

物理学一级学科学术学位硕士研究生培养方案

(学科代码: 0702)

适用专业: 070201 理论物理、070202 粒子物理与原子核物理、070205 凝聚态物理、070207 光学

一、培养目标

以培养有知识、有见识、有能力的适应社会发展需求的物理学科学术后备人才为基本目标。

具体要求如下:

1. 树立爱国主义和集体主义思想, 具有公民意识和社会责任感, 具有良好的道德品质和强烈的事业心, 能立志为祖国的建设和发展服务。
2. 掌握宽广而深厚的物理基础理论知识, 具备多元化的知识结构; 掌握相应的物理实验技能和方法; 为攻读博士学位奠定专业知识和科研能力基础; 具备从事物理相关方面的科研、教学或承担专门技术工作的实践能力。
3. 熟练掌握一门外国语, 能够阅读本学科的外文文献, 并具有初步撰写外文科研论文和进行国际交流的能力, 具备从事本学科研究所需要的计算机与网络技术应用的能力。
4. 具有健康的体魄和良好的心理素质。

二、研究方向

1. 理论物理 (070201)
 - (1) 量子光学和原子光学
 - (2) 非线性量子可积问题
 - (3) 量子信息
 - (4) 量子物理基础及其应用
 - (5) 量子调控
 - (6) 非线性系统复杂性的研究
2. 粒子物理与原子核物理 (070202)
 - (1) 理论核物理
 - (2) 中子管及中子发生器
 - (3) 中子射线应用
 - (4) 核电子学
 - (5) 实验核物理
3. 凝聚态物理 (070205)

- (1) 光电材料与器件物理
- (2) 微纳单晶材料与器件物理
- (3) 发光物理
- (4) 信息存储材料与器件物理
- (5) 敏感材料与器件物理

4. 光学 (070207)

- (1) 衍射光学与应用
- (2) 信息光学
- (3) 光学计量
- (4) 光学检测
- (5) 光散射及应用

三、学制与学分

基本学制为三年，最长学习年限为四年，总学分不低于 38 学分。其中公共基础课 7 学分，学科基础课不少于 10 学分，专业主干课不少于 9 学分，发展方向课不少于 6 学分，必修环节总学分 6 学分（文献阅读 2 学分，学术活动 1 学分，开题报告和学位论文 3 学分）。

硕士研究生在规定修业年限内修满规定学分，通过思想品德考核和学位论文答辩，符合《中华人民共和国学位条例》有关规定，达到我校学位授予标准，授予理学硕士学位。

提前毕业条件：以第一作者且第一署名单位为东北师范大学，公开发表与硕士论文方向一致 2 篇以上 SCI 文章者，经本人申请、指导教师同意、与学院学位分委会讨论通过，并顺利通过学位论文答辩，可以提前毕业（最低修业年限不得少于 2 年）。

四、培养方式

1. 硕士研究生培养采取导师负责与集体培养相结合的方式，导师是硕士研究生培养的第一负责人。

2. 导师组负责整个研究方向的把握，对每个学生论文选题的准确性、可行性以及论文内容难易程度等进行评估。把握与监督论文开题以及论文答辩的过程。根据专业学生人数的情况，导师组由该专业的全体导师组成。

3. 提倡导师和研究生共同制定个人培养计划，推进研究生的个性化培养。

4. 提倡与国内外著名高校和科研院所相互承认学分，联合培养研究生。根据专业需要，有计划的聘请国内外专家来校授课，或派出硕士研究生到其他名校或科研院所修读部分课程。

五、课程学习

1. 课程设置

课程学分不低于 32 学分。

（具体的课程设置及学分要求，见附录一）

2. 个人学习计划

个人学习计划在入学后 3 个月内在导师指导下完成并交学院备案。

3. 必修环节（6 学分）

（1）学术活动（1 学分）

硕士研究生在学期间必须参加 10 次以上学术活动。

（2）文献阅读（2 学分）

文献阅读主要以各学科组讨论班等形式开展，主要是学生报告，导师或导师组成员现场指导。

（3）学位论文（3 学分）

补修课程

生源为同等学力或跨学科的硕士研究生，必须在导师指导下确定 2-3 门本学科的本科生主干课程作为补修课程。补修课程不列入培养方案，但要列入硕士研究生个人培养计划，只记成绩，不计学分。

