

材料科学与工程系人才培养方案

一、材料科学与工程系简介

南京大学材料科学与工程学科是 20 世纪 90 年代中期发展起来的新型应用学科。1990 年，在南京大学固体微结构物理国家重点实验室和配位化学国家重点实验室的基础上，组建了材料科学研究所。1993 年成立南京大学材料科学与工程系，著名科学家闵乃本院士任首届系主任。

作为研究型大学的应用学科，科学研究是创新人才培养的重要基础。材料科学与工程系形成了以学科前沿研究带动人才培养，以教学、研究促进学科发展的模式。根据国家重大需求和可持续发展战略，材料科学与工程系围绕下一代信息技术的发展要求，结合学科的特点和基础，确定了“理工融合、以工为方向、以理为基础”的学科发展道路，以及“材料的结构性能、精细人工合成与现代光电子技术相互渗透，材料的合成制备—结构性能—器件应用三位一体，发展光电功能材料及器件”的学术方向。以发展具有自主知识产权的实用的新型功能材料与器件为目标，建立和发展了人工带隙材料与器件、信息功能薄膜与器件、光纤材料与器件技术、光催化能源材料与环境净化材料与技术、微纳结构制备与器件和微结构材料设计与第一性原理计算等若干研究方向。近年来，在南京大学“211”工程，“985”工程物质科学平台和江苏省重点学科的支持下，取得了一批具有原创性的研究成果。

自 2000 年以来，材料科学与工程系承担了大量国家和地方的研究项目。包括“973”计划课题 6 项，“863”计划 6 项，国家自然科学基金重大、重点项目 3 项和面上项目 22 项，国家杰出青年基金项目 1 项，国家杰出青年基金海外合作项目 3 项，国防科工委项目 4 项，省部级项目 23 项，国际合作项目 3 项，校企合作项目 5 项。共获得各类研究经费 4000 万元。在这些科学研究中，共发表 SCI 学术论文 500 余篇，特别是在材料物理和化学的高水平杂志 Nature Materials、Physical Review Letters、Advanced Materials、Journal of American Chemistry Society、Nano Letters 等上发表论文 7 篇，申请国家发明专利 48 项，其中 18 项获得授权。获得国家自然科学奖二项，特别是本系骨干教师参与的《介电体超晶格材料的设计、制备、性能和应用》成果获得 2006 年度国家自然科学一等奖。科学研究的进展为人才培养提供了坚实的基础。材料科学与工程系各个层次的人才培养规模近年来迅速增大。目前，本系已拥有材料物理、材料化学两个本科专业，每年招生规模已达到 120 名。并建立了“材料物理与化学”、“材料学”博士点和硕士点，其中“材料物理与化学”被列为江苏省和国家重点学科。

材料科学与工程系拥有一支年轻精干而具有实力的教学和科研师资队伍。在聘教师中具有博士学位的占 90%以上，其中 60%的教师具有在国际著名研究机构工作的经历。材料科学

系还拥有长江学者 3 名，长江讲座教授 1 名，杰出青年基金获得者 1 名，新世纪优秀人才 4 名，并形成了以他们为骨干的教学和科研梯队，获得了教育部“创新团队研究发展计划”的资助。此外还积极开展国内外学术交流，与欧、美、日等国外许多著名高校建立了广泛的学术交流合作关系。

二、培养目标和指导思想

材料科学的任务，不仅要材料的组织、结构、制备过程和性能的关系进行基础性研究，而且要面向实际，为制备出具有实用价值的材料进行应用性研究，以服务于经济建设。所以，材料类高等教育必须适应材料科学的这一要求，培养和造就全面型、综合型、智能型、创造型材料类高素质人才。具体而言，必须培养学生具有扎实的理、化和数学基础，对材料科学的理论有深刻的理解；对材料问题有独特的见解，了解应用材料的背景和要求；对材料的制备、合成和研究、应用具有较强的实验能力和创新精神的应用型人才。

材料科学具有强烈的应用性、多学科交叉渗透以及迅速发展的鲜明特色，不仅要求材料学科的学生具有某一领域的较深的知识，还要求学生具有比较广泛的相关领域的知识，以适应市场的不断发展和变化，同时要求学生具有较强的动手能力，也就是说要求把培养材料类专业人才的立足点放在使受教育者具有宽广的知识面，较强的知识综合能力和适应性，对学生进行创新性素质教育。针对综合性院校理科材料学科的发展背景，借鉴工科院校材料科学与工程学科的成熟经验，发挥两类学校材料学科的优势，加强基础理论与工程实践的有机结合，建立材料科学基础教学的完整统一的知识体系，是构建复合型材料科学人才培养体系与方案的重要方面。因此，材料科学与工程系确立了“重视数、理和化学基础，强调材料科学的基础理论，注重实验技能与实践能力的培养”的教学体系；以及“培养学生在材料科学领域，特别是功能材料领域中，从事材料设计、材料制备、材料表征和材料性能几方面研究和应用的创新能力和实践能力”的教学思路和培养目标。形成了以学科前沿研究带动人才培养，以教学、科研促进学科发展的模式。所培养的本科毕业生既适宜于在科研机构 and 高等院校继续攻读材料科学、材料工程、凝聚态物理及相关交叉学科的硕士或博士研究生(目前约占毕业生的三分之一到二分之一)，为材料和相关学科的基础研究和应用研究提供人才梯队；也适宜于到高新技术产业部门、大型公司、政府部门等单位从事技术开发、应用性研究以及管理工作。

