

# 光信息科学与技术专业

## 一、培养目标

培养具备光信息科学与技术的基本理论、基本知识和基本技能，能在应用光学、光电子学及相关的电子信息科学、计算机科学等领域（特别是光机电算一体化产业）从事科学研究、教学、产品设计、生产技术或管理工作的光信息科学与技术高级专门人才。学生主要学习物理、现代光学、光电子材料和信息处理的基础理论及实验技术，具有坚实的数理基础，掌握激光与近代光学及光电子范畴的理论和实验技能，熟悉光电子学和计算机应用技术，具有从事科研、教学和在现代大容量、高密度快速通讯等高科技开发应用的能力。

## 二、学制、授予学位及毕业基本要求

学制：                四年  
授予学位：            理学学士

课程设置的分类及学分比例如下表：

类    别	学    分	比    例 (%)
通    修    课	70	41.92-42.68
学科群基础课	63-66	38.41-39.52
专    业    课	≥18	10.78-10.98
任意选修课	5	3.00-3.05
毕    业    论    文	8	4.79-4.88
合    计	164-167	

## 三、修读课程要求

要求修读的课程分为四个层次，每个层次的课程设置及结构如下：

### 1、通修课：（70 学分）

参照学校关于通修课的课程要求。其中物理类理论课程以本专业要求为准，以下课程也作为本专业的通修要求：

电子线路基础实验（1 学分）、大学物理—现代技术实验(1.5 学分)、大学物理—研究性实验(1.5 学分)；

### 2、学科群基础课：（63-66 学分）

### MA02\*（数学类课程）：（11 学分）

复变函数 (A) (3 学分)、数理方程 (A) (3 学分)、计算方法 (B) (2 学分)、概率论与数理统计 (3 学分);

**ES72\*** (电子类课程): (7 学分)

电子技术基础 (1) (2 学分)、电子技术基础 (2) (2 学分)、电子技术基础 (3) (3 学分);

**PH02\*** (物理类课程): (45-48 学分)

物理讲坛 (2 学分)、力学 (甲型) (4 学分)、热学 (3 学分)、电磁学 (4 学分)、理论力学 (4 学分)、光学 (4 学分)、原子物理 (4 学分)、电动力学 (4 学分)、量子力学 A (6 学分) 和量子力学 B (4 学分) (二选一)、计算物理 A (核科学类) (3 学分) 和计算物理 B (非核科学类) (3 学分) (二选一)、热力学与统计物理 (4 学分)、固体物理学 A (4 学分) 和固体物理学 B (3 学分) (二选一)、物理学专业基础实验 (2 学分);

3、专业课: (选  $\geq 18$  学分)

专业必修: **PH03\*** (物理类课程): (5 学分)

近代光学基础 (3 学分)、光信息科学与技术实验 (2 学分);

专业选修: ( $\geq 13$  学分)

**PH03\*** (物理类课程):

等离子体物理导论 (2 学分)、半导体器件原理 (3 学分)、量子信息技术 (3 学分)、激光原理技术 (3 学分)、光信息与数字图像处理 (3 学分)、光电子技术 (3 学分)、光信息处理 (3 学分)、光电子材料导论 (3 学分)、量子信息导论 (4 学分)、激光光谱 (3 学分);

