应毕业要求: 3-②、3-③、3-④);
2. 掌握常用电子仪器的使用,具有使用仪器设备进行电子电路测量分析能力 (对应毕业要求: 3-②、3-③、3-④);
3. 掌握电路仿真软件进行电路分析及设计的方法 (对应毕业要求: 3-②、3-③、3-④);
4. 培养学生的自主学习和实践动手的能力,查阅有关技术资料的能力 (对应毕业要求: 3-②、3-③、3-④);
5. 培养学生创新的态度和意识及解决实际问题的能力 (对应毕业要求: 3-②、3-③、3-④);
6. 培养学生实事求是、认真严谨的作风和良好的科学思维习惯 (对应毕业要求: 3-②、3-③、3-④);
7. 掌握虚拟仪器技术,学习和了解电子技术的前沿应用和新技术发展动向 (对应毕业要求: 3-②、3-③、3-④)。

三、实践内容、基本要求与学时分配

序号	实践内容	实践要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	一、基本内容学习 1. 光电器件及电子元器件识别检测 2. 电子设计基本要求和设计过程。	1. 了解本课程的任务、性质及课程内容要求; 2. 了解常用电子元器件、光电器件的识别检测和常用电子仪器使用; 3. 了解电路图读图方法及电路故障判别方法。	3	讲授	1、3、6
2	二、电子电路仿真	1. 学习 Multisim 及 NI ELVIS 进行电路仿真的方法; 2. 电路仿真与模拟测量测试。	6	设计综合	1-7

3	三、单元电路设计	1. 能够按照设计要求选取元器件; 2. 进行电路参数计算; 3. 完成电路创建及电路图绘制; 4. 利用虚拟仪器进行仿真; 5. 设计结果分析讨论。	8	设计综合	1—7
4	四、电子设计与调试	1. 完成电路仿真设计分析; 2. 安装调试; 3. 撰写设计总结报告。	8	设计综合	1—7

四、其它教学环节

无

五、授课说明

1. 开课学期：秋季。
2. 授课单位：物理学院。
3. 适用专业：应用物理学、电子科学与技术、光电子信息科学与工程专业。
4. 先修课程：《模拟电子技术》、《数字电子技术》或《电工学》。
5. 学时：根据不同的设计题目要求，采用不同课时及时间段。

六、考核及成绩评定方式

1. 实验操作：20 分
2. 报告：80 分

七、教材和参考书

1. 使用教材

大连理工大学物理学院编. 实践电子技术实验指导书. 校内讲义, 2016

2. 主要参考书

(1) 童诗白, 华成英主编. 模拟电子技术基础 (第五版). 高等教育出版社, 2015

(2) 阎石主编. 数字电子技术基础 (第五版). 高等出版社, 2010

(3) 姚福安等编著. 电子技术实验与: 课程设计与仿真. 清华大学出版社, 2014

(4) NI myDAQ AND MULTISIM PROBLEMS FOR CIRCUITS, National Technology and Science Press, 2011

制 定 者: 王彦霞

课程负责人: 王彦霞

专业负责人: 宋远红

主管副院长: 徐立昕

《近代物理实验》教学大纲

(学分 4, 学时 96)

一、课程说明

本课程是应用物理、光电子技术和光信息科学与技术专业本科生,以及工科研究生必修的公共基础课。近代物理实验是在大学普通物理实验之后,专业实验之前开设的一门综合性较强的物理实验课程。其内容涉及物理学发展史上里程碑式的重要实验、科学中常用的实验方法以及现代实验技术。具有涉及知识面广、多种学科和多种技术融合的特点。培养学生了解有关的物理思想,学习如何运用实验的方法分析物理现象,培养学生严谨治学、一丝不苟的精神和提出问题、分析问题以及解决问题的能力。近代物理实验在整个物理实验教学体系中具有承上启下的作用,是物理实验的重要组成部分。

二、课程目标(对应毕业要求: 3-①、3-②、5-③、5-⑥)

1. 了解近代物理学发展史及近代物理领域中的基本实验方法和思想;领会物理学家的物理思想和实验设计思路(对应毕业要求: 3-①);
2. 了解近代物理的基本原理,学习科学实验的方法,熟悉现代高新技术领域及相关仪器设备的使用(对应毕业要求: 3-②);
3. 培养学生科学作风和进行科学研究的能力(对应毕业要求: 5-③);
4. 培养学生对物理概念和现象的理解和分析能力(对应毕业要求: 5-③);
5. 巩固和加强有关数据处理、误差分析等方面的训练(对应毕业要求: 5-⑥)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	实验一 塞曼效应实验 1. 塞曼效应实验原理 2. 观测水银光谱线在磁场中的分裂	1. 掌握光路的调整方法,观察塞曼效应; 2. 学会利用电脑软件分析干涉图样,得出电子的荷质比。	4	实验	1、3
2	实验二 黑体辐射 1. 测量黑体辐射的能量分布曲线 2. 普朗克常数的测量方法	1. 测量单色辐射度对波长的关系曲线; 2. 掌握一种计算普朗克常数的方法。	4	实验	1-3

3	实验三 原子光谱 1. 测定氢原子、氦原子、氮原子、氖原子的巴耳末系光谱	1. 掌握光学多道分析器的使用方法; 2. 学会利用已知物质(汞)光谱对多道分析器进行定标;测量不同物质的光谱结构; 3. 掌握利用氢光谱计算氢的里德伯常数的方法。	4	实验	1、3、4
4	实验四 玻尔兹曼常数测定 1. 测量 PN 结扩散电流与结电压关系 2. 验证玻尔兹曼分布规律	1. 精确地测出玻尔兹曼常数; 2. 学会一种测量弱电流的新方法。	4	实验	3-5
5	实验五 盖革-米勒计数器及核衰变的统计规律 1. 放射性原子核衰变的统计规律, 验证泊松分布 2. 盖革-米勒计数的结构、原理和使用方法	1. 掌握 G-M 管计数器的原理、特性与使用方法; 2. 正确表达放射性测量结果的统计误差, 学习检验测量数据的分布类型。	4	实验	1、4、5
6	实验六 验证快速电子的相对论效应 1. 闪烁能谱仪的能量定标 2. β 粒子动能及动量的测量	1. 掌握高速电子的动量和动能的测量方法; 2. 从实验上证明相对论关系的正确性。	4	实验	2-4
7	实验七 物质对γ射线的吸收 1. 测量铝对 γ 射线的吸收 2. 测量铅对 γ 射线的吸收	1. 学习使用多道脉冲分析器测量射线的能谱; 2. 测量 γ 射线穿透不同厚度的铅和铝时的强度改变情况, 计算铅和铝的半吸收厚度和质量吸收系数。	4	实验	3-5
8	实验八 物质对β射线的吸收 1. 测量铝箔对不同能量的电子吸收	1. 学习使用能量已知的 β 源对多道脉冲分析器进行能量定标; 2. 测量一定厚度的铝箔对不	4	实验	1-3

	2. 测量铝箔对不同能量的电子的阻止本领	同能量电子的吸收, 计算铝箔对不同能量电子的阻止本领。			
9	实验九 微波统中电压驻波比的测量 1. 测量微波频率 2. 测大、小、中不同驻波比	1. 利用直接法测出小驻波和中驻波的驻波比; 2. 利用等指示度法对微波系统的大驻比进行测量; 3. 利用等指示度法测出波导波长。 4. 测波导波长。	4	实验	3-5
10	实验十 微波测量线的调整和晶体检波器的校准 1. 微波测量线的使用 2. 晶体检波器的定标方法	1. 学会正确调整和使用测量线; 2. 掌握晶体检波器的定标方法校准; 3. 明确探针调谐的目的和方法。	4	实验	1、4、5
11	实验十一 微波光学 1. 微波的干涉、衍射特性 2. 电磁波的波动特性	1. 了解微波的反射实验; 2. 实现微波的迈克尔逊干涉; 3. 单缝衍射实验; 4. 微波布拉格衍射实验。	4	实验	1-3
12	实验十二 核磁共振实验 1. 观察质子的共振信号, 测量质子的共振频率 2. 观察氟核的共振信号	1. 观测质子的共振信号, 精确测定磁场; 2. 通过测量氟核的共振频率, 计算氟核的朗德因子。	4	实验	1、3、5
13	实验十三 微波电子顺磁共振 1. 测量微波电磁场的频率 2. 微波电子顺磁共振的基本原理	1. 观察 DPPH 自由基顺磁共振现象; 2. 测量 DPPH 电子的朗德 g 因子。	4	实验	1、4、5
14	实验十四 微波铁磁共振 1. 用示波器观察单晶样品的铁磁共振曲线 2. 用描点法做出多晶样品的铁磁共振曲线	1. 观察铁氧体的磁共振谱线, 测定共振宽度; 2. 测量 g 因子和弛豫时间。	4	实验	1、4、5