三、培养规格与培养途径

要求学生系统扎实地掌握数、理、化学基础；掌握材料科学的基本理论、基本思路和基本方法；了解材料科学与工程的发展趋势；在材料制备、材料表征和材料的性能三方面受到实验的训练；熟练掌握英语，能够顺利地阅读本学科的英文文献；受到科学研究的初步训练，具备一定的材料研究和应用设计能力。为进一步发展为具有独立解决问题和科研能力的面向材料工程的应用基础人才奠定知识基础。

根据上述目标，在课程设置中强调材料科学的共同基础，注重材料的制备、材料的表征、材料的性能、材料的应用的基本理论、基本方法和基本实验基础，重视实践能力和创新能力的培养，密切跟踪材料科学与工程的发展趋势。以学科发展的特色为依据，将材料物理与材料化学两个专业融合于材料科学与工程一级学科统一平台的交汇点：在先进功能材料，特别是光电功能材料的设计、制造和应用方面使学生受到了良好全面的教育与训练，获得广阔的发展潜力。在此基础上进行材料物理与化学共同的基础课程体系设计，形成既具有共同的物理化学基础，又在专业内容上各有所侧重的专业格局。以打好数理化基础、突出材料科学共性和侧重材料科学的特定方面的原则，统筹、有层次地设置材料科学的课程结构。

四、课程模块设置

教学计划，按四个阶段设置课程：

第一阶段为通修通识课程，强化数学、计算机、英文训练。除政治与品德修养类课程外，还包括大学体育、大学数学、大学英语及计算机基础等课程，总学分为 58。

第二阶段为学科平台课程，以物理与化学为主体，使材料物理和化学方向的学生具有共同交流的基础，为向各专业发展、理解材料物理性质和结构，以及材料表征和设计提供扎实的理论基础。开设普通物理、普通化学、理论物理（包括二个课程单元）、物理化学，以及普通物理实验、大学化学实验等实践课程。总学分为 26。

第三阶段为专业核心课程，侧重材料物理与材料化学各自的专业特点，分别强调功能材料的基本内容和材料合成的基础，两个专业的课程互有交叉。主要包括材料科学与工程基础、材料表征、材料物理、材料化学、无机非金属材料、光电子器件工艺，以及材料科学基础实验、材料物理实验、材料化学实验等课程。总学分为 24-30。

第四阶段为专业选修课程和专业训练阶段，结合在专业实验室和毕业论文中的研究训练，有针对性地选修专业课程。积极鼓励学生参与教师的学术研究，使学生尽早接触材料科学研究的最前沿。以使学生在先进功能材料，特别是光电功能材料的设计、制造和应用方面受到了良好全面的训练，具有良好的发展潜力。

此外，还针对材料科学与工程学科的工程背景，加强工程实践能力的培养。这些内容主要安排在暑期学校进行，包括机械设计、金属材料加工、计算机制图，以及到材料相关企业的短期实践。

上述课程体系可归纳为图 1。

五、专业分流机制与准入标准

材料科学与工程系按照一级学科平台统一招生，第一阶段按照材料物理与化学的学科平台统一授课，即选择学校通修课程和学科平台课程。第二阶段分流到材料物理与材料化学专业。

分流时间：第四学期结束时进行分流，分别进入材料物理或材料化学专业进行学习。

分流方法：原则上按照学生志愿，兼顾专业协调发展加以引导。

根据材料物理与材料化学不同的专业特点，两个专业的准入标准分别如下：

1. 材料物理专业

要求进入材料物理专业学习以修读本专业学士学位的学生，必须具备大学数学、物理学的扎实基础及一定的化学理论基础，具体的准入标准为修读以下课程并取得相应学分：

- (1) 大学数学(理二)：微积分 I, II, 10 个学分。
- (2) 普通物理：力学、热学、光学、电磁学, 11 个学分；大学物理实验, 3 个学分。
- (3) 理论物理基础 I：理论力学、热力学, 4 个学分。
- (4) 普通化学：大学化学, 3 个学分。

