



西安工程大学

XI'AN POLYTECHNIC UNIVERSITY

学术型硕士研究生 培养方案及课程教学大纲

学科代码：0702

学科名称：物理学

培养单位：理学院

研究生院

二〇一八年十二月

目 录

1. 国务院学位委员会《物理学一级学科硕士学位基本要求》	1
2. 物理学（0702）研究生培养方案	3
3. 物理学课程教学大纲	9
《高等光学》	9
《固体理论》	11
《高等量子力学》	13
《凝聚态物理导论》	15
《电介质物理学》	17
《计算物理》	19
《结构与物性》	21
《现代材料制备技术》	23
《量子计算与量子信息》	25
《密度泛函理论及应用》	27
《电子结构的第一性原理计算方法》	29
《凝聚态物理中的格林函数方法》	31
《凝聚态物理综合实验》	33
《现代光学》	35
《非线性光学》	37
《量子光学》	39
《高等电磁理论》	42
《电磁场数值分析》	44
《现代光电器件》	46
《光谱分析》	48
《非线性纤维光学》	50

《颜色光学》	52
《光学综合实验》	54
《半导体材料物理学》	56
《纳米材料与器件》	58
《功能薄膜材料与器件》	60
《材料物理分析方法》	62
《功率半导体器件》	64
《硅光子学》	66
《微纳米加工技术及其应用》	68
《微纳器件与工艺的模拟技术》	70
《微纳集成电路 EDA 导论》	72
《模拟集成电路设计》	74
《微纳电子综合实验》	76

国务院学位委员会

物理学一级学科硕士学位基本要求

学科代码：0702

第一部分 学科概况和发展趋势

物理学是一门研究物质的结构、相互作用和运动规律及其实际应用的基础学科。在物理学研究过程中形成和发展起来的如力、热、电、磁、光、时间、空间、能量、原子、原子核、基本粒子及物质结构等基本概念，经典物理学及相对论、量子力学等基本理论，时间、空间、能量等物理量的基本实验手段和精密测量方法，构成了物理学的理论与知识基础及研究方法。

物理学的主要研究方向有：理论物理、粒子物理与核物理、原子与分子物理、等离子体物理、凝聚态物理、声学、光学、无线电物理及计算物理等。

应当指出，现代基础数理基础理论的发展，不但使近代物理学的各个学科分支在新的理论基础上深入发展，而且向其它学科领域的推进并形成了许多新的学科分支，产生了一系列物理学的新部门和边缘学科，并为现代科学技术提供了新思路和新方法。现代物理学的发展，引起了人们对物质、运动、空间、时间、因果律乃至生命现象的认识的重大变化，对物理学理论的性质的认识也发生了重大变化。现在越来越多的事实表明，物理学在揭开微观和宏观深处的奥秘方面，正酝酿着新的重大突破。

第二部分 硕士学位的基本要求

一、获本学科硕士学位应掌握的基本知识

硕士学位应通过在本学科相关领域的课程学习和科学研究，使学生达到既有坚实的理论基础，又有较宽的知识面，较系统地掌握本学科相关领域的专门知识、技术和方法，能够解决科学研究或实际工作中的具体问题。比较熟练地掌握一门外国语，能够进行外文文献阅读和写作。具有从事本学科相关领域的科学研究、教学、工程、技术及管理等方面的工作能力。

二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

1. 学术素养

崇尚科学精神，对学术研究，特别是对物理学的基础与应用基础研究有浓厚的兴趣；具备一定的学术潜力；掌握本学科相关的知识产权、研究伦理等方面的知识。

2. 学术道德

恪守学术道德规范，遵纪守法，在科学研究过程中具备严谨的科学作风，不弄虚作假，抵制学术腐败。

三、获本学科硕士学位应具备的基本学术能力

1. 获取知识能力

对本学科相关领域的学术研究前沿动态把握比较准确，能够课程学习和文献阅读及科学研究等，有效获取专业知识和先进的研究方法，对获取的知识和研究方法能够理解并正确应用。

2. 科学研究能力

能够正确评价和利用已有研究成果，并解决课题中遇到的实际问题。

3. 实践能力

能够与他人良好地合作，具备一定的开展学术研究或技术开发的能力，并具备一定的实验技能及组织协调能力。

4. 学术交流能力

较熟练地掌握一门外国语，具有一定的写作能力和进行学术交流的能力。

5. 其他能力

自我协调与他人沟通交流的能力，身心健康。

四、学位论文基本要求

1. 规范性要求

硕士学位论文须是硕士生导师指导下独立或者合作完成的、较为完整的学术研究工作的总结，论文应体现出硕士生所在学科领域做出的学术成果，应能反映出硕士生已经掌握了较为坚实宽广的基础理论和较为系统的专门知识。论文写作符合规范。

硕士论文应包括文献综述、选题意义、研究内容、研究方法、研究结果、讨论与结论等内容。

2. 质量要求

学位论文应如实反映硕士生导师指导下独立或者合作完成的研究工作；论文应阐明选题的目的和学术意义，或对社会发展、文化进步及国民经济建设的价值；论文作者应在了解本研究方向国内外发展动向的基础上突出自己的工作特点，对所研究的课题应有新的见解。

西安工程大学

学术型硕士研究生培养方案

学科名称：物理学

学科代码：0702

一、培养目标

培养研究生具有较高的政治思想觉悟，良好的学术道德、身体素质、心理素质和团队协作精神；具备扎实的物理理论基础和较强的实验技能，具有从事科学研究与解决实际问题的能力；能够熟练查阅物理学的外文资料，并具有一定的外语写作和交流能力。毕业后能够从事本学科及相关领域的教学、科学研究、技术研发和管理工作。

二、学科简介及研究方向

（一）学科简介

物理学是研究物质的结构、相互作用和运动规律及其实际应用的科学。物理学的理论结构充分运用数学作为工作语言，以实验作为检验理论正确性的唯一标准，它是当今最精密的一门自然科学。物理学与其他学科相互融合，产生了一系列交叉、边缘学科。物理学不仅是其他自然科学的基础，也是现代科学技术的主要源泉。

物理学科 2012 年、2014 年先后获批纤维物理学、物理测试理论与技术、计算物理学三个硕士学位二级点，2018 年获物理学一级学科硕士学位授予权。本学科以立足陕西，服务西部为宗旨，注重物理学与电子、信息、控制、材料等学科的交叉融合，着力发展凝聚态物理、光学、微纳电子物理三个学科方向，将本学科逐步建成国内具有一定影响、省内外知名的复合型物理人才培养基地。本学科拥有陕西省物理实验教学示范中心和陕西省物理虚拟仿真实验教学中心，已建成微纳加工超净实验室、量子光学实验室、高性能计算中心等专业实验室，拥有原子力显微镜、显微共焦拉曼光谱仪，宽调谐单频可调钛宝石激光器等 20 余套大型仪器设备，实验室面积近 3000 平米，实验设备总值约 3000 万。近 5 年来，主持纵向科研项目 50 余项，其中国家自然科学基金 13 项，省部级项目 12 项，发表 SCI 检索论文 100 余篇，出版专著、教材 10 余部，获得省部级奖 10 余项。经过多年发展，本学科已形成了一支实力雄厚、结构合理的教学、科研团队，拥有全国优秀教师 1 名，陕西省“百人计划”专家 2 名。

（二）主要研究方向

1. 凝聚态物理

凝聚态物理研究物质中不同类型微结构组态、分布、相互作用及形成规律，揭示它们与宏观物理性质间的内在联系。本研究方向重点探索、设计和制备各种类型的微结构材料，研究其物理机制和新效应。主要研究内容：强关联电子系统、分子电子学、计算凝聚态物理、材料基因组、量子信息与量子计算、新型电子陶瓷材料等。

2. 光学

光学是研究光波的产生、传播、接收和显示，以及与物质相互作用的科学。本研究方向以现代光学理论及测试技术为基础，重点研究光子学与光电子学所涉及的理论基础及关键技术。主要研究内容：超快光子学、时间分辨激光光谱学、量子光学、非线性光学、材料荧光、新型光电探测器、表面等离激元光学、光催化等。

3. 微纳电子物理

微纳电子物理是由物理学、材料学、微电子学、控制学等学科交叉渗透而形成的一个应用型研究方向。本方向运用现代物理理论，解决微纳电子技术领域所涉及的新材料与新效应、新结构与新器件、新功能与新系统等基本问题。主要研究内容：半导体材料制备及表征、薄膜半导体器件设计、集成电路设计与可靠性评估、硅基微纳光子集成、微纳加工及自组装等。

三、培养年限

学术型硕士研究生学制为3年，最长学习年限不超过5年。

四、培养方式

学术型硕士研究生培养实行导师负责制，也可实行以导师为主的指导小组负责制。导师要全面地关心硕士生的成长，既教书又育人。负责研究生学风和学术道德教育、制定和调整硕士研究生培养计划、组织开题、指导科学研究和学位论文等。在硕士研究生培养过程中，既要充分发挥导师的指导作用，又要特别注重硕士生自学、独立工作和创新能力的培养。

硕士生课程学习实行学分制，在申请答辩之前须修满所要求的学分。

五、学分要求和课程设置

（一）学分要求

课程学习实行学分制，课程学习时间1年，通过考试或考查必须至少修满30学分，学位课程不少于18学分，非学位课不少于9学分。必修环节3学分，其中科研与学术活动2学分，教学与社会实践1学分。课程学时和学分的对应关系为18学时计为1学分。

（二）课程设置

物理学学术型硕士研究生课程设置

课程类别	课程名称	课程编码	开课学期	学分	学时	考核方式	备注		
学位课 ≥18	公共课 ≥8	综合英语	19091001-1	1	3	54	考试	四选一	
		科技英语阅读与翻译	19091001-2	2	2	36	考试		
		学术英语论文写作	19091001-3	2	2	36	考试		
		国际学术交流英语	19091001-4	2	2	36	考试		
		跨文化交际	19091001-5	2	2	36	考试		
		中国特色社会主义理论与实践研究	19101002	2	2	36	考试		
		自然辩证法概论	19101003	1	1	18	考试		
		专业课 ≥10	高等数值分析	19081001	1	2	40	考试	
	高等光学		19082100	1	3	54	考试		
	固体理论		19082101	1	3	54	考试		
	高等量子力学		19082102	1	3	54	考试		
	非学位课 ≥9	专业选修课	凝聚态物理导论	19082103	2	2	36	考查	凝聚态物理
			电介质物理学	19082104	2	2	36	考查	
			计算物理	19082105	2	2	36	考查	
结构与物性			19082106	2	2	36	考查		
现代材料制备技术			19082107	2	2	36	考查		
量子计算与量子信息			19082108	2	2	36	考查		
密度泛函理论及应用			19082109	2	2	36	考查		
电子结构的第一性原理计算方法			19082110	2	2	36	考查		
凝聚态物理中的格林函数方法			19082111	2	2	36	考查		
凝聚态物理综合实验			19082112	2	1	18	考查		
公共选修课		现代光学	19082113	2	2	36	考查	光学	
		非线性光学	19082114	2	2	36	考查		
		量子光学	19082115	2	2	36	考查		
		高等电磁理论	19082116	2	2	36	考查		
		电磁场数值分析	19082117	2	2	36	考查		
		现代光电器件	19082118	2	2	36	考查		
		光谱分析	19082119	2	2	36	考查		
		非线性纤维光学	19082120	2	2	36	考查		

