

# 理论物理

专业代码：070201      培养单位：物理与电子工程学院

## 一、学科学位点简介

江苏师范大学理论物理学科于 2000 年获得硕士学位授予权，它是物理学中的二级学科。理论物理学是江苏师范大学招生较早的硕士点之一，经过多年积淀，学科建设取得了显著成效。该学科包含材料物理和计算凝聚态物理、低维凝聚态物理、非线性物理及粒子物理和核物理四个主要研究方向。该学科具有高水平的研究队伍，其中教授 5 人，副教授 10 人，教学、科研人员均具有博士学位，90% 以上具有海外学习、工作经历。现有实验室面积约 800 余平方米，总资产约 700 多万元，拥有 1 个省级创新团队和 1 个校级重点实验室。近 5 年来，承担国家级和省级科研项目 20 余项，拥有科研经费 600 余万元。近五年，在 Nat. Comm.、PNAS、Phys. Rev. Lett.、Phys. Lett. B、Phys. Rev. E、Nano lett.、Appl. Phys. Lett.、Chem. Rev.、J. Phys. Chem. C 等国际核心期刊上发表论文 200 余篇，已培养硕士研究生 80 余人。该学科长期与美国、英国、澳大利亚、新加坡等国家的高水平院校和科研机构开展国际合作研究，取得了多项重要的研究成果，建立了一批研究生工作站和院士工作站等创新人才培养基地。培养了大批国内外高校科研骨干、企业技术骨干，同时为国内外著名高校输送优质学生攻读博士学位。

## 二、培养目标

本学科培养德智体全面发展，热爱祖国，品德优良，学风严谨和创新能力突出的高层次人才。具体要求如下：

1. 拥护党的基本路线、方针和政策，热爱祖国，遵纪守法，品行端正，学风严谨，具有良好的敬业精神和科学道德，积极为我国的社会主义现代化建设事业服务。
2. 具有扎实的专业知识，了解物理学科的现状与发展方向。掌握研究物质微观与宏观所用的理论模型和理论方法等专业知识，具有严谨求实的科学态度，良好的科研道德，具备从事本学科前沿课题研究能力。
3. 掌握一门外国语，能熟练地阅读本学科的外文资料，具有一定的使用外文进行科技写作的能力，能基本听懂用外语所作的本学科学术报告，具备参加国际学术交流的能力。
4. 可胜任高等学校、科研院所及高科技企业的本学科及相近学科的教学、研究、开发和管理等工作。
5. 具有全面的人文素质、科学素质、专业素质和创新、创业精神。具有健康的体魄和良好的心理素质。

## 三、研究方向

理论物理学科现有材料物理和计算凝聚态物理、低维凝聚态物理、非线性物理及粒子物理和核

物理四个主要研究方向，其特色和优势如下：

#### 1. 材料物理和计算凝聚态物理

本方向瞄准国际前沿科学问题，围绕材料的结构相变、电子结构及其关联的物理性质开展研究工作。在材料的结构和动力学性质、超硬材料的设计和二维晶体的物性调控等方面形成鲜明特色。拥有一支结构合理、创新能力强的高水平师资队伍，在轻质固体的压制结构相变、富氢合金的超导特性、材料的光催化特性研究方面取得了一系列有国际影响的成果。

#### 2. 低维凝聚态物理

本方向以低维量子体系为研究对象，研究低维量子材料与结构的力学、电学、磁学和光学等性质。在低维量子体系的新奇量子现象、量子调控的新原理和新方法方面形成特色。拥有一支创新能力强、充满活力的研究队伍，在类石墨烯二维 Dirac 粒子体系的量子现象、谷电子材料的机理研究及其功能器件设计、陈绝缘体的理论设计及其量子反常霍尔效应研究方面取得了有国际影响的成果。

#### 3. 非线性物理

本研究方向通过建立与分析非线性模型，研究和探索非线性物理现象背后的基本规律。在通信信号加密、人工智能网络设计、化学反应控制、蛋白质分子功能运动理论等方面形成特色。拥有一支实力较强的专业导师团队，已在国内外刊物上发表一系列高水平的 SCI 论文近百篇，研究团队在省属院校的非线性物理学科中处于前列。

#### 4. 粒子物理与核物理

本方向主要围绕粒子物理前沿研究领域着重味  $b$  和  $c$  夸克物理开展涉及强、弱及电磁相互作用和 CP 破坏的基础研究。在基于量子色动力学的因子化方法处理重味介子弱衰变的唯象学物理内容研究上形成特色。拥有一支实力较强的专业导师团队，在国际著名 Top-SCI 学术期刊发表专业论文近 20 篇，取得一系列有国际影响的科研成果。

