

物理学系 物理学

本科 培养方案 (2020)

一. 指导思想

本专业以培养适应新时代物理学优秀科研后备人才和高端人才为目标，遵循人才培养的规律，以物理与电子科学学院教学科研人才和科研平台为依托，将华东师范大学先进的教育理念运用到教学当中。集中优势师资力量对学生进行课堂讲授、实验教学与科研训练，除加强物理学理论基础的学习外，特别注重对学生创新思维与科研能力的全方位培养。经过四年系统学习，所有学生均可在物理学及其相关学科的各科研基地得到全面的科研训练，大部分学生能具备良好的科研素养和扎实的科学基础，有进一步攻读物理及相关专业的硕士、博士学位研究生的基础知识和基本技能。

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研究工作的高端人才。

- 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、具备深厚的综合知识素养，有扎实的物理学知识和物理实验技能，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，能适应新时代科学技术发展需要。
- 3、具有较强的创新能力，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。
- 4、毕业5年后能获得相应专业硕士学位，10年后成为物理相关领域骨干。

三. 毕业要求

- 1、践行社会主义核心价值观，具有科学的世界观和正确的政治信念。具有较高的思想道德素质和人文素质；
- 2、具有宽广坚实的物理理论基础，优秀的实验综合素质、较强的数学和逻辑分析能力、较强的现代信息技术应用能力，能够熟练应用数学和信息技术和工具解决物理问题；
- 3、具有较强的学习能力，独立获取知识的能力，分析问题和解决问题的能力；了解物理学最新进展和发展趋势，具有一定的创新意识、良好的科学素养；具有从事物理学及其相关领域一定的科学研究能力和应用开发能力；
- 4、具有较高的外语水平，能较熟练运用外语交流和写作，较熟练地运用外语进行文献检索并阅读专业期刊；
- 5、具有较强的沟通、交流能力，具有开阔的国际化视野；
- 6、具有健康的身体素质和良好的心理素质；
- 7、具有终身学习意识和自我管理、自主学习能力，不断学习持续发展；
- 8、具有良好的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。

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
要求1	√			

要求2	√			√
要求3		√	√	√
要求4		√	√	√
要求5		√	√	
要求6			√	√
要求7			√	√
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 36.5学分， 占24.01 %。

5、 专业教育课程 66.5学分， 占 43.8%。

其中实践41.5学分，占总学分27.30%。（具体包括：实验29.5学分/1062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 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。

② 《数学物理方法》、《理论力学》、《量子力学》、《电动力学》、《热力学与统计物理学》与物理学（师范）相应的A类课程相同，开放课程供师范学生选修。通识类核心课程限选4学分，建议选择提升科学素养、人文素养和沟通合作能力相关课程。根据物理学专业二级学科开设了相应的专业任意选修课程，可根据个人兴趣以及未来深造方向进行选修。

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	思政类	思政类必修	14																		
		选择性必修	2																		
		学分要求	16																		
	英语类		10																		
	计算机类		5																		
	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	MATH0031121000	高等数学A（一） Advanced Mathematics A1	5	√												108				108	
	MATH0031121004	线性代数A Linear Algebra A	3	√												72				72	
	PHYS0031131024	力学 Mechanics	3	√												54				54	
	MATH0031121001	高等数学A（二） Advanced Mathematics A2	5		√											108				108	
	PHYS0031131063	电磁学 Electromagnetics	4		√											72				72	
	PHYS0031131811	热学 Thermology	3		√											54				54	
	PHYS0031131816	物理实验（一） University Physics Experiment1	1.5		√												54			54	
	PHYS0031131026	光学 Optics	3			√										54				54	
	PHYS0031131817	物理实验（二） Physics Experiment2	1.5			√											54			54	
	SOFT0031131134	概率论与数理统计 Probability Theory and Statistics	3			√										54				54	
	PHYS0031131014	原子物理 Atomic Physics	3				√									54				54	
	PHYS0031131818	物理实验（三） Physics Experiment3	1.5				√										54			54	
			学分要求	36.5												630	162			792	
			学分要求	36.5													162			792	24.01%

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	PHYS0131131991	数学物理方法A Methods of Mathematical Physics A	5				√											90				90			
	PHYS0131131998	理论力学A Theoretical Mechanics A	3				√											54				54			
	PHYS0031131814	物理实验（四） Physics Experiment4	2					√											72				72		
	PHYS0031131819	专业见习 Physics Professional Internship	0.5					√											18				18		
	PHYS0031131998	电动力学A Electrodynamics A	4					√											72				72		
	PHYS0131131992	量子力学A Quantum Mechanics A	4					√											72				72		
	PHYS0031131040	固体物理 Solid-State Physics	3						√										54				54		
	PHYS0031131813	物理实验（五） Physics Experiment5	2						√											72				72	
	PHYS0131131994	热力学与统计物理学A Thermodynamics and Statistical Physics A	4						√										72				72		
	PHYS0231131001	计算物理 Computational Physics	2						√										36				36		
	PHYS0231131993	计算物理实验 Computational Physics Experiment	1						√											36				36	
	PHYS0031131900	毕业论文 Thesis	6										√							216				216	
	学分要求			36.5															450	414			864		

