

物理学一级学科研究生培养方案

Physics

一、适用范围

物理学一级学科（0702）。

二、培养目标

【博士研究生】

通过在本学科相关领域的课程学习和科学研究，使学生掌握本学科相关领域坚实的基础理论、宽广的相关知识背景、系统深入的专业知识以及相应的实验技能和方法。具备独立从事物理学相关领域或跨学科创造性科学研究工作和相关领域实际工作的能力。至少掌握一门外语，熟练阅读和理解相关专业的英文文献，并具备用英文独立撰写学术论文以及在国际会议上用英文进行学术交流的能力，能够在物理学领域做出创造性的研究成果，学位论文达到学校要求。具有独立从事本学科相关领域的科学研究、高等学校教学的工作能力，以及本学科相关领域工程、技术及管理等方面的工作能力。

【硕士研究生】

本学科培养从事物理和相关领域的研究、教学、开发的高素质、高层次的专门人才。培养的学生应具有扎实的物理学专业基础理论、系统的专业知识；具备从事科学研究、教学、开发的基本素质，具有较强的创新能力和分析与解决问题的能力。了解所从事方向的国内外现状及其发展方向；应熟练地掌握一门外国语言，具备自如阅读英文文献和撰写科技论文的能力；能做出具有一定创新性的研究成果，具备独立承担学科研究或专门技术工作的能力。

三、基本能力和素质要求

【博士研究生】

基本能力：

- 1、系统学习物理学专业基础理论，能够对具体研究的问题提出合理有效的解决方案。
- 2、掌握坚实、宽广的物理学基础和系统、深入的物理学专业知识，全面了解主攻方向及相关领域的前沿发展动向。
- 3、熟练掌握一门外语，能顺利地阅读本专业的外文书刊，具有听、说、写的能力。
- 4、独立猎取知识的能力：即独立阅读学术专著，上网检索、查阅文献资料，熟练地运用各种工具书，利用各种途径跟踪科技信息，及时获得有价值的知识。
- 5、筛选知识的能力：能在有限的时间内，学到对自己最需要的知识。
- 6、吸取知识的能力：即消化、吸收、储存信息的能力，把未知变为已知，变“知其然”为“知其所以然”。

素质要求：

- 1、健康的体魄和良好的心理素质，健康的体魄是研究生从事学习和研究的基本保证，良好的心理素质是做好一切事情的前提。

2、有创新精神、团队合作精神和科研、教学、管理能力。懂得一定的社会、人文科学知识、法律知识和国防知识，了解有关科技发展的新动向。

3、加强自身思想道德品质、社会公德方面的修养，加强社会交往能力、自我保护能力和应付突发事件能力的锻炼。积极参与各种社团的活动和丰富多彩的文娱活动，促进身心向健康方向发展。

【硕士研究生】

热爱祖国，遵纪守法，品行端正，具有良好的科研道德、严谨求实的科学态度和科学精神，踏踏实实的工作作风和良好的身体素质、心理素质。毕业后具有一定的管理能力，能胜任本专业的教学、研究和开发工作，或成为国家相关领域专门研究队伍的后备力量。