2. 材料化学专业

要求进入材料化学专业学习以修读本专业学士学位的学生，必须具备大学数学、化学扎实的基础及一定的物理学理论基础，具体的准入标准为修读以下课程并取得相应学分：

- (1) 大学数学(理二)：微积分 I, II, 10 个学分。
- (2) 普通物理：力学、热学、光学、电磁学, 11 个学分。
- (3) 化学：大学化学, 3 个学分；大学化学实验, 2 个学分；物理化学, 4 个学分。

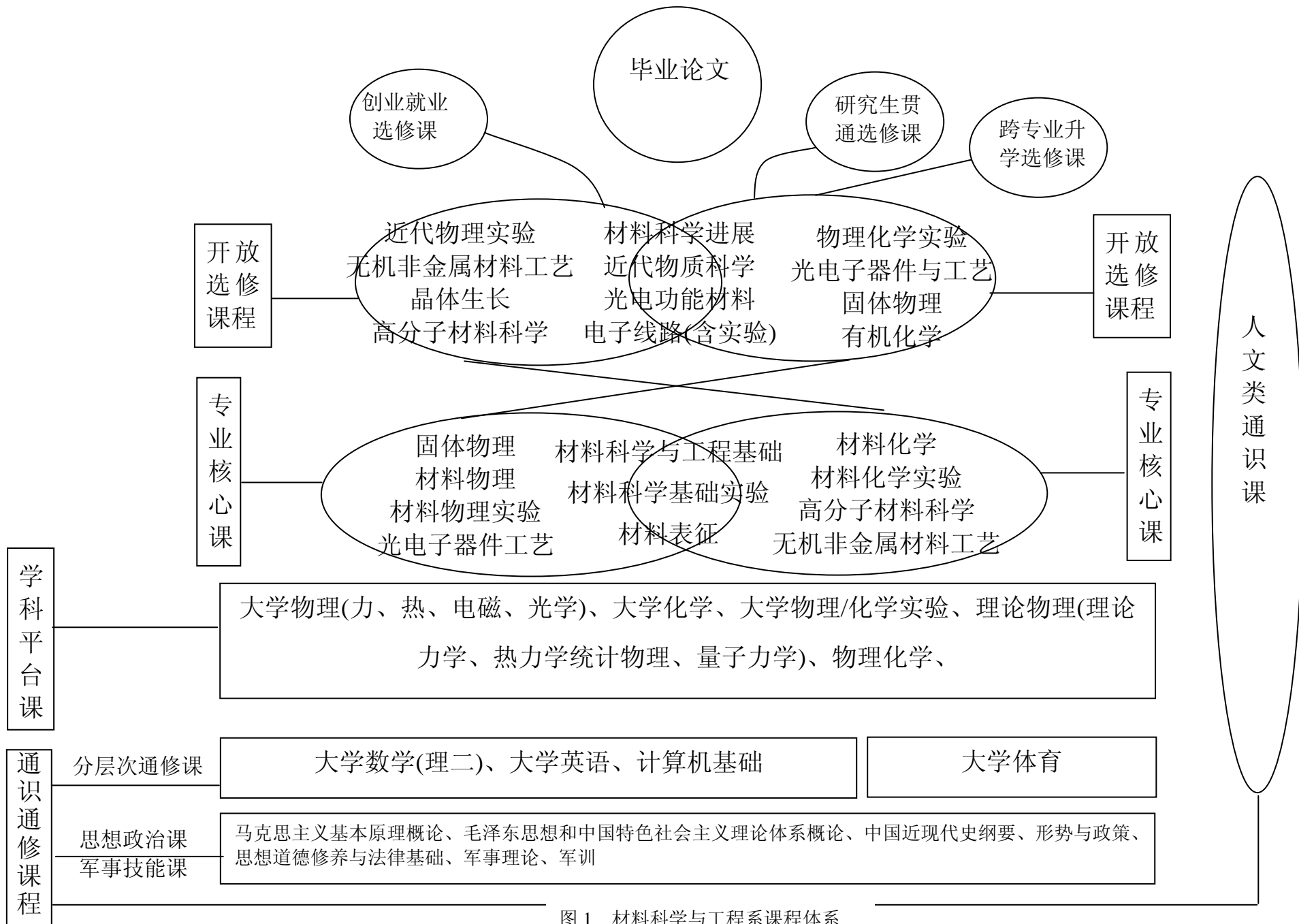


图 1 材料科学与工程系课程体系

材料物理专业培养方案

一、材料物理专业简介

材料物理专业以材料微结构物理与现代光电子技术相互渗透为基本原则，将理论设计与工艺技术相互融合，在深入系统地研究各种材料微结构与性能关系的基础上，运用人工设计材料的技术手段，采用先进的实验技术和方法，研究和具有特定微结构的新型功能材料与器件。目前的研究着重于运用微细加工、畴加工调制、感应写入、应变超晶格、选区和图样外延等先进技术，在原子和分子的层次，发展新型光电子材料和新型金属材料。

