

(021) 物理科学学院硕士研究生培养方案（全日制）

专业：理论物理（专业代码：070201 授予理学硕士学位）

专业：粒子物理与原子核物理（专业代码：070202 授予理学硕士学位）

专业：凝聚态物理（专业代码：070205 授予理学硕士学位）

专业：光学（专业代码：070207 授予理学硕士学位）

专业：光子学与光子技术（专业代码：0702Z1 授予理学硕士学位）

一、培养目标

培养热爱祖国，拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，遵纪守法，德智体美劳全面发展，为中华民族复兴、社会主义建设服务的人才。培养身心健康，体魄强健，恪守学术道德，追求科学真理，践行“知中国、服务中国”的优秀人才。培养具有扎实宽厚的物理基础和系统深入的专业理论，熟悉专业相关方向的国内外研究现状和发展方向，具有从事科学研究、教学工作或独立担负有关专门技术工作潜力的创新型人才。

二、主要研究方向

（一）理论物理

- | | |
|-----------|------------|
| 1. 粒子物理 | 6. 引力与宇宙学 |
| 2. 原子核物理 | 7. 粒子物理宇宙学 |
| 3. 非线性动力学 | 8. 大气物理 |
| 4. 等离子体物理 | 9. 量子物理 |
| 5. 现代量子场论 | |

（二）粒子物理与原子核物理

- | | |
|-----------|----------|
| 1. 原子核反应 | 3. 核物理实验 |
| 2. 高能物理实验 | 4. 夸克物理 |

（三）凝聚态物理

- | | |
|------------|----------------|
| 1. 计算凝聚态物理 | 12. 半导体物理 |
| 2. 材料设计与物性 | 13. 非线性光学材料 |
| 3. 核磁共振波谱学 | 14. 光子学材料与器件 |
| 4. 软凝聚态物理 | 15. 新型功能晶体 |
| 5. 纳米科学与技术 | 16. 低维功能材料与器件 |
| 6. 固体光谱 | 17. 微纳光子学材料与器件 |

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 7. 晶体物理与材料 | 18. 量子光学材料与器件 |
| 8. 固态光子学 | 19. 仪器技术与物理 |
| 9. 固态激光物理与器件 | 20. 智能与无线传感技术 |
| 10. 发光物理 | 21. 虚拟仪器及远程测量技术 |
| 11. 低维材料与量子器件物理 | 22. 光电检测技术 |

（四）光学

- | | |
|------------|--------------|
| 1. 光学传感 | 7. 超快光学与技术 |
| 2. 非线性光学 | 8. 激光光谱 |
| 3. 光场调控 | 9. 光电功能材料与应用 |
| 4. 激光与光电子学 | 10. 介观光学与应用 |
| 5. 生物光子学 | 11. 光纤光学 |
| 6. 量子光学 | |

（五）光子学与光子技术

- | | |
|-------------|----------------|
| 1. 固态光子学与技术 | 7. 超快光学与技术 |
| 2. 信息光子学与技术 | 8. 光电功能材料 |
| 3. 生物光子学与技术 | 9. MBE 技术与量子器件 |
| 4. 激光物理与技术 | 10. 量子光学 |
| 5. 非线性光学与技术 | 11. 半导体光电子学与技术 |
| 6. 微纳光子学与技术 | |