课程类别	课程名称	课程编码	开课学期	学分	学时	考核方式	备注	
非学位课 ≥9	专业选修课	颜色光学	19082121	2	2	36	考查	光学
		光学综合实验	19082122	2	1	18	考查	
		半导体材料物理学	19082123	2	2	36	考查	微纳电子物理
		纳米材料与器件	19082124	2	2	36	考查	
		功能薄膜材料与器件	19082125	2	2	36	考查	
		材料物理分析方法	19082126	2	2	36	考查	
		功率半导体器件	19082127	2	2	36	考查	
		硅光子学	19082128	2	2	36	考查	
		微纳米加工技术及其应用	19082129	2	2	36	考查	
		微纳器件与工艺的模拟技术	19082130	2	2	36	考查	
		微纳集成电路 EDA 导论	19082131	2	2	36	考查	
		模拟集成电路设计	19082132	2	2	36	考查	
		微纳电子综合实验	19082133	2	1	18	考查	
必修环节 ≥3	科研与学术活动	19092066	1-4	2	听学术报告 至少 6 次		必修	
	教学与社会实践	19092067	1-4	1	提交考核单			
前置课程	为了保证培养质量,跨学科或以同等学力入学的学术型硕士研究生需按培养方案的要求补修与本学科相关的课程。补修课程所得的学分不计入总学分之内。							

- 注：1. 研究生课程编码按《西安工程大学研究生课程编号编码规则》执行。
2. 学位课原则上安排在第一学期，非学位课安排在第二学期。
3. 选修课依据研究方向，在满足学分要求的前提下，与导师协商进行选课。

六、培养环节

硕士生在学习期间要把主要精力用于学术研究和硕士学位论文的撰写，直接用于学位论文的时间一般不得少于 1.5 年。

（一）论文开题

1. 硕士生应在导师指导下，选题必须符合学科研究方向。阅读文献不少于 30 篇，其中外文文献必须多于 30%，近三年文献占 30%以上。

2. 硕士生应在导师指导下，经过认真地调查研究，概括梳理论文所涉及课题的研究历史与现状，明确前人已经解决的问题与遗留的问题。在此基础上确定学位论文选题，明确所要解决的问题以及处理问题的基本思路。学位论文选题要注重学科性、前沿性、创新性、重要性和可行性。

（二）中期考核

全面考核研究生思想政治素质，考核课程学习、专业实践、论文开题、中期检查等环节的完成情况及其科研创新能力。考核通过者，进入下一阶段学习；不通过者，可以申请再次考核；再次考核不通过者，予以分流处理。

七、学位论文

硕士学位论文是为申请硕士学位而撰写的学术论文，是评判学位申请者学术水平的主要依据。

硕士学位论文要选择在基础学科或应用学科中有价值的课题，对所研究的课题有新的见解，并能表明作者在本门学科上掌握了较坚实的基础理论和系统的专门知识，具有从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力。

硕士学位论文应是本人的研究成果，在导师指导下独立完成，不得抄袭或剽窃他人成果。论文应反映作者较好地掌握了物理学科、专业的研究方法和技能；做到论点界定明确，数据真实可靠，推理严谨充分，结构层次分明，文字清晰通畅。

硕士学位论文包括：封面、摘要、论文目录、正文、参考文献、发表文章目录、致谢等。

（一）规范性要求

物理学科硕士学位论文形式应为研究论文为主，论文一般包括以下部分：

1. 论文题目：应简明扼要概括和反映出论文的核心内容，题名语意未尽，可加副标题。
2. 原创性声明：应声明论文是作者在导师指导下，独立进行研究工作所取得的成果。
3. 中英文摘要与关键词：论文摘要重点概述论文研究的目的、方法、成果和结论，语言力求精炼、准确，要突出本论文的创造性成果或新见解。
4. 前言或绪论：前言应对论文的背景及工作内容作简要的说明，要求言简意赅。
5. 文献综述：是对本研究领域国内外研究现状的评述和相关领域已有研究成果的介绍。
6. 正文部分：是学位论文的主体和核心部分，不同学科专业和不同的选题可有不同的写作方式：可以是对一个理论问题的完整的详细描述、逻辑论证等；也可以由基于同一研究目的、多篇已发表系列论文组成。
7. 结论：是学位论文最终和总体的结论，是论文的归宿。应精炼、准确、完整。着重阐述作者的创造性成果及其在本研究领域中的意义，还可进一步提出需要讨论的问题和建议。
8. 参考文献：是作者撰写论文或论著而引用的期刊论文和图书资料等。凡有引用他人成果之处，均应将表明成果出处的论文、著作等，按作者姓名顺序或文中引用顺序列于文末。

物理学科硕士论文要表达准确、条理清楚、层次分明、文字通顺、格式规范、数据准确、图表规范、结论可信。如需用英文或其他文字撰写，则论文题目、摘要等须有中文译注。

（二）质量要求

学位论文是研究生培养质量的重要标志，而取得创新成果和具备研究能力通常是衡量学位论文质量的两个重要指标。通过学位论文的撰写，使学生受到全面系统的研究训练，提升学生的研究能力

和实践能力。主要从以下几方面要求：（1）审查学习与研究计划，重点考查硕士生是否尽早确定研究领域、进入研究状态；（2）审查开题报告，重点考查的文献收集、整理、综述能力和研究设计能力；（3）论文答辩要从论文选题与综述、研究设计、论文的逻辑性和规范性、工作量等方面考查。

八、毕业及学位授予

1. 课程要求：通过考试或考查至少修满 30 学分，学位课不少于 18 学分，非学位课不少于 9 学分。必修环节 3 学分，其中科研与学术活动 2 学分，教学与社会实践 1 学分。

2. 科研与学术活动要求：以“西安工程大学”为第一单位，公开发表与学位论文相关的学术论文至少 1 篇，或中文核心期刊及以上期刊录用（但需出示正式录用通知）至少 1 篇。论文要求本人为第 1 作者或导师为第 1 作者时本人为第 2 作者。

3. 学位论文要求：论文开题、中期检查全部合格，预答辩、论文评审及论文答辩全部通过，培养计划、开题报告、中期检查报告、学位论文等环节规范、严谨。培养环节各时间节点符合西安工程大学相关规定的要求，在校学习年限没有超过西安工程大学相关规定。

满足以上条件，则准予毕业，并颁发毕业证书；符合《中华人民共和国学位条例》的相关规定，达到校硕士学位授予标准，经学院学位评定分委员会审核，报校学位评定委员会审定，授予理学硕士学位，并颁发学位证书。

九、其它

本培养方案从 2019 级研究生开始执行。

西安工程大学

研究生《高等光学》课程教学大纲

一、课程中文名称：高等光学

课程英文名称：Advanced Optics

二、课程编码：19082100

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：54 学分数：3

开课学期：1 考核方式：考试

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：光学，电磁学

六、使用教材（讲义）

《简明高等光学》，屈晓声 等著，北京航空航天大学出版社，2016

参考书目：

《高等光学》，赵建林 著，国防工业出版社，2002

《高等光学教程》，赵达尊 等著，北京理工大学出版社，2009

《高等光学仿真（MATLAB 版）》，欧攀 等著，北京航空航天大学出版社，2014

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：朱长军 教授

辅讲教师姓名及职称：王 军 讲师

八、课程简介

本课程是以光的电磁理论为主轴，以电磁场和电磁波的基本概念和处理方法来讨论高等物理光学现象及规律，旨在为研究生提供更深入的光学理论基础。课程知识涉及面广、理论分析深刻，主要包括光的波动性、光的电磁理论与光的偏振、表面光学、导波光学、光的干涉与衍射、系统衍射成像、空间滤波、晶体光学等内容。

九、教学目标

通过本课程的学习，学生能够比较全面地掌握光的基本概念，掌握高等物理光学的电磁理论和

处理方法，理解与分析高等物理光学现象及规律，并对高等光学的发展前沿及实际应用有一定的了解，为今后从事光学和光电子学科研、教学和工程应用等工作打好良好理论基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	发展历史回顾 现代光学的进展 波动描述	讲授
2	4	简谐波 空间频率 群速度	讲授
3	4	电磁波 光在无吸收介质中的反射与透射 光的偏振性	讲授
4	4	光在不同介质表面的传播 菲涅耳公式 全反射 薄膜的反射与透射	讲授
5	4	波导内的光传播 平面波导 光纤波导	讲授
6	4	一般干涉 光的相干性讨论	讲授
7	4	部分相干理论 相关数学运算 光学全息	讲授
8	4	衍射的解释 菲涅耳衍射 夫琅禾费衍射	讲授
9	4	系统成像变换及点光源成像 系统成像及相干传递函数	讲授
10	4	系统的光学传递函数	讲授
11	4	阿贝成像理论	讲授
12	4	空间滤波应用	讲授
13	4	晶体双折射 晶体中的电磁波	讲授
14	2	线性电光效应	研讨
合计	54		
其中理论课时： 52 研讨课时： 2 实验实践环节课时： 0			

西安工程大学

研究生《固体理论》课程教学大纲

一、课程中文名称：固体理论

课程英文名称： Solid State Theory

二、课程编码：19082101

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：54 学分数：3
 开课学期：1 考核方式：考试

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：高等量子力学，量子统计，固体物理，

六、使用教材（讲义）

《固体理论》，李正中，高等教育出版社，2002

参考书目：

《Introduction to Solid State Physic》，Charles Kittel, John Wiley & Sons, Inc. 2004

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：夏蔡娟 教授

辅讲教师姓名及职称：杨 茂 副教授

八、课程简介

本课程主要介绍固体量子论的基本概念、方法和模型。内容侧重于固体中的元激发，包括：声子、磁振子、等离激元、极化激元、准电子、极化子和激子等。对于常规超导体的微观理论、铜氧化合物高温超导体和各向异性超导理论，能带论方法和局域密度泛函理论，强关联电子体系和无序系统的理论方法也有专章介绍。此外，还重点介绍处理多体系统的傅里叶变换和波戈留波夫变换，双时间热力学格林函数和介电函数方法，以及处理强关联电子体系的一些有效的理论方法。

九、教学目标

通过本课程的学习，要求学生了解固体物理研究中所用到的基本概念、基本理论和方法，使学生能系统和形式化的理论来出了固体物理中的各种现象，以元激发概念为主线来涉及固体物理中的

其他基本理论。培养学生运用基本概念、基本理论和基本方法研究固体物理问题的能力，从而使他们能顺利地开展相关课题的研究工作。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	绪论	讲授
2	4	周期性结构	讲授
3	4	声子	讲授
4	4	磁振子	讲授
5	4	等离激元	讲授
6	4	电-声子相互作用	讲授
7	4	超导电性的微观理论	讲授
8	4	氧化物高温超导体和各向异性超导电性	研讨
9	4	能带论	讲授
10	4	极化子理论	讲授
11	4	激子理论	讲授
12	4	强关联电子体系（一）	讲授
13	4	强关联电子体系（二）	讲授
14	2	无序系统	研讨
合计	54		
其中理论课课时：48 研讨课课时：6 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《高等量子力学》课程教学大纲