四、学制

【博士研究生】

博士研究生的学制为 4 年，硕博连读生在取得博士学籍后的学制为 4 年，直博生的学制为 5 年，在校最长学习年限均为 6 年。

【硕士研究生】

学术型硕士研究生的学制为 3 年，其中课程学习 1.5 年，论文工作不少于 1 年；在校最长学习年限为 4 年。

五、研究方向

- (1) 理论物理
- (2) 原子与分子物理
- (3) 等离子体物理
- (4) 凝聚态物理
- (5) 光学
- (6) 无线电物理

六、课程设置

级别	课程类型	课程编号	课程名称	内容偏重	学时	学分	学期			考核方式
							I	II	III	
5 级 课 程	公共课	54311001	中国特色社会主义理论与实践研究	理论	32	2	√			考试
			第一外国语	应用	48	3	√			考试
		54311002	自然辩证法概论	理论	16	1		√		考试
		54311003	马克思主义与社会科学方法论	理论	16	1		√		考试
		51921001	科技论文写作	应用	16	1		√		考查
		53021001	信息检索	应用	16	1		√		考查
		54012001	数值分析	理论	48	3	√			考试
		54012002	现代数学物理方程	理论	48	3	√			考试
		54012003	随机过程与时间序列分析	理论	48	3		√		考试
		54012004	应用模糊数学	理论	48	3		√		考试
		54012005	数理统计与多元统计※	理论	48	3	√			考试
		54012006	矩阵分析※	理论	48	3	√			考试
	专业基础课	51113001	等离子体物理	理论	48	3	√			考试
		51133001	微波网络与器件	并重	48	3	√			考试
		51133002	光电子技术及光电子学	并重	48	3	√			考试
		51113003	现代仪器分析	理论	48	3	√			考试
		51133004	无损检测理论	并重	48	3	√			考试
	专业课	51114002	材料高压合成与改性	理论	32	2		√		考试
		51114003	微纳与超导电子学	理论	32	2	√			考试
		51114004	高压原理与技术	理论	32	2	√			考试
		51114005	超导物理	理论	32	2	√			考试
		51114006	纳米结构和纳米材料设计	理论	32	2		√		考试
		51114007	磁流体力学理论	理论	32	2		√		考试
		51114008	宇宙线物理	理论	32	2	√			考试
		51114009	等离子体的约束与输运	理论	32	2		√		考试
		51114010	等离子体实验技术与诊断	理论	32	2	√			考查

			51114012	超声检测原理	理论	32	2	√			考试
			51114014	光学测控与信息处理	理论	32	2		√		考试
			51134002	相对论电子学基础	并重	32	2	√			考试
			51134005	图像识别与分析	并重	32	2		√		考试
			51134006	电磁兼容理论与技术	并重	32	2		√		考查
			51134007	微波测量技术	并重	32	2		√		考查
			51134010	高功率微波导论	并重	32	2		√		考试
6 级 课 程	高级课程	公共基础课	64012001	应用泛函分析	理论	48	3	√			考试
		专业基础课	61113001	高等原子分子物理	理论	32	2		√		考试
			61113002	物态方程与相变理论	理论	32	2		√		考试
			61113003	高等电磁理论※	理论	32	3		√		考试
			61113004	高等量子力学※	理论	48	3		√		考试
			61113005	计算物理及其应用 *	理论	48	3	√			考试
			61133001	强流电子光学	并重	48	3		√		考试
			61133002	现代天线理论与技术	并重	48	3		√		考查
		专业课	61114001	量子场论	理论	32	2	√			考试
			61114016	信息光学	理论	32	2	√			考试
			61114018	高等固体物理	理论	32	2		√		考试
			61134002	计算电磁学	并重	32	2	√			考试
			61134003	电波传播理论 *	并重	32	2	√			考试
			61134005	微波电子学导论	并重	32	2	√			考试
			61134008	超导强电应用	并重	32	2	√			考查

7 级 课 程	公共基础课	公共课	71111001	中国马克思主义与当代	理论	32	2	√			考试
			71111002	马克思主义经典著作精选	理论	16	1		√		考试
			71121003	学术期刊英语论文写作	应用	32	2	√			考试
			71121004	英语（二外）	应用	32	2	√			考试
			71111005	现代数学	理论	48	3		√		考试
			71111006	可靠性数学	理论	48	3		√		考试
			71131002	粗糙集模型及其应用	并重	32	2	√			考试
	前沿课程	专业课	71114001	电磁场中的数学物理方法	理论	48	3	√			考试
			71114003	物理学前沿专题	理论	48	3	√			考察
			71114004	强场物理	理论	48	3		√		考试
			71114005	天体物理	理论	48	3		√		考试
			71114007	广义相对论	理论	48	3		√		考试
			71134001	群论及其应用	并重	48	3		√		考试
				量子信息（用信息学院）							