**CS0\*** (计算机类课程):

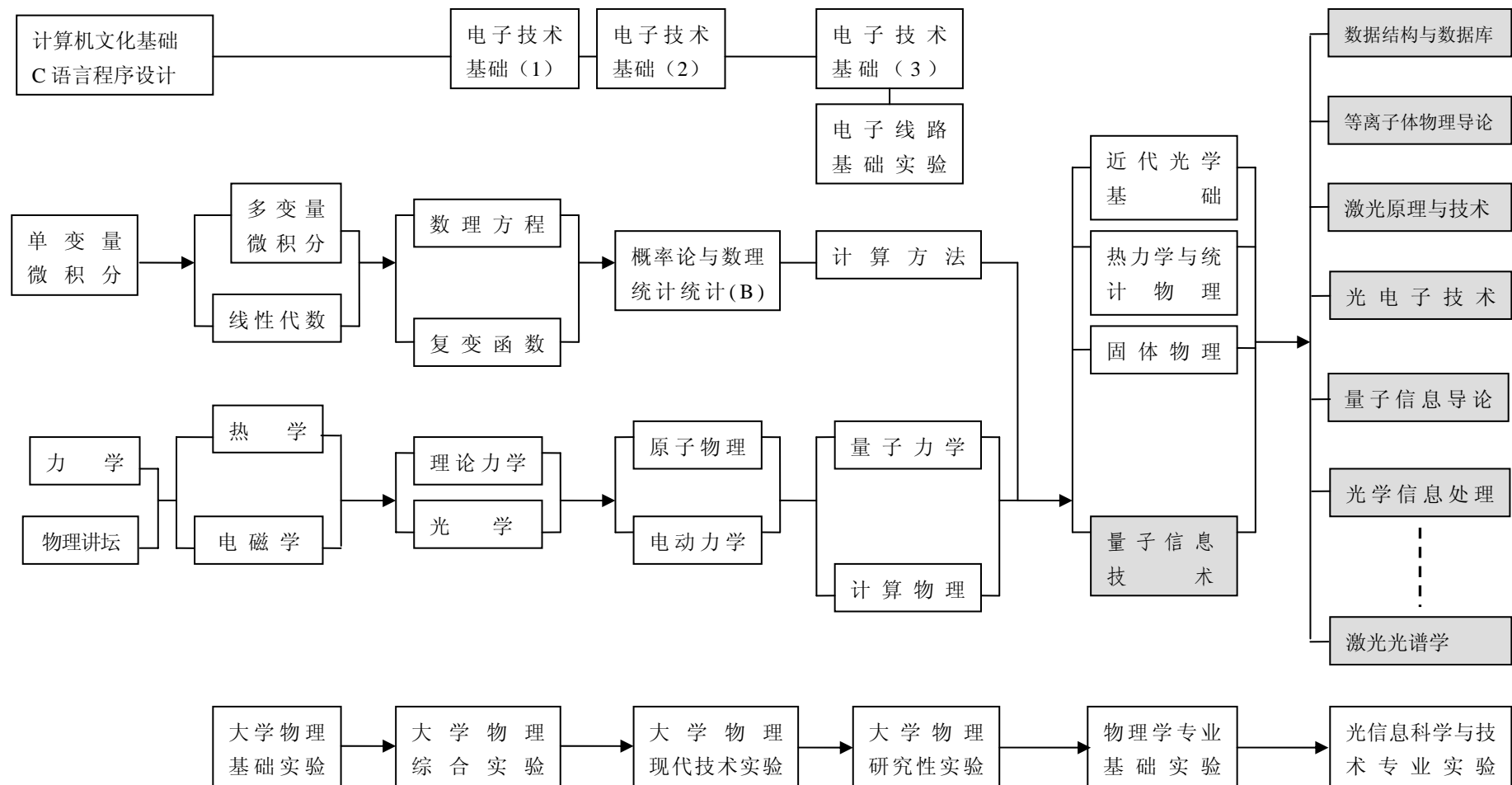
微机原理与接口 (必修) (3.5 学分)、数据结构与数据库 (3.5 学分);

跨学科选修课程: 暂不作硬性要求。

本专业主要课程: 高等数学、力学、热学、电磁学、光学、原子物理、理论物理、电子线路、信息技术、固体物理学、光电子技术等。

#### 四、主要课程关系结构图

光信息科学与技术专业基础和专业课程相互关系结构图



说明：灰色部分为选修课

## 五、指导性学习计划表

光信息与科学技术专业四年制指导性学习计划

一 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
PS01001	无	形势与政策讲座		1	PS01003	104007	马克思主义基本原理	60	3
PS01002	104006	中国近代史纲要	40	2	FL01002	018502	综合英语二级	80	4
PS01004	104008	思想道德修养与法律基础	60	3	PE012**	103B01	基础体育选项	40	1
FL01001	018501	综合英语一级	40	4	PH01701	022162	大学物理—基础实验	60	1.5
PE011**	103A01	基础体育	40	1	MA01002	001513	多变量微积分	120	6
CS01001	210505	计算机文化基础	10/20	1	MA01003	001514	线性代数	80	4
CS01002	210502	C 语言程序设计	40/30	2.5	PH02003	022052	电磁学	80	4
MA01001	001512	单变量微积分	120	6	PH02002	022094	热学	60	3
PH02001	022093	力学（甲型）	80	4	PH02006	022168	物理讲坛	40	2
PH02006	022168	物理讲坛	40	2			文化素质类课程		
小 计		( 10 ) 门课		25.5	小 计		( 8+* ) 门课		26.5
二 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
		军事理论		1	PE013**	103D01	体育选项（2）	40	1
PS01005	104009	重要思想概论	80/80	6	PH01703	022164	大学物理—现代技术实验	60	1.5
FL01003	018503	综合英语三级	80	4	MA02504	017080	概率论与数理统计	60	3
Ph01702	022163	大学物理—综合实验	60	1.5	ES72001	004203	电子技术基础（2）	40	2
PE013**	103C01	体育选项（1）	40	1	PH02005	022054	原子物理	80	4
ES72000	004202	电子技术基础（1）	40	2	PH02102	022057	电动力学	80	4