一、课程中文名称：高等量子力学

课程英文名称：Advanced Quantum Mechanics

二、课程编码：19082102

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：54 学分数：3
 开课学期：1 考核方式：考试

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：数学物理方法，电动力学，（初等）量子力学

六、使用教材（讲义）

《高等量子力学（第2版）》，喀兴林，高等教育出版社，2008

参考书目：

1. 《量子力学 II（第3版）》，曾谨言，科学出版社，2000
2. 《高等量子力学（第2版）》，倪光炯，陈苏卿，复旦大学出版社，2004

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：卢定泽 讲师

辅讲教师姓名及职称：张博群 讲师

八、课程简介

高等量子力学课程与本科生量子力学课相衔接，授课对象为新入学的研究生。因研究生来源较广，其本科阶段开设的量子力学课的深浅不一，因此本课程的部分内容与本科生量子力学课有所重叠。本课程的教学目的是使学生的量子力学知识更为全面、系统和深入，一方面为研究生学习阶段的后续课程，如量子电动力学、量子场论、多体理论与格林函数方法，原子核理论和固体理论等提供理论准备，同时也为他们开展科研工作打好基础。本课程主要包括希尔伯特空间，量子力学的理论结构，狄拉克方程，角动量理论（包含 D 函数，不可约张量等），二次量子化方法，散射的形式化理论，路径积分，量子力学新进展等内容。

九、教学目标

本课程的教学目标主要为物理学专业的学生深入研究进行理论准备，通过课堂授课、课外作业

练习及考试，能够使有关学科的研究生系统了解高等量子力学的基本概念、发展历史，掌握其主要内容与研究方法，为学生以后的学习和研究奠定坚实的理论基础，以及学生毕业后应能胜任高等院校、科研机构等部门与物理相关专业的教学、科研、技术等工作，或者为学生继续深造、攻读博士学位等奠定理论知识基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	矢量空间 算符	讲授
2	4	本征矢量和本征值 表象理论 矢量空间的直和与直积	讲授
3	4	量子力学的基本原理 位置表象和动量表象 角动量算符和角动量表象	讲授
4	4	定态薛定谔方程 定态微扰法 运动方程	讲授
5	4	谐振子的相干态 密度矩阵	讲授
6	4	电子的相对论运动方程 γ 矩阵	讲授
7	4	狄拉克方程的两个严格解 狄拉克方程的低能极限	讲授
8	4	BCS 空间对称性和守恒定律 哈密顿算符的对称性群	讲授
9	4	时间平移和时间反演	研讨
10	4	角动量和转动群 角动量的耦合	讲授
11	4	不可约张量算符 应用例：磁场中的氢原子	讲授
12	4	定态散射理论 含时散射理论 角动量表象	讲授
13	4	全同粒子系统的希尔伯特空间 产生算符和消灭算符 离散本征值情况	研讨
14	2	占有数表象 全同粒子系统的运动方程	讲授
合计	54		
其中理论课课时：46 研讨课课时：8 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《凝聚态物理导论》课程教学大纲

一、课程中文名称：凝聚态物理导论

课程英文名称：Physics of Condensed Matter

二、课程编码：19082103

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：量子力学，固体物理

六、使用教材（讲义）

《凝聚态物理》，（美）米斯拉（P. K. Misra），北京大学出版社，2014

参考书目：

1. 《凝聚态物理学原理》，P. M. Chaikin, T. C. Lubensky, 世界图书出版公司，2001
2. 《凝聚态物理学进展》，田强，徐清云，科学出版社，2015
3. 《凝聚态物理学》，冯端，金国均，高等教育出版社，2013

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：夏蔡娟 教授

辅讲教师姓名及职称：苏耀恒 讲师

八、课程简介

课程主要介绍了凝聚态物理学领域中一些方向的重要进展，内容从相关的基本概念和基本知识出发，介绍了凝聚态物理学中一些进展的基本现象、基本理论和研究方法。包括晶体结构、晶格振动与声子、能带理论，各种物质结构中波的行为、结构与物性到非线性输运现象磁效应和磁现象、准周期结构、分形结构和分数维、电荷输运和自旋输运、介观量子输运等。

九、教学目标

通过对该课程的学习，使学生在从固体物理学到凝聚态物理学历史发展脉络的基础上，构建一个逻辑上合理明晰的凝聚态物理学概念体系，并对学科涵盖的丰富内容进行全面系统的了解。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	物质世界的层次化 凝聚态物理学的范围 凝聚态物理学的历史透视与概念框架	讲授
2	4	关于对称性的基本概念 有限结构与点群	讲授
3	4	周期结构和空间群 物质结构和其 Fourier 变换	讲授
4	4	二维空间的拼砌、堆积和覆盖 三维空间的堆积和覆盖 结构中的空隙和相关问题	讲授
5	4	键连结构 氧化物的结构 结构族	讲授
6	4	无理数与准周期函数 一维准周期结构	讲授
7	4	二维周期结构的投影 二维准周期结构	讲授
8	4	波传播概念的统一性 晶体中的电子 周期结构中的电磁波	讲授
9	4	能带电子的基本性质 电场中的电子运动 磁场中电子的运动	讲授
合计	36		
其中理论课课时：36 研讨课课时：0 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《电介质物理学》课程教学大纲

一、课程中文名称：电介质物理学

课程英文名称：Dielectric Physics

二、课程编码：19082104

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：量子力学，固体物理

六、使用教材（讲义）

《电介质物理学》，金维芳，机械工业出版社，1997

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：成鹏飞 教授

辅讲教师姓名及职称：张崇辉 副教授

八、课程简介

电介质物理学是以电介质在电场下的介电响应为手段，研究电介质宏观介电性能、微观机制以及电介质各种特殊效应的物理学分支学科。本课程的基本内容包括固体、液体、气体电介质在交直流强弱电场作用下发生极化、损耗、电导、击穿的本质与表现形式，电介质微观结构与宏观介电性能之间的内在联系等。

九、教学目标

通过本课程的学习，使学生理解极化、损耗、电导、击穿的基本概念、基本过程、基本规律及其相互联系，建立电介质宏观电气性能与晶体结构、点缺陷结构等微观结构之间的本质联系，掌握电介质四大参数测试、分析的基本原理和方法，熟悉电介质介电特性表征的具体形式，了解电介质的各种功能特性，并能运用电介质物理学的理论知识和分析技术进行相关研究。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	电介质结构分类 电介质的主要电气特性及功能特性 电偶极矩与电介质的极化 极化的宏观参数与微观参数的关系	讲授
2	4	分子极化率 有效电场 气体、液体和固体电介质的介电常数 铁电体	讲授
3	4	电介质的损耗 恒定电场下极化的建立过程和吸收电流	讲授
4	4	交变电场下电介质的损耗 复介电常数与柯尔—柯尔图	讲授
5	4	气体、液体和固体电介质的损耗 电介质的界面极化和损耗 电介质在光频范围的色散和吸收	讲授
6	4	电介质的电导及表征 气体电介质的电导 液体电介质的电导 固体电介质的电导 固体电介质的表面电导	讲授
7	4	电介质的击穿现象 气体电介质的击穿	讲授
8	4	液体电介质的击穿 固体电介质的击穿	讲授
9	4	电介质介电特性的表征形式 电子陶瓷极化机制的分析方法 电介质理论的最新进展	研讨
合计	36		
其中理论课课时：32 研讨课课时：4 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《计算物理》课程教学大纲

一、课程中文名称：计算物理

课程英文名称：Computational Physics

二、课程编码：19082105

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：高等数学，线性代数，程序设计

六、使用教材（讲义）

《计算物理学》，刘金远，段萍，鄂鹏，科学出版社，2017

参考书目：

1. 《计算物理学》，郭立新等，西安电子科技大学出版社，2009
2. 《Numerical Analysis: A Practical Approach》，（美）M. J. Maron, Macmillan Publishing co. Inc., 1982
3. 《Computational Physics》，（美）Nicholas J. Giordano, 清华大学出版社，2007

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：苏耀恒 讲师

辅讲教师姓名及职称：张博群 讲师

八、课程简介

课程内容分为数值方法及其在物理学中的应用和计算物理学。主要讲述基本数值方法在大学物理中的应用，从 matlab 语言和图形、图像的模拟出发，介绍了物理学中数值积分、常微分方程数值解、非线性方程求根及实验物理学中的插值和数据拟合。介绍了有限差分方法、泛函和变分法、有限元方法、边界元方法和蒙特卡罗方法。

九、教学目标

本课程的基本教学目标是使得学习者掌握计算物理的基本知识，使学生系统地掌握物理模型和数学模型的建立方法和数值计算方法的选取原则，获得分析和处理一些物理问题的基本方法和解决

问题的能力,提高逻辑推理和抽象思维的能力,为独立解决科学研究中的实际问题打下必要的数学物理基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	MATLAB 语言简介 物理图形和图像的 MATLAB 模拟 计算物理学的起源和发展	讲授
2	4	误差的形成及分类 数值计算中的误差 减小误差的方法	研讨
3	4	定积分基本数值算法及其应用 龙贝格法及其应用 高斯求积法	讲授
4	4	物理学中的常微分方程 常微分方程初值问题的欧拉近似法 龙格-库塔法	讲授
5	4	物理问题与线性方程组 高斯消去法与列主元消去法 解三对角方程组的追赶法 线性方程组的迭代解法 积分方程的数值解法	讲授
6	4	物理问题中的非线性方程 根的搜索和二分法 函数迭代法 牛顿迭代法 非线性方程组的迭代法	讲授
7	4	实验数据的拉格朗日插值法 差商与牛顿插值公式 Hermite 插值及三次样条插值 最小二乘曲线拟合法	讲授
8	4	有限差分原理 矩形域中泊松方程的有限差分法 差分方程的迭代解法 扩散方程的有限差分法 一维波动方程的有限差分法	讲授
9	4	蒙特卡罗方法的基础知识 随机数和随机抽样 蒙特卡罗方法的应用	讲授
合计	36		
其中理论课课时：28 研讨课课时：8 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《结构与物性》课程教学大纲

一、课程中文名称：结构与物性

课程英文名称：Structure and Physical Property

二、课程编码：19082106

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：普通物理，物理化学，材料科学基础

六、使用教材（讲义）

《结构和物性》，周公度，高等教育出版社，2009

参考书目：

1. 《物质结构》，徐光宪，高等教育出版社，1999
2. 《结构化学基础》，周公度，北京大学出版社，1989

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：涂喆研 副教授

辅讲教师姓名及职称：卢定泽 讲师

八、课程简介

本课程以“普通物理”、“物理化学”、“材料科学基础”系列课程为基础，主要讲授原子结构和元素周期性质、化学键和分子结构、表面结构与性质、晶体与非晶体材料、光学材料、电学材料以及高分子材料。

九、教学目标

本课程要求学生掌握物质结构与性能所涉及的主要基本概念，理解基本原理，了解相关的研究方法和技术手段。通过本课程的学习，使学生能够应用结构与物性所学的知识解决材料物理的研究、工艺开发、材料设计与加工等方面有关的理论和实验问题。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	原子和分子；氢原子的结构 多电子原子结构；元素周期表	讲授
2	4	电离能；电子亲合能；电负性；化合物周期性质 光谱：原子光谱；电子能谱	讲授
3	4	化学键类型；H ₂ 的结构和共价键本质 点电子表示,分子轨道理论	讲授
4	4	双原分子结构；多原分子的结构和表示法 配位键；氢键；分子间作用力；分子大小和形状	讲授
5	4	固体表面；表面热力学 表面原子振动；表面活性剂及其应用	讲授
6	4	纳米微粒的结构与物理特性 晶体结构的周期性与点阵；晶体的对称性 金属晶体；离子晶体；非金属晶体和共价晶体	讲授
7	4	结构的对称性与物理性质；晶体的缺陷结构及其应用 非晶材料 光—材料—颜色；发色材料的不同发色机理	讲授
8	4	变色材料、发光材料 非线性光学材料 材料的电学性能与结构	讲授
9	4	固体电解质 其他电子材料 绝缘材料；电子传导性高分子材料 光电子高分子材料 感光性高分子材料、以及复合材料	讲授
合计	36		
其中理论课课时：36 研讨课课时：0 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《现代材料制备技术》课程教学大纲