### 四、培养年限

学制 3 年，学习年限视具体情况最多可延长 2 年。

### 五、培养方式

研究生培养过程应突出科研创新能力培养，可采用多元发展的分类分型培养模式。培养方式实行以指导教师为主的导师组负责制。导师组负责研究生日常管理、学风和学术道德教育、培养计划的制订和学位论文的指导。

具体培养方式如下：

(1) 导师组按照培养方案的要求，根据以生为本的原则，于新生入学 2 个月内，制定学生培养计划。

(2) 构建研究生创新培养机制，加强学生的批判式思维能力培养，塑造拔尖创新人才。

(3) 采取分类分型、联合培养模式，第一学年着重提升学生的专业基础知识，第二学年通过国内外联合培养，提升学生的科研能力，第三学年注重培养学生的科学协作能力，拓宽学生的国际视野，进一步夯实其创新实践能力。

研究生课程学习实行学分制，在申请答辩前须修满必需学分。

## 六、课程设置与学分要求

### （一）课程设置

1. 研究生应具有合理的知识结构，相应课程体系要有足够的广度和深度，同时具备前沿性和前瞻性。研究生课程分为两类：学位课和非学位课，包含公共基础课、专业基础课、专业必修课和非学位课共四项，具体设置如下：

课程类别		学分要求
学位课	公共基础课	7
	专业基础课	$\geq 9$
	专业必修课	$\geq 4$
非学位课	公共选修课	4
	专业选修课	$\geq 4$
其他培养环节	文献阅读与报告	2
	学术活动	1
	实践活动	1
	校外学习与交流经历	2
总学分要求		$\geq 34$

2. 学位课程包括专业基础课和专业必修课。不允许选择其他学科的学位或非学位课程替代本科学位课程。学位课的学分必须达到要求。

3. 非学位课程包括公共选修课和专业选修课。公共选修课为全校研究生均必须选修的课程，由研究生院统一组织开设。专业选修课为根据研究方向、科研攻关和发挥特长需要而开设的专业课程以及跨学科、跨方向一般性选修课程。研究生可结合自身研究方向，在完成本研究方向专业课程学习之余，积极开阔视野，扩充知识储备，跨学科、跨方向选修相关课程。

### （二）学分要求

1. 研究生课程学习采用学分制，总学分不得低于 34 学分（含科研训练和实践活动等必修环节）。以同等学力和跨专业录取的硕士研究生，必须补修《电动力学》和《数学物理方法》两门本科课程，每门课程按 1 学分计，但不计入规定的总学分之内。课程设置和学分要求见附表 1。

2. 课程学分等于该课程的周学时数，每学期应开满 18 周。原则上，学位课程设为 2~3 个学分，非学位课程设为 1~2 个学分。

3. 考核方式：学位课程一般采用考试形式，非学位课程可以采用考试或考查形式。学位课程考核成绩必须达到 70 分方可视为合格，其他课程达到 60 分即视为合格。学位课程有一门不合格，且参加补考后仍不合格，不得通过中期考核进入开题报告环节。

### （三）课程安排

1. 研究生课程原则上在前三个学期内完成，至多不得超过第四学期。

2. 研究生公共基础课程应安排在第一学年内完成。
3. 研究生社会实践活动原则上安排在第四学期完成。

## 七、实践活动

为加强研究生关注国内外本学科前沿研究领域的发展动态，激发其科研创新能力，研究生在学期间应至少参加 10 次以上校内外学术活动，其中至少做一次英文学术报告。每次参加学术活动应有书面记录，做学术报告应有书面材料，并交由导师签字认可。在申请学位前，经导师签字的书面记录交研究生院备案，并相应记 1 学分。

研究生完成科研课题之外，还需完成一定工作量的教学实践或科研实践，或参加校内外组织的各类社会实践活动。参加学术报告和社会实践的情况均应记录在《研究生学术报告及社会实践表》中，申请答辩前由导师签字认可后提交研究生院备案，可相应取得 1 学分。

鼓励并支持研究生在导师指导下积极开展与国内外有较高学术水平的高校及科研院所的学术交流与合作，校外（包括境外）学习交流经历由导师签字认可后提交研究生院备案，满 22 个工作日可相应取得 2 学分。

## 八、课外阅读与科学计划

课外阅读是研究生必须具备的一项科研技能，不仅有助于了解本专业领域前沿发展方向，更是激发新思路和完成课题的重要前提。学生入学后，应首先进行文献检索能力的培养与锻炼，学习系统的文献查阅及整理工作，并就相关领域的专业期刊列为必读书目，进行跟踪学习与研究。

除了广泛的课外阅读，还要结合自己的研究课题和导师的要求进行重点文献阅读，并在课题组内，开展读书报告制度。研究生入学后，要定期参加课题组学术讨论会，就指定文献做读书总结，由导师组进行评价与指导。定期开展研究生学术论坛，针对某一专题进行系统地背景阐述及进展报告，集中反映该专题的前沿性、应用性及可拓展性，开阔学生知识面，锻炼学术知识查阅与分析能力。

