

《激光原理与技术》课程简介

课程名称	激光原理与技术	学分/定位	3 学分-专业必修课 激光原理知识和应用技术
开设单位	光电工程学院	开设 CP 团队	光电模块
先修课程	高等数学，大学物理，电磁场，物理光学		
授课对象	光电信息科学与工程专业，大三年级本科生；光学工程方向研究生		
主讲教师名单	银珊 博士，副教授		
	尹君 博士		
<p>内容概要：</p> <p>(1) 本课程在专业培养方案中的定位。</p> <p>《激光原理与技术》教学指向人才细化目标：（1）培养学生扎实的激光原理知识基础。（2）培养学生的激光专业问题分析和解决问题的能力。（3）通过调研激光行业实际案例，培养学生工程师意识。</p> <p>本课程是光电模块众多课程的先修基础课，并配有相关实验课程《光学专业实验》。</p> <p>(2) 本课程核心内容简介。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、激光的诞生历程及主要应用、激光行业的发展趋势； 2、激光的基本原理：什么是激光？激光如何产生？ 3、激光器组成部分之一——谐振腔：谐振腔的基本理论、模式特性，激光的传输、聚焦与准直等特性； 4、激光器组成部分之二——工作物质：工作物质的分类、增益特性，激光器速率方程理论； 5、激光器组成部分之三——泵浦源：泵浦方式，激光效率； 6、激光器件的工作原理：典型激光器、激光放大器、半导体激光器； 7、激光器件的性能指标：激光器的振荡阈值、振荡模式、输出功率与能量、激光放大器的增益特性； 8、激光技术及应用：调制技术、选模技术、稳频技术、Q 调制和锁模技术。 <p>(3) 课程—链接—未来。</p> <p>激光是 20 世纪的重大发明，被称为“最快的刀”、“最准的尺”、“最亮的光”。它的出现，推动了医学、科研、工业、军事、通信等各领域的发展，随着“中国制造 2025”规划的实施，激光技术以其无法比拟的优势，成为推动制造业转型升级的重要工具。</p> <p>本课程将为你今后从事涉及激光器件和激光技术的科研及产品开发工作打下坚实的专业基础。同时，本课程还是光学工程热门方向的考研课程之一，有深造意愿的学生可重点关注。</p>			
推荐书目	<ul style="list-style-type: none"> ● 周炳琨，高以智 等编，《激光原理》，第 7 版，国防工业出版社，2015.12. ● 盛新志，娄淑琴编，《激光原理》，第 1 版，清华大学出版社，2010.6. ● 周广宽 等编，《激光器件》，第 2 版，西安电子科技大学出版社，2018.6. ● 陈鹤鸣，赵新彦编，《激光原理及应用》，第 1 版，电子工业出版社，2009.4. 		
资源链接	<ul style="list-style-type: none"> ● https://open.163.com/newview/movie/free?pid=CF98E5JAH&mid=SF98E5JCG ● https://www.bilibili.com/video/BV1hp4y1H7o8/?spm_id_from=333.788.recommend_more_video-1 ● https://www.bilibili.com/video/BV1b54y127PP?spm_id_from=333.337.search-card.all.click 		
课程负责人	银珊	模块审核人	银珊