注： 1. 以外语教材、外语授课的课程在课程名称的后面填“*”；

2. 专业核心课程在课程名称后面填“※”。

实践教学环节

级别	课程类型	课程编号	课 程 名 称	内容偏重	学时	学分	学期			考核方式
							I	II	III	
5 级	中级	实践环节	54316100	形势与政策	理论	16	0	√	√	考查
			51116001	学术报告（至少参加 5 次）	理论	16	1		√	考查
			51126001	科研实践	应用	16	1		√	考查
7 级	前沿		71116001	前沿性学术专题（不少于 4 个，每个 4~10 学时）	理论	32	2		√	考查
			71116002	学术报告（至少参加 8 次，	理论	16	1		√	考查

				其中本人主讲 1 次)							
--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--

七、选课要求

【博士研究生】(总学分不低于 16 学分)

学习补修课程、5 级课程不计学分，学习 6 级以上（含 6 级）课程按课程学分计算。

7 级公共课：≥2 学分（《中国马克思主义与当代》为必修，《马克思主义经典著作精选》为选修）。

6 级以上（含 6 级）公共基础课：≥2 学分。

6 级以上（含 6 级）专业基础课程和专业课总学分：≥9 学分（至少选学一门外文教材、外语授课课程；7 级专业课应不少于一门）。

7 级实践教学环节：≥3 学分（《前沿性学术专题》、《学术报告》为必修）。

对于跨学科考入的博士研究生，至少补修 5 级专业基础课或专业课一门。

鼓励选修一门跨一级学科的专业基础课程或专业课程。

【直博生和硕博连读研究生】(总学分不低于 39 学分)

7 级公共课：≥2 学分（《中国马克思主义与当代》为必修，《马克思主义经典著作精选》为选修）。

5 级公共课：≥6 学分（《中国特色社会主义理论与实践研究》、《第一外国语》为必修，《自然辩证法概论》、《马克思主义与社会科学方法论》任选一门）

5 级、6 级公共基础课：≥4 学分，7 级公共基础课：≥2 学分

5 级、6 级专业基础课：≥6 学分

5 级以上（含 5 级）专业课：≥14 学分（其中 6、7 级课程不低于 8 学分，7 级专业课应不少于一门；至少选学一门外文教材、外语授课课程）

5 级实践教学环节：≥1 学分（《科研实践》、《形势与政策》为必修）

7 级实践教学环节：≥2 学分（《前沿性学术专题》、《学术报告》为必修）。

鼓励选修一门跨一级学科的专业基础课程或专业课程。

【学术型硕士研究生】(总学分不低于 26 学分)

5 级公共课：≥6 学分（《中国特色社会主义理论与实践研究》、《第一外国语》为必修，《自然辩证法概论》、《马克思主义与社会科学方法论》任选一门）

5 级、6 级公共基础课：≥4 学分

5 级、6 级专业基础课：≥6 学分

5 级、6 级专业课：≥8 学分

5 级实践教学环节：≥2 学分（科研实践、形势与政策、学术报告必修）

对于跨学科考入的硕士研究生，至少补修本科专业基础课程 1-2 门。

八、论文工作与学位授予

【博士研究生】

1、选题

博士生的学位论文选题应在导师指导下进行,要鼓励博士生选择学科前沿领域或对国家经济建设、科技进步和社会发展具有重要意义的课题开展学位论文工作。

研究课题必须具备科学性、学术性、创新性和可行性,应与国家自然科学基金项目、博士点基金项目、省部级等重点科研项目等相结合。

2、开题报告

(1) 内容要求

开题报告的内容应包括:课题的研究意义、国内外现状分析;课题研究目标、研究内容、拟解决的关键问题;拟采取的研究方法、技术路线、试验方案及其可行性论证;课题的创新性;计划进度、预期进展和预期成果。

开题报告所用表格由研究生院统一制定,由各学院研究生教务办公室提供。

(2) 开题报告的审议

开题报告的审议由学院及导师组织实施。

博士生的开题报告必须在本学科或相关学科范围内公开进行(应张贴海报),由学院聘请 3-5 位相关学科专家对开题报告进行论证,专家中的博士生导师的比例不低于 50%。应同时邀请校研究生培养质量督察组的相关专家参加。

博士生在开题报告会上应就所选课题进行详细报告,导师可作必要的解释和说明。专家对课题的创新性和可行性进行重点论证,并提出书面论证意见。凡开题报告未能提出创新点的,不予通过。