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	MSAE0031131000	材料科学与工程导论 Introduction to Materials Science and Engineering	2	√													36				36			
	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		
PHYS0231131994	光学工程基础 Fundamentals of optical engineering	2					√									36						36		
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		
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					
	PHYS0031131054	量子力学II Quantum Mechanics II	2						√									36				36		
	PHYS0031132062	光电技术与清洁能源和环境 Photoelectronic technology for clean energy and environment	2						√									36				36		
	PHYS0031132066	超快光子学 Ultrafast photonics	2						√									36				36		
	PHYS0031132076	光学综合设计实验 Optical Integrated Design Experiments	1						√										36				36	
	PHYS0031132088	膜蛋白核磁共振基础 Fundamentals of membrane protein NMR	3						√									54				54		
	PHYS0031132090	低维物理与功能材料 Low dimensional physics and functional materials	2						√									36				36		
	PHYS0031132092	科研训练 Experiment Training	2						√										72				72	
	PHYS0131131000	粒子与核物理 Particle Physics	2						√									36				36		
	ESTT0031131000	群论基础 Foundation of Group Theory	2							√								36				36		
	ESTT0031131009	光谱测量技术 Spectral Measurement Technique	2							√								36				36		
	ESTT0031132000	科技论文阅读与写作 Scientific Papers Reading and Writing	1							√								18				18		
	PHYS0031132023	近代物理选讲（双语） Modern Physical Selection	2						√									36				36		
	PHYS0031132026	广义相对论 General Theory of Relativity	2							√								36				36		
	PHYS0031132047	凝聚态导论 Introduction to Condensed Matter Physics	2							√								36				36		
	PHYS0031132049	半导体物理 Semiconductor Physics	2							√								36				36		
	PHYS0031132054	天体物理 Astrophysics	2							√								36				36		
	PHYS0031132055	非线性光学导论 Introduction to Nonlinear Optics	2							√								36				36		
	PHYS0031132996	仪器设计技术基础 Instrument design	2							√								36				36		
	PHYS0031132073	物理奥林匹克竞赛基础（上） Fundamentals of Physics Olympic competition	2															36				36		
	PHYS0231131990	自主创新物理实验 Self-innovation Physics Experiment	1														2	34				36		
	PHYS0231131991	物理奥林匹克竞赛基础（下） Fundamentals of Physics Olympic competition	2															36				36		
	PHYS0231131992	物理科学实践与研讨（一） Practice and discussion 1	1															36				36		
	PHYS0231131995	物理科学实践与研讨（三） Practice and discussion 3	1															36				36		
	PHYS0231131996	物理科学实践与研讨（四） Practice and discussion 4	1															36				36		
	PHYS0231131997	物理科学实践与研讨（二） Practice and discussion 2	1															36				36		
		选修学分	30															1514	556			2070		
		学分要求	66.5																970			2934	43.75%	
全程总计			152															2594	1132			3726		

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	
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

根据各课程、养成教育活动的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	要求1	要求2	要求3	要求4	要求5	要求6	要求7	要求8
英语类				H	H			
计算机类				H				
思政类	H							
体育类	H							
军事理论	H							
高等数学A (一)		M	H					
线性代数A		M	H					
高等数学A (二)		M	H					
概率论与数理统计		M	H					
力学		H	M					
电磁学		H	M					
热学		H	M					
物理实验(一)		H	H					
光学		H	M					
物理实验(二)		H	H					
原子物理		H						
物理实验(三)		H	H					
理论力学		H						
热力学与统计物理学		H	M					
数学物理方法A		H	M					
电动力学		H	M					
量子力学		H	M					
物理实验(四)		H	H		M	H		M
专业见习			H	M				
固体物理		H					M	
物理实验(五)		H	H		M	H		M
毕业论文			H			M	M	M
物理建模			H					
物理演示创新实验探究			H		M	M	M	M
模拟电子技术		M						
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					
传感器及应用技术		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						
光电子技术实验			H					
核磁成像技术		L						
计算物理		H	M					
计算物理实验		H	M					
量子力学II		H						
物理学史与物理学方法论		L					H	M
光电技术与清洁能源和环境		L						
超快光子学		M					M	
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			M	H	M			
近代物理选讲(双语)			L		M			
广义相对论			M					
半导体物理			M					
凝聚态导论			M					
天体物理			M					
非线性光学导论			M					
飞秒脉冲激光及应用			M					