二 年 级									
秋					春				
MA02505	001505	复变函数 (A)	60	3					
MA02501	001506	数理方程 (A)	60	3					
PH02004	022391	光学	80	4					
PH02101	022392	理论力学	80	4			文化素质类		
		文化素质类课程							
小 计		( 10+* ) 门课	25.5		小 计		( 7+* ) 门课	18.5	
三 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
PH02103	022148	量子力学 A (2 选 1)	120	6	PH02105	022060	热力学与统计物理	80	4
PH02104	022059	量子力学 B (2 选 1)	80	4	PH02204	002001	固体物理 A (2 选 1)	80	4
PH01704	022165	大学物理—研究性实验	60	1.5	PH02205	022118	固体物理 B (2 选 1)	60	3
ES72002	004204	电子技术基础 (3)	60	3	PH02701	004074	物理学专业基础实验	80	2
IN01700	210509	电子线路基础实验	40	1	PH33001	002014	近代光学基础	60	3
PH02202	022012	计算物理 A (2 选 1)	60	3	PH74206	002602	量子信息技术	60	3
PH02203	004040	计算物理 B (2 选 1)	60	3					
MA02503	001511	计算方法 (B)	40	2					
		文化素质类课程					文化素质类课程		
		任意选修课					任意选修课		
小 计		( 6+* ) 门课	≥14.5		小 计		( 4+* ) 门课	≥12	

四 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
PH33701	002129	光信息科学与技术实验	60	2			毕业论文		8
CS01003	210503	数据结构与数据库	60/30	3.5					
CS01005	004070	微机原理与接口	60/30	3.5					
PH02201	022125	等离子体物理导论	40	2					
PH23006	002122	半导体器件原理	60	3					
PH33002	002019	激光原理技术	60	3					
PH33301	002109	光信息与数字图象处理	60	3					
PH74203	002601	光电子技术	60	3					
PH33302	002101	光信息处理	60	3					
PH33303	002103	光电子材料导论	60	3					
PH33304	002202	量子信息导论	80	4					
PH33305	002110	激光光谱	60	3					
		任意选修课							
小 计		( 1+* ) 门课	≥2		小 计		( ) 门课	≥8	
合 计		( 48+10* ) 门课							

注：1. 灰色部分为专业选修课程，至少选满 13 学分。

2. 《物理讲坛》参加 10 次记 2 个学分。

3. 任意选修课（非文化素质类课程）从第五学期开始选修，要求学分为 5。

## 六、课程简介

课 号: PH33001

课程名称 (中文): 近代光学基础

课程名称 (英文): Advanced Optics

学 时: 60

学 分: 3

开课学期: 秋

预修课程: PH02004 光学

适用对象和学科方向: 物理学

主要内容: 该课程从统计的观点研究部分相干光理论, 从波动方程和格林函数出发研究标量衍射理论, 用傅立叶光学的方法处理衍射和光学信息处理的问题, 通过全息术的讨论, 从中了解近代光学的处理方法, 最后用光线的几何关系和光的电磁理论研究晶体光学规律。该课程将学习信息光学、傅立叶光学、统计光学、非线性光学和激光光学等课程打下一定基础。

课 号: PH33002

课程名称 (中文): 激光原理技术

课程名称 (英文): Laser Principle and Technology

学 时: 60

学 分: 3

开课学期: 春

预修课程: PH02004 光学、PH02103/PH02104 量子力学

适用对象和学科方向: 物理学

主要内容: 本课程系统介绍了激光产生的基本物理过程, 工作物质的增益特性, 光学谐振腔的基本结构、种类及其模特性; 采用速率方程理论处理激光器振荡的基本问题; 激光调 Q、锁模原理和相关技术。

课 号: PH33301

课程名称 (中文): 光信息与数字图像处理

课程名称 (英文): Optical Information and Digital Picture Proccession

学 时: 60

学 分: 3

开课学期: 春或秋

预修课程: 无

适用对象和学科方向: 物理学

主要内容: 本课程分两部分。第一部分介绍了信息理论和光学信息的一些基本原理; 第二部分介绍了数字图象处理的一些基本领域和方法。

课 号: PH74203

课程名称 (中文): 光电子技术

课程名称 (英文): Optoelectronic Technology

学 时: 60

学 分: 3

开课学期: 春

预修课程：PH02004 光学

适用对象和学科方向：物理学

主要内容：光电子技术是“光子技术”和“电子技术”相结合的产物，目前已成为信息科学的重要支柱。内容包括平面介质波导及技术、纤维光学及技术、半导体光电子器件。介质导波光学基本理论、光的发射、传输、调制、耦合、放大、传感和接受等光电子技术，并介绍光纤激光器、放大器、光纤光栅、量子阱半导体激光器、集成光学和 CCD 等最近发展的光电子器件的基本原理和方法。