三、培养方式

导师是研究生培养第一责任人。由指导教师对学生因材施教，针对学生的特长，与学生协商制定、调整和完成硕士研究生的培养计划，制定学位论文的选题和进行相关的课题研究。

由院、系组织完成教学督导、中期考核、论文送审、统一答辩等培养考核环节，开展科研诚信与学术道德教育，推进课程育人、科研育人目标的实现。

四、学制及修业年限

硕士研究生基本修业年限为 3 年，最长不超过 4 年。

五、课程设置及学分要求

专业培养方案课程设置与学分要求

类别	专业	课程编码	课程名称	总学时	学分	授课学期	授课方式	开课单位代码
基础核心课		90021203	新时代中国特色社会主义思想理论与实践（理科）		2	1	讲授	120
		90021204	自然辩证法概论（理科）		1	2	讲授	120
		90021101	第一外国语（英语）		3	1、2	讲授	100
		02121071	研究生学术规范与学术论文写作指导	17	1	1、2	讲授	021
		02121072	实验室安全教育	18	0	1	讲授、实训	021
		02121016	教学实习		2	2		021
		02121007	高等量子力学	68	4	1	讲授	021
		02121021	群论	68	4	1	讲授	021
		02121073	现代物理实验	68	4	1	讲授、实验	021
专业核心课	理论物理	02121083	量子场论	51	3	2	讲授	021
		02121085	李群与李代数	51	3	2	讲授	021
	粒子物理与原子核物理	02121077	粒子物理基础	51	3	2	讲授	021
		02121078	原子核物理	51	3	2	讲授	021
		02121079	粒子物理与原子核物理探测与分析	51	3	2	讲授	021
	凝聚态物理	02121009	固体理论	51	3	2	讲授	021
		02121076	凝聚态物理导论	51	3	2	讲授	021
	光学	02121080	高等光学	51	3	2	讲授	021
		02121005	非线性光学	51	3	2	讲授	021
		02121084	量子光学	51	3	2	讲授	021
	光子学与光子技术	02121013	光子学	51	3	2	讲授	021
		02121005	非线性光学	51	3	2	讲授	021
		02121084	量子光学	51	3	2	讲授	021
选修课			第二外国语		2	1、2	讲授	100
			体育课*	28	2	1、2	讲授	300
			创新思维与创业实验（校公选）		1		在线课程	900
			人工智能（校公选）		1		在线课程	900
		02121008	高等统计物理	51	3	2	讲授	021
		02121024	细胞生物物理	68	4	1	讲授	021
		02121031	专业实验	17	1	1	讲授	021
		02112002	半导体理论	51	3	2	讲授、讨论	021
		02112006	蛋白质结构与功能	34	2	2	讲授	021
		02112010	非线性光纤光学	34	2	1	讲授、讨论	021
		02112016	固体中的光散射	51	3	2	讲授、讨论	021
		02112019	核多体场论与夸克核物理	34	2	4	讲授、讨论	021
		02112023	纳米生物信息学	34	2	2	讲授、讨论	021

类别	专业	课程编码	课程名称	总学时	学分	授课学期	授课方式	开课单位代码
		02112024	理论物理中的微分几何学	34	2	3	讲授、讨论	021
		02112025	奇异性核物理	34	2	4	讲授、讨论	021
		02112029	先进固态光子源物理与技术	34	2	2	讲授、讨论	021
		02112030	现代光通信与传感	34	2	1	讲授、讨论	021
		02112034	悬浮粒子的动力理论(2)	34	2	4	讲授、讨论	021
		02112035	悬浮粒子的动力理论(1)	34	2	3	讲授、讨论	021
		02121001	材料科学与技术	51	3	1	讲授	021
		02121010	光电子学	51	3	2	讲授	021
		02121022	微处理器及智能化接口	51	3	2	讲授	021
		02121023	物理实验方法及计量	51	3	1	讲授	021
		02121026	信号与系统分析	68	4	2	讲授	021
		02122001	表面光学	51	3	2	讲授	021
		02122002	材料化学(Ⅱ)	51	3	2	讲授	021
		02122006	超快光学	51	3	2	讲授	021
		02122007	导波光学原理	34	2	3	讲授	021
		02122008	等离子体理论	51	3	1	讲授	021
		02122009	动态测量技术	51	3	2	讲授	021
		02122010	发光学	34	2	1	讲授	021
		02122011	非线性动力学及混沌基础	34	2	1	讲授	021
		02122013	光纤通信与传感技术基础	51	3	3	讲授	021
		02122015	光折变非线性光学	34	2	1	讲授	021
		02122017	规范场论	51	3	3	讲授	021
		02122018	核磁共振波谱学	51	3	2	讲授、讨论	021
		02122020	激光物理与器件	51	3	1	讲授	021
		02122021	计算物理	51	3	1	讲授	021
		02122022	晶格振动光谱学	51	3	1	讲授	021
		02122023	晶体生长科学与技术	51	3	2	讲授、讨论	021
		02122024	晶体中的电子态与光谱	51	3	1	讲授	021
		02122026	理论物理专题讲座	51	3	2	讲授	021
		02122027	粒子物理	51	3	3	讲授	021
		02122031	纳米材料与技术	51	3	1	讲授	021
		02122032	纳米生物物理	51	3	2	讲授、讨论	021
		02122033	全光网络技术基础	34	2	1	讲授	021
		02122037	生物医学信号的采集和分析	51	3	1	讲授	021
		02112027	生物医学光子学	51	3	1	讲授、讨论	021
		02122038	数字信号处理技术	51	3	3	讲授	021
		02122039	铁电体物理	51	3	1	讲授	021
		02122042	微弱信号检测	34	2	3	讲授	021

类别	专业	课程编码	课程名称	总学时	学分	授课学期	授课方式	开课单位代码
		02122049	有机光学材料及其光子学应用	34	2	2	讲授	021
		02112028	微结构光子学	34	2	2	讲授、讨论	021
		02122054	固体物理讲座	34	2	1	讲授	021
		02122062	理论气溶胶力学基础	68	4	1	讲授	021
		02122063	湍流大气物理概论	51	3	2	讲授	021
		02122064	纳米光子学	34	2	1	讲授	021
		02122067	粒子天体物理实验讲座	34	2	2	讲授、讨论	021
		02122068	微腔光子学	34	2	2	讲授	021
		02121075	广义相对论	51	3	2	讲授	021
		06021001	现代生物学技术	96	3	2	讲授	060
		06021015	高级生化	34	2	1	讲授	060
		02122070	有效量子场论	17	1	2	讲授	021
		02122081	特殊函数论	34	2	2	讲授	021
		02122082	科技简史与科研方法论	34	2	2	讲授	021
		02122083	软凝聚态物理	51	3	1	讲授	021
		02122084	表面等离激元学	34	2	1	讲授	021
		02122085	人工微结构波场调控	51	3	1	讲授	021
		毕业学分要求						
专业	总学分要求	基础核心课		专业核心课		专业选修课		
理论物理	≥32 学分	21		6		≥5		
粒子物理与原子核物理		21		6		≥5		
凝聚态物理		21		6		≥5		
光学		21		6		≥5		
光子学与光子技术		21		6		≥5		