15	实验十五 光泵磁共振 1. 观察光抽运信号并测量弛豫时间 2. 观察光磁共振信号	1. 观测铷的光抽运信号及光磁共振信号; 2. 测量铷原子的朗德 g 因子; 3. 测量地磁场。	4	实验	1、4、5
16	实验十六 氦氖激光器的模式分析 1. 扫描干涉仪的原理 2. 观察激光器横模和纵模的方法	1. 掌握扫描干涉仪的调整方法; 2. 在示波器上观测激光器的横模和纵模; 3. 计算横模和纵模的频差。	4	实验	2-4
17	实验十七 晶体的电光效应与电光调制 1. 观察晶体锥光干涉图 2. 测定铌酸锂晶体的透过率曲线 3. 光通信演示	1. 掌握电光调制的原理和实验方法; 2. 掌握测量电光晶体半波电压和电光常数的实验方法; 3. 观察电光晶体的锥光干涉现象。	4	实验	1、4、5
18	实验十八 椭偏法测量介质膜的厚度与折射率 1. 测量透明介质薄膜的厚度 2. 测量透明介质薄膜的折射率	1. 掌握椭偏法测量透明介质薄膜厚度的原理; 2. 掌握起偏器和检偏器的调整方法; 3. 学会 1/4 波片的调整方法; 4. 掌握被测样品光学参数的测量方法。	4	实验	1、4、5
19	实验十九 单光子计数实验 1. 微弱光信号测量的基本方法 2. 单光子计数的基本原理和技术	1. 掌握用示波器观察光电倍增管阳极输出信号及甄别器输出信号波形; 2. 测量确定最佳甄别电平; 3. 测量暗计数率和光子计数率。	4	实验	2-4
20	实验二十 空间单点光学相干层析技术 1. 光波在折射率不连续断面的反射性质 2. 测量水面油膜的厚度, 并确定油/水界面实际物理位置	1. 记录纯水和不同量豆油的干涉包络变化; 2. 计算出油/水界面的实际物理位置; 3. 测量液体厚度和折射率。	4	实验	2-4

21	实验二十一 音频信号在光纤中的传输 1. 音频信号光纤传输系统的结构 2. 半导体电光/光电器件的基本性能	1. 测定半导体发光二极管的电光特性; 2. 测量光电二极管的反向伏安特性曲线; 3. 掌握音频信号的传输过程。	4	实验	1、4、5
22	实验二十二 数字信号的编码及在光纤中的传输 光纤通信中数字信号的传输过程	1. 掌握数字通信中 AMI、HDB3、CMI 编码的规则及其编译码原理; 2. 了解 HDB ₃ 和 AMI 的编译码原理; 3. 熟悉光纤传输模拟和数字信号的过程。	4	实验	1-3
23	实验二十三 真空的获得与测量 1. 真空系统的基本构造 2. 真空测量的方法	1. 掌握真空获得及真空的测量技术; 2. 掌握利用膨胀法测定热偶真空规管的原理及操作程序。	4	实验	1-3
24	实验二十四 高温超导体的零电阻现象 1. 高温超导材料的基本特性 2. 温差点偶效应 3. 低温温度控制的方法	1. 了解高温超导材料的基本特性和零电阻测试; 2. 了解金属铂和半导体硅随温度变化的规律以及温差电偶效应; 3. 学习低温温度控制的简便方法。	4	实验	2-4
25	实验二十五 热波法测热导率 1. 用热波法测量铜和铝的热导率 2. 求样品热导率	1. 掌握用热波法测热导率的方法; 2. 学会用软件测量样品的热导率。	4	实验	1-3
26	实验二十七 闪光法测热导率 用闪光法测量树脂胶布、大理石和瓷砖的热导率	1. 学会不良导体热导率的测量方法; 2. 了解一种测定材料热物性参数的方法; 3. 了解热物性参数测量中的基本问题。	4	实验	1-3

27	实验二十八 非线性电路混沌 1. 混沌的产生和特点 2. 吸引子、倍周期分叉 3. 观察非线性电路的混沌现象	1. 熟悉数字示波器的使用； 2. 观察非线性电路的混沌现象； 3. 改变交流信号的频率, 观察相应的混沌现象。	4	实验	1-3
28	实验二十九 核磁共振成像的研究 1. 核磁共振成像原理 2. 核磁共振成像仪的结构、原理、调试和使用	1. 了解核磁共振成像的基本原理； 2. 掌握一维梯度频率编码； 3. 了解二维自旋回波序列成像。	4	实验	2-4
29	实验三十 激光拉曼光谱 1. 激光拉曼光谱仪的使用 2. 测量 CC14 液体的拉曼光谱	1. 了解激光拉曼光谱仪的调整和使用方法； 2. 熟悉 CC14 拉曼光谱的调整方法, 求出 CC14 的主要拉曼线的拉曼位移。	4	实验	2-4

四、其他教学环节

课外阅读（6 学时）：

- (1) 近代物理发展史方面的书籍。
- (2) 物理与现代文明方面的资料。

五、授课说明

1. 开课学期：春秋两季。
2. 授课单位：物理学院。
3. 适用专业：应用物理学、光电信息科学与工程专业大三本科生；工科研究生。
4. 先修课程：《大学物理实验》。
5. 学时：96 学时。

六、考核及成绩评定方式

成绩评定：100 分

- (1) 实验预习：15 分；
- (2) 课堂操作：30 分；
- (3) 数据记录 5 分；
- (4) 仪器整理：5 分；
- (5) 实验报告：45 分

七、教材和参考书

1. 使用教材

姜东光主编. 近代物理实验(第1版). 科学出版社, 2007

2. 主要参考书

(1) 吴思诚主编. 近代物理实验(第4版). 高等教育出版社, 2015

(2) 高立模主编. 近代物理实验(第1版). 南开大学出版社, 2012

(3) 张子云主编. 近代物理实验教程(第2版). 中国科学技术大学出版社, 2015

制 定 者: 庄娟

课程负责人: 庄娟

专业负责人: 李雪春

主管副院长: 徐立昕

《应用物理专业实验》教学大纲

(学分 2, 学时 48)

一、课程说明

本课程是物理学院应用物理学专业和物理基础科学班的专业实验课。在完成大学物理实验和专业基础课之后,为培养等离子体物理及技术领域的特色知识和能力,学生需要修习此课程。课程内容不仅注重等离子体物理基本知识的培养,更注重引导学生对等离子体传统技术了解和对前沿技术的把握,同时在培养实践能力方面训练学生对于新型科学仪器功能的探索能力,以及对于实验设计原理和工艺设计原则的强化理解。

二、课程目标(对应毕业生能力要求 3-③、3-④、3-⑤)

1. 学习气体放电的基础知识和基本理论,掌握常用几种放电发生技术,了解三种放电技术的实现装置的结构,初步具有识别、分析和解释气体放电主要现象的能力(对应毕业要求:3-③);

2. 了解气体放电等离子体基本特征参数的两种诊断技术的原理、方案和使用方法,具有进行等离子体特征初级测量的能力(对应毕业要求:3-③、3-④);

3. 掌握基本的电学和光学仪器的使用方法,培养学生探索仪器新功能意识(对应毕业要求 3-④);

4. 培养学生树立科学的价值观,了解科学研究和工业生产过程的经済、环境、安全、健康、伦理等属性(对应毕业要求 3-④);

5. 培养学生了解等离子体的广泛应用技术范围,使学生掌握三种不同的成熟应用技术,以及这些技术的工艺要求,获得实验技能的基本训练,具有查阅有关技术资料的能力(对应毕业要求 3-⑤);

6. 了解等离子体应用技术的前沿和新发展动向(对应毕业要求 3-⑤)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	气体放电的伏安特性曲线测量	低气压气体放电模式的演化现象和物理解释。	6	必做实验	1、3
2	辉光放电正柱区静电探针诊断(1)	Langmiur 单探针原理和正柱区特征的认识。	6	必做实验	2、3

