

物理学系 物理学（菁英班） 本科 培养方案（2019）

一. 指导思想

2016年起，学院与中国科学院上海光学精密机械研究所联合招收物理学专业本科生“菁英班”，将从新入学全校新生中择优选拔。“菁英班”的目标是为国家提供优秀的科研后备力量。“菁英班”学生的培养注重科研引导，采用小班化教学，配备专业导师，实行个性化培养，向学生提供优质的修读课程及完善的实践平台，同时提供学院和中科院上海光学精密机械研究所的一流师资，独立进行教学和管理，实施滚动淘汰制。

二. 培养目标

物理学专业的教学致力于培养专业基础宽厚扎实、综合素质高、适合在物理学或相关的科学技术领域中从事教学科学研究和相关管理工作的专门人才。

- 1、热爱祖国，坚持党的基本路线，掌握马列主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想，具有科学的世界观、正确的人生观、价值观和高尚的道德品质。
- 2、培养一批具有国际一流水准的基础学科领域拔尖人才，具有敏捷的思维方法，较强的逻辑推理和严密分析的能力，流利的中英文的语言表达及交流能力，获取知识、分析问题、解决问题、团队合作能力等，能适应二十一世纪科学技术发展需要。
- 3、了解物理学发展的前沿和科学发展的总体趋势；了解与物理学密切相关的交叉学科的发展；了解近代物理学在高技术和生产中的应用；能够适应将来从事本专业研究工作、或应用开发工作、或跨学科研究工作的需要。
- 4、具有较强的创造力，具备良好的科学素养，包括良好的科学研究道德、科学研究意识、科学研究能力和潜力，为将来从事应用学科研究奠定坚实基础。
- 5、毕业5年后能获得相应专业硕士/博士学位，10年后成为物理相关研究领域骨干，部分成长为“菁英”。

三. 毕业要求

- 1、合理的知识结构和较强的学习能力，具有扎实的数学和物理知识；
- 2、实验综合素质优秀，具有分析解决问题的能力；
- 3、参与科学研究，培养创新意识，具有良好的科学素养；
- 4、具有较高的外语水平，较强的检索和阅读外文文献能力；
- 5、能熟练使用计算机，掌握多个应用软件；
- 6、具有较强的沟通、交流能力，具有开阔的国际化视野；
- 7、具有团队意识和合作精神，一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力；
- 8、良好的思想品德和人文科学素养。

四. 毕业要求与培养目标关系矩阵

培养目标/ 毕业要求	目标1	目标2	目标3	目标4
毕业要求1	√			√
毕业要求2		√		√
毕业要求3		√	√	√
毕业要求4		√		√
毕业要求5		√		
毕业要求6			√	√
毕业要求7			√	√
毕业要求8	√			

五. 课程结构及学分要求

1、总学分：152 。

2、公共必修课程37 学分， 占 24.34 %。

3、通识教育课程 12学分， 占 7.89%。

4、学科基础课程 38.5学分， 占25.33 %。

5、专业教育课程 64.5学分， 占 42.43%。

其中实践44.5学分，占总学分29.28%。（具体包括：实验32.5学分/1170学时；上机5学分/180学时，其他7学分/252学时。）

6、课程修读的要求，如：① 完成培养计划表规定的学分课程要求。② 建议学生在一、二年级选课最多不超过 27学分，最低不低于 20学分。三、四年级最高不超过 24 学分，最低不低于10学分。③学制：四年.达到学士学位授予条件者，可以获得 理学学士 学位。

六. 专业核心课程

《力学》、《热学》、《光学》、《电磁学》、《原子物理》、《固体物理》、《热力学与统计物理》、《理论力学》、《电动力学》、《数学物理方法》、《量子力学》、《物理实验（一）-（五）》。

七. 培养计划表

分类	课程代码	课程名称	学分	开课学期								暑期短学期			总学时					备注			
				1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	理论	实验	实习	上机	合计				
公共必修	英语类		10																				
	计算机类		5																				
	思政类		16																				
	体育类		4																				
	军事理论		2																				
	学分要求		37																				24.34%
通识教育课程	经典阅读	伟大的智慧	1																				
		学分要求	1																				
	模块课程	理性、科学与发展	0																				
		实践、技术与创新	0																				
		思辨、推理与判断	0																				
		文化、审美与诠释	0																				
		价值、社会与进步	0																				
		伦理、教育与沟通	0																				
		选修学分	4																				
	分布式课程	科学技术系列	0																				
		社会人文系列	0																				
		文艺体育系列	0																				
		教育心理系列	0																				
		选修学分	4																				
	学分要求		12																				7.89%
	学科基础课程	MATH0031121004	线性代数A Linear Algebra A	3	√														72				72
		MATH0031121021	高等数学A(一) (菁英班) Advanced Mathematics A (EC.) (1)	5	√														72	36			108
		PHYS0031121994	力学 (荣誉课程) Mechanics	3	√														54				54
		MATH0031121020	高等数学A(二) (菁英班) Advanced Mathematics A (EC.) (2)	5		√													72	36			108
		PHYS0031121807	物理实验 (一) (荣誉课程) University Physics Experiment1	1.5		√														54			54
PHYS0031121992		热学 (荣誉课程) Thermology	3		√													54				54	
PHYS0031121993		电磁学 (荣誉课程) Electromagnetics	4		√													72				72	
PHYS0031121808		物理实验 (二) (荣誉课程) Physics Experiment2	1.5			√													54			54	
PHYS0031121991		光学 (荣誉课程) Optics	3			√												54				54	
STAT0031121011		概率论与数理统计A Probability and Statistics	3			√												54				54	
PHYS0031121809		物理实验 (三) (荣誉课程) Physics Experiment3	1.5				√												54			54	
PHYS0031121990		原子物理 (荣誉课程) Atomic Physics	3				√											54				54	
PHYS0031131060		光之道 Tao of Light	2				√											36				36	
学分要求		38.5															594	234			828		
学分要求		38.5																234			828	25.33%	