(3) 博士学位论文开题报告按优、通过、不通过三级评定成绩,该成绩作为博士生“资格考试”的成绩。对“不通过”者允许半年内修改、补充,再次申请开题报告,仍未通过者取消博士生资格。

(4) 博士学位论文开题报告及专家审议意见、结论,按研究生院要求报研究生院培养办公室和学位办公室备案、存档。

3、制订学位论文工作计划

论文题目经学院组织相关学科专家论证通过后,在导师的指导下由博士生拟订论文工作计划,包括论文工作各阶段的主要内容、要求、进行方式、完成期限等。对于科研经费的来源,试验器材的采购和加工计划等应尽早提前考虑并采取必要措施。

4、学位论文中期考核

学位论文的中期考核是加强博士生学位论文工作过程管理的重要环节,是对博士生学位论文工作的一次阶段性考核。

(1) 中期考核时间

学位论文中期考核的时间一般应在完成学位论文开题报告后的一年左右进行。

(2) 中期考核的组织和实施。

中期考核工作由各学院组织实施。

博士生必须在中期考核时对论文工作进行阶段性总结,阐述已完成的论文工作内容和所取得的阶段性成果,同时介绍论文发表情况,并制定与研究课题有关的下一步论文发表计划和拟发表论文等内容。

博士生的中期考核报告必须以书面形式送交。导师对该生的中期报告给出评语，评语应包括对该生已有工作的评价、计划完成情况，以及对后续工作的估计。

中期考核小组一般应由原开题报告专家论证小组成员组成。考核小组根据博士生的中期考核报告和导师的评价，对博士学位论文的阶段性工作进行评价。

学位论文中期考核可结合研究生的学术讨论或专题研究报告会进行。

(3) 学位论文中期考核结论可分为优秀、合格、不合格三档。对于中期考核不合格者，考核小组应提出整改方向，并在半年后再次进行论文中期检查，如仍不合格，则应中断博士生培养。

(4) 博士生学位论文中期考核表由研究生院统一印制。考核报告及其评价、结论报研究生院培养办公室和学位办公室备案、存档。

5、学位论文预审、评议、答辩和学位

按学位办公室相关规定执行。

【学术型硕士研究生】

1. 选题

选择对国民经济建设具有重要应用价值或理论意义的课题，应尽量结合导师的科研项目。论文选题必须经导师同意并通过论证。

2. 开题报告

硕士研究生一般应于第三学期内完成学位论文开题报告。研究生应在开题报告会上广泛征求意见，由相关学科专家审定后确定。

学位论文开题报告内容要求：拟选课题的国内外动态、水平；所选课题的目的、意义；研究内容和研究方法；预期达到的结果、水平；论文工作安排；进行该课题研究所具备的条件等。

3. 制定论文工作计划

研究生在导师指导下拟定论文工作计划，计划中应对完成论文的研究方法、试验方案与手段、经费与设备、论文撰写、完成期限和预期达到的结果等，做出详细的安排和说明。

4. 学位论文评议、答辩和学位

在学校学位办相关规定的基础上提高答辩标准：

申请答辩的基本条件：至少一篇与本专业方向期刊或会议以上的论文正式发表（或录用）

九、培养方式与方法

【博士研究生】

教学活动围绕研究能力的培养而展开，由导师启发式、提纲式的精讲与博士生在自学、研究基础上的讨论结合起来，启发博士生思考。

实行项目教学法，对已经结项的重大项目成果，作为课程的组成部分为博士生讲授，包括对研究过程及研究结果的讲授与讨论，或者从项目申报、研究过程及研究结果，对博士生进行全过程的教学、研究及指导。

提高博士生基础课程的教学质量，夯实并拓展博士生的数理基础和学科基础。加强数理理论和数理工具的掌握，培养博士生的建模、数据分析与处理能力，为高水平研究掌握良好的分析研究方法，胜任解决基础性难题的重任。

加强博士生的信息素养培养,引导博士生在纷繁复杂的海量信息中获取所需知识,不断提高追踪国际科学发展和技术进步最新动态和文献综述的能力。

举办研究生论坛,定期与不定期组织研究生论坛。对研究生论文从开题(选题、大纲)、初稿、到预答辩各环节都在学科点组织全体研究生讨论。开展学生读书心得汇报,重要论文、项目写作过程研讨,导师研究方向的前沿问题或热点问题研讨。