《光电检测技术》课程简介

课程名称	光电检测技术	学分/定位	2.5 学分-专业必修课 专业应用技术
开设单位	光电工程学院	开设 CP 团队	光电模块
先修课程	高等数学，大学物理，物理光学，几何光学、模拟电子技术、激光原理与技术		
授课对象	光电信息科学与工程专业，大三年级本科生；光学工程方向研究生		
主讲教师名单	陈元枝 教授		
	邓仕杰 教授		
<p>内容概要：</p> <p>(1) 本课程在专业培养方案中的定位。</p> <p>《光电检测技术》是光电专业必修课，对前期所学课程内容均有所涉猎，是一门理论性、实践性都很强的综合性课程。着重从工程应用的角度出发，系统、全面地介绍用于光学量和非光学量测量的基本理论、测量原理、方法、仪器组成、主要技术特点及发展前景。学生通过本课程学习，将为未来从事工程技术工作和科学研究工作奠定基础。</p> <p>(2) 本课程核心内容简介。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、光电检测技术的基本概念，基础知识； 2、常用光源和光电检测器件的结构、原理、特性参数、应用； 3、光电检测电路的设计，光电信号的变换和检测技术，光电信号变换形式和检测方法； 4、光电检测技术的典型应用。 <p>(3) 课程—链接—未来。</p> <p>光电检测技术是光电信息技术的主要技术之一，它主要包括光电变换技术、光信息获取与光信息测量技术以及测量信息的光电处理技术等。光电检测技术是光学与电子学相结合而产生的一门新兴检测技术。它主要利用电子技术对光学信号进行检测，并进一步传递、储存、控制、计算和显示。光电检测技术从原理上讲可以检测一切能够影响光量和光特性的非电量。它可通过光学系统把待检测的非电量信息变换成为便于接受的光学信息，然后用光电探测器件将光学信息量变换成电量，并进一步经过电路放大、处理，以达到电信号输出的目的。然后采用电子学、信息论、计算机及物理学等方法分析噪声产生的原因和规律，以便于进行相应的电路改进，更好地研究被噪声淹没的微弱有用信号的特点与相关性，从而了解非电量的状态。</p> <p>课程内容广泛，建议利用网络资源扩展思路和更好地掌握相关知识。</p>			
推荐书目	<ul style="list-style-type: none"> ● 周秀云等编，《光电检测技术及应用》第 2 版，电子工业出版社，2015.5 ● 雷玉堂等编，《光电检测技术》第 2 版，中国计量出版社，2016.1 ● 范志刚等编，《光电测试技术》.第 2 版，电子工业出版社，2010.5 		
资源链接	<ul style="list-style-type: none"> ● 孙长库等编，《激光测量技术》. 天津大学出版社，2008.10 ● https://www.bilibili.com/video/av92349047/ 		
课程负责人	陈元枝	模块审核人	银珊

《光电仪器原理与设计》课程简介

课程名称	光电仪器原理与设计	学分/定位	2.5 学分——必修课 专业基础课程
开设单位	光电工程学院	开设 CP 团队	光电模块
先修课程	大学物理、激光原理与技术、物理光学、工程光学		
授课对象	光电信息科学与工程专业，大三年级本科生；光学工程方向研究生		
主讲教师名单	秦祖军 博士，教授		
	薛敏敏 博士		
<p>内容概要：</p> <p>(1) 本课程在专业培养方案中的定位</p> <p>《光电仪器原理与设计》教学指向人才细化目标：培养学生光电仪器原理分析及系统设计的能力。社会或者行业有什么样的热点需求？什么光电效应和光学原理可以用于解决社会或行业需求？如何基于光电效应和光学原理进行仪器设计？如何分析光电仪器性能？如果了解光电效应/光电原理应用于光电精密仪器设计，该门课程是其中一个较好的选择。</p> <p>(2) 本课程核心内容简介</p> <p>1、光电仪器设计的基本方法和原则；</p> <p>2、仪器精度分析与设计；</p> <p>3、光电探测器件与光源的选用原则；光学系统的设计原则；</p> <p>4、闭环控制系统概述；</p> <p>5、几种光电仪器的设计：需求、原理与设计。包括但不限于：</p> <p style="padding-left: 20px;">精密位移测量：激光干涉仪；光栅测量等；</p> <p style="padding-left: 20px;">物理参量测量：光纤传感器等；</p> <p style="padding-left: 20px;">物质分子识别：拉曼光谱仪、傅里叶变换光谱仪等。</p> <p>(3) 课程—链接—未来</p> <p>(1)《光电仪器原理与设计》融会贯通《激光原理与技术》、《光电检测技术》、《物理光学》和《工程光学》知识点；</p> <p>(2)通过本课程学习，能了解光电领域前沿技术发展概况，了解光电仪器与社会热点需求关系，一定程度培养解决复杂工程问题能力，能自主意识到终身学习的重要性和必要性；能了解所学光电技术的技术标准与知识产权保护情况；能了解光电仪器的产品开发流程。</p> <p>(3)本课程为今后从事复杂光电系统、单元或部件的研发、设计、制造和维护奠定扎实基础。</p>			
推荐书目	<ul style="list-style-type: none"> ● 《光电仪器原理与设计》，郝群等，机械工业出版社，2019年7月 ● 《现代精密仪器设计》，李玉和等，清华大学出版社，2013年7月 ● 学堂在线：https://www.xuetangx.com/course/THU08031000312/12423875 		
资源链接	《光电仪器设计》课程由清华大学提供		
课程负责人	秦祖军	模块审核人	银珊