一、课程中文名称：现代材料制备技术

课程英文名称：Preparation techniques of modern materials

二、课程编码：19082107

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：材料物理，固体物理，结构与物性

六、使用教材（讲义）

《材料合成与制备（第1版）》，乔英杰，国防工业出版社，2010

参考书目：

1. 《材料成形技术基础》，于爱兵，清华大学出版社，2010
2. 《新型功能材料制备工艺》，唐东雁，化学工业出版社，2011
3. 《功能材料概论——性能、制备与应用》，邓少生，化学工业出版社，2012
4. 《先进功能材料》，李弘，化学工业出版社，2011

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：高 宾 教授

辅讲教师姓名及职称：李泽斌 讲师

八、课程简介

本课程主要介绍现代材料的基本概念和物理化学性能，还包括现代材料的一般制备方法和实际应用，并介绍材料领域的最新进展与主要应用。

九、教学目标

通过本课程的学习，应使学生能够对现代材料的基本概念、基本原理、材料制备方法和应用技术有比较全面、系统的认识，掌握现代材料的基本结构、物理化学性能、参数表征、制备方法、应用领域等，为科学研究和材料制备等领域的功能材料应用和开发打下良好基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	溶胶—凝胶合成方法的发展 溶胶—凝胶合成方法原理 溶胶—凝胶合成工艺 溶胶—凝胶合成方法应用实例	讲授
2	4	水热与溶剂热合成方法的发展 水热与溶剂热合成方法原理 水热与溶剂热合成工艺 水热与溶剂热合成方法应用实例	讲授
3	4	电解合成发展 电解合成原理 电解合成工艺 水溶液电解和熔盐电解 应用实例	讲授
4	4	化学气相沉积合成方法发展 化学气相沉积法原理 化学气相沉积合成工艺 化学气相沉积法应用实例	讲授
5	4	定向凝固的发展历史 定向凝固基本原理 定向凝固工艺 定向凝固法应用实例	讲授
6	4	低热固相合成发展 低热固相合成反应原理 低热固相化学反应合成工艺 低热固相合成应用实例	讲授
7	4	热压烧结的发展 热压烧结的原理 热压烧结工艺 热压烧结应用实例	讲授
8	4	自蔓延高温合成技术 自蔓延合成方法原理 自蔓延合成工艺 自蔓延合成方法应用实例	讲授
9	4	SPS 合成技术的发展历史 等离子体烧结技术原理 等离子体放电烧结的工艺 等离子体放电烧结在材料制备中的应用实例	讲授
合计	36		
其中理论课课时：36 研讨课课时：0 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《量子计算与量子信息》课程教学大纲

一、课程中文名称：量子计算与量子信息

课程英文名称：Quantum Computation and Quantum Information

二、课程编码：19082108

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：电动力学，量子力学

六、使用教材（讲义）

《量子计算与量子信息》，M. Nielsen 等，郑大钟等译，清华大学出版社，2005

参考书目：

1. 《Quantum Computation and Quantum Information》，M. Nielsen, I. Chuang. Cambridge University Press, 2000
2. 《Classical and Quantum Computation》，A. Kitaev, A. Shen, and M. Vyalıy. American Mathematical Society, 2002
3. 《Quantum Information Theory and Quantum Statistics》，D. Petz. Springer, Berlin Heidelberg 2008.

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：陈爱民 讲师

辅讲教师姓名及职称：苏耀恒 讲师

八、课程简介

量子计算与量子信息是涉及物理学、计算机科学和数学等多学科的综合交叉研究领域。本课程完整地介绍了量子计算与量子信息的最新成果和基本知识，讲授的基本原则是从具体到抽象。首先介绍量子计算和量子信息的基础知识，对用到的量子力学内容有所了解，然后着重介绍量子计算的研究成果，包括量子线路、量子 Fourier 变换及其应用和量子计算机的物理实现。

九、教学目标

本课程的基本教学目标是使得学习者掌握量子计算与量子信息的基本知识，熟练该领域研究的

基本方法，了解量子信息论最基本的结果，利用最新成果的介绍为学习者提供好的研究题目。通过对该课程的学习，为学习者理解量子力学的基本概念和特殊现象提供了好的实验背景和理论基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	全貌 量子比特 量子计算	讲授
2	4	量子算法 实验量子信息处理 量子信息	讲授
3	4	线性代数 量子力学假设 应用：超密编码	讲授
4	4	密度算子 Schmidt 分解和纯化 ERP 和 Bell 不等式	讲授
5	4	量子算法 单量子比特运算 受控运算	讲授
6	4	测量 通用量子门 计算的量子线路模型的总结 量子系统的仿真	讲授
7	4	量子 Fourier 变换 相信估计 应用：求阶和因子问题 量子 Fourier 变换的一般应用	研讨
8	4	指导性原则 量子计算的条件 谐振子量计算机 光子量子计算机	讲授
9	4	光学共振腔量子电动力学 离子阱 核磁共振 其他实现方案	讲授
合计	36		
其中理论课课时：32 研讨课课时：4 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《密度泛函理论及应用》课程教学大纲

一、课程中文名称：密度泛函理论及应用

课程英文名称：Density Functional Theory and its Application

二、课程编码：19082109

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：量子力学，固体物理，统计物理

六、使用教材（讲义）

《固体能带理论》，谢希德，陆栋，复旦大学出版社，2007

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：杨 茂 副教授

辅讲教师姓名及职称：涂喆研 副教授

八、课程简介

课程任务：本课程系统介绍密度泛函理论的概念和原理、能带计算中用到的近似和方法，并介绍密度泛函软件包计算材料能带、态密度、光学性质、磁性质和费米面等。

课程基本要求：掌握密度泛函理论的基本概念，重点掌握 Hohenberg-Kohn 定理和 Kohn-Sham 方程，理解正交化平面波方法和赝势方法方法，可以使用密度泛函软件包计算简单材料的电子结构和物理性质。

九、教学目标

通过本课程的学习，使学生对密度泛函理论的基本概念、基本原理、相应软件包的使用方法有比较全面、系统的认识，培养学生利用密度泛函理论和软件包计算、分析材料性质的能力，为进一步学习相关课程打下基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	绝热近似 哈特利-福克近似 Hohenberg-Kohn 定理	讲授
2	4	Kohn-Sham 方程 交换关联泛函的简化 布洛赫定理	讲授
3	4	晶体总能量和结合能 晶体的力学性质 紧束缚方法	讲授
4	4	有效质量和态密度 Slater-Koster 参量方法 键轨道模型	研讨
5	4	原子轨道正交化线性组合方法 自旋-轨道相互作用 正交化平面波方法	讲授
6	4	正交化平面波方法 赝势方法 模型赝势和模守恒赝势	讲授
7	4	带间跃迁 金属费米面	讲授
8	4	密度泛函软件包的使用：几何优化 密度泛函软件包的使用：能带结构 密度泛函软件包的使用：态密度	实验
9	4	密度泛函软件包的使用：光学性质 密度泛函软件包的使用：磁性质 密度泛函软件包的使用：费米面	实验
合计	36		
其中理论课课时：24 研讨课课时：4 实验实践环节课时：8			

西安工程大学

研究生《电子结构的第一性原理计算方法》

课程教学大纲

一、课程中文名称：电子结构的第一性原理计算方法

课程英文名称：First Principle Calculated Method of Electronic Structure

二、课程编码：19082110

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：量子力学，线性代数

六、使用教材（讲义）

《量子化学-基本原理和从头算法（第2版）》，徐光宪等，科学出版社，2007

七、开课单位：理学院

 主讲教师姓名及职称：涂喆研 副教授

 辅讲教师姓名及职称：杨 茂 副教授

八、课程简介

课程任务：本课程系统介绍 Hartree-Fock 方程及其求解，组态相互作用（CI）的计算，微扰理论方法以及耦合簇理论方法。课程基本要求：掌握 Hartree-Fock 方程及其求解，组态相互作用（CI）的计算，微扰理论方法以及耦合簇理论方法。

九、教学目标

通过本课程的学习，使学生对量子化学计算方法中的基本概念和原理有比较全面、系统的认识，从而有利于学生使用量子化学软件包计算和分析原子和分子的电子结构的能力，并且为进一步学习更加高深的理论课程打下基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	闭壳层组态的 Hartree-Fock 方程	讲授
2	4	开壳层组态的 Hartree-Fock 方法	讲授
3	4	分子轨道的 Hartree-Fock 方程	讲授
4	4	分子轨道的 Hartree-Fock 计算	讲授
5	4	定域分子轨道	讲授
6	4	电子相关作用	讲授
7	4	组态相互作用	讲授
8	4	微扰理论方法	讲授
9	4	耦合簇理论	讲授
合计	36		
其中理论课课时：36 研讨课课时：0 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《凝聚态物理中的格林函数方法》

课程教学大纲

一、课程中文名称：凝聚态物理中的格林函数方法

课程英文名称：Green function method in Condensed Matter Physics

二、课程编码：19082111

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：高等量子力学，固体理论

六、使用教材（讲义）

《凝聚态物理的格林函数理论》，王怀玉，科学出版社，2008

参考书目：

1. 《Many-Particle Physics (Second edition)》，Plenum Press, 1990
2. 《固体物理中的格林函数方法》，卫崇德，高等教育出版社，1992
3. 《固体物理中的格林函数》，S. Doniach, 世界图书出版社，1998
4. 《量子统计的格林函数理论》，蔡建华，科学出版社，1982
5. 《Electronic Transport in Mesoscopic Systems》，S.Datta, Cambridge University Press, 1995

七、开课单位：理学院

 主讲教师姓名及职称：张博群 讲师

 辅讲教师姓名及职称：夏蔡娟 教授

八、课程简介

本课程主要讲述了凝聚态物理中常用的单体格林函数和多体格林函数的基本理论，并给出了绝对零度以及有限温度下的格林函数理论，探讨了非平衡格林函数方法以及格林函数运动方程链的切断近似法，并给出了格林函数在一些物理问题中的应用。

九、教学目标

凝聚态物理中的格林函数是凝聚态物理专业凝聚态物理方向的理论基础课程。通过本课程的学习，要求能应用格林函数方法解决凝聚态物理中常见的物理问题。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	数学物理中的格林函数（不含时与含时格林函数）	讲授
2	4	单体格林函数（物理意义，格林函数与微扰理论）	讲授
3	4	紧束缚哈密顿量的格林函数、多体格林函数的定义	讲授
4	4	零温格林函数的图形技术	讲授
5	4	松原函数的定义及有限温度下的格林函数	讲授
6	4	正规自能及戴森方程	讲授
7	4	自洽哈特里-福克近似方法	讲授
8	4	运动方程解法	讲授
9	4	介观电荷输运	讲授
合计	36		
其中理论课课时：36 研讨课课时：0 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《凝聚态物理综合实验》课程教学大纲

一、课程中文名称：凝聚态物理综合实验

课程英文名称：Comprehensive Experiment of Condensed Matter Physics

二、课程编码：19082112

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：18 学分数：1
 开课学期： 2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：高等量子力学，固体理论

六、使用教材（讲义）

《凝聚态物理综合实验讲义》自编

参考书目：

1. 《凝聚态物理》，（美）米斯拉（P. K. Misra），北京大学出版社，2014
2. 《凝聚态物理学原理》，P. M. Chaikin, T. C. Lubensky，世界图书出版公司，2001
3. 《凝聚态物理学进展》，田强，徐清云，科学出版社，2015
4. 《凝聚态物理学》，冯端，金国均，高等教育出版社，2013