3	辉光等离子体的光谱学测量	等离子体发射光谱的原理基础和成分分析意义。	6	选做实验	2、3
4	射频辉光放电的阻抗特性	射频探针原理和应用：等离子体的阻抗特性。	6	选做实验	1、2、3
5	辉光放电正柱区静电探针诊断（2）	Langmiur 双探针原理和正柱区特征的认识。	6	必做实验	2、3
6	非平衡磁控溅射放电与薄膜沉积	非平衡磁控增强放电原理与合金薄膜沉积。	6	必做实验	3-5
7	大气压射流放电特性与功率测量	DBD 大气压丝状放电和辉光放电及其相互转化。	6	选做实验	1、3、4
8	尘埃等离子体产生与实验观测	尘埃粒子在等离子体的形成方法和运动特性。	6	选做实验	3、4、6
9	真空电弧放电与离子镀技术	真空电弧放电原理与金属薄膜离子镀技术。	6	选做实验	3-5
10	阴极鞘层与 child 定律实验	阴极区形成原理和 child 定律验证。	6	选做实验	1、2、4
11	比例放电室与汤森电离系数	汤森雪崩电离理论的验证。	6	选做实验	1、3、4
12	正柱区辉纹及戈登 - Wehner 定律	辉纹现象及其表观规律。	6	选做实验	1、3、5
13	激光诱导击穿光谱（LIBS）技术	LIBS 技术原理及其气体成分分析应用。	6	选做实验	4-6
14	电弧推进技术实验	磁流体现象及其推进应用。	6	选做实验	5、6

四、其它教学环节

无

五、授课说明

1. 开课学期：秋季。
2. 授课单位：物理学院。
3. 适用专业：应用物理学专业。
4. 先修课程：《普通物理学》、《电工技术》、《气体放电物理》、《等离子体物理基础》、《大学物理实验》、《电工学实验》。

5. 在学完本课程后，可以安排学生进入三束实验室等相关科研基地进行等离子体物理和应用技术研究装备的运行观摩。

6. 学时：48 学时。

六、考核及成绩评定方式

1. 出勤和实验操作

成绩：50 分

(1) 出勤：10 分； (2) 实验操作：40 分

2. 实验报告：50 分

七、教材和参考书

1. 使用教材

自编讲义

2. 主要参考书

(1) 徐学基主编. 气体放电物理学. 复旦大学出版社, 2003

(2) 丘军林主编. 气体电子学. 华中理工大学出版社, 1999

(3) 菅井秀朗著, 张海波、张丹译. 等离子体电子工程学. 科学出版社, 2002

制 定 者： 张家良

课程负责人： 张家良

专业负责人： 宋远红

主管副院长： 徐立昕

《科研实践》教学大纲

(学分 2, 学时 32)

一、课程说明

本课程是应用物理学专业物理基础科学班的必修课程,旨在培养学生科学研究的素养,使学生了解和掌握从事科学研究应该具备的基本要求.通过参与具体的研究实践,了解科学研究的常识和基本学术规范,亲身体验什么是科学研究以及如何进行科学研究.从而找到自己适合的兴趣点,并为其进一步的研究和深造奠定基础。

二、课程目标 (对应毕业要求: 3-①、3-③、3-④、5-①、5-④)

1. 培养学生提出问题、分析问题和解决问题的能力,使学生了解和掌握科学研究的基本方法、手段及过程,了解基本学术规范,拓宽学术视野,接受初步的科研训练(对应毕业要求: 3-①);

2. 培养学生查找和阅读文献的能力,以及从文献里学习科学前沿知识的能力(对应毕业要求: 5-①);

3. 增加学生对物理学各学科方向的了解,为培养学术型拔尖创新人才打下良好的基础。(对应毕业要求: 3-①、3-③);

4. 培养学生的团队合作精神,沟通能力,协助和表达能力(对应毕业要求: 5-④)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	一、绪论	1. 了解一般的科学研究方法和科研规范。 2. 了解从基础物理知识到科研前沿之间的过渡。 3. 了解科学论文的基本写作方法和学术报告的基本技巧,培养基本科研素养。	4	讲授	1、3
2	二、学科方向背景调研	研究小组,在教师指导下了解各模块课题的背景知识,并掌握各学科的基本研究方法,需要的各类数学的计算等工具性知识。	8	调研讨论	2、4
3	三、期中开题答辩	对各个研究小组的进展情况进行答辩,掌握学术报告的基本技巧。	2	答辩	1-4

4	四、各小组开展具体研究	在前面调研和开题的基础上，进入实验室，在各模块导师的指导下，从事具体的实验或理论计算，开展研究。	20	实验	1-4
5	五、期末结课答辩	组织研究结果，形成学术报告形式的答辩PPT和论文形式的研究报告，对各个研究小组的最终研究成果进行结课答辩，对课程的心得做出总结。	2	答辩	1-4

四、其他教学环节

无

五、授课说明

1. 开课学期：春季。
2. 授课单位：物理学院。
3. 适用专业：应用物理学（王大珩物理科学班）。
4. 先修课程：无。
5. 调研和实践训练阶段，3-4人一组，每组按专业方向模块，跟随一名指导教师。
6. 学时：32学时。

六、考核及成绩评定方式

1. 期中答辩成绩：30分
2. 期末答辩考试：70分

七、教材和参考书

1. 使用教材

无

2. 主要参考书

杜晖等编著. 研究方法论—本科、硕士、博士生研究指南. 电子工业出版社, 2010

制 定 者: 赵纪军

课程负责人: 赵纪军

专业负责人: 宋远红

主管副院长: 徐立昕

《光电信息科学与工程专业实验》教学大纲

(学分 3, 学时 72)

一、课程说明

本课程是光电信息科学与工程专业专业基础类课程,也是该专业四年级必修课。本专业实验课内容涵盖了《激光原理》、《激光技术与应用》、《光电子技术》、《现代测量技术》、《传感器技术》、《光纤通信基础》、《光谱分析技术》等主干专业课程的核心内容。通过对本课程的学习,可以提高学生的科学实验能力,加深学生对相关专业课内容的理解,扩展学生的专业知识面,激发学生的创造性思维,同时增加其对光电信息领域前沿技术的了解。

二、课程目标(对应毕业要求: 3-①、3-③、3-④、5-③、5-⑥)

1. 培养学生的科学实验能力和创造性思维方式(对应毕业要求: 3-①);
2. 使学生加深对相关专业课内容的理解,从实践的角度学习专业知识(对应毕业要求: 3-③);
3. 建立计算机虚拟数字世界与真实模拟世界的联系,掌握基于计算机软件平台的虚拟仪器设计技术以及数字图像处理和光学测量技术(对应毕业要求: 3-④);
4. 使学生掌握光电信息领域的多种新技术、新方法和新仪器设备的原理和基本操作技能(对应毕业要求: 3-④、5-⑥);
5. 扩展学生的专业知识面,让学生了解光电信息科学与工程领域的前沿技术和研究热点(对应毕业要求: 3-③、5-③)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	实验内容	实验要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	NI Elvis 实验平台的工作环境的熟悉及基本操作	了解 NI Elvis 的工作环境,掌握实验平台的主要构成及功能。	4	讲授 实验	1-4
2	基于 NI Elvis 和 Labview 软件平台基础及虚拟设计	通过熟悉 NI Elvis 和 Labview 软件,了解掌握虚拟仪器的概念和程序设计方法。	4	讲授 实验	1-4
3	基于 NI Elvis 和 Labview 虚拟仪器的信号采集实验	认识基于 PC 的数据采集系统的组织结构和工作原理使用。了解 LabVIEW 编程控制 NI ELVIS 实验板进行模拟信号产生和采集。	4	讲授 实验	1-4