课 号：PH33302

课程名称（中文）：光信息处理

课程名称（英文）：Optical Information Processing

学 时：60

学 分：3

开课学期：春

预修课程：无

适用对象和学科方向：物理学

主要内容：本课程以衍射、相干理论为基础，先讨论光学系统的傅立叶变换性质和相干光学处理，再研究光学信息处理的各个分支和相关领域及重要应用，最后讨论光学信息处理系统的关键器件。

课 号：PH33303

课程名称（中文）：光电子材料导论

课程名称（英文）：The Introduction of Optoelectronic Material

学 时：60

学 分：3

开课学期：春

预修课程：PH74203 光电子技术、PH02204/PH02205 固体物理

适用对象和学科方向：物理学

主要内容：该课程系统介绍各类光电子材料的特性、制备及其在光电子领域中的应用、光电子器件等。通过内容的论述介绍了光电子技术与材料的最新进展。

课 号：PH74206

课程名称（中文）：量子信息技术

课程名称（英文）：Quantum Information Technique

学 时：60

学 分：3

开课学期：秋

预修课程：PH02103/PH02104 量子力学、PH02004 光学

适用对象和学科方向：物理学（光学）

主要内容：本课程是一门实验技术课，集中讨论与弱（微）光测量相关的原理及技术手段，特别是光子的操控、传输以及检测技术。主要包括：光单色化技术（光栅光谱仪、FP 标准具、波带片等）的原理、适用范围、选用原则；光学窗口材料以及各种特殊滤光片特性；光耦合技术；实验设备及元器件的校准和标定原理、方法以及相关标准源；测量噪声的来源及其消除方法（屏蔽与接地技术）；弱信号检测（锁相、Boxcar、条纹相机、光子计数等）的基本



原理及适用范围；各种单光子探测器（PMT、APD、I-CCD 等）的原理与使用，以及后处理电子学设备；各种辐射场的光子分布，单光子光源、纠缠光源的获得、特性以及量子信息技术的典型实验技术。

课 号：PH33305

课程名称（中文）：激光光谱

课程名称（英文）：Introduction to Laser Spectroscopy

学 时：60

学 分：3

开课学期：秋

预修课程：PH02103/PH02104 量子力学

适用对象和学科方向：物理学

主要内容：本课程主要讲授激光光谱学的基本原理和实验技术，对激光光谱理论也作简短的讨论，同时以专题方式介绍当前比较成功的新型激光光谱技术。

课 号：PH33701

课程名称（中文）：光信息科学与技术实验

课程名称（英文）：Optical Information Processing

学 时：60

学 分：2

开课学期：春或秋

预修课程：PH74203 光电子技术、PH33001 近代光学基础、PH33302 光学信息处理

适用对象和学科方向：物理学

主要内容：本课程在已掌握光电子领域的理论知识的基础上，让学生系统学习该领域的实验技能。实验设计紧跟学科发展的最新研究方向，分别为该领域不同分枝的典型实验，包括激光光学、集成光学、信息光学、纤维光学、光通信、衍射光学、非线性光学与量子光学等方面的 15 个实验，每人选做 9 个。

1、半导体激光器特性测试，2、光纤杨氏实验，3、光波导系列实验，4、非线性光学系列实验，5、光信息存储实验，6、色度光学实验，7、比尔定律测量大气污染实验，8、光纤环形腔和光纤激光实验，9、光通信及光纤传感实验，10、聚合物光纤数据传输链路实验，11、纳米近场光学实验，12、斐索光纤透镜传感实验，13、激光光束的时空特性测量和光场变换，14、激光光束的频率特性及其变换，15、单光子计数实验。

课 号：PH33304

课程名称（中文）：量子信息导论

课程名称（英文）：Introduction to Quantum Information

学 时：80

学 分：4

开课学期：春或秋

预修课程：PH02103/PH02104 量子力学

适用对象和学科方向：物理学、信息科学

主要内容：该课程分四部分。

1、量子信息学基础：该部分将简介经典信息论和量子力学的基本概念，具体有：经典信息论中的香农定理；量子力学的基本假定，量子力学的态的表示，Schmidt 分解定理，广

义测量及其广义演化；介绍量子非局域性及其 Bell 不等式；Von Neumann 熵及其性质；量子信道容量；量子纠缠等量子信息学中的基本概念；

2、量子通信：介绍量子的 non-cloning 理论，量子密码学的基本理论，量子 teleportation 以及量子 dense coding；

3、量子计算：该部分将介绍量子计算机研究的产生和进展。介绍量子计算的基本概念，如：普适的量子逻辑门、量子计算的复杂度、精度等；主要的量子算法，如：Simon 算法、Grover 算法、Shor 算法；以及量子计算机的物理实现的理论方案，如：Ion Trap、NMR 等；

4、消相干和量子编码：介绍消相干的基本概念，消相干信道模型，经典线性分组码，以及量子纠错码的基本原理；