在导师组的指导下，结合研究生自身的特长制订科学合理的学习规划，包括：修读课程、科研技能培养、社会实践。

## 九、中期考核

研究生在课程学习基本结束之后，须参加中期考核，中期考核学校相关文件执行。中期考核结果为合格及以上的研究生，可以进入硕士学位论文撰写阶段，继续攻读学位。对于中期考核不合格的研究生，给予延期或者劝退处理。

## 十、开题报告

选题及开题报告是研究生培养过程中的重要环节。选题及开题报告依据学校相关文件执行。开题报告通过者可继续进行论文阶段工作。

## 十一、学位论文

在开题报告后，学生必须开展相对系统深入的科学研究工作，参与科研项目并独立完成和编写一定分量的科学研究报告，最后撰写符合学位论文要求的毕业论文。科研要求方面，按照《江苏师

范大学学术型硕士学位授予规定》的相关要求严格硕士学位申请标准。

学位论文要求具有系统的研究思路 and 计划，反映系统科学的研究过程和研究方法，有一定的独立见解和学术探索，具有一定的科学上的前沿性和重大实际工程的应用价值。论文应具有较丰富的工作量，有明确可信的研究结论。论文的撰写应符合科技文献的编写规范，具有良好的条理性和逻辑性，文字表达精炼准确，外文摘要等的撰写合乎要求。

## 十二、毕业与学位申请

修满规定学分，并通过论文答辩者，则准予毕业，并发给毕业证书；经院学位评定分委员会审核，报校学位评定委员会讨论通过后可授予硕士学位，并发给学位证书。

## 十三、必读文献

研究生在学期间，必读参考书目见《物理学硕士研究生必读书目》。

## 十四、其他规定

1. 资助研究生积极参与国内外高水平学术会议，拓展学术视野与知识面，密切关注专业发展方向，并针对在不同会议水平（国外国际会议、国内国际会议、国内专业领域年会、相关专业会议）的进行口头报告的研究给予一定的奖励。

2. 理论物理专业研究入学后，要认真参加课题组交流活动，培养学生良好的科研习惯。强调分类分型培养，鼓励学生进一步深造，攻读博士学位。理论物理专业的研究生有一部分参加中学教师的聘任，在第四学期开始，增加教师素养的培养，鼓励学生参加每年一次的全国教学基本功大赛。

附表 1

物理学二级学科硕士研究生课程设置表

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注	
学位课	公共基础课	SXSS0000X01	中国特色社会主义理论与实践研究	36	2	1	学术学位硕士生必修
		SXSS0000X05	自然辩证法概论	18	1	2	理工类硕士生必修
		SXSS0000X02	英语阅读	36	2	1、2	学术学位硕士生必修
		SXSS0000X03	英语写作	36	2	1、2	学术学位硕士生必修
	专业基础课	SXSS2203X01	高等量子力学	54	3	1	理论物理
		SXSS2201X01	数值分析	54	3	1	理论物理
		SXSS2203X02	量子统计物理	54	3	2	理论物理
	专业必修课	SXSS2203X03	固体理论	36	2	2	理论物理专业每个研究方向学生选修其中 2 门课程
		SXSS2203X04	凝聚态物理导论	36	2	3	
		SXSS2203X05	非线性动力学	36	2	2	
		SXSS2203X06	复杂网络理论及其应用	36	2	3	
		SXSS2203X07	粒子物理学	36	2	2	
		SXSS2203X08	量子场论导论	36	2	3	
非学位课	公共选修课		由研究生院组织开设	4	1、2	学术学位硕士生选修	
					1、2	学术学位硕士生选修	
	专业选修课	SXSS2203F01	群论	36	2	3	理论物理
		SXSS2203F02	混沌控制与同步	36	2	3	理论物理
		SXSS2203F03	固体能带理论	36	2	3	理论物理
		SXSS2203F04	材料物理导论	36	2	3	理论物理
		SXSS2203F05	微扰量子色动力学的应用	36	2	3	理论物理
		SXSS2203F06	B 介子物理学	36	2	3	理论物理
		SXSS2203F07	半导体物理	36	2	3	理论物理
	其他培养环节	SXSS2201P01	文献阅读与开题报告		2	3	理论物理
SXSS2201P02		学术活动		1		理论物理	
SXSS2201P03		实践活动		1		理论物理	
SXSS2201P04		校外（或国外、境外）学习、交流经历（不少于 22 工作日）		2		理论物理	

说明：1.物理学一级学科必修课程开设 3 门，必修 3 门，9 学分。

2.理论物理二级学科必修课程开设 6 门，必修不少于 2 门,4 学分。

3.选修课程开设不少于 5 门，其中公共选修课程 2 门，专业选修课程 3 门，10 学分。

4.“备注”栏标明各门课程的修读对象。