4	基于 Labview 的图像处理技术	了解图像处理和的基本概念和方法；掌握基于 Labview 的图像工程任务的实现方法。	4	讲授 实验	1-3
5	基于 Labview 的图像采集和测量实验	基于 Labview 图像处理平台分别对静止和动态图形进行采集、处理和几何形状的非接触测量。	4	讲授 实验	1-3
6	光纤模场观测和固定连接方法	了解光纤的基本性能参数，掌握光纤模场测量的方法，掌握光纤固定连接技术。	4	讲授 实验	1-3
7	光无源器件损耗测量	了解光纤和常用光纤无源器件的工作原理、结构和使用方法；掌握光无源器件各种损耗的定义和实验测量方法。	4	讲授 实验	1、2、4、 5
8	WDM 光纤通信实验	了解 WDM 光通信系统的工作原理、系统构成和实现方法，学习掌握光纤中传输光波长和 WDM 器件参数的测量方法。	6	讲授 实验	1、2、4、 5
9	微波光纤传输技术	学习掌握 RoF 的基本概念和系统构成。掌握 RoF 系统光链路损耗对接收微波信号的影响，以及 MZ 调制器直流偏置电压的改变（偏离线性工作区）对微波光纤传输性能的影响。	6	讲授 实验	1、2、4、 5
10	掺铒光纤放大器原理及光谱特性测量实验	学习激光器的光谱和输出功率测量方法，了解掺铒光纤放大器的原理构成并进行组装，实验测量 EDFA 的自发辐射光谱，实现 DFB 激光器信号光的放大。	6	讲授 实验	1、2、4、 5
11	掺铒光纤激光器原理、结构和输出特性测量实验	学习 FBG 调谐环形腔掺铒光纤激光器的组装，激光光谱和输出功率测量，FBG 调谐线性腔掺铒光纤激光器的组装，激光光谱和输出功率测量以及利用 FBG 调谐光纤激光波长实验。	6	讲授 实验	1、2、4、 5

12	强度调制型光纤传感器	掌握强度调制型光纤传感的机理，学会使用光纤、光纤无源器件、有源器件和计算机数据采集和信号处理系统，能够自行设计搭建强度型光纤传感器。	4	讲授 实验	1-5
13	光纤光栅传感原理及应变测量实验	学习掌握光纤光栅（FBG）光谱特性测量方法和利用 FBG 测量应变的方法，设计、制作一种 FBG 应变传感器并进行实验标定和性能评价。	6	讲授 实验	1-5
14	光纤非本征 F-P 传感器温度测量实验	学习掌握光纤 EFPI 传感器光谱测量方法；学习利用 FBG 和光纤 EFPI 传感器测量温度的方法；设计一种基于 FBG 或者光纤 F-P 腔的温度传感器并对其进行标定和性能测量、评价。	6	讲授 实验	1-5
15	可调谐 CO₂ 分子激光器及其输出特性研究	从实践的角度学习掌握中红外 CO ₂ 气体分子激光器的基本原理、结构和输出光谱特性，学习掌握 CO ₂ 激光器光学谐振腔的调整和激光谱线选择的方法。	6	讲授 实验	1-5
16	气体光声光谱检测技术实验	实践的角度学习气体光声光谱检测技术原理，掌握基于可调谐 CO ₂ 激光器和共振式光声池的微量气体光声光谱检测方法。	6	讲授 实验	1-5
17	近红外气体吸收光谱测量	了解近红外气体分子光谱特征，掌握红外吸收光谱分析的基本方法，了解可调谐半导体激光器的工作特性和使用方法；掌握数字锁相放大器、光电探测器以及气体吸收池配气系统的使用方法。	6	讲授 实验	1、2、4、 5

18	基于氩离子激光器的拉曼光谱测量	了解拉曼散射的基本原理，熟悉拉曼光谱实验的仪器设备和拉曼光谱测量的基本方法。掌握拉曼光谱的判断方法，了解拉曼散射谱线和分子振动模式间的关系。	4	讲授 实验	1-5
19	基于氩离子激光器的荧光光谱测量	了解荧光光谱的产生机理，熟悉荧光光谱测量实验的仪器装置及其使用方法，掌握荧光光谱检测技术。	4	讲授 实验	1-5
20	基于电寻址液晶光阀的光信息综合实验	加深对液晶的电光效应的理解，了解全息原理和计算全息的特性，掌握光学傅立叶变换的性质及全息性质。	6	讲授 实验	1-5

(注：根据学时要求，学生可在以上 20 个实验中进行选做，选课学时不低于 72 学时。)

四、其它教学环节

指导学生撰写实验报告。

五、授课说明

1. 开课学期：秋季。
2. 授课单位：物理与光电工程学院。
3. 适用专业：光电信息科学与工程。
4. 先修课程：《激光原理》、《激光技术与应用》、《光电子技术》、《传感器技术》、《光纤通信基础》、《光谱分析技术》。
5. 学时：72 学时。

六、考核及成绩评定方式

1. 实验预习和提问：10 分
2. 实验过程：50 分
 - (1) 出勤：10 分；(2) 实验基础操作规范：30 分；(3) 实验原始记录完整度：10 分
3. 实验报告：40 分
 - (1) 实验数据处理：20 分；(2) 实验结果分析：10 分；(3) 思考题作业：10 分

七、教材和参考书

1. 使用教材

于清旭主编. 光电信息科学与工程专业实验. 大连理工大学出版社, 2016

2. 主要参考书

(1) 廖延彪编著. 光纤光学. 清华大学出版社, 2000

(2) 郭凤珍、于长泰编著. 光纤传感器技术与应用. 浙江大学出版社, 1992

(3) 张志鹏、W. A. Gambling 编著. 光纤传感器原理. 中国计量出版社, 1991

(4) 靳伟、阮双琛编著. 光纤传感技术新进展. 科学出版社, 2005

(5) 李川、张以谟、赵永贵等编著. 光纤光栅:原理、技术与传感应用. 科学出版社, 2005

制 定 者: 周新磊、陶鹏程

课程负责人: 陶鹏程

专业负责人: 宋远红

主管副院长: 徐立昕

《毕业设计（论文）（应用物理学）》教学大纲

（学分 15，学时 15 周）

一、课程说明

毕业设计是教学过程的最后阶段，是一种综合性的实践教学环节，是落实应用物理学专业培养基础学科创新型人才、应用型人才培养目标的重要组成部分，也是对学生毕业前所学知识的一次全面总结和综合训练。通过毕业设计，可以培养学生严肃认真的科学态度和严谨求实的工作作风。在毕业设计环节，学生可以得到从事本专业或相近专业科研应用工作的基本训练，提高综合运用所学知识和技能并独立分析、解决实际问题的能力。此外，还可以加强学生的创新意识和创新能力。

二、课程目标（对应毕业要求：1、2、3、5）

1. 培养学生检索文献、整理和综合资料的能力；通过文献翻译等，可以熟练掌握一门外国语（对应毕业要求：5）；
2. 培养学生巩固、深化和扩展所学的基础和专业能力的的能力，通过进一步学习，了解本学科前沿和发展趋势（对应毕业要求：2）；
3. 培养学生的数学建模、计算机应用和绘图等基本技能（对应毕业要求：1）；
4. 基本实验技能、实践动手能力，能够综合运用所学知识开展实验研究，搭建实验平台，培养研究型自主创新能力（对应毕业要求：3）；
5. 培养学生综合运用所掌握的近现代物理科学的基础理论、应用物理专业知识和技能，独立分析和解决问题的能力（对应毕业要求：2）；
6. 培养学生独立思考和独立进行科学研究、获取新知识的能力，培养自我更新知识体系和知识结构、适应科学发展的能力（对应毕业要求：2）；
7. 培养学生良好的沟通和交流能力、团队合作和协作能力、组织管理能力、较强的自我控制能力和人际交往能力（对应毕业要求：5）；
8. 对学生进行撰写科技论文的训练（对应毕业要求：3、5）。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	一、毕业设计启动 1. 毕业设计总动员 2. 研究方案的确定	1. 学生明确毕业设计任务； 2. 在教师的指导下，确定整体研究方案； 3. 对本课题研究背景进行调研。	第 1-2 周	讲授 辅导	2、5

2	二、毕业设计开题及外文翻译 1. 撰写开题报告 2. 翻译外文文献	1. 按照开题报告模板要求提交纸质开题报告； 2. 对外文文献进行翻译； 3. 调研国内外研究现状。	第3-4周	讲授 辅导	2、5
3	三、毕业设计全面展开 1. 学习使用相关软件及实验诊断工具 2. 开展数值模型建立、实验测量等研究工作	1. 完成外文文献的翻译工作； 2. 掌握完成本课题所需的画图、仿真、编程等相关工具的使用技巧； 3. 根据课题内容，开展具体的实验操作、程序编制等工作。	第5-7周	讲授 辅导	1-3
4	四、毕业设计中期报告 撰写中期报告	1. 按照中期报告模板要求提交纸质中期报告； 2. 外文翻译全部完成； 3. 课题研究工作取得阶段性进展。	第8周	讲授 辅导	1-3
5	五、毕业设计工作的完善与提高 1. 数值模拟与实验测量工作进一步推进 2. 数据分析与处理 3. 获得结论性成果	1. 进一步完善模型及程序； 2. 进一步采用现有实验诊断工具进行测量； 3. 对实验测量、数值模拟得到的结果进行分析，并绘制数据图表。	第9-13周	讲授 辅导	1-3
6	六、毕业论文撰写 1. 论文写作规范 2. 科技论文写作技巧	1. 掌握《大连理工大学本科毕业设计（论文）模板》； 2. 学习科技论文的写作及写作技巧，按照《模板》要求撰写毕业设计论文。	第12-13周	讲授 辅导	3、5
7	七、毕业论文评阅 1. 毕业论文审阅 2. 答辩PPT制作	1. 学生根据指导教师的意见修改论文； 2. 学生根据两位评阅教师的意见修改论文； 3. 做好正式答辩的PPT。	第14周	辅导	5-8
8	八、毕业设计答辩	1. 正式答辩； 2. 学生需根据答辩委员会的意见对论文做必要的修改。	第15周	辅导	5-8