3. 教学方式和考核方式

理论课程采用讲授与讨论相结合、课内教学与课外实践相结合等多种教学方式，实验课教学以学生动手实验为主、学指导为辅的教学方式。研究生所学课程必须通过考核，成绩合格方可获得学分。

学科基础课全部为闭卷考试，其它课程可根据学科专业和课程特点，自行选择考核方式。考试成绩采用百分制记录。

六、学位论文

硕士研究生课程学习成绩合格，完成各项必修环节，方可进入学位论文撰写阶段。学位论文是为了培养硕士研究生独立思考、勇于创新的精神和从事科学研究或担负专门技术工作的能力。硕士研究生应在导师指导下独立完成硕士学位论文工作。

1. 个人研究计划

硕士研究生应在导师指导下独立下，尽早初拟论文选题范围，并在入学后第二学期结束前制定研究计划，提交给学院备案。

2. 论文开题报告

硕士生开题报告时间应在第三学期内完成。开题报告时间与论文通讯评阅时间间隔不少于 8 个月。开题报告须公开进行。导师组负责整个研究方向的总体把握，对每个学生论文选题的正确性、可行性以及论文内容难易程度等进行评估，把握与监督论文开题过程

3. 论文评阅与答辩

硕士生应在导师指导下独立完成硕士学位论文工作，学位论文经导师同意，并经专家评阅

认定合格后，方可进行答辩。具体要求详见《东北师范大学学位授予工作细则》。学位论文合格并通过答辩后记 3 学分。

4. 正常毕业

对于修满 3 年，正常毕业的硕士生，要满足各二级学科学生毕业具体考核指标（具体见物理学院有关研究生培养毕业要求补充说明）。

七、文献阅读

见附录二。

八、本培养方案自 2014 级硕士研究生开始实施。

附录一：

物理一级学科学术学位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	适用专业	备注
公共基础课	128000MX001	马克思主义理论课	60	3	II	所有专业	必选 7 学分。
	128000MX002	外国语课	80	4	I、II		
学科基础课	173000MX001	高等量子力学	72	4	I	所有专业	至少 10 学分，其中各专业必选一门 4 学分课程。
	173000MX002	固体理论	72	4	I		
	173000MX003	群论	54	3	I		
	173000MX004	量子统计物理	54	3	II		
	173000MX005	原子核理论	54	3	I		
	173000MX006	半导体物理	54	3	I		
	173000MX007	光学原理	54	3	I		
	173000MX008	现代物理实验方法（一）	54	3	I 或 II		
	173000MX009	现代物理实验方法（二）	54	3	I 或 II		
专业主干课	173000MX301	量子光学	54	3	III	理论物理	至少 9 学分。
	173000MX302	量子场论	54	3	II		
	173000MX303	量子力学前沿	54	3	II		
	173000MX304	光电材料概论	54	3	II	凝聚态	
	173000MX305	固体光学性质	54	3	I		
	173000MX306	材料制备方法	54	3	I		
	173000MX307	核物理实验	54	3	III	粒子物理	
	173000MX308	核电子学	54	3	II		
	173000MX309	光电子技术	54	3	I	光学	
	173000MX310	光学研究方法	54	3	I		
	173000MX311	信息光学	54	3	I		
发展方向课	173000MX601	1+1 维系统量子可积模型	36	2	III	所有专业	依据导师建议，选择至少 6 学分课程。
	173000MX602	Yangbrian 理论及其应用	36	2	II		
	173000MX603	量子信息基础	36	2	III		
	173000MX604	计算物理	36	2	I		
	173000MX605	量子开放系统	36	2	III		
	173000MX606	辐射场的量子统计	36	2	III		