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：夏蔡娟 教授

辅讲教师姓名及职称：张博群 讲师

八、课程简介

本课程包括基于介电谱分析电子陶瓷的点缺陷结构、量子器件中电子输运模拟以及窄带隙半导体光催化材料的制备与运用实验。基于电介质理论和介电谱技术表征多晶陶瓷的显微结构和点缺陷结构，利用第一性原理模拟分析量子器件中的电子输运过程及其影响因素，在窄禁带半导体光催化材料制备的基础上研究禁带宽度、颗粒形貌、表面与界面特性对催化效果影响的物理机制。

九、教学目标

通过本课程的学习，要求学生了解电极化与介电损耗的基本理论、密度泛函与格林函数的理论要点、光催化现象及其微观机制，掌握介电谱测试与分析技术、主流第一性原理软件的使用与模拟结果的分析、低维材料制备工艺与光催化性能表征技术，培养学生独立地开展实验研究的能力。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	6	基于介电谱分析电子陶瓷的点缺陷结构	实验
2	6	量子器件中电子输运模拟	实验
3	6	窄带隙半导体光催化材料的制备与运用	实验
合计	18		
其中理论课课时：0 研讨课课时：0 实验实践环节课时：18			

西安工程大学

研究生《现代光学》课程教学大纲

一、课程中文名称：现代光学

课程英文名称：Modern Optics

二、课程编码：19082113

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：光学，高等数学

六、使用教材（讲义）

《现代光学》，刘继芳，西安电子科技大学出版社，2012

参考书目：

1. 《现代光学原理》，王仕幡，朱自强，电子科技大学出版社，1998
2. 《傅立叶光学》，吕乃光，机械工业出版社，2000
3. 《现代光学》，朱自强，电子科技大学出版出版社，1998
4. 《信息光学》，苏显渝，科学出版社，2011

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：吴俊芳 教授

辅讲教师姓名及职称：刘汉臣 教授

八、课程简介

本课程主要讲授傅里叶分析法、线性系统理论、光的衍射理论，透镜的傅里叶变换特性和光学成像系统的线性特性。同时讲授现代光学的两个重要应用—光学全息技术和光信息处理技术及现代光学应用的新发展。通过本课程的学习应使学生能够对现代光学的数学物理基础，现代光学的一些重要应用和新发展有比较全面、系统的认识。

九、教学目标

通过本课程的学习，学生应掌握傅里叶分析法、线性系统理论、光的衍射理论的基本概念，理

解基本原理，了解现代光学的两个重要应用。培养学生分析和解决光学问题的能力，为进一步学习相关课程打下基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	光波场的复振幅描述 二维傅里叶变换与频谱函数的概念 卷积与相关	讲授
2	4	现代光学中常用的函数 连续函数信号的离散与抽样定理 光波场的部分相干理论简介	讲授
3	4	线性系统的基本概念 线性系统分析方法 复合系统的传递函数	讲授
4	4	光波的标量衍射理论 衍射问题的频率域分析	讲授
5	4	基尔霍夫衍射公式的近似 透镜的变换特性	讲授
6	4	光学成像系统的空间变换特性 光学成像系统的频率特性及其传递函数 实际光学系统的传递函数	讲授
7	4	全息记录和再现过程的基本方程 傅里叶变换全息图 像全息图	讲授
8	4	阿贝 - 波特实验、泽尼克相衬法和空间频率滤波 相干光学处理 非相干光处理 白光信息处理	讲授
9	4	广义傅里叶变换的定义及性质 广义傅里叶变换的光学实现方法 基本光学单元的组合	讲授
合计	36		
其中理论课课时：36 研讨课课时：0 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《非线性光学》课程教学大纲

一、课程中文名称：非线性光学

课程英文名称：Nonlinear Optics

二、课程编码：19082114

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：电动力学，量子力学

六、使用教材（讲义）

《非线性光学》，李淳飞，电子工业出版社，2009

参考书目：

1. 《非线性光学》，（美）堡德，世界图书出版公司，2010
2. 《非线性光学物理》，叶佩弦，北京大学出版社，2007
3. 《非线性光学》，赵圣之，山东大学出版社，2007

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：朱长军 教授

辅讲教师姓名及职称：严祥安 教授

八、课程简介

本课程系统介绍非线性光学的基本概念和原理、各种二阶和三阶非线性现象，并介绍激发态非线性光学、光学双稳性、光学混沌、光孤子和全光开关等的基本原理、最新进展与主要应用。

九、教学目标

通过本课程的学习，使学生对非线性光学的基本概念、基本原理、基本技术和基本器件有比较全面、系统的认识，培养学生分析和解决非线性光学问题的能力，为进一步学习相关课程打下基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	非线性光学的意义 非线性光学的发展 非线性光学的应用 非线性介质的波方程 非线性极化率	讲授
2	4	Kramers-Kronig 色散关系 三波耦合方程 光学二次谐波 光学和频、差频和参量过程	讲授
3	4	三次谐波与四波混频 光学相位共轭 光学克尔效应	讲授
4	4	光束的自聚焦 自发辐射与受激辐射光散射 受激拉曼散射	研讨
5	4	受激布里渊散射 饱和吸收与反饱和吸收	讲授
6	4	饱和折射与反饱和折射 双光子吸收	讲授
7	4	光学双稳性 光学双稳性的不稳定性	讲授
8	4	非线性薛定谔方程 群速色散与自相位调制 光孤子的形成与特性 光开关综述	讲授
9	4	非线性耦合器全光开关 非线性 M-Z 干涉仪全光开关 非线性环共振器全光开关 非线性 Sagnac 干涉仪全光开关 纳米波导非线性干涉仪全光开关	讲授
合计	36		
其中理论课课时：32 研讨课课时：4 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《量子光学》课程教学大纲

一、课程中文名称：量子光学

课程英文名称：Quantum Optics

二、课程编码：19082115

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：光学，原子物理，量子力学，非线性光学

六、使用教材（讲义）

《Quantum Optics》，M. O. Scully, M. S. Zubairy, 世界图书出版社，2000

参考书目：

1. 《量子光学导论》，谭维翰，科学出版社，2009
2. 《高等激光物理学》，李福利，高等教育出版社，2006

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：严祥安 教授

辅讲教师姓名及职称：朱长军 教授

八、课程简介

从光与物质相互作用的经典与量子特性以及最新的实验与理论的研究成果出发，系统介绍量子光学这门新学科的建立和发展。课程以“非线性光学”、“原子物理”、“量子力学”和“激光物理”系列课程为基础。内容包括辐射场的量子化、辐射场的相干统计性质、原子与场相互作用的半经典和全量子理论，量子塌陷、量子纠缠和量子成像等的基本概念和原理，并介绍了弱场微扰法，密度算符和波函数法及 Heisenberg-Langevin approach。通过本课程的学习，学生应掌握量子光学的基本概念，理解基本原理，了解量子光学基本理论和基本技术在相关领域中的应用。

九、教学目标

通过本课程的学习应使学生能够对光的基本性质，特别是光的相干统计性质、量子起伏和光与物质相互作用的物理过程有比较全面、系统的认识，通过此理论课的学习，培养学生分析和解决非线性光学、激光物理、量子统计和量子纠缠等相关问题的能力，为量子信息与通讯方面的研究打下基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	Radiation from a classical current The coherent state as an eigenstate of the annihilation operator and as a displaced harmonic oscillator state What is so coherent about coherent states? Some properties of coherent states Squeezed state physics	讲授
2	4	Squeezed states and the uncertainty relation The squeezed operator and the squeezed coherent states Multi-mode squeezing Coherent state representation Q-representation	讲授
3	4	The Wigner-Wey distribution Generalized representation of the density operator and connection between the P-, Q-, and W-distributions Q-representation for a squeezed coherent state Atom-field interaction Hamiltonian Interaction of a single two-level atom with a single-mode field	讲授
4	4	Density matrix for a two-level atom Maxwell-Schrodinger equations Semiclassical laser theory A physical picture of stimulated emission and absorption Time delay spectroscopy	讲授
5	4	Atom-field interaction Hamiltonian Interaction of a single two-level atom with a single-mode field Weisskopf-Wigner theory of spontaneous emission between two atomic levels	讲授
6	4	Two-photon cascades Excitation probabilities for single and double photo-excitation events The Hanle effect Coherent trapping——dark states	讲授
7	4	Electromagnetically induced transparency Lasing without inversion	讲授

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
		Refractive index enhancement via quantum coherence Coherent trapping, lasing without inversion, and electromagnetically induced transparency via an exact solution to a simple model	
8	4	General reservoir theory Atomic decay by thermal and squeezed vacuum reservoirs Field damping Fokker-Planck equation The ‘quantum jump’ approach to damping	讲授
9	4	Simple treatment of damping via oscillator reservoir: Markovian white noise Extended treatment of damping via atom and oscillator reservoirs: non-Markovian colored noise Equations of motion for the field correlation functions Fluctuation-dissipation theorem and the Einstein relation Atom in a damped cavity	讲授
合计	36		
其中理论课课时：36 研讨课课时：0 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《高等电磁理论》课程教学大纲

一、课程中文名称：高等电磁理论

课程英文名称：Advanced Electromagnetic Theory

二、课程编码：19082116

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：电动力学，量子力学，数理方程，场论

六、使用教材（讲义）

《高等电磁理论》，杨儒贵，高等教育出版社，2008

参考书目：

1. 《工程电磁场原理》，倪光正，高等教育出版社，2002
2. 《电磁场理论》，毕德显，电子工业出版社，1985
3. 《工程电磁场导论》，冯慈璋，马西奎，高等教育出版社，2000

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：马保科 教授

辅讲教师姓名及职称：王 军 讲师

八、课程简介

本课程全面介绍高等电磁场领域常用的定理、原理及应用，不仅论述经典解析方法，同时还将适当介绍目前较为流行的重要数值算法与方法，使学生能够学会用场的观点分析和解决实际问题。

九、教学目标

通过本课程的学习应使学生能够在本科所学电磁学课程的基础上，对宏观电磁场的基本概念、基本原理、以及场与物质的相互作用有比较全面、更加系统和规范的认识，培养学生分析和解决一般的电磁场辐射、散射以及场与物质相互作用领域问题的能力，为进一步开展相关电磁领域的研究打下基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	Maxwell 方程组 介质的电磁性质 边界条件 辐射条件	讲授
2	4	能量密度与能流密度 磁荷与磁流 电磁微分方法 Sturm-Liouville 理论	讲授
3	4	Green 定理 矢量场唯一性定理 Helmholtz 定理	讲授
4	4	波动方程 自由空间中的平面波 平面波的极化特性	讲授
5	4	平面边界上的反射与折射 多层介质中的平面波 KDB 坐标系 各项异性介质中的平面波	讲授
6	4	标量位和矢量位 Hertz 位 Debye 位	讲授
7	4	标量波函数 矢量波函数	讲授
8	4	Dirac-Delta 函数 Green 函数的定义、特性及分类	讲授
9	4	电磁场唯一性定理 镜像原理	研讨
合计	36		
其中理论课课时：32 研讨课课时：4 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《电磁场数值分析》课程教学大纲

一、课程中文名称：电磁场数值分析

课程英文名称：Numerical Analysis of Electromagnetic Fields

二、课程编码：19082117

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：电磁学、数值分析

六、使用教材（讲义）

《电磁场数值方法》，陈涌频等，科学出版社，2016

参考书目：

1. 《工程电磁场数值计算》，倪光正等，机械工业出版社，2010
2. 《MATLAB 模拟的电磁学数值技术》，[美]Matthew N.O. Sadiku，喻志远译，国防工业出版社，2016
3. 《MATLAB 模拟电磁学时域有限差分法》，[美]Atef Elsherbeni，喻志远译，国防工业出版社，2012
4. 《电磁场数值计算与仿真分析》，邢锋，国防工业出版社，2014；