四、其它教学环节

开题报告答辩、中期报告答辩、期末答辩（部分学生参加两次期末答辩）。

五、授课说明

1. 开课学期：春季。
2. 授课单位：物理学院。
3. 适用专业：应用物理学专业。
4. 先修课程：《电动力学》、《量子力学》、《理论力学》、《热力学与统计物理》、《原子物理》、《数学物理方法》、《计算物理学》、《固体物理》，《激光原理》、《等离子体物理基础》及其他有关专业课程。
5. 选题应满足应用物理专业培养目标的要求，尽量结合物理学基础知识以及实际应用等，提出具有一定的科学研究或实际应用价值的课题，有一定的学术或技术水平，力求探讨并解决某一领域的实际问题。
6. 学时：15周。

六、考核及成绩评定方式

毕业设计（论文）进行过程中，各学部（学院）按要求进行中期和后期两部分检查，学校不定期组织抽查。每年6月份安排毕业设计（论文）查重、答辩。

成绩评定方式：毕业设计（论文）成绩评定以学生完成工作任务的情况、业务水平、工作态度、设计报告（论文）和图纸、实物质量、外文翻译以及答辩情况为依据。毕业设计（论文）成绩采用百分制，由答辩委员会综合答辩情况、指导教师和评阅人意见评定成绩。

七、教材和参考书

由指导教师根据选题内容确定。

制 定 者：宋远红

课程负责人：宋远红

专业负责人：宋远红

主管副院长：徐立昕

《毕业设计（论文）（光电信息科学与工程）》教学大纲

（学分 15，学时 15 周）

一、课程说明

毕业设计是在教学过程的最后阶段采用的一种综合性的实践教学环节，是一门重要的必修课。在教师的指导下，以学生为主体进行科学研究工作的初步尝试，是一次较为系统的工程综合训练。通过该教学环节，学生将掌握选题、技术调研、文献检索、开题报告、设计论证、中期报告、论文撰写及毕业答辩这样一个完整的开展科学研究的一般程序和各部分的工作规范，从而培养学生综合运用所学的基础理论、专业知识和实践技能，分析和解决工程问题，提高学生从事开发生产和科学研究综合能力，为择业工作和继续求学奠定坚实基础。

二、课程目标（对应毕业要求：3-④、3-⑤、5-①、5-③、5-⑥）

1. 培养学生巩固、深化和扩展所学的基础和专业能力的知识的能力，包括对电动力学、光学、计算机原理、光学信息处理、光谱学与光谱技术等相关基本理论与实践的进一步学习，在此基础上了解本学科前沿和发展趋势（对应毕业要求：3-④、3-⑤、5-①）；

2. 具备光电信息科学与工程专业必需的分析、设计与实验等基本技能，具有熟练应用计算机的能力（对应毕业要求：3-④、3-⑤、5-①）；

3. 通过对学生外文文献的阅读及写作技能的综合训练，培养学生具有开阔的国际视野以及国际化技术沟通和跨文化交流的能力（对应毕业要求：5-⑥）；

4. 培养学生综合运用所学的专业的基础理论、专业知识和技术手段分析并解决复杂工程实际问题的基本能力（对应毕业要求：3-④、3-⑤、5-①、5-③）；

5. 培养学生具有创新意识和对新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发和设计的初步能力（对应毕业要求：3-④、3-⑤、5-①、5-③）；

6. 了解与光电信息科学与工程专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发的法律、法规；熟悉环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规；能正确认识工程对客观世界和社会的影响（对应毕业要求：5-③、5-⑥）；

7. 培养学生具有一定的组织管理能力、较强的表达能力、人际交往能力、竞争与合作能力以及在团队中发挥作用的能力（对应毕业要求：5-⑥）；

8. 掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法；培养学生了解科学研究工作的一般程序和方法以及撰写科技论文的能力（对应毕业要求：5-①、5-③、5-⑥）；

9. 培养学生树立终身学习的理念，具有适应光电工程发展的能力（对应毕业要求：5-⑥）。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	一、毕业设计启动 1. 毕业设计总动员 2. 课题的分析与研究 3. 总体方案确定	1. 学生明确毕业设计任务、作用、电气行业相关的法律与法规、写作规范等，并树立终身学习的理念； 2. 完成中外文献检索、综合分析和调研工作，收集和汇总资料，做好进入设计工作的知识准备； 3. 经过科学论证后确定总体方案； 4. 外文翻译。	1-4周	讲授 辅导	1、3、5、6、9
2	二、毕业设计开题报告 1. 撰写开题报告 2. 开题 PPT 制作及宣讲	1. 按照开题报告模板要求提交纸质开题报告； 2. 外文翻译完成二分之一工作量； 3. 采用PPT方式做开题汇报并答辩。	第4周	讲授 辅导	7、8
3	三、毕业设计全面展开 1. 实验、测试、模拟仿真、数据处理、程序实现等具体方案 2. 开展设计、实验、计算等研究工作	1. 确定实验、测试、模拟仿真、数据处理、程序实现等具体方案； 2. 掌握系统所需的画图、仿真、设计、计算、编程等相关工具软件使用技巧； 3. 进行选题的具体设计与实验、计算、程序编制等工作。	第5-7周	讲授 辅导	2、4、5
4	四、毕业设计中期报告 1. 撰写中期报告 2. 中期报告 PPT 制作及宣讲	1. 按照中期报告模板要求提交纸质中期报告； 2. 外文翻译全部完成； 3. 采用PPT方式做课题中期汇报并答辩。	第8周	讲授 辅导	3、7、8

5	五、 毕业设计具体工作的全面完善与提高 1. 所有预期研究目标的全面实现 2. 数据分析与处理 3. 获得结论性成果 4. 完善系统方案	1. 进行系统联调,实现所有预期研究目标; 2. 对试验数据进行数据分析处理,绘制数据表格、曲线; 3. 进行试验结果或程序执行结果分析,得出有关结论; 4. 根据上述成果,必要时对原方案进行修正,获得完善的系统实现方案。	第9-13周	讲授 辅导	2、4、5
6	六、 毕业论文撰写 1. 论文写作规范 2. 科技论文写作技巧	1. 掌握《大连理工大学本科毕业设计(论文)模板》; 2. 学习科技论文的写作及写作技巧,按照《模板》要求撰写毕业设计论文。	第12-13周	讲授 辅导	8
7	七、 毕业论文评阅 1. 毕业论文审阅 2. 答辩PPT制作	1. 学生根据指导教师的意见修改论文; 2. 学生根据两位评阅教师的意见修改论文; 3. 做好正式答辩的PPT。	第14周	辅导	7、8
8	八、 毕业设计答辩	1. 正式答辩; 2. 学生需根据答辩委员会的意见对论文做必要的修改。	第15周	辅导	7、8

四、其它教学环节

开题报告答辩、中期报告答辩、期末答辩(部分学生参加两次期末答辩)。

五、授课说明

1. 开课学期:春季。
2. 授课单位:物理学院。
3. 适用专业:光电信息科学与工程专业。
4. 先修课程:《光学》、《光学设计》、《模拟电子线路》、《数字电路与系统》、《光学信息处理》、《电磁场原理》、《电动力学》、《计算机原理》、《微型计算机原理》及其他有关专业课程。

5. 选题应满足光电信息科学与工程专业培养目标的要求，在光电工程及其密切相关的领域从事光学信息处理、科学试验、研制开发等相关课题，研究内容应能涵盖 1 门以上的本专业主干课程。