173000MX607	腔量子电动力学	36	2	II		
173000MX608	中子管技术及应用	36	2	II		
173000MX609	辐射防护	36	2	III		
173000MX610	真空应用技术	36	2	II		
173000MX611	固体光谱学	36	2	II		
173000MX612	薄膜物理	36	2	II		
173000MX613	现代光学测试技术	36	2	II		
173000MX614	现代电路理论与应用	36	2	II		
各学科方向, 可根据各学科组或导师意见, 灵活选修跨学院、跨专业或公共选修课。						

说明: 学科基础课可以替代专业主干课, 专业主干课可替代发展方向课, 由下向上不可替代。

附录二: 文献及阅读书目

(一) 理论物理

书目:

1. L. D. Landau and E. M. Lifshitz, Quantum Mechanics, Nonrelativistic Theory, Pergamon Press, Oxford (1965).
2. L. I. Schiff, Quantum Mechanics, McGraw-Hill, New York (1968)
3. L. D. Landau and E. M. Lifshitz, Statistical Physics, Pergamon Press, Oxford (1965)
4. R. J. Baxter, Exactly Solved Models in Statistical Mechanics, Academic Press, London (1982)
5. N. N. Bogoliubov and D. V. Shirkov, Introduction to the Theory of Quantized Fields, A Wiley-Interscience Publication (1976)
6. C. Itzykson and J. B. Zuber, Quantum Field Theory, McGraw-Hill, New York (1980)
7. M. O. Scully and M. S. Zubairy, Quantum optics Cambridge University Press Cambridge (1997)

8. M. Hamermesh, Group Theory, Addison-Wesley, Reading, Mass (1962)

期刊:

1. Journal of Physics A: Mathematical and General
2. Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics (1.913)
3. Journal of Physics: Condensed Matter
4. Journal of Physics D: Applied Physics
5. Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics
6. International Journal of quantum information
7. New Journal of Physics
8. * Chinese Journal of Astronomy and Astrophysics
9. * Chinese Physics
10. * Chinese Physics Letters
11. Commn. Theor. Phys.
12. Classical and Quantum Gravity
13. European Journal of Physics
14. * EurophysicsLetters
15. Journal of Cosmology and Astroparticle Physics
16. Journal of High Energy Physics
17. Journal of Optics A: Pure and Applied Optics
18. Journal of Optics B: Quantum and semi-classical optics
19. Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment
20. Inter. J. of Theor. Phys.
21. Phys. Rev. Lett.
22. Phys. Rev. A
23. Phys. Rev. B
24. Phys. Rev. C

25. Phys. Rev. D
26. Phys. Rev. E
27. Nucl. Phys. A;
28. Nucl. Phys. B;
29. Mod. Phys. Lett.
30. International Journal of Mod. Phys.
31. Phys. Lett. A
32. Phys. Lett. B
33. Appl. Phys. Lett.

(二) 凝聚态:

1. 固体物理导论, C. 基泰尔(美)著, 化学工业出版社
2. 固体物理学, 黄昆, 高等教育出版社
3. 半导体物理学, 叶良修著, 高等教育出版社
4. 半导体器件物理与工艺, 施敏(美)著, 苏州大学出版社
5. 固体光谱学, 方容川著, 中国科学技术大学出版社
6. 半导体光学性质, 沈学础, 科学出版社
7. 固体能带理论, 谢希德, 复旦大学出版社
8. 固体物理实验方法, 王华馥, 高等教育出版社
9. 太阳能电池物理, J. 纳尔逊(英)著, 上海交通大学出版社
10. 薄膜生长, 吴自勤, 科学出版社
11. Phys. Rev. Lett.
12. Phys. Rev. B
13. Nat. Phys.
14. Nat. Photonics
15. Nat. Nanotechnol.
16. Nat. Mater.
17. Appl. Phys. Lett.
18. J. Appl. Phys.
19. J. Phys. D: Appl. Phys.
20. Adv. Mater.
21. Adv. Funct. Mater.
22. Nano Lett.
23. ACS Nano