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：王 军 讲师

辅讲教师姓名及职称：马保科 教授

八、课程简介

本课程将系统介绍电磁场数值分析的数学基础及其研究范畴，并重点介绍时域有限差分法及有限元法的基本原理和计算步骤，此外还将介绍基于上述分析方法的数值分析通用软件的基本用法，并针对具体问题进行实例仿真分析。

九、教学目标

通过本课程的学习，希望学生比较全面地理解电磁学数值分析的基本概念及通用方法，了解电磁学数值分析方法发展的最新前沿；同时要求学生学会使用常用的电磁场数值分析通用软件，加深对电磁场原理和数值计算方法的理解，培养学生利用电磁场知识解决问题的能力。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	绪论及电磁场基础回顾	讲授
2	4	有限差分法基础 静态场的差分法	讲授
3	4	差分方程组的求解 工程应用举例 场强及相关量的求解	讲授+研讨
4	4	波动方程中的差分法 FDTD 基本原理	讲授
5	4	激励源 处理开放域的关键技术	讲授
6	4	变分原理	讲授
7	4	与线性边值问题等价的变分问题 基于变分原理的差分方程	讲授
8	4	有限元法求解步骤 应用举例	讲授+研讨
9	4	基于有限时域差分及有限元法常用软件简介	研讨
合计	36		
其中理论课课时：28 研讨课课时：8 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《现代光电器件》课程教学大纲

一、课程中文名称：现代光电器件

课程英文名称：Modern Photoelectric Devices

二、课程编码：19082118

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：普通物理

六、使用教材（讲义）

《光电器件基础及应用》，彭军，科学出版社，2009

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：张国青 副教授

辅讲教师姓名及职称：冯 松 副教授

八、课程简介

本课程是供微纳电子物理、凝聚态物理，光学方向研究生选修的专业方向课。本课程主要讲授光子信息控制器件、电光声光、磁光和无源波导控制器件的原理和应用，各种激光器的原理和应用，各种光探测与成像器件的原理和应用等。通过本课程的学习，学生应掌握典型的现代光电器件的基本概念，理解它们工作的基本原理，了解和掌握各种典型的光电器件在相关领域中的应用。

九、教学目标

通过本课程的学习应使学生能够对现代光电器件的基本原理、基本技术有比较全面、系统的认识，培养学生应用光电器件解决实际问题的能力，为从事相关领域的研究打下基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	光辐射与电发光器件	讲授
2	4	光电检测基础知识与光电检测器件	讲授
3	4	光辐射的控制（调制）器件	讲授
4	4	辐射信号检测	讲授
5	4	光电检测系统典型电路与测控软件	讲授
6	4	光电探测器件与成像器件	讲授
7	4	微弱光信号检测	讲授
8	4	物体外形尺寸、外观、位移量检测	讲授
9	4	光电器件的综合应用	讲授+研讨
合计	36		
其中理论课课时：34 研讨课课时：2 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《光谱分析》课程教学大纲

一、课程中文名称：光谱分析

课程英文名称：Spectral Analysis

二、课程编码：19082119

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：原子物理学

六、使用教材（讲义）

《现代光谱分析》，陈海生，人民卫生出版社，2010

参考书目：

1. 《波谱原理及解析》，常建华等，科学出版社，2005
2. 《原子光谱分析》，孙汉文，高等教育出版社，2001
3. 《光谱分析技术及其应用》，李民赞，科学出版社，2006
4. 《现代仪器分析实验与技术》，陈培榕等，清华大学出版社，2005
5. 《拉曼谱学—峰强中的信息》，吴国祯，科学出版社，2007

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：刘汉臣 教授

辅讲教师姓名及职称：朱长军 教授

八、课程简介

本课程主要讲授物质的结构与能态、原子光谱、原子光谱分析、分子光谱、光谱常用分析方法与应用。通过本课程的学习，使学生能够对原子光谱分析与分子光谱分析的基本概念、基本原理、基本技术和基本器件有比较全面、系统的认识，为从事仪器分析鉴别物质及确定它的化学组成和相对含量奠定理论基础。

九、教学目标

通过本课程的学习，学生应掌握吸收光谱、发射光谱等基本概念，了解光谱产生常用方法和常用测量的基本原理，学会光谱分析与处理的基本方法和应用范围。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	原子结构与原子能态 分子运动与能态 原子发射光谱 原子吸收光谱 原子荧光光谱 光谱仪	讲授
2	4	检测方法与检测器 谱线强度 光谱背景	讲授
3	4	分析方法与应用 原子发射光谱分析的特点	讲授
4	4	原子吸收光谱	讲授
5	4	原子荧光光谱 紫外、可见光吸收光谱	讲授
6	4	红外吸收光谱	讲授
7	4	分子荧光光谱	讲授
8	4	拉曼光谱	讲授
9	4	光谱常用分析方法与应用	讲授
合计	36		
其中理论课课时：36 研讨课课时：0 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《非线性纤维光学》课程教学大纲

一、课程中文名称：非线性纤维光学

课程英文名称：Nonlinear Fiber Optics

二、课程编码：19082120

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：光学，量子力学

六、使用教材（讲义）

《非线性光纤光学原理及应用》，G.Agrawal，贾东方等译，电子工业出版社，2010

参考书目：

1. 《Nonlinear Fiber Optics》，G.P.Agrawal，世界图书出版公司，2009
2. 《光纤光学基础》，王臻，魏访，武汉大学出版社，2009
3. 《光纤光学原理及应用》，张伟刚，南开大学出版社，2008
4. 《Fiber Optics - Physics and Technology》，Fedor Mitschke，Springer，2009

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：朱长军 教授

辅讲教师姓名及职称：王 军 讲师

八、课程简介

本课程以非线性光学为基础，系统介绍光脉冲在光纤中的传输、群速度色散、自相位调制、光孤子、偏振效应、交叉相位调制等内容。要求学生掌握非线性纤维光学的基本概念，重点掌握群速度色散、自相位调制、偏振效应、交叉相位调制。理解纤维中各种二阶和三阶非线性光学过程的基本原理，了解非线性光学基本技术和基本器件在纤维中的应用。

九、教学目标

通过本课程学习，使学生对非线性纤维光学的基本概念、基本原理、基本技术和基本器件有比较全面、系统的认识，培养学生分析和解决纤维中非线性光学问题的能力。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	历史的回顾 光纤的基本特性 光纤非线性 综述 麦克斯韦方程组 光纤模式	讲授
2	4	脉冲传输方程 数值方法 不同的传输区 色散感应的脉冲展宽	讲授
3	4	三阶色散 色散管理 自相位调制感应频谱变化 群速度色散的影响	研讨
4	4	半解析方法 高阶非线性效应 调制不稳定性 光孤子	讲授
5	4	其他类型的孤子 孤子微扰 高阶效应	讲授
6	4	非线性双折射 非线性相移 偏振态的演化	讲授
7	4	矢量调制不稳定性 双折射和孤子 随机双折射	讲授
8	4	交叉相位调制感应的非线性耦合 交叉相位调制感应的调制稳定性 交叉相位调制配对孤子 频域和时域效应	讲授
9	4	交叉相位调制应用 偏振效应 双折射光纤中的交叉相位调制	讲授
合计	36		
其中理论课课时：32 研讨课课时：4 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《颜色光学》课程教学大纲

一、课程中文名称：颜色光学

课程英文名称：Color Optics

二、课程编码：19082121

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：光学

六、使用教材（讲义）

《颜色信息工程（第2版）》，徐海松，浙江大学出版社，2006

参考书目：

1. 《色度学》，荆其诚，科学出版社，1979
2. 《色彩工学》，（日）大田登，刘中本译，西安交通大学出版社，1997
3. 《色度学》，汤顺青，北京理工大学出版社，1990
4. 《现代颜色技术原理及应用》，胡威捷，北京理工大学出版社，2007

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：王安祥 副教授

辅讲教师姓名及职称：刘汉臣 教授

八、课程简介

本课程系统介绍了颜色的基本理论、各种表色及测量计算方法。着重叙述了国际照明委员会（CIE）正式推荐的色度系统，对颜色光学的同色异谱问题、光源的色度学及色度学应用等作了详细论述。本课程还归纳了 CIE 表色系统近年来在理论研究和实际应用上的最近成果。要求学生理解颜色光学的基本概念，掌握颜色光学的基本理论和色度测量方法。重点掌握 CIE 标准色度学系统、颜色测量和测色仪器、同色异谱色、光源色度学、计算机配色的基本概念和基本理论。

九、教学目标

通过本课程的学习，使学生理解颜色光学的基本概念，掌握颜色光学的基本理论和测量方法，提高解决色度计算、色度转换、色度预测与再现等问题的能力，从而为深入学习与颜色相关学科提供必要的基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	常用辐射量 视觉的生理基础 光谱光效率和光度量 黑体辐射的基本定律	讲授
2	4	朗伯辐射体及其辐射特性 发射率和实际物体的辐射 视网膜的颜色感知特性 颜色的分类和颜色特性 格拉斯曼颜色混合定律	讲授
3	4	颜色匹配实验 颜色匹配方程 三刺激值计算公式 CIE 1931 标准色度系统 CIE 1964 补充标准色度系统	讲授
4	4	CIE 色度的计算方法 CIE 的均匀颜色空间 孟塞尔颜色系统 自然色系统 美国光学学会均匀颜色标尺系统 其他颜色系统	讲授
5	4	色温和相关色温 CIE 标准照明体和标准光源 同色异谱现象	讲授
6	4	分光测色仪器 色度计 光源颜色特性的测量 荧光材料的颜色测量 白度的测量	讲授
7	4	彩色电视 交通运输中所用的颜色灯光信号 彩色涂料、印刷、摄影的减色复现	讲授
8	4	计算机配色的三种方式 配色理论 计算机配色的基本原理 计算机配色的实施步骤	讲授
9	4	颜色信息管理的基本原理和工作过程 颜色信息管理系统在纺织和服装行业中的应用	研讨
合计	36		
其中理论课课时：32 研讨课课时：4 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《光学综合实验》课程教学大纲

一、课程中文名称：光学综合实验

课程英文名称：Comprehensive Experiment of Optics

二、课程编码：19082122

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：18 学分数：1
 开课学期： 2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：高等光学

六、使用教材（讲义）

《光学综合实验讲义》自编

参考书目：

1. 《高等光学》，赵建林，国防工业出版社，2002
2. 《现代光谱分析》，陈海生，人民卫生出版社，2010
3. 《高等激光物理学》，李福利，高等教育出版社，2006

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：朱长军 教授

辅讲教师姓名及职称：张国青 副教授

八、课程简介

本课程包括共聚焦显微拉曼光谱、荧光寿命及荧光强度成像以及非线性光学四波混频实验。利用拉曼散射进行分子振动、转动特性以及分子结构分析，利用荧光寿命及荧光强度成像进行有机材料的能级分布分析，利用非线性光学四波混频实现光学频率转换并分析非线性光学材料能级的精细结构。