1993年南京大学材料科学与工程系正式成立，1994年开始招收材料物理专业的本科生。在材料物理专业建设的基础上，于1999年开始招收材料化学专业的本科生。材料科学与工程系着重发展材料物理与化学学科。经过多年的实践，以学科发展的特色为依据，2006年起，材料物理专业与材料化学专业在材料科学与工程一级学科平台统一招生，将材料物理与材料化学融合于一级学科统一平台上，并在二年级结束后分流为材料物理与材料化学两个专业。在此基础上形成了既具有共同的物理化学基础，又在专业内容上各有所侧重的专业格局。其目标是在先进功能材料，特别是光电功能材料的设计、制造和应用方面使学生受到了良好全面的教育与训练，获得宽广的发展潜力。该专业多年来就业状况良好，一次就业率多年保持90%以上，名列全校前茅。

目前，材料物理专业每届学生已达到60名左右。材料物理专业与材料化学专业共同建立了“材料物理与化学”、“材料学”博士点和硕士点，其中“材料物理与化学”被列为江苏省和国家重点学科。

二、培养目标和指导思想

材料物理专业重视数、理基础，强调材料科学的基础理论，注重实验技能培养和训练，培养学生在材料科学领域，特别是在功能材料领域从事材料设计、材料制备、材料表征和材料性能各方面研究和应用工作的创新和实践能力，以适应先进材料研究、设计、制造和应用的需

材料物理专业的毕业生适宜到科研部门或高等院校从事科学研究和教学工作或继续攻读研究生学位；到与材料科学与工程有关行业的企业、事业、技术和行政管理部门从事应用研究、科技开发和管理工

三、课程模块设置

材料物理专业的课程设置以强化数理基础，掌握材料理论，培养实践能力为原则，除数、理、英语、计算机等公共基础课，热力学统计物理、量子力学、固体物理等基础课以外，在

专业基础课和专业课的设置上，注重学科交叉，强调光电子技术基础和材料微结构与性能之间的相互关系。开设材料科学与工程基础、材料物理、材料表征、光电子器件与工艺、材料物理实验、材料科学进展等课程。并安排半年时间从事毕业论文工作，使学生跟随老师接触材料科学研究的最前沿。

本专业的教学计划，按四个阶段设置课程：

其中第一阶段为通识通修课程，总学分数为 58；第二阶段为学科平台课，总学分数为 26。以上两阶段与材料化学专业在材料科学与工程一级学科平台上统一授课，详见材料科学与工程系培养方案。

第三阶段为专业核心课程，侧重材料物理专业特点，强调功能材料的合成基础，并与材料化学专业的课程有所交叉。主要包括材料科学与工程基础、材料表征、固体物理、材料物理、光电子器件与工艺，以及材料科学基础实验、材料物理实验等实践课程。总学分为 30。

第四阶段为专业选修课程和专业训练阶段，结合在专业实验室和毕业论文中的研究训练，有针对性地选修专业课程，开设有晶体生长、光电功能材料、无机非金属材料工艺学、高分子材料科学、材料科学进展、电子线路等一级学科选修课和专业选修课。并积极鼓励学生参与教师的学术研究，使学生尽早接触材料科学研究的最前沿。以使学生在先进功能材料，特别是光电功能材料的设计、制造和应用方面受到了良好全面的训练，具有良好的发展潜力。该阶段还必须完成毕业论文(8 学分)。

此外，还针对材料科学与工程学科的工程背景，加强工程实践能力的培养。这些内容主要安排在暑期学校进行，包括机械设计、金属材料加工、计算机制图，以及到材料相关企业的短期实践，并针对学生的就业、创业需要，在材料的工程应用与选择、材料工程管理等方面加强指导。

本专业学生本科阶段必须修满包括通修课程、学科平台课程、专业课程和开放选修课程在内的累积 155 学分才能毕业。其中，课程中选修课学分数为 72，占总课程学分数的 47%，各学期的周学时数在 22 个左右。

五、培养规格与途径

材料物理专业的学生是德、智、体、美等全面发展的，掌握较系统的材料科学与技术的基本理论、基本知识、基本技能，并掌握一定的企业管理知识，受到基础研究和应用研究的初步训练，具有良好的科学素养和教学、研究、开发和管理能力的人才。

修业年限：4 年

授予学位：理学学士

素质要求：(1) 文化科学素质：科学、公正、客观、民主的科学精神，良好的学风和人文素质；(2) 业务素质：数、理、化，计算机，英语基础扎实，思路开阔，善于独立思考，勇于创新，有较强的社会及专业适应性；(3) 身体和心理素质：具有健康的身体和良好的心理