注：跨学科跨专业选修培养方案外课程不超过 4 学分，超过按 4 学分计算。体育课不计学分。

六、培养环节

1. 课程学习

总学分≥32 学分，其中必修课 27 学分，选修课≥5 学分。以下为必修课列表：

新时代中国特色社会主义理论与实践	2 学分
自然辩证法概论	1 学分
第一外国语	3 学分
研究生学术规范与学术论文写作指导	1 学分
实验室安全教育	0 学分
综合体育测试	0 学分
教学实习	2 学分

高等量子力学	4 学分
群论	4 学分
现代物理实验	4 学分
专业核心课一	3 学分
专业核心课二	3 学分

（留学生）总学分 ≥ 36 学分，其中必修课 31 学分，选修课 ≥ 5 学分。以下为必修课列表：

中国概况	3 学分
汉语 HSK	3 学分
留学生汉语	6 学分
研究生学术规范与学术论文写作指导	1 学分
实验室安全教育	0 学分
高等量子力学	4 学分
群论	4 学分
现代物理实验	4 学分
专业核心课一	3 学分
专业核心课二	3 学分

2. 开题报告

硕士研究生论文选题工作在第三学期末进行，硕士研究生向包括导师在内的评审小组作开题报告，开题报告包括论文选题的意义，国内外该领域的研究现状、研究思路及研究计划等。评审小组经过讨论认为选题合适，计划切实可行方可正式开展论文研究工作，且要求研究生提交书面的文献综述。鼓励研究生积极参与导师承担的科研项目，选择有重要应用价值的课题。

3. 中期考核

硕士研究生于第四学期末进行毕业论文中期进展考核，向各学科考核委员会汇报论文进展情况。考核不合格者，毕业论文送审环节须进行“双盲”评审，并于次年 5 月下旬或 11 月下旬参加由各学科组织的统一答辩，如答辩成绩排在前 60%，则通过本次统一答辩，如成绩排在后 40%，则需参加由物理学学位评定分委员会派出成员组成的审核小组的审核。答辩或审核未通过的硕士研究生，将视情况按延期半年或者一年处理。

七、毕业标准及申请学位成果要求

需达到本专业毕业学分要求。硕士研究生一般不要求发表 SCI 论文或者核心期刊论文。

八、学位论文

1. 论文基本要求

硕士研究生学位论文撰写时间一般不少于 1.5 年。**建议硕士学位论文 3 万字左右。**学位论文需观点正确，论据充分，语言通畅，图表规范，数据详实，有创新性见解，并有重要的理论意义或实用价值。论文提交时间按照《南开大学学术学位硕士研究生论文评阅及答辩时间安排通知》执行，论文撰写格式要求参照《南开大学研究生学位论文写作规范（2024 版）》标准执行。

2. 论文评阅

提交的学位论文需观点正确，论据充分，语言通畅，图表规范，数据详实，有创新性见解，并有重要的理论意义或实用价值。硕士学位论文须经 2 名副教授及以上的专家进行书面评阅，导师不能作为论文评阅人；论文评阅人须对论文写出详细的学术评阅；评阅结果按照南开大学研究生院的规定要求执行。

3. 论文答辩

硕士研究生实行统一答辩制度。由各学科统一安排，根据毕业学生人数分成若干答辩组。各组答辩委员会一般由 3-5 名副教授及以上或相当职称专家组成，设答辩委员会主席 1 人，秘书 1 人（讲师及以上或相当职称，不计入答辩委员人数），并对论文答辩过程进行详细记录。指导教师须回避本人所指导学生的论文答辩表决。各答辩委员会组成成员须经学位评定分委员会审核同意。硕士论文答辩经至少三分之二委员通过，答辩决议经答辩委员会主席签字后，报所属学位评定分委员会审核。校学位评定委员会根据答辩委员会的意见及院系学位评定分委员会的意见按照有关规定做出是否授予学位的决定。

毕业论文答辩实行末位淘汰制。对于各答辩组答辩评分末位的同学，答辩委员会需给出详细评价和修改意见，明确指出具体存在的问题。在导师指导下完成论文修改后，论文需接受二次评阅，且需参加由物理学学位评定分委员会派出成员组成的审核小组的审核，向学位分委会审核小组汇报毕业论文及修改情况，接受提问。审核未通过者将视情况按延期半年或一年处理。

九、其他要求

硕士生入学两年内，须参加不少于 20 次学术讲座、学术报告会等。