24. Phys. Today
25. J. Phys. Chem. B
26. J. Phys. Chem. C

(三) 光学:

1. 赵凯华, 钟锡华. 光学. 北京大学出版社, 1984
2. M. 波恩, E. 沃尔夫等译. 光学原理 (上册), 科学出版社, 1978 年
3. M. 波恩, E. 沃尔夫, 黄乐天, 陈熙谋, 陈秉乾等译. 光学原理 (下册), 科学出版社, 1981 年
4. 陈家璧, 光信科学技术原理及应用, 高等教育出版社, 2004 年
5. 母国光, 战元龄. 光学, 人民教育出版社, 1978 年
6. 杨振寰著, 母国光等译. 光学信息处理. 南开大学出版社, 1986 年
7. 刘培森. 应用傅里叶变换, 北京理工大学出版社, 1990 年
8. 麦伟麟. 光学传递函数及其理论基础. 国防工业出版社, 1979 年
9. 苏显渝, 李继陶. 信息光学. 科学出版社, 1999 年
10. 朱伟利, 盛嘉茂. 信息光学基础. 中央民族大学出版社, 1997 年
11. 梁铨廷. 物理光学. 机械工业出版社, 1980 年
12. 羊国光, 宋菲君. 高等物理光学. 中国科技大学出版社, 1991 年
13. 宋菲君, S. Jutamulia. 近代光学信息处理. 北京大学出版社, 1998 年
14. 于美文等. 光学全息及信息处理. 国防工业出版社, 1984 年
15. 于美文. 光全息学及其应用. 北京理工大学出版社, 1996 年
16. 陶世奎. 光全息存储. 北京工业大学出版社, 1998 年
17. 于美文, 张静方. 光全息术. 北京教育出版社等联合出版, 1995 年
18. 于美文, 张存林, 杨永源. 全息记录材料及其应用. 高等教育出版社, 1997 年
19. 宋菲君, Jutamulia S.. 近代光学信息处理. 北京大学出版社, 1998 年
20. 秦秉坤, 孙雨南, 朱伟利. 光计算机. 北京理工大学出版社, 1989 年
21. 杨振寰, 陈树源著, 母国光, 翟宏深, 战元龄译. 光学信号处理、计算和神经网络. 新时代出版社, 1997 年
22. 顾德门著, 詹达三, 董经武, 顾本源译. 傅里叶光学导论. 科学出版社, 1976 年
23. 幸良梁, 印建平. 大场景全息照相. 光学学报, Vol. 6, No. 5, 1986 年, 433-439
24. 蔡雪强, 柯重来. 真彩色模压全息图. 应用激光, vol. 12, No. 4, 1992 年, 167-169
25. S. Benton, Hologram reconstructions with extended light sources. J.O.S.A., Vol. 59, No. 10, 1969, 1545A
26. H. Chen and F. T. S. Yu. One-step rainbow hologram. Opt. Lett., Vol. 3, No. 10, 1978
27. McBride A. C., Kerr F. H. On Namiias fractional Fourier transforms. IMAJ. Appl. Maths., 1987, 39:159

28. Mendlovic D., Ozaktas H. M. Fractional Fourier transforms and their implementation. I.J. Opt. Soc. Am., 1993, A10: 1875
29. Bemardo L.M., Soares O. D.D. Fractional Fourier transforms and imaging. J. Opt. Soc. Am., 1994, A11: 2622
30. Lohman A.W. A fake zoom lens for Fractional Fourier experiments. Opt. Comm., 1995, 115: 437

(四) 原子与粒子物理:

1. 张启仁. 原子核理论, 北京大学出版社
2. 李恒德. 核技术在材料中的应用, 科学出版社
3. 叶春堂. 丁大钊, 赵志祥. 中子物理学: 原理、方法与应用, 原子能出版社
汲长松. 中子探测实验方法, 原子能出版社