素质。

知识结构：(1) 具备学习本专业所需的数学、物理、化学、计算机知识及外语，并适当学习一些文科课程，熟悉有关知识产权及材料工程的安全条例；(2) 系统、扎实地掌握材料物理的基本理论、基本技能与方法，受到比较严格的科学思维和科学实验的训练，具有一定的材料科学专项知识和应用性知识，了解材料物理的前沿、应用前景；(3) 掌握相邻专业的一般原理和知识，如材料化学、机械制图、电子学、凝聚态物理等。

技能结构：(1) 语言表达能力：能较好地运用汉语表达思想、写作论文，较为熟练地掌握英语，并能阅读本专业的英文文献，熟悉资料查询的基本方法。(2) 计算机能力：能熟练掌握常用软件的使用方法，熟悉计算机网络的使用和资料检索，具备简单应用程序的编写能力。(3) 实验能力：掌握材料制备和表征的基本实验原理和技能，具备一定的专业实验设计能力。

根据上述培养规格，材料物理专业的本科毕业生在完成准入标准所规定专业课程的基础上，需要完成下列专业课程的系统学习并取得相应的学分，通过毕业论文答辩后方可申请本科学位：

- (1) 材料科学基础理论与技能：材料科学与工程基础，4 个学分；材料表征，4 个学分；材料科学基础实验，3 个学分。
- (2) 材料物理：材料物理, 4 个学分；材料物理实验，3 个学分。
- (3) 物理课程：量子力学，3 个学分；电动力学，3 个学分；固体物理，4 个学分。
- (4) 应用材料科学：无机非金属材料工艺，4 个学分；光电子器件与工艺，4 个学分；晶体生长，3 个学分。

多元培养路径：

A. 本专业升学：需修读线性代数、近代物质科学、物理化学等课程，另需获得本专业研究生一年级专业课 4 学分课程。

B. 跨专业升学：需选修跨学科选修课或公共选修课至少 4 学分。

C. 就业创业：在四年级可申请到企业实习，或开展课外实践活动，折抵一定的课程学分；毕业论文可在企业完成；此外，在机械设计、材料加工、材料的工程应用与选择、材料工程管理第二课堂训练上需达到规定的标准。

六、辅修、双学位课程修读要求

根据本专业的培养目标，申请本专业辅修和双学位的学生需系统学习过以下课程并取得相应学分：

- (1) 数学：大学数学(理二)：微积分 I, II。
- (2) 物理：普通物理，普通物理实验，热力学与统计物理。
- (3) 化学：大学化学。

进入本专业的辅修和双学位学生需完成以下课程学习并取得相应学分后才能达到要求：

(1) 材料科学基础理论与技能：材料科学与工程基础，4 个学分；材料表征，4 个学分；材料科学基础实验，3 个学分。

(2) 材料物理：材料物理, 4 个学分；近代物理实验，4 个学分；材料物理实验，3 个学分。

(3) 物理课程：量子力学，4 个学分，固体物理，4 个学分。

(4) 应用材料科学：无机非金属材料工艺，4 个学分；光电子器件与工艺，4 个学分；晶体生长，3 个学分

七、专业开放课程目录及容量

材料物理专业开放课程目录和容量见下表：

序号	开放课程名称	学分	开课学期	容量
1	材料物理	4	7	见年度开课计划
2	材料表征	4	7	见年度开课计划
3	光电子器件与工艺	4	6	见年度开课计划
4	光电功能材料	2	5	见年度开课计划
5	机械设计	1	三年级暑期学校	见年度开课计划
6	金属材料加工	1	三年级暑期学校	见年度开课计划

材料科学与工程系材料物理专业教学计划

课程模块	课程分类	课程性质	课程编号	课程名称	学分数	各学期周学时分配												
						一	二	暑期	三	四	暑期	五	六	暑期	七	八		
通识通修课程模块	通识教育	指选		人文类通识课	12-14				2	2		4	4		2			
	新生研讨	选修	190110	信息时代的材料科学	2													
	思想政治	必修	000010	马克思主义基本原理概论	3								3					
			000030A	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(理论部分)	3										3			
			000030A	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(实践部分)	3							3						
			000040	中国近现代史纲要	2				2									
			000050	形势与政策	2	1	1											
			000020	思想道德修养与法律基础	3	3												
			军事	必修		军事理论	2	2										
		军训			1	1												
	分层次通修	指选	000210A	大学英语(一)	4	4												
			000210B	大学英语(二)	4		4											
			000311	大学计算机信息技术	2	2												
			000321	大学计算机应用	1	1												
				大学体育	4	1	1		1	1								
			000113	微积分 I	5	6												
			000123	微积分 II	5		6											
		选修	000143	线性代数	4				4									
			000331	C 语言程序设计	3		7											
	本专业必修/指选学分总数					58												
学科专业课程	学科平台	必修																
			190100A	大学物理(力学)	3	3												
			190100B	大学物理(热学)	2		2											
			190100C	大学物理(电磁学)	3				3									
			190100D	大学物理(光学)	3					3								