分类	课程代码	课程名称	学分	开课学期								暑期短学期			总学时					备注		
				1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	理论	实验	实习	上机	合计			
专业教育课程	PHYS0031131990	理论力学（荣誉课程） Theoretical Mechanics	3			√											54				54	
	PHYS0031131991	热力学与统计物理学研讨课 Seminar in thermodynamics and statistical physics	1.5				√										36				36	
	PHYS0031131993	热力学与统计物理学（荣誉课程） Thermology and Statistical Physics	4				√										72				72	
	PHYS0031131994	数学物理方法（荣誉课程） Methods of Mathematical Physics	5				√										90				90	
	PHYS0031131819	专业见习 Physics Professional Internship	0.5					√										18			18	
	PHYS0031131824	物理实验（四）（荣誉课程） Physics Experiment4	2					√										72			72	
	PHYS0031131992	电动力学（荣誉课程） Electrodynamics	4					√									72				72	
	PHYS0031131995	量子力学（荣誉课程） Quantum Mechanics	4					√									72				72	
	PHYS0031131054	量子力学II Quantum Mechanics II	2						√								36				36	
	PHYS0031131823	物理实验（五）（荣誉课程） Physics Experiment5	2						√									72			72	
	PHYS0031131996	固体物理（荣誉课程） Solid-State Physics	3						√								54				54	
	PHYS0031132069	量子力学研讨课 Seminar on Quantum Mechanics	2							√							36				36	
	PHYS0031131900	毕业论文 Thesis	6									√						216			216	
	学分要求			39														522	378			900

分类	课程代码	课程名称	学分	开课学期								暑期短学期			总学时					备注			
				1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	理论	实验	实习	上机	合计				
专业任意选修	MSAE0031132000	飞秒脉冲激光及应用 Theory and Applications of femtosecond laser pulse	1											√			18				18		
	PHYS0031132067	物理建模 Physical Modelling	2		√												36				36		
	PHYS0031132813	物理演示创新实验探究 Innovative exploration of the physics demonstration experiments	1		√													36				36	
	PHYS0031132990	电磁场中的粒子与量子相位导论 Introduction to particle and quantum phase in electromagnetic field	1												√			18				18	
	PHYS0031132991	光纤非线性光学 Fiber nonlinear optics	2												√			36				36	
	PHYS0031121003	模拟电子技术 Analog Electronic Technology	3			√												54				54	
	PHYS0031131035	计算机语言及程序设计 Computer Language and Programming	3			√												36	36			72	
	PHYS0031132800	电工学技术与实验 Electrotechnics and Experiments	3			√												36	36			72	
	PHYS0031121004	数字逻辑电路 Digital Logic Circuits	3				√											54				54	
	PHYS0031121803	模拟电子技术实验 Analog Electronic Technology Experiment	1.5				√												54			54	
	PHYS0031131057	机械制图 Engineering Drawing	3				√											36	36			72	
	PHYS0031132000	传感器及应用技术 Sensor Technology and Its Applications	2.5				√											36	18			54	
	PHYS0031132063	智能材料与结构系统 Smart Materials and Structural Systems	2				√											36				36	
PHYS0031132064	生物光子学导论 Introduction to Biophotonics	2				√											36				36		
PHYS0031132804	金工实习 Metalwork Practice	1				√												36			36		
ESTT0031131007	光电子学导论 Introduction of Optoelectronics	2					√										36				36		
ESTT0031131008	核磁共振技术导论 Introduction to Nuclear Magnetic Resonance (Nmr) Technology	2					√										36				36		
ESTT0031131801	激光技术实验 Experiments of Laser Technology	1.5					√											54			54		
PHYS0031121802	数字逻辑电路实验 Digital Logic Circuit Experiment	1.5					√											54			54		
PHYS0031131003	激光原理及技术 Principle and Technology of Laser	2					√										36				36		
PHYS0031132056	非线性动力学导论 Introduction of Nonlinear Nonlinear Dynamics	2					√										36				36		
PHYS0031132806	科研训练(上) Experiment Training I	2					√											72			72		
ESTT0031131802	光电子技术实验 Experiments of Optoelectronic Technology	1.5						√										54			54		
ESTT0031132023	核磁成像技术 Nuclear Magnetic Application Technology	2						√									36				36		
PHYS0031131007	计算物理 Computational Physics	3						√									36	36			72		
PHYS0031131052	物理学史和物理学方法论 Histroy of Physics and Physics Methodology	2						√									36				36		