6. 学时：15 周。

六、考核及成绩评定方式

毕业设计（论文）进行过程中，各学部（学院）按要求进行中期和后期两部分检查，学校不定期组织抽查。每年 6 月份安排毕业设计（论文）查重、答辩。

成绩评定方式：毕业设计（论文）成绩评定以学生完成工作任务的情况、业务水平、工作态度、设计报告（论文）和图纸、实物质量、外文翻译以及答辩情况为依据。毕业设计（论文）成绩采用百分制，由答辩委员会综合答辩情况、指导教师和评阅人意见评定成绩。

七、教材和参考书

由指导教师根据选题内容确定。

制 定 者：孙长森

课程负责人：孙长森

专业负责人：孙长森

主管副院长：徐立昕

《实践电子技术》教学大纲

(学分 1, 学时 24)

一、课程说明

本课程是学生学习电子技术的实践课程之一,学生通过本课程学习和掌握各种常用电子元器件识别、检测和应用;熟练掌握电子仪器仪表的使用;熟悉虚拟实验技术;通过综合性的训练,使学生能运用所学的电子技术基本知识和基本设计方法,独立完成具有一定功能的电子电路或产品的设计和调试;掌握现代电子技术仿真软件的操作,为生产实习课程、毕业设计 & 创新实践等打下基础。

二、课程目标 (对应毕业要求: 1-②、2-①、2-②、2-③、2-④、2-⑥、3-④、3-⑤、4-①、4-③、4-④、4-⑤、4-⑥)

1. 掌握常用电子元器件识别检测等基本知识 (对应毕业要求: 2-①);
2. 掌握常用电子仪器的使用,具有使用仪器设备进行电子电路测量分析能力 (对应毕业要求: 2-②、2-③、2-④);
3. 掌握电路仿真软件进行电路分析及设计的方法 (对应毕业要求: 1-②、2-②、2-⑥);
4. 培养学生的自主学习和实践动手的能力,查阅有关技术资料的能力 (对应毕业要求: 2-②、4-①)
5. 培养学生创新的态度和意识及解决实际问题的能力 (对应毕业要求: 2-④、3-④、4-③、4-⑤、4-⑥);
6. 培养学生实事求是、认真严谨的作风和良好的科学思维习惯 (对应毕业要求: 3-⑤、4-④、4-⑤、4-⑥);
7. 掌握虚拟仪器技术,学习和了解电子技术的前沿应用和新技术发展动向 (对应毕业要求: 3-⑤、4-⑤)。

三、实践内容、基本要求与学时分配

序号	实验内容	实验要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	一、基本内容学习 1. 光电器件及电子元器件识别检测 2. 电子设计基本要求和设计过程	1. 了解本课程的任务、性质及课程内容要求; 2. 了解常用电子元器件、光电器件的识别检测和常用电子仪器使用; 3. 了解电路图读图方法及电路故障判别方法。	3	讲授	1、3、6

2	二、电子电路仿真	1. 学习 Multisim 及 NI ELVIS 进行电路仿真的方法； 2. 电路仿真与模拟测量测试。	6	设计综合	1-7
3	三、单元电路设计	1. 能够按照设计要求选取元器件； 2. 进行电路参数计算； 3. 完成电路创建及电路图绘制； 4. 利用虚拟仪器进行仿真； 5. 设计结果分析讨论。	8	设计综合	1-7
4	四、电子设计与调试	1. 完成电路仿真设计分析； 2. 安装调试； 3. 撰写设计总结报告。	8	设计综合	1-7

四、其它教学环节

无

五、授课说明

1. 开课学期：秋季。
2. 授课单位：物理学院。
3. 适用专业：应用物理专业、电子科学与技术、光电子信息科学与工程。
4. 先修课程：《模拟电子技术》、《数字电子技术》（或《电工学》）。
5. 学时：根据不同的设计题目要求，采用不同课时及时间段。

六、考核及成绩评定方式

1. 实验操作：20 分
2. 报告：80 分

七、教材和参考书

1. 使用教材
大连理工大学物理学院编. 实践电子技术实验指导书. 校内讲义, 2016
2. 主要参考书

- (1) 童诗白、华成英主编. 模拟电子技术基础 (第五版). 高等教育出版社, 2015
- (2) 阎石主编. 数字电子技术基础 (第五版). 高等出版社, 2010
- (3) 姚福安等编著. 电子技术实验与: 课程设计与仿真. 清华大学出版社, 2014
- (4) NI myDAQ AND MULTISIM PROBLEMS FOR CIRCUITS. National Technology and Science Press, 2011

制 定 者: 王彦霞

课程负责人: 王彦霞

专业负责人: 梁红伟

主管副院长: 梁红伟

《电子科学与技术专业实验》教学大纲

(学分 4, 学时 96)

一、课程说明

本课程是电子科学与技术专业的专业实践必修课,设在三年级下学期和四年级上学期开课,以先修的半导体物理和半导体器件课程为理论基础,完成从材料到器件的制备及特性表征。

二、课程目标(对应毕业要求:1-④、1-⑤、1-⑥、2-①、2-②、2-③、2-④、2-⑤、2-⑥、3-④、3-⑤、4-①、4-③、4-④、4-⑤、4-⑥)

1. 了解相关半导体材料的晶体结构,认识不同结构与光、腐蚀液、清洗剂相互作用的差异(对应毕业要求:1-④、1-⑤、2-①、2-②);
2. 了解半导体器件的基本结构、工作原理及实际应用(对应毕业要求:2-①、2-④、2-⑤、);
3. 学习所用设备的使用方法及应用方向以满足自主创新的需求(对应毕业要求:2-②、2-⑥、3-④、4-①、4-⑤、4-⑥);
4. 基本掌握器件的制备工序与方法、培养学生的实践操作能力(对应毕业要求:2-④、2-⑤、3-⑤、4-①、4-③、4-④);
5. 学会对实验结果分析及处理方法(对应毕业要求:2-②);
6. 加深学生对半导体基本工艺的认识,巩固对半导体材料、器件的基本特性及理论知识的掌握(对应毕业要求:2-③、1-⑥)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	材料生长	1. 熟悉有机薄膜的制备过程; 2. 了解真空镀膜机等材料生长设备的结构和工作原理; 3. 完成多层有机薄膜制备。	16	实验	2-4
2	材料特性测量	通过电阻率测量、外延结深测量、禁带宽度测量、表面形貌观测、少子寿命测量、薄膜厚度测量获得材料特性参数	30	实验	1、3

3	器件制备	1. 掌握有机发光器件的结构和发光原理； 2. 掌握有机发光器件制备流程； 3. 了解匀胶、光刻、电极蒸镀、合金、划片、引线封装等工艺。	20	实验	2-4
4	器件特性测量	光谱特性测量、I-V/C-V 测量、P-I 特性测量、光电参数测量、光电探测器光响应特性，太阳能电池特性测量。	30	实验	3、5、6

四、其它教学环节

无

五、授课说明

1. 开课学期：春季、秋季。
2. 授课单位：微电子学院。
3. 适用专业：电子科学与技术专业。
4. 先修课程：《半导体物理》、《半导体器件》。
5. 学时：96 学时。

六、考核及成绩评定方式

1. 实验：60 分
2. 报告：40 分

七、教材和参考书

1. 使用教材
自编实验讲义
2. 主要参考书
 - (1) 谭昌龙主编. 半导体物理与测试分析. 哈尔滨工业大学出版社, 2012
 - (2) 郑云光主编. 半导体实验教程. 天津大学出版社, 1989

制 定 者：赵宇、邱宇
课程负责人：赵宇
专业负责人：梁红伟
主管副院长：梁红伟

《毕业设计（论文）（电子科学与技术）》教学大纲

（学分 15，学时 15周）

一、课程说明

毕业设计是在教学过程的最后阶段采用的一种综合性的实践教学环节，是一门重要的必修课。在教师的指导下，以学生为主体进行科学研究工作的初步尝试，是一次较为系统的工程综合训练。通过该教学环节，学生将掌握选题、技术调研、文献检索、开题报告、设计论证、中期报告、论文撰写及毕业答辩这样一个完整的开展科学研究的一般程序和各部分的工作规范，从而培养学生综合运用所学的基础理论、专业知识和实践技能，分析和解决工程问题，提高学生从事开发生产和科学研究综合能力，为择业工作和继续求学奠定坚实基础。