模块		120XXXA 120XXXB	大学物理实验	3	3	3												
		190200	大学化学	3		3												
		130XXX	大学化学实验	2		4												
		190180	数学物理方法	3					3									
		190150	理论物理(I) 理论力学 热统	4					4									
		190160	理论物理(II) 量子力学	3						3								
		190170	理论物理(III) 电动力学	3	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—			
		190250	物理化学	4					4									
		000331	C 语言程序设计	3		7												
	专业核心	必修	190180	数学物理方法	3					3								
190170			理论物理(III) 电动力学	3						3								
12XXXX			固体物理	4								4						
192300			材料科学与工程基础	4							4							
191400			材料科学基础实验	2								2						
191410			材料物理实验	2											2			
191310			材料表征	4												4		
191320			材料物理	4												4		
191330			光电子器件与工艺	4								4						
本专业必修/指选学分总数				56														
开放选修课程模块	专业选修	选修	191340	近代物质科学	2				2									
			190250	物理化学	4				4									
			12XXXX	近代物理实验	3								3					
			191350	晶体生长	3								3					
			191360	光电功能材料	2							2						
			191370	材料科学进展	2											2		
	跨专业选修	选修	192260	材料有机化学	4				4									
			192280	高分子材料科学	4						4							
			192270	无机非金属材料工艺学	4							4						
			18XXXX	模拟电子学	3				3									
			18XXXX	模拟电路实验	3					3								
			18XXXX	数字电路与实验	5							5						
	公共选修课程	选修																
第 选	190310	机械设计	1											1				

二 课 堂	修	190320	金属材料加工	1									1		
			科研训练	2					1				1	1	1
		190330	材料的工程应用与选择	2										2	
		190340	材料工程管理	2										2	
			社会实践	2					1				1		1
本专业学术类人才必修/指选学分总数				13											
本专业就业创业类人才必修/指选学分总数				9											
其 他	毕 业 论 文	必 修		8											
必 修/ 必 选 学 分 构 成	专业准入			31											
	专业准出			31+											
	多 元 阶 段	专业学术类		17											
		交叉复合类		13											
		就业创业类		9											
毕业论文			8												
选 修 学 分	专业学术类		16												
	交叉复合类		20												
	就业创业类		24												
学分总计				155											

材料化学专业培养方案

一、材料化学专业简介

材料化学专业强调现代精细材料合成与光电子技术相互结合，深入系统地研究各种材料制备工艺及其与材料性能的关系，发展新型功能材料的人工设计技术，采用先进的实验技术和方法，研究和具有特定微结构和性能的新型功能材料。目前的研究着重于在原子和分子的层次上，设计和制备新型无机和有机光电子材料和微电子材料。

1993年南京大学材料科学与工程系正式成立，着重发展材料物理与化学学科。1999年开始招收材料化学专业的本科生。经过多年的实践，材料科学与工程系以学科发展的特色为依据，澄清了将材料物理与材料化学融合于一级学科统一平台的交汇点：在先进功能材料，特别是光电功能材料的设计、制造和应用方面使学生受到了良好全面的教育与训练，获得广阔的发展潜力。在此基础上形成了既具有共同的物理化学基础，又在专业内容上各有所侧重的专业格局。2006年开始与材料物理专业在材料科学与工程一级学科平台统一招生，并在二年级结束后分流为材料物理与材料化学两个专业。

目前，材料化学专业每届学生已达到40名左右。材料化学专业与材料物理专业共同建立了“材料物理与化学”、“材料学”博士点和硕士点，其中“材料物理与化学”被列为江苏省和国家重点学科。

二、培养目标和指导思想

材料化学专业重视理、化基础，强调材料科学的基础理论，注重实验技能的培养和训练，使学生通过本专业的学习，获得材料的物质组成，材料的制备和加工、结构与性能的变化规律及其应用的知识，培养学生在材料科学领域，特别是在功能材料领域运用化学基础理论和实验技能，进行材料设计制备和技术开发等方面研究和应用工作的能力，以适应先进材料合成、制造、研究和应用的需要。

材料化学专业的毕业生适宜到与材料合成、制造和应用有关行业的企业、事业、技术和行政管理部门从事应用研究、科技开发、生产技术和管理工作。适宜到科研部门或高等院校从事科学研究和教学工作或继续攻读材料化学及相关工程学科、交叉学科的硕士学位。

三、课程模块设置

材料化学专业的课程设置以强化理化基础，掌握材料化学方法，培养实践能力为原则，除数、理、化、英语、计算机等通修课和学科平台课，物理化学、有机化学、高分子物理化学、量子力学等基础课以外，还开设材料科学与工程导论、材料化学、材料表征、无机非金属材料工艺、材料化学实验、材料科学进展等课程。并安排半年时间从事毕业论文工作，使