九、教学目标

通过本课程的学习，要求学生明确拉曼光谱、荧光寿命及荧光强度成像以及非线性光学四波混

频实验的目的，掌握微拉曼光谱、荧光寿命及荧光强度成像以及非线性光学四波混频的原理，能操作共聚焦显微拉曼光谱仪、荧光寿命及荧光强度成像仪以及非线性光学四波混频装置，测量相关的物理量，并分析实验结果。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	6	共聚焦显微拉曼光谱	实验
2	6	荧光寿命及荧光强度成像	实验
3	6	非线性光学四波混频	实验
合计	18		
其中理论课课时：0 研讨课课时：0 实验实践环节课时：18			

西安工程大学

研究生《半导体材料物理学》课程教学大纲

一、课程中文名称：半导体材料物理学

课程英文名称：Physics of Semiconductor Materials

二、课程编码：19082123

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：半导体物理，半导体材料

六、使用教材（讲义）

《半导体器件的材料物理学基础》，陈治明，王建农，科学出版社，1999

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：李连碧 副教授

辅讲教师姓名及职称：张国青 副教授

八、课程简介

本课程是供物理学专业研究生选修的专业方向课。本课程以“半导体物理”、“半导体材料”系列课程为基础，主要讲授半导体材料的基本特性、器件适性、杂质与能带工程等知识，介绍半导体材料特性的测试分析技术。通过本课程的学习应使学生掌握材料制备与加工过程对材料物理特性的影响以及材料特性与器件特性之间的联系，为进一步学习相关课程打下基础。

九、教学目标

通过本课程的学习，使学生掌握半导体材料的基本特性及其与器件特性之间的联系，了解半导体材料特性的基本测试分析方法。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	半导体技术发展概况 半导体材料综述 半导体材料制备概述	讲授
2	4	迁移率 载流子密度和电阻率 少数载流子寿命	讲授
3	4	双极器件的材料品质因子 单极器件的材料品质因子 热品质因子 功率器件的优选材料	讲授
4	4	掺杂与掺杂均匀性 嬗变掺杂 外加磁场下的单晶生长技术	讲授
5	4	半导体固溶体 量子阱效应与半导体超晶格	讲授
6	4	电阻率与杂质浓度测试 少数载流子寿命测试	讲授
7	4	深能级测试 光学常数测试 光电特性分析	讲授
8	4	组份分析 结构分析	讲授
9	4	半导体材料的电学和材料特性测试	研讨
合计	36		
其中理论课课时：32 研讨课课时：4 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《纳米材料与器件》课程教学大纲

一、课程中文名称：纳米材料与器件

课程英文名称： Nano-Materials and Nano-Device

二、课程编码：19082124

课程类别： [] 必修课 [√] 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：固体物理

六、使用教材（讲义）

《纳米材料与器件》，朱静，清华大学出版社，2003

参考书目：

1. 《Quantum Transport》，Supriyo Datta，世界图书出版公司，2005
2. 《有机纳米与分子器件》，刘云祈，科学出版社，2010
3. 《Nanoscale Science and Technology》，Robert W. Kelsall，John Wiley & Sons Ltd，2005

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：夏蔡娟 教授

辅讲教师姓名及职称：余花娃 副教授

八、课程简介

纳米科学和技术是 21 世纪科技发展的一个重点,纳米材料与器件是供材料物理类学生及准备从事与材料有关学科的学生一门必修课程,涉及了材料、物理、化学、电子学、生物学等多学科的交叉。课程详细讲述了纳米材料的基本理论、特性、表征手段、制备方法和应用,深入探讨了器件的物理基础和载流子传输理论等。

九、教学目标

通过本课程的学习有助于同学了解纳米材料和器件在力学、磁学、电学、热学、和光学等方面

的应用。将当今世界纳米科学与技术研究的最新进展引入课堂教学，有助于学生拓宽知识面，培养创新思维和实践动手能力。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	纳米科技的提出 纳米材料和器件及其特征	讲授
2	4	纳米材料和器件的制备及加工 纳米材料和器件的测量和表征	讲授
3	4	功能纳米结构基元的化学控制合成 功能纳米结构的组装	讲授
4	4	单分子开关 单分子整流器	讲授
5	4	低维半导体材料的电子结构 固态量子器件研制进展及应用	讲授
6	4	基本效应 基础理论 纳电子器件	讲授
7	4	电子显微分析 扫描探针分析	讲授
8	4	碳纳米管结构的合成方法 碳纳米管的物理性质	讲授
9	4	碳纳米管的应用	讲授
合计	36		
其中理论课课时：36 研讨课课时：0 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《功能薄膜材料与器件》课程教学大纲

一、课程中文名称：功能薄膜材料与器件

课程英文名称：Functional Thin Film Materials and Devices

二、课程编码：19082125

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：材料科学基础，固体物理

六、使用教材（讲义）

《薄膜材料与薄膜技术》，郑伟涛，化学工业出版社，2003

参考书目：

1. 《功能材料与纳米技术》，李玲，向航，化学工业出版社，2002
2. 《纳米薄膜技术与应用》，陈光华，化学工业出版社，2004

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：高 宾 教 授

辅讲教师姓名及职称：王春兰 副教授

八、课程简介

功能薄膜材料是指具有特定的光、电、生、磁、热、生物等一种或几种特殊功能的薄膜材料，他不同于用于承载目的的结构材料，也不同于具有特定性能粉体功能材料。功能薄膜材料与器件是微纳材料专业的一门选修课，是一门实用性较强的课程。通过本课程的学习，学生不仅掌握各种成膜的基本原理，同时了解薄膜的形成，结构和缺陷以及各种分析测试方法；同时对各种功能薄膜材料的特性和工业生产与科研上的应用有比较深入的理解，进而扩展到各个领域，使学生的整体结构更加合理，为将来从事工业生产或科研工作打下坚实的基础。

九、教学目标

通过本课程的学习，使学生从整体上掌握各种薄膜制备方法的基本原理，同时了解薄膜的了解薄膜的形成，结构和缺陷；同时使学生对平板显示、太阳能电池、能量及信号转换、信息记录及存储、金刚石及氧化物等几种功能薄膜材料与器件有比较深入的了解，为以后开发新型功能薄膜材料与器件，实现功能薄膜材料与器件设计与研究提供理论基础；通过引导学生自学使学生具备自我知识更新能力，为知识创新，技术创新，产品创新打下必要的知识结构基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	3	薄膜材料的真空蒸发法制备	授课
2	3	薄膜材料的溅射法制备	授课
3	3	薄膜材料的 CVD 法制备	授课
4	3	薄膜材料的溶液法制备	授课
5	3	薄膜的分析测试方法	授课
6	3	几种金属氧化物薄膜的特性	授课
7	3	平板显示器中的薄膜材料	授课
8	3	能量及信号变换用薄膜与器件	授课
9	3	太阳能电池中的薄膜技术与薄膜材料	授课
10	3	金刚石薄膜及超硬薄膜	授课
11	3	信息记录和存储用薄膜材料与器件	授课
12	3	功能薄膜展望	研讨
合计	36		
其中理论课课时：33 研讨课课时：3 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《材料物理分析方法》课程教学大纲

一、课程中文名称：材料物理分析方法

课程英文名称： Physical Methods for Materials Analysis

二、课程编码：19082126

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：固体物理，电磁学

六、使用教材（讲义）

《材料分析方法》，周玉，机械工业出版社，2011

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：成鹏飞 教授

辅讲教师姓名及职称：刘汉臣 教授

八、课程简介

材料物理分析方法是材料对电磁场、射线、光子等为代表的各种物理激励所产生的物理效应为手段，研究材料晶体结构、相结构、缺陷结构、成分分布、电子结构、分子结构等多层次微观、介观结构的表征技术的物理学分支学科。本课程基本内容包括 X 射线衍射分析、电子显微分析、成分和键价结构分析。

九、教学目标

通过本课程的学习，使学生掌握 X 射线衍射分析、电子显微分析、成分和键价结构分析、分子结构分析等分析方法的基本理论知识和主要表征技术，学会应用所学的分析方法，研究材料组成、结构与性能的内在联系，通过测试方法的应用指导材料制备工艺的改进与材料性能的优化，并能正确运用现代分析技术开展相关的科学研究。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	绪论 X 射线物理学基础 X 射线衍射方向	讲授
2	4	X 射线衍射强度 多晶体分析方法	讲授
3	4	物相分析及点阵参数精确测定 宏观应力残余的测定 多晶体织构的测定	讲授
4	4	电子光学基础 透射电子显微镜	讲授
5	4	电子衍射 晶体薄膜衍衬成像分析	讲授
6	4	高分辨透射电子显微术 扫描电子显微术	讲授
7	4	电子背散射衍射分析技术 电子探针显微分析	讲授
8	4	成分和价键分析概论	讲授
9	4	X 射线光电子能谱分析 俄歇电子能谱分析	研讨
合计	36		
其中理论课课时：32 研讨课课时：4 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《功率半导体器件》课程教学大纲

一、课程中文名称：功率半导体器件

课程英文名称：Power Semiconductor Device

二、课程编码：19082127

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：半导体物理，半导体器件

六、使用教材（讲义）

《现代电力电子器件原理与应用技术》，徐德鸿，机械工业出版社，2008

参考书目：

1. 《Power Semiconductor Devices》，B. J. Baliga, PWS Publishing, 1995
2. 《Power Semiconductor Devices Theory and Application》，V. Benda, J. Gowar, D. A. Grant, John Wiley Publishing, 1999

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：冯 松 副教授

辅讲教师姓名及职称：李连碧 副教授

八、课程简介

本课程以“半导体物理”、“半导体器件”系列课程为基础，主要介绍功率半导体器件的原理与应用技术，重点对 PN 结原理，二极管、功率场效应晶体管（MOS. FET）、绝缘栅双极型晶体管（IGBT）、晶闸管以及新型衍生器件的原理、特性、保护、驱动等作深入介绍。

九、教学目标

通过本课程的学习应使学生全面了解功率半导体器件知识，培养学生分析、设计功率半导体器件和解决实际应用问题的能力，为今后较顺利地从事相关的工作打下坚实的基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	功率二极管结构与特性	讲授
2	4	功率场效应晶体管原理与特性	讲授
3	4	绝缘栅双极型晶体管原理与特性	讲授
4	4	晶闸管原理与特性	讲授
5	4	功率二极管模拟	实验
6	4	功率场效应晶体管模拟	实验
7	4	绝缘栅双极型晶体管模拟	实验
8	4	晶闸管模拟	实验
9	4	功率半导体器件总结	研讨
合计	36		
其中理论课课时：16 研讨课课时：4 实验实践环节课时：16			

西安工程大学

研究生《硅光子学》课程教学大纲

一、课程中文名称：硅光子学

课程英文名称：Silicon Photonics

二、课程编码：19082128

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：半导体物理，半导体器件

六、使用教材（讲义）

《硅光子学》，余金中，科学出版社，2011

参考书目：

1. 《纳米光子学》，（美）普拉萨德，西安交通大学出版社，2010
2. 《光子器件物理》，（美）庄顺连，电子工业出版社，2013

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：冯 松 副教授

辅讲教师姓名及职称：张国青 副教授

八、课程简介

本课程以“半导体物理”、“半导体器件”系列课程为基础，主要介绍硅基光子学基础、应用和发展趋势，以及硅基光子器件，包括硅基光波导器件、光电探测器、调制器、谐振器等的基本原理与pcell版图设计。通过本课程的学习，学生应掌握硅光子学的基本知识，掌握硅光子器件的工作原理、结构设计与制造，了解硅光子学在光通信、光计算等领域中的实际应用。