分课题、分项目的培养方式,将研究所下面所有导师的学生总合起来,根据每位同学的兴趣爱好以及特长分成几个不同的项目组,每个项目组分别完成不同的课题。在这样的环境下,项目组成员的成员就会齐心协力共同去完成导师分配的任务。使学术能在学校就开始培养团队协作能力,那么这将为今后适应社会需求创造良好的条件。

培养博士生的“问题意识”,以高水平科研为牵引,提高博士生在重大科研课题中提炼出一般学术问题或工程科学问题的能力,鼓励博士生开展基础性高难度课题研究,在前沿科研实践中强化博士生创新能力的培养。

提升科学研究能力,培养博士生较强的英语文献的阅读和分析能力,组织参加科研例会,汇报科研工作进展,激发博士生的创新思维,使博士生能够独立进行科学研究。

要求博士生在读期间积极参加国内和国际学术会议、听取学术报告或前沿讲座,鼓励多做学术报告。增加优秀研究生参加学术会议的机会,通过对外交流以拓宽研究生的视野。

【学术型硕士研究生】

积极参与校、院和物理学一级学科的学术活动和各项集体活动,养成良好的科学道德素质。导师在进行专业指导的同时,应关心研究生在思想政治和道德品质方面的修养。

对研究生的培养,采取理论学习和实践相结合,文献学习和科研相结合,导师指导和课题小组集体指导、培养相结合。注重文献阅读环节的培养。

研究生学习总学分不低于 26 学分,其中公共课 2 学分,第一外国语 3 学分,公共基础课 4 学分,专业基础课 6 学分,专业课不低于 8 学分,在学期间至少参加 1 次国内外学术会议、至少听取 8 次学术报告或前沿讲座、个人至少作 1 学术报告。

充分发挥导师的指导作用和研究生的主动性,以灵活的方法,着力培养研究生的自学能力、科研能力、独立工作能力和表达能力。

十、实践环节

【博士研究生】

指导教师应尽量创造条件,鼓励博士生参加有关学术会议,尤其是顶级的学术会议,开阔博士生的视野,了解高层次学术研究动态,启迪思路,使博士生能更好地完成科研太阳物理工作。

增加科研实践机会,提高博士生参与导师课题研究的深度,大胆地把博士生推到科研的第一线,让他们独立负责部分或整个课题的设计与实施工作,从而更好地发挥他们思想活跃并富于创造性的特点。

【学术型硕士研究生】

在导师的指导下进行科学研究工作是实现研究生培养目标的主要环节,是研究生学会做科学研

究的必备的过程。研究生在学期间，必须根据实际情况参加导师的课题研究，将课程学习与科学研究相结合，文献阅读与前沿科学研究相结合，培养严谨求实的科学态度和科学精神。

十一、研究生教育国际化

【博士研究生】

逐步将博士生教育的发展定位于“国际化”、“国际性”、“开放式”的路径之上，有意识地从国际社会的视野确定研究生教育的发展定位及其发展举措；在课程中增加国外的前沿性内容；开展形式多样的国际交流形式，鼓励和支持博士生导师到国外相关研究机构从事学术交流，与国外同行之间建立信任机制，并以此带动博士生层面的国际交流与合作；积极吸引外国专家来学科点开展博士生教学和科研工作，通过跨国聘任、访学、客座等方式促进博士生导师队伍国际化；进一步加大博士生培养的基础条件建设，尤其是进一步加大用于博士生教学和学术研究的实验室建设，为博士生提供良好的研究环境，以此提高博士生自身的学术水平和学术竞争力。

【学术型硕士研究生】

在课程体系建设、科研实践体系建设和论文质量标准及评价体系建设等方面加强研究生教育国际化建设，建立并实施常态化的国际合作与交流，拓展国际交流项目与规模，鼓励研究生参加国际学术会议，积极开展与国外高校与研究机构的合作培养、学生交换培养等方式，有力推进研究生教育国际化进程。