二、课程目标（对应毕业要求：1-③、1-④、1-⑤、2-①、2-②、2-③、2-④、2-⑤、2-⑥、3-①、3-②、3-③、3-④、3-⑤、4-①、4-②、4-③、4-④、4-⑤、4-⑥）

1. 培养学生巩固、深化和扩展所学的基础和专业能力的知识，包括对半导体物理、半导体器件物理、半导体器件、半导体材料、半导体工艺技术、半导体材料及器件表征技术、模拟电子技术等相关基本理论与实践的进一步学习，在此基础上了解本学科前沿和发展趋势（对应毕业要求：1-③、1-④、1-⑤）；

2. 具备半导体材料生长和表征、半导体器件制备和测试、嵌入式系统设计与制备等电子科学与技术专业必需的分析、设计、试验、仿真等基本技能，具有熟练应用计算机的能力（对应毕业要求：2-①、2-②、2-③、2-④、2-⑤、2-⑥）；

3. 通过对学生外文文献的阅读及写作技能的综合训练，培养学生具有开阔的国际视野以及国际化技术沟通和跨文化交流的能力（对应毕业要求：4-①、4-②、4-③、4-⑤）；

4. 培养学生综合运用所学的电子科学与技术专业的基础理论、专业知识和技术手段分析并解决半导体材料或器件制备过程中出现的实际问题的基本能力（对应毕业要求：2-①、2-②、2-④、3-④）；

5. 培养学生具有创新意识和对新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发和设计的初步能力（对应毕业要求：1-④、2-②、4-⑥）；

6. 了解与电子科学与技术相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发的法律、法规；熟悉环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规；能正确认识工程对客观世界和社会的影响（对应毕业要求：3-①、3-②、3-③、3-⑤）；

7. 培养学生具有一定的组织管理能力、较强的表达能力、人际交往能力、竞争与合作能力以及在团队中发挥作用的能力（对应毕业要求：4-④）；

8. 掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法；培养学生了解科学研究工作的一般程序和方法以及撰写科技论文的能力（对应毕业要求：4-⑥、4-①）；

9. 培养学生树立终身学习的理念，具有适应电气工程发展的能力（对应毕业要求：4-⑥）。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	一、毕业设计启动 1. 毕业设计总动员 2. 课题的分析与研究 3. 总体方案确定	1. 学生明确毕业设计任务、作用、半导体技术行业相关的法律与法规、写作规范等，并树立终身学习的理念； 2. 完成中外文献检索、综合分析和调研工作，收集和汇总资料，做好进入设计工作的知识准备； 3. 经过科学论证后确定总体方案； 4. 外文翻译。	第 1-3 周	讲授、辅导	1、3、5、6、9
2	二、毕业设计开题报告 1. 撰写开题报告 2. 开题 PPT 制作及宣讲	1. 按照开题报告模板要求提交纸质开题报告； 2. 外文翻译完成二分之一工作量； 3. 采用 PPT 方式做开题汇报并答辩。	第 4 周	讲授、辅导	7、8
3	三、毕业设计全面展开 1. 实验、测试、模拟仿真、数据处理、程序实现等具体方案 2. 相关实验设备、工具软件的学习及应用 3. 开展设计、实验、计算等研究工作	1. 进行选题的具体设计与实验计划编制等工作。 2. 确定实验、测试、模拟仿真、数据处理、程序实现等具体方案； 3. 掌握具体工作所需的实验设备操作、软件、设计、计算、编程等相关使用技巧。	第 5-7 周	讲授、辅导	2、4、5
4	四、毕业设计中期报告 1. 撰写中期报告 2. 中期报告 PPT 制作及宣讲	1. 按照中期报告模板要求提交纸质中期报告； 2. 外文翻译全部完成； 3. 采用 PPT 方式做课题中期汇报并答辩。	第 8 周	讲授、辅导	3、7、8
5	五、毕业设计具体工作的全面完善与提高 1. 所有预期研究目标的全面实现 2. 数据分析与处理 3. 获得结论性成果 4. 完善系统方案	1. 进行实验工作，实现所有预期研究目标； 2. 对试验数据进行数据分析处理，绘制数据表格、曲线； 3. 进行试验结果或程序执行结果分析，得出有关结论； 4. 根据上述成果，必要时对原方	第 9-11 周	讲授、辅导	2、4、5

		案进行修正,获得完善的系统实现方案。			
6	六、毕业论文撰写 1. 论文写作规范 2. 科技论文写作技巧	1. 掌握《大连理工大学本科毕业设计(论文)模板》; 2. 学习科技论文的写作及写作技巧,按照《模板》要求撰写毕业设计论文。	第 12-13 周	讲授 辅导	8
7	七、毕业论文评阅 1. 毕业论文审阅 2. 答辩 PPT 制作	1. 学生根据指导教师的意见修改论文; 2. 学生根据两位评阅教师的意见修改论文; 3. 做好正式答辩的 PPT。	第 14 周	辅导	7、8
8	八、毕业设计答辩	1. 正式答辩; 2. 学生需根据答辩委员会的意见对论文做必要的修改。	第 15 周	辅导	7、8

四、其它教学环节

开题报告答辩、中期报告答辩、期末答辩(部分学生参加两次期末答辩)。

五、授课说明

1. 开课学期:春季。
2. 授课单位:微电子学院。
3. 适用专业:电子科学与技术专业。
4. 先修课程:《数学分析》、《线性代数与解析几何》、《大学英语》、《半导体物理》、《半导体器件物理》、《半导体器件应用基础》、《单片机原理》、《半导体材料》、《半导体工艺技术》、《半导体表征基础》、《模拟电子技术》、《电子科学与技术专业实验》及其他有关专业课程。
5. 选题应满足电子科学与技术专业培养目标的要求,在电子科学与技术专业相关的半导体材料制备与表征、半导体器件制备与表征、半导体材料生长与特性及半导体器件特性模拟、嵌入式电子系统控制、单片机应用、自动控制、电机与电器、电力电子技术、检测与自动化仪表、电子与计算机应用等领域,选择工程设计、系统分析、信息处理、科学试验、研制开发等相关课题,研究内容应能涵盖 1 门以上的本专业主干课程(电动力学、量子力学、固体物理学、半导体物理、半导体器件物理、半导体材料、半导体器件应用基础、半导体工艺基础、半导体表征基础、模拟电子技术、电子科学与技术专业实验等)。
6. 学时:15 周。

六、考核及成绩评定方式

毕业设计（论文）进行过程中，各学部（学院）按要求进行中期和后期两部分检查，学校不定期组织抽查。每年6月份安排毕业设计（论文）查重、答辩。

成绩评定方式：毕业设计（论文）成绩评定以学生完成工作任务的情况、业务水平、工作态度、设计报告（论文）和图纸、实物质量、外文翻译以及答辩情况为依据。毕业设计（论文）成绩采用百分制，由答辩委员会综合答辩情况、指导教师和评阅人意见评定成绩。

七、教材和参考书

由指导教师根据选题内容确定。

制 定 者：张贺秋

课程负责人：梁红伟

专业负责人：梁红伟

主管副院长：梁红伟

《创新训练》教学大纲

(学分 3, 学时 3周)

一、课程说明

本课程是数学类各个专业(包括华罗庚班)的专业实践课程。该课程是数学类学生对本专业理论学习的实践拓展训练,也是为后续毕业论文做前期准备。创新训练由导师指导进行,训练的内容由导师根据后续毕业论文的选题方向自行安排。主要目的是引导学生查阅相关研究领域的主要文献,如中英文的研究生教材、科研专著、学术论文等,提高研读中英文数学专业文献的能力,同时了解国内外的最新研究进展,补充必要的专业知识;或者针对某个具体的数学应用问题开展实践训练。可以适当加入小组讨论班,进行团队合作及交流讨论的训练。

二、课程目标(对应毕业要求: 1-①②③④⑤、2-①②③、3-①②、4-②③④、5-①②)

1. 根据选题方向深入学习并掌握相关专业的的基础知识和基本方法(对应毕业要求: 1-①②③);
2. 培养学生具有独立查阅相关研究领域文献资料的能力,提高研读中英文数学专业文献的能力,了解相关研究方向的国内外研究进展(对应毕业要求: 1-④⑤、2-①②③);
3. 鼓励学生参加学术讨论,培养学生追求创新的态度和意识(对应毕业要求: 1-②⑤、2-①②③、4-②④、5-①②);
4. 培养学生运用数学的思想和方法进行创新和解决实际问题的能力(对应毕业要求: 2-①②③、3-①②);
5. 训练学生具有一定的专业文献综述和总结报告的写作能力(对应毕业要求: 4-②③④)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	一、选题方向及基础预备	1. 导师向学生介绍所拟课题的基本问题和内容; 2. 导师与学生商讨确定选题方向,规划创新训练的进度安排及工作内容; 3. 指导学生学习相关专业知识; 4. 指导学生查阅相关文献资料。	1周	讲授 讨论 辅导	1、2