九、教学目标

通过本课程的学习应使学生全面了解硅光子学的基本知识，掌握现代硅光子学的研究重点，培养学生研究硅基光子器件的工作原理、结构设计与制造以及在光通信、光计算等领域中实际应用的能力，为今后较顺利地从事相关的工作打下坚实的基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	硅基微纳光波导	讲授
2	4	硅基微纳光电探测器	讲授
3	4	硅基微纳光波导调制器	讲授
4	4	硅基微环谐振器	讲授
5	4	硅基微纳光波导 pcell 版图仿真	实验
6	4	硅基微纳光电探测器 pcell 版图仿真	实验
7	4	硅基微纳光波导调制器 pcell 版图仿真	实验
8	4	硅基微环谐振器 pcell 版图仿真	实验
9	4	硅基光子集成	研讨
合计	36		
其中理论课课时：16 研讨课课时：4 实验实践环节课时：16			

西安工程大学

研究生《微纳米加工技术及其应用》课程教学大纲

一、课程中文名称：微纳米加工技术及其应用

课程英文名称：Micro-nanofabrication Technologies and Applications

二、课程编码：19082129

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：半导体物理，光学，大学物理

六、使用教材（讲义）

《微纳米加工技术及其应用》，崔铮，高等教育出版社，2009

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：王春兰 副教授

辅讲教师姓名及职称：王 军 讲 师

八、课程简介

本课程综合介绍了微纳米加工技术的基础，包括光学曝光技术、电子束曝光技术、聚焦离子束加工技术、扫描探针加工技术、微纳米尺度的复制技术、各种沉积法与刻蚀法图形转移技术、间接纳米加工技术与自组装纳米加工技术。对各种加工技术的介绍着重讲清原理，列举基本的工艺步骤，说明各种工艺条件的由来，并注意给出典型的工艺参数；充分分析了各种技术的优缺点及在应用过程中的注意事项；并介绍了微纳米加工技术在现代高新技术领域的应用，演示了如何灵活应用微纳米加工技术来推动这些领域的技术进步。

九、教学目标

通过本课程的学习，使学生掌握最新的微纳米加工技术的原理、工艺及其应用等知识和技能，为学习和掌握半导体器件原理、结构和物理测试理论和技术等课程及为从事与本专业相关的微电子、光电子等新型核心科技领域的实际工作和科研工作奠定基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	微纳米技术与微纳米加工技术 微纳米加工技术的分类 光学曝光方式与原理 光学曝光的工艺流程	讲授
2	4	光刻胶的特性 光学掩模的设计与制作 电子光学原理 电子束曝光系统	讲授
3	4	电子束曝光图形的设计与数据格式 电子束抗蚀剂及其工艺 聚焦离子束加工原理 聚焦离子束曝光技术	讲授
4	4	扫描探针显微镜原理 抗蚀剂曝光加工 添加式纳米加工 抽减式纳米加工	讲授
5	4	纳米压印技术 软光刻技术 塑料微成型技术 溶脱剥离法	讲授
6	4	电镀法 嵌入法 模版法 喷墨打印法	讲授
7	4	化学湿法腐蚀技术 化学干法刻蚀技术 物理刻蚀技术 间接纳米加工技术	讲授
8	4	自组装纳米加工技术 超大规模集成电路技术 纳米电子技术 光电子技术	讲授
9	4	高密度磁存储技术 微机电系统技术 生物芯片技术 纳米技术	研讨
合计	36		
其中理论课课时：32 研讨课课时：4 实验实践环节课时：0			

西安工程大学

研究生《微纳器件与工艺的模拟技术》

课程教学大纲

一、课程中文名称：微纳器件与工艺的模拟技术

课程英文名称：The Simulation Technology of Micro-nano Device and Process

二、课程编码：19082130

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2

开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：半导体物理，集成电路工艺原理

六、使用教材（讲义）

《半导体器件 TCAD 设计与应用》，韩雁，丁扣宝，电子工业出版社，2013

参考书目：

1. 《半导体工艺和器件仿真软件 Silvaco TCAD 实用教程》，唐龙谷，清华大学出版社，2014
2. 《集成电路设计 CAD》，韩雁，机械工业出版社，2010

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：冯 松 副教授

辅讲教师姓名及职称：雷倩倩 讲师

八、课程简介

本课程以“半导体集成电路”、“半导体物理”、“半导体器件”系列课程为基础，主要介绍微纳半导体工艺及器件仿真工具 Sentaurus TCAD，工艺仿真工具 TSUPREM-4 及器件仿真工具 MEDICI，工艺及器件仿真工具 ISE-TCAD 的优化使用，借助仿真工具对微纳 MOSFET 的结构、特性和工艺等进行模拟。

九、教学目标

通过本课程的学习应使学生全面了解半导体工艺与器件的模拟技术，掌握微纳集成电路的器件

和工艺设计方法，培养学生分析、设计微纳半导体器件和解决实际应用问题的能力，为今后较顺利地从事相关的工作打下坚实的基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	半导体工艺及器件仿真工具 Sentaurus TCAD	讲授
2	4	工艺仿真工具 TSUPREM-4 及器件仿真工具 MEDICI	讲授
3	4	工艺及器件仿真工具 ISE-TCAD	讲授
4	4	微纳 MOSFET 的结构模拟（1）	实验
5	4	微纳 MOSFET 的结构模拟（2）	实验
6	4	微纳 MOSFET 的特性模拟（1）	实验
7	4	微纳 MOSFET 的特性模拟（2）	实验
8	4	微纳 MOSFET 的工艺模拟（1）	实验
9	4	微纳 MOSFET 的工艺模拟（2）	实验
合计	36		
其中理论课课时：12 研讨课课时：0 实验实践环节课时：24			

西安工程大学

研究生《微纳集成电路 EDA 导论》课程教学大纲

一、课程中文名称：微纳集成电路 EDA 导论

课程英文名称：Introduction to Micro-nano Integrated Circuit EDA

二、课程编码：19082131

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：集成电路设计，集成电路工艺原理

六、使用教材（讲义）

《EDA 与集成电路工程设计》，韩威，科学出版社，2007

参考书目：

1. 《集成电路版图设计与 Tanner EDA 工具使用》，金鸿，西安电子科技大学出版社，2009
2. 《Verilog 数字系统设计教程》，夏宇闻，北京航空航天大学出版社，2008
3. 《集成电路版图基础》，塞因特，清华大学出版社，2006

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：冯 松 副教授

辅讲教师姓名及职称：雷倩倩 讲 师

八、课程简介

本课程以“半导体集成电路”、“模拟电子技术基础”、“数字电子技术基础”系列课程为基础，主要介绍微纳集成电路设计的基本方法以及电子辅助设计工具的应用，重点对 EDA（电子设计自动化）技术，工程建模，硬件描述语言，以及 CMOS 电路设计基础、CMOS 集成电路的物理结构等作深入介绍。

九、教学目标

通过本课程的学习应使学生全面了解微纳集成电路 EDA 的基本知识，掌握现代集成电路的基

本设计方法，培养学生分析、设计集成电路和解决实际应用问题的能力，为今后较顺利地从事相关的工作打下坚实的基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	微纳集成电路 EDA 简介	讲授
2	4	工程建模与硬件描述语言	讲授
3	4	CMOS 电路设计基础	讲授
4	4	CMOS 集成电路的物理结构	讲授
5	4	微纳集成电路的 verilog 仿真（1）	实验
6	4	微纳集成电路的 verilog 仿真（2）	实验
7	4	微纳集成电路的版图仿真（1）	实验
8	4	微纳集成电路的版图仿真（2）	实验
9	4	微纳集成电路 EDA 总结	研讨
合计	36		
其中理论课课时：16 研讨课课时：4 实验实践环节课时：16			

西安工程大学

研究生《模拟集成电路设计》课程教学大纲

一、课程中文名称：模拟集成电路设计

课程英文名称：Analog Integrated Circuit Design

二、课程编码：19082132

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：半导体器件，模拟电路，数字电路

六、使用教材（讲义）

《模拟 CMOS 集成电路设计》，Behzad Razavi，陈贵灿译，西安交通大学出版社，2003

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：雷倩倩 讲师

辅讲教师姓名及职称：杨延飞 讲师

八、课程简介

《模拟集成电路设计》是微纳电子物理方向的一门带有实践环节的专业选修课程。它是培养模拟集成电路系统设计人材必不可少的一门理论性较强的课程。该课程从理论上全面、系统的介绍了模拟集成电路的设计流程、器件模型、单级放大器、差分放大器、基准源和运算放大器的基本原理及与设计方法。通过实践研讨环节，运用 Cadence 软件进行基本运放电路的设计，使学生加深理论知识的掌握，并结合 IC 设计过程中的实际问题，培养学生独立地分析问题和解决问题的能力，为集成电路与系统的设计打好必要的理论基础。本课程采用理论教学与实践教学相结合，引导学生应用基本理论知识对电路进行设计。

九、教学目标

通过本课程的学习，学生应掌握 CMOS 模拟集成电路设计的基本概念、基本原理与基本分析方法，掌握模拟集成电路中主要模块的设计基础，学会解题的方法，提高分析问题和解决问题的能力，

同时了解新技术与新理论,为进行模拟集成电路的设计打下基础,为将来在工作中应用集成电路技术
 解决实际问题奠定基础。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	集成电路的发展历史及趋势 模拟集成电路的特性 模拟集成电路的设计流程 CMOS 集成电路基本工艺 工作原理 大信号模型 小信号模型 无源元件	讲授
2	4	共源放大器 源级跟随器	讲授
3	4	共栅放大器 共源共栅放大器	讲授+研讨
4	4	差分放大器 直流分析 小信号分析	讲授
5	4	差分放大器的失调与温漂 共模抑制比	讲授+研讨
6	4	恒流源电路与有源负载 偏置电压源	讲授
7	4	基准电压源	研讨
8	4	运算放大器的基本结构 运算放大器的性能参数 稳定性与相位补偿	讲授+实践
9	4	高性能运算放大器 输出级电路	讲授+实践
合计	36		
其中理论课课时：28 研讨课课时：4 实验实践环节课时：4			

西安工程大学

研究生《微纳电子综合实验》课程教学大纲

一、课程中文名称：微纳电子综合实验

课程英文名称：Comprehensive Experiment of Micro-Nano Electronics

二、课程编码：19082133

课程类别： 必修课 选修课

三、总学时：18 学分数：1
 开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：物理学

五、预备知识要求：半导体物理

六、使用教材（讲义）

《微纳电子综合实验讲义》 自编

参考书目：

1. 《微纳加工技术及其应用》，崔铮，高等教育出版社，2009
2. 《纳米光子学》，（美）普拉萨德，西安交通大学出版社，2010

七、开课单位：理学院

主讲教师姓名及职称：成鹏飞 教授

辅讲教师姓名及职称：冯 松 副教授

八、课程简介

本课程主要介绍了微纳电子方面的相关实验，包括微纳硅光子器件实验、微纳加工实验、微纳电子器件性能和形貌表征等，通过微纳硅光子器件测试、加工技术、形貌表征等手段深化微纳电子物理的基本概念、理论和相关知识点，掌握微纳电子物理的基本实验现象和基本实验研究方法。

九、教学目标

通过本课程的学习，要求学生了解微纳硅光子器件的基本理论、微纳加工工艺流程、微纳电子器件基本特性，掌握微纳硅光子器件测试技术、微纳加工工艺技术、器件性能和形貌表征技术，培养学生独立地开展实验研究的能力。

十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	6	微纳硅光子器件实验	实验
2	6	基于半导体工艺的微纳米加工	实验
3	6	半导体性能测试及形貌表征	实验
合计	18		
其中理论课课时：0 研讨课课时：0 实验实践环节课时：18			