《太赫兹科学与技术》课程简介

课程名称	太赫兹科学与技术	学分/定位	2 学分-专业选修课 前沿科技基本知识, 本硕一体化课程
开设单位	光电工程学院	开设 CP 团队	光电模块
先修课程	电磁学、物理光学		
授课对象	高年级本科生、硕士一年级太赫兹研究方向		
主讲教师名单	韩家广 博士, 教授		
	银珊 博士, 副教授		
	黄巍 博士		
<p>内容概要:</p> <p>(1) 本课程在专业培养方案中的定位。</p> <p>《太赫兹科学与技术》教学指向人才细化目标: 如果你想了解光电信息的前沿科学知识和技术, 太赫兹就是你其中一个较好的选择。什么是太赫兹、太赫兹可以干什么用、太赫兹怎么产生又怎么探测? 这么课将把为你答疑解惑, 把你带到科学技术研究的前沿, 拓展你科学的视野, 了解前沿的科技, 太赫兹为你打开一扇新的窗户。</p> <p>(2) 本课程核心内容简介。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、什么是太赫兹, 太赫兹的历史; 2、太赫兹怎么产生的, 怎么探测的; 3、太赫兹有什么用; 4、太赫兹时域光谱技术; 5、太赫兹功能器件; 6、太赫兹光谱测量实践; 7、太赫兹器件仿真设计实践; <p>(3) 课程—链接—未来。</p> <p>(1) 如果你对科研研究感兴趣、未来有意从事科研相关的工作, 这门课将帮助你了解太赫兹的基本概况, 帮助你打开国际视野, 这是未来研究生太赫兹方向的入门基础课; (2) 如果你将来想从事未来 6G 通讯技术相关行业工作, 如果你想从事太赫兹安防相关工作, 这是你去这些行业工作的基本知识和基本技能课。</p>			
推荐书目	<ul style="list-style-type: none"> ● 《太赫兹科学与技术原理》, 作者: [美]李允植著, 崔万照译, 国防工业出版社, 2012 年 ● Principles of teahertz time-domian spectroscopy, Jean-Louis Coutaz, et al, Taylor & Francis, 2018 (研究生选读) ● https://www.bilibili.com/video/BV1uT4y1E7fD?spm_id_from=333.337.search-card.all.click 		
资源链接			
课程负责人	韩家广	模块审核人	银珊