2	二、查阅并研读相关研究领域的文献资料、翻译重要英文文献、进行学术讨论和交流、开展数学应用实践训练	<p>根据选题方向开展下面某些训练内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 继续指导学生深入学习相关专业知识； 2. 继续指导学生查阅和研读相关中英文专业文献资料； 3. 指导学生翻译部分重要的英文文献； 4. 指导学生针对某些实际问题开展数学应用实践； 5. 适当与学生开展小组讨论，解答学生所遇到的问题。 	1 周	讲授 讨论 辅导	1-4
3	三、总结训练成果，撰写并提交总结报告	<ol style="list-style-type: none"> 1. 听取学生的工作进展汇报，并给出指导意见； 2. 指导学生撰写创新训练的总结报告。 	1 周	讨论 辅导	1-5

四、其他教学环节

可根据情况,适当开展小组讨论班,进行团队合作及交流讨论的训练,由导师自行安排。

五、授课说明

1. 开课学期：秋季。
2. 授课单位：数学科学学院。
3. 适用专业：数学与应用数学专业、信息与计算科学专业、华罗庚班。
4. 先修课程：大类平台课、专业基础课、专业课及部分专业方向课。
5. 学时：3 周。导师可以根据实际情况灵活安排指导时间及方式，但要保证每周有足够的指导时间。

6. 导师可以根据选题方向和学生情况侧重不同的训练内容，例如：对于数学理论性较强的选题方向可以侧重让学生学习必要的基础知识和基本方法；对于数学应用性较强的选题方向可以侧重让学生训练数学理论方法的具体应用。

六、考核及成绩评定方式

由导师根据学生的学习态度、对于安排内容完成的情况，以及训练总结报告进行综合打分。

七、教材和参考书

由导师根据选题方向确定主要参考文献资料。

制 定 者：李崇君

课程负责人：李崇君

专业负责人：卢玉峰

主管副院长：李崇君

《毕业设计（论文）（数学类）》教学大纲

（学分 15，学时 15 周）

一、课程说明

毕业设计（论文）是数学类学生培养过程中的最后一个教学环节，是学生在校期间一次较为系统的综合训练，也是落实数学类创新人才培养目标的重要组成部分。毕业论文在指导教师的指导下进行，论文内容由导师根据选题方向自行安排。对于数学理论性较强的选题方向可以侧重让学生深入学习并掌握相关研究的基本理论和方法；对于数学应用性较强的选题方向可以侧重让学生开展数学理论方法的具体应用和实践。毕业论文的基本教学目的是培养学生综合运用所学的数学基础知识、理论和方法，提高分析和解决实际问题的能力。通过毕业论文，可以培养学生实事求是的工作态度和严谨务实的科学精神，加强学生的创新意识和创新能力，以及团队合作和交流讨论的能力。

二、课程目标（对应毕业要求：1、2、3、4、5）

1. 根据选题方向深入学习并掌握相关专业的的基础知识和基本方法(对应毕业要求:1)；
2. 培养学生具有独立查阅相关研究领域文献资料的能力，提高研读中英文数学专业文献的能力，了解相关研究方向的国内外研究进展（对应毕业要求：1、2）；
3. 培养学生初步开展相关数学理论和应用研究的能力，鼓励学生参加学术讨论，培养学生追求创新的态度和意识（对应毕业要求：1、2、4、5）；
4. 培养学生运用数学的思想和方法进行创新，以及运用计算机解决实际问题的能力(对应毕业要求：2、3)；
5. 训练学生具有良好的语言表达和思辨能力，以及制作专业报告及撰写学术论文的能力（对应毕业要求：2、3、4）；
6. 在有条件的情况下，组织学生参加相关研究领域的国内外学术研讨会，促进提高学生的合作交流能力，开拓学生的国际视野（对应毕业要求：5）。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	一、毕业论文启动 1. 毕业论文总动员 2. 研究方案的确定 3. 填写任务书	1. 学生明确毕业论文任务，填写任务书； 2. 在教师的指导下，确定整体研究方案； 3. 对本课题的研究背景进行调研。	第 1-2 周	讲授 讨论 辅导	1、2

2	二、毕业论文预研准备及外文翻译 1. 深入学习重要参考文献; 2. 开展外文文献翻译	1. 调研国内外研究现状, 确定选题相关的重要参考文献进行深入学习; 2. 按照要求确定外文文献, 并开展翻译工作。	第3-4周	讲授 讨论 辅导	1、2
3	三、毕业论文全面展开 1. 深入学习相关数学理论和方法 2. 对主要参考文献中的结果进行理论分析和算法验证	1. 外文文献的翻译工作; 2. 撰写文献综述报告; 3. 掌握本课题所需的基本数学理论和方法; 4. 根据课题内容, 开展具体的理论推导、算法设计等工作。	第5-7周	讲授 讨论 辅导	1-4
4	四、毕业论文中期检查 1. 检查任务书 2. 检查文献综述报告 3. 检查外文翻译	1. 完成文献综述报告; 2. 完成外文翻译; 3. 课题预研工作取得阶段性进展。	第8周	讲授 讨论 辅导	1-4
5	五、毕业论文工作的完善与提高 1. 深入开展理论分析或实现算法程序 2. 获得结论性成果	1. 对侧重理论研究的课题进一步完善数学理论分析; 2. 对侧重于数学应用的课题进一步完善算法程序; 3. 对得到结果进行分析整理。	第9-13周	讲授 讨论 辅导	1-4
6	六、毕业论文撰写 1. 论文写作规范 2. 科技论文写作技巧	1. 掌握《大连理工大学本科毕业设计(论文)模板》; 2. 学习科技论文的写作及写作技巧, 按照《模板》要求撰写毕业论文。	第12-13周	讲授 讨论 辅导	4、5
7	七、毕业论文评阅 1. 毕业论文审阅 2. 答辩PPT制作	1. 学生根据指导教师的意见修改论文; 2. 学生根据两位评阅教师的意见修改论文; 3. 做好正式答辩的PPT。	第14周	辅导	5
8	八、毕业论文答辩	1. 正式答辩; 2. 学生需根据答辩委员会的意见对论文做必要的修改。	第15周	辅导	5

四、其他教学环节

1. 由学院组织: 毕业论文动员会、中期检查、期末答辩(部分学生参加两次期末答辩)。
2. 可根据情况, 适当开展小组讨论班, 进行团队合作及交流讨论的训练, 由导师自行安排。

五、授课说明

1. 开课学期：春季。
2. 授课单位：数学科学学院。
3. 适用专业：数学与应用数学专业、信息与计算科学专业、华罗庚班。
4. 先修课程：大类平台课、专业基础课、专业课及部分专业方向课。
5. 学时：15周。导师可以根据实际情况灵活安排指导时间及方式，但要保证每周有足够的指导时间。

6. 选题应满足数学类各专业培养目标的要求，结合数学基础知识以及实际应用等，提出具有一定的科学研究或实际应用价值的课题，有一定的学术或技术水平，目标明确，难度适中。

7. 导师可以根据选题方向和学生情况侧重不同的毕业论文内容，例如：对于数学理论性较强的选题方向可以侧重让学生深入学习并掌握相关研究的基本理论和方法；对于数学应用性较强的选题方向可以侧重让学生开展数学理论方法的具体应用和实践。

六、考核及成绩评定方式

毕业设计（论文）进行过程中，各学部（学院）按要求进行中期和后期两部分检查，学校不定期组织抽查。每年6月份安排毕业设计（论文）查重、答辩。

成绩评定方式：毕业设计（论文）成绩评定以学生完成工作任务的情况、业务水平、工作态度、设计报告（论文）和图纸、实物质量、外文翻译以及答辩情况为依据。毕业设计（论文）成绩采用百分制，由答辩委员会综合答辩情况、指导教师和评阅人意见评定成绩。

七、教材和参考书

由指导教师根据选题内容确定主要参考文献资料。

制 定 者：李崇君

课程负责人：李崇君

专业负责人：卢玉峰

主管副院长：李崇君