分类	课程代码	课程名称	学分	开课学期								暑期短学期			总学时					备注				
				1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	理论	实验	实习	上机	合计					
	PHYS003113206 2	光电技术与清洁能源和环境 Photoelectronic technology for clean energy and environment	2							√								36				36		
	PHYS003113206 6	超快光子学 Ultrafast photonics	2							√								36				36		
	PHYS003113280 5	科研训练(下) Experiment Training II	2							√									72				72	
	PHYS013113100 0	粒子与核物理 Particle Physics	2							√								36				36		
	ESTT003113100 0	群论基础 Foundation of Group Theory	2							√								36				36		
	ESTT003113100 9	光谱测量技术 Spectral Measurement Technique	2							√								36				36		
	ESTT003113200 0	科技论文阅读与写作 Scientific Papers Reading and Writing	1							√								18				18		
	PHYS003113202 3	近代物理选讲(双语) Modern Physical Selection	2							√								36				36		
	PHYS003113202 6	广义相对论 General Theory of Relativity	2							√								36				36		
	PHYS003113204 1	天文学概论 Introduction to Astronomy	2							√								36				36		
	PHYS003113204 7	凝聚态导论 Introduction to Condensed Matter Physics	2							√								36				36		
	PHYS003113204 9	半导体物理 Semiconductor Physics	2							√								36				36		
	PHYS003113205 5	非线性光学导论 Introduction to Nonlinear Optics	2							√								36				36		
	PHYS023113199 0	自主创新物理实验 Self-innovation Physics Experiment	1															2	34			36		
	PHYS023113199 1	物理奥林匹克竞赛基础(下) Fundamentals of Physics Olympic competition	2															36				36		
		选修学分	25.5															113 6	628			176 4		
		学分要求	64.5																100 6			266 4	42.43%	
	全程总计		152															225 2	124 0			349 2		
	备注																							

八. 养成教育方案

九. 课程设置、养成教育与毕业要求的关系矩阵

根据各门课程的教学目标与学生能力达成的相关度，填写如下关系矩阵。用符号表示相关度：H-高度相关；M-中等相关；L-弱相关。

物理学课程设置、养成教育与毕业要求的关系矩阵

毕业要求 课程	毕业要求1	毕业要求2	毕业要求3	毕业要求4	毕业要求5	毕业要求6	毕业要求7	毕业要求8
概率论与数理统计	H							
线性代数A	H							
物理实验（一） （荣誉课程）	H	H				H		
物理实验（三） （荣誉课程）	H	H				H		
高等数学A(一) （菁英班）	H	M						
光之道	H							
高等数学A(二) （菁英班）	H							
原子物理（荣誉课程）	H							
光学（荣誉课程）	H	M						
热学（荣誉课程）	H	M						
电磁学（荣誉课程）	H	M						
力学（荣誉课程）	H	M						
物理实验（二） （荣誉课程）	H	H				H		
理论力学（荣誉课程）	H							
物理实验（五） （荣誉课程）	H	H				H		
物理实验（四） （荣誉课程）	H	H				H		
热力学与统计物理学研讨课	H	M						
电动力学（荣誉课程）	H	M						
热力学与统计物理学（荣誉课程）	H		M	M		H	H	
数学物理方法 （荣誉课程）	H	M						
量子力学（荣誉课程）	H	M						
毕业论文		H				M	M	
专业见习		H						
量子力学II	H	M						
固体物理（荣誉课程）	H							
量子力学研讨课	H		M	M		H	H	
物理建模		H						

物理演示创新实验探究		H				M	M	
模拟电子技术	M				H			
计算机语言及程序设计					H			
电工学技术与实验		H	M					
数字逻辑电路	M							
模拟电子技术实验		H	M					
机械制图		H						
传感器应用及技术		H	H					
智能材料与结构系统	M							
金工实习		H	H					
光电子学导论	M							
核磁共振技术导论	M							
激光技术实验		H						
数字逻辑电路实验		H						
激光原理及技术	M							
非线性动力学导论	M							
科研训练(上)		H	H				H	
光电子技术实验		H						
核磁成像技术	L							
计算物理			M		M			
物理学史与物理学方法论	L							H
光电技术与清洁能源和环境	L						M	
超快光子学	M						M	
科研训练(下)		H	H				H	
粒子与核物理	L							
群论基础	M							
光谱测量技术			H					
科技论文阅读与写作				H				
近代物理选讲(双语)	L			H				
广义相对论	M							
凝聚态导论	M							
半导体物理	M							
天文学概论	M							
非线性光学导论	M							
飞秒脉冲激光及应用	M							
电磁场中的粒子与量子现象	M							
光纤非线性光学	M							