学生跟随老师接触材料科学研究的最前沿。

本专业的教学计划，按四个阶段设置课程：

其中第一阶段为通识通修课程，总学分数为 58；第二阶段为学科平台课，总学分数为 26。以上两阶段与材料物理专业在材料科学与工程一级学科平台上统一授课，详见材料科学与工程系培养方案。

第三阶段为专业核心课程，侧重材料化学专业特点，强调功能材料的合成基础，并与材料物理专业的课程有所交叉。主要包括材料科学与工程基础、材料表征、物理化学、材料化学、无机非金属材料工艺学等，以及材料科学基础实验、物理化学实验、材料化学实验等实践课程。总学分为 24。

第四阶段为专业选修课程和专业训练阶段，结合在专业实验室和毕业论文中的研究训练，有针对性地选修专业课程，开设有高分子材料科学、近代物质科学、光电子器件与工艺、材料有机化学、光电功能材料、固体物理等一级学科选修课和专业选修课。并积极鼓励学生参与教师的学术研究，使学生尽早接触材料科学研究的最前沿。以使学生在先进功能材料，特别是光电功能材料的设计、制造和应用方面受到了良好全面的训练，具有良好的发展潜力。该阶段还必须完成毕业论文(8 学分)。

此外，还针对材料科学与工程学科的工程背景，加强工程实践能力的培养。这些内容主要安排在暑期学校进行，包括机械设计、金属材料加工、计算机制图，以及到材料相关企业的短期实践，并针对学生的就业、创业需要，在材料的工程应用与选择、材料工程管理等方面加强指导。

本专业学生本科阶段必须修满包括通修课程、学科平台课程、专业课程和开放选修课程在内的累计 155 学分才能毕业。其中，课程中选修课学分数为 78，占总课程学分数的 50%，各学期的周学时数在 22 个左右。

五、培养规格与途径

材料化学专业的学生是德、智、体、美等全面发展的，掌握较系统的材料科学与技术的基本理论、基本知识、基本技能，并掌握一定的企业管理知识，受到基础研究和应用研究的初步训练，具有良好的科学素养和教学、研究、开发和管理能力的人才。

修业年限：4 年

授予学位：理学学士

素质要求：(1) 文化科学素质：科学、公正、客观、民主的科学精神，良好的学风和人文素质；(2) 业务素质：数、理、化，计算机，英语基础扎实，思路开阔，善于独立思考，勇于创新，有较强的社会及专业适应性；(3) 身体和心理素质：具有健康的身体和良好的心理素质。

知识结构：(1) 具备学习本专业所需的数学、物理、化学、计算机知识及外语，并适当

学习一些文科课程，熟悉有关知识产权及材料工程的安全条例；(2)系统、扎实地掌握材料化学的基本理论、基本技能与方法，受到比较严格的科学思维和科学实验的训练，具有一定的材料科学专项知识和应用性知识，了解材料化学的前沿、应用前景；(3)掌握相邻专业的一般原理和知识，如材料物理，机械制图，电子学，应用化学等。

技能结构：(1) 语言表达能力：能较好地运用汉语表达思想、写作论文，较为熟练地掌握英语，并能阅读本专业的英文文献，熟悉资料查询的基本方法。(2) 计算机能力：能熟练掌握常用软件的使用方法，熟悉计算机网络的使用和资料检索，具备简单应用程序的编写能力。(3) 实验能力：掌握材料制备和表征的基本实验原理和技能，具备一定的专业实验设计能力。

根据上述培养规格，材料化学专业的本科毕业生在完成准入标准所规定专业课程的基础上，需要完成下列专业课程的系统学习并取得相应的学分，通过毕业论文答辩后方可申请本科学位：