《微纳光学及加工技术》课程简介

课程名称	微纳光学及加工技术	学分/定位	2 学分-专业选修课 微纳光学及加工技术
开设单位	光电工程学院	开设 CP 团队	光电模块
先修课程	高等数学，大学物理，电磁场，物理光学，半导体物理		
授课对象	光电信息科学与工程专业，大三年级本科生；光学工程方向研究生		
主讲教师名单	陈乐 副教授		
<p>内容概要：</p> <p>(1) 本课程在专业培养方案中的定位。</p> <p>《微纳光学及加工技术》教学指向人才细化目标：(1) 培养学生扎实的微纳光学的基本理论与知识。(2) 让学生了解微纳加工工艺技术的基本原理和方法。(3) 通过对当前微纳工艺技术的了解，培养学生工程师意识。</p> <p>本课程是光电模块众多课程的先修基础课。</p> <p>(2) 本课程核心内容简介。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、微纳光学及相关技术发展前沿问题； 2、微纳加工技术简介，半导体集成电路的发展过程与发展趋势； 3、微纳工艺综述和超净环境； 4、集成电路中的材料简介，单晶硅的物理、化学特性和制备方法； 5、薄膜制备技术：化学气相沉积、氧化和原子层沉积、外延技术、溅射、蒸发和电镀技术等； 6、图形化工艺与图形转移技术：光刻工艺简介，光刻系统及其关键参数，工艺常见问题及解决方法，湿法腐蚀和干法刻蚀； 7、掺杂：扩散工艺，影响扩散因素，离子注入工艺及影响因素； 8、CMOS 集成电路工艺简介，大马士革工艺； 9、良率与封装技术：封装的定义与分类，封装实现步骤及封装方法简介 10、工艺集成：典型的 CMOS 制造工艺流程，CMOS scaling 中的若干问题； 11、微机电系统 (MEMS)：MEMS 综述，体型微加工技术，表面微加工技术，MEMS 工艺实例。 <p>(3) 课程—链接—未来。</p> <p>通过本课程的学习可以使学生较全面地了解微纳光学及其相关前沿研究问题，认识半导体器件结构内部的工作机制，了解半导体加工工艺技术和加工方法，这些知识可以使学生能更加深入地理论半导体加工技术是为什么是先进制造的重要组成部分？该课程具有多学科交叉性，相关技术在推动科技进步、促进产业发展等方面都发挥着关键作用。</p>			
推荐书目	<ul style="list-style-type: none"> ● (美) 欺蒂芬 坎贝尔 著，严利人 张伟 等译，《微纳尺度制造工程》，第三版，电子工业出版社，2011.5. ● 肖奇 编著，《纳米半导体材料与器件》，化学工业出版社，2013.7. 		
资源链接	<ul style="list-style-type: none"> ● 兰慕杰 来逢昌 编著，《微电子器件基础》，电子工业出版社，2013.1. ● https://www.xuetangx.com/course/THU08071000404/10321679?channel=i.ar ● https://www.superald.com/ ● http://www.samco-plasma.cn/ ● https://zhuanlan.zhihu.com/p/460023357 		
课程负责人	陈乐	模块审核人	银珊

《信息光学》课程简介

课程名称	信息光学	学分/定位	2 学分-专业选修课 信息光学基础知识和应用
开设单位	光电工程学院	开设 CP 团队	光电模块
先修课程	高等数学，大学物理，物理光学，激光原理与技术		
授课对象	光电信息科学与工程专业，大四年级本科生；光学工程方向研究生		
主讲教师名单	刘厚权 博士，副研究员		
<p>内容概要：</p> <p>(1) 本课程在专业培养方案中的定位。</p> <p>《信息光学》教学指向人才细化目标：(1) 培养学生扎实的信息光学知识基础；(2) 通过信息光学应用实例，培养学生分析和解决信息光学问题的能力以及工程师意识。</p> <p>(2) 本课程核心内容简介。</p> <p>1、什么是信息光学，信息光学的发展趋势；</p> <p>2、信息光学基础知识：二维傅里叶变换、线性系统、二维抽样定理、标量衍射理论、光学成像系统的频率特性；</p> <p>3、信息光学技术及应用：光学全息术、空间滤波、图像相减、图像识别、图像复原以及光通信中光学信息技术的应用；</p> <p>4、光信息处理仿真实践。</p> <p>(3) 课程—链接—未来。</p> <p>信息光学结合了应用光学、计算机和信息科学，利用光学系统中光波的传播、衍射和成像等现象来处理信息。相比于传统的以电为基础的信息处理，光具备传播速度快、可空间并行等优势，能够显著地提高信息处理速度。21 世纪是信息爆炸时代，超高速信息处理是人们不断追求的目标，因此光信息技术是 21 世纪最重要、最前沿的技术之一。本课程的学习将为你今后从事光信息技术相关的科学研究和产品开发打下坚实的专业基础。</p>			
推荐书目	<ul style="list-style-type: none"> ● 苏显渝，吕乃光等编，《信息光学原理》，电子工业出版社，2010.12. ● 余向阳 编，《信息光学》，中山大学出版社，2015. ● 王仕璠 编，《信息光学理论与应用》第 3 版，北京邮电大学出版社，2013.3. 		
资源链接	<ul style="list-style-type: none"> ● 谢敬辉，廖宁放，曹良才编，《傅里叶光学与现代光学基础》，北京理工大学出版社，2007. ● https://www.bilibili.com/video/BV1yE411k7FZ?spm_id_from=333.337.search-card.all.click 		
课程负责人	刘厚权	模块审核人	银珊