(1) 材料科学基础理论与技能：材料科学与工程基础，4个学分；材料表征，4个学分；材料科学基础实验，3个学分。

(2) 材料化学：材料化学，4个学分；物理化学实验，3个学分；材料化学实验，3个学分。

(3) 物理课程：量子力学，3个学分。

(4) 应用材料科学：无机非金属材料工艺，4个学分；光电子器件与工艺，4个学分；高分子材料科学，4个学分。

多元培养路径：

A. 本专业升学：需修读线性代数、固体物理、近代物质科学等课程及选做“材料物理”相关的实验，因材料科学系硕士研究生按“材料物理与化学”统一招生，如没有上述课程基础，将无法修读多门硕士学位课程。另需获得本专业研究生一年级专业课4学分课程。

B. 跨专业升学：需选修跨学科选修课或公共选修课至少4学分。

C. 就业创业：在四年级可申请到企业实习，或开展课外实践活动，折抵一定的课程学分；毕业论文可在企业完成。此外，在机械设计、材料加工、材料的工程应用与选择、材料工程管理等第二课堂训练上需达到规定的标准。

六、辅修、双学位课程修读要求

根据本专业的培养目标，申请本专业辅修和双学位的学生需系统学习过以下课程并取得相应学分：

(1) 数学：大学数学(理二)：微积分 I, II。

(2) 物理：普通物理，普通物理实验。

(3) 化学：大学化学；大学化学实验；物理化学。

进入本专业的辅修和双学位学生需完成以下课程学习并取得相应学分后才能达到要求：

(1) 材料科学基础理论与技能：材料科学与工程基础，4 个学分；材料表征，4 个学分；材料科学基础实验，3 个学分。

(2) 材料化学：材料化学, 4 个学分；物理化学实验，4 个学分；材料化学实验，3 个学分。

(3) 物理课程：量子力学，4 个学分。

(4) 应用材料科学：无机非金属材料工艺，4 个学分；光电子器件与工艺，4 个学分。

七、专业开放课程目录及容量

材料化学专业开放课程目录和容量见下表：

序号	开放课程名称	学分	开课学期	容量
1	材料化学	4	7	见年度开课计划
2	材料科学与工程基础	4	5	见年度开课计划
3	无机非金属材料工艺学	4	6	见年度开课计划

材料科学与工程系材料化学专业教学计划

课程模块	课程分类	课程性质	课程编号	课程名称	学分数	各学期周学时分配													
						一	二	暑期	三	四	暑期	五	六	暑期	七	八			
通识通修课程模块	通识教育	指选		人文类通识课	12-14				2	2		4	4		2				
	新生研讨	选修	190110	信息时代的材料科学	2														
	思想政治	必修	000010	马克思主义基本原理概论	3								3						
			000030A	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(理论部分)	3										3				
			000030A	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(实践部分)	3							3							
			000040	中国近现代史纲要	2				2										
			000050	形势与政策	2	1	1												
			000020	思想道德修养与法律基础	3	3													
	军事	必修		军事理论	2	2													
				军训	1	1													
	分层次通修	指选	000210A	大学英语(一)	4	4													
			000210B	大学英语(二)	4		4												
			000311	大学计算机信息技术	2	2													
			000321	大学计算机应用	1	1													
				大学体育	4	1	1		1	1									
			000113	微积分 I	5	6													
		000123	微积分 II	5		6													
		选修	000143	线性代数	4				4										
	000331		C 语言程序设计	3		7													
	本专业必修/指选学分总数					58													
学科专业课程	学科平台	必修	190100A	大学物理(力学)	3	3													
			190100B	大学物理(热学)	2		2												
			190100C	大学物理(电磁学)	3			3											

模块		190100D	大学物理(光学)	3				3											
		120XXXXA、 120XXXXB	大学物理实验	3	3	3													
		190200	大学化学	3		3													
		130XXX	大学化学实验	2		4													
		190180	数学物理方法	3					4										
		190150	理论物理(I) 理论力学 热统	4					4										
		190160	理论物理(II)量子力学	3							3								
		190250	物理化学	4					4										
		190170	理论物理(III)电动力学	3							3								
		000331	C 语言程序设计	3		7													
专业核心	必修	190250	物理化学	4					4										
		192300	材料科学与工程基础	4							4								
		191400	材料科学基础实验	2								2							
		192420	材料化学实验	2													2		
		191310	材料表征	4													4		
		192380	材料化学	4													4		
		192270	无机非金属材料工艺学	4								4							
		192280	高分子材料科学	4								4							
本专业必修/指选学分总数				50															
开放选修课程模块	专业选修	选修	190180	数学物理方法	3					4									
			190170	理论物理(III)电动力学	3							3							
			191340	近代物质科学	2					2									
			12XXXX	固体物理	4								4						
			192280	高分子材料科学	4								4						
			13XXXX	物理化学实验	3									3					
			192260	材料有机化学	4					4									
	跨专业选修	选修	191350	晶体生长	3								3						
			191330	光电子器件与工艺	4								4						
			191370	材料科学进展	2												2		
			191360	光电功能材料	2								2						
			18XXXX	模拟电子学	3					3									
			18XXXX	模拟电路实验	3						3								
			12XXXX	数字电路与实验	5									5					

公共选修课程	选修			10																			
		第二课堂	选修	190310	机械设计	1										1							
				190320	金属材料加工	1											1						
					科研训练	2						1					1	1	1				
				190330	材料的工程应用与选择	2													2				
				190340	材料工程管理	2													2				
					社会实践	2						1						1					1
		本专业学术类人才必修/指选学分总数				21																	
本专业就业创业类人才必修/指选学分总数				11																			
其他	毕业论文	必修			8																		
必修/必选学分构成	专业准入			30																			
	专业准出			30+50																			
	多元阶段	专业学术类		25																			
		交叉复合类		19																			
		就业创业类		11																			
毕业论文			8																				
选修学分	专业学术类			14																			
	交叉复合类			20																			
	就业创业类			28																			
学分总计				155																			