

物理学系 物理学（拔尖） 本科 培养方案（2020）

一. 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，服务国家战略，选拔培养有志于服务国家重大战略需求且综合素质优秀的学生，为国家重大战略领域输送后备人才。依托精密光谱科学与技术国家重点实验室优势平台，打造以物理基础为底色、精密测量为特色、创新科研训练为亮色的1+1+X（物理基础1，精密测量基础1，创新科研训练X）强基计划人才培养体系，致力于培养面向精密测量方向的物理学专业拔尖创新人才。教学模式上采用单独编班，配备一流的师资，提供优质的修读课程及实践平台，配备专业导师实行个性化培养。实施滚动淘汰制。

二. 培养目标

物理学专业（强基计划/菁英班）的教学致力于培养政治立场坚定、物理基础宽厚扎实、综合素质高、创新能力突出，具有国际视野，能够在物理学或相关的科学技术领域中从事教学科学研究拔尖创新人才。1、热爱祖国，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、培养一批具有国际视野的物理学科领域拔尖人才，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、以物理基础为底色、精密测量为特色、创新科研训练为亮色，培养面向精密测量方向的物理学专业拔尖创新人才。4、毕业后5到10年成为物理和物理相关研究领域骨干，20年部分成长为专业拔尖创新人才。

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、物理知识和精密测量相关的基础，良好的科学素养。2、实验综合素质优秀，具有分析问题解决问题的能力。3、具有创新意识和科学研究能力，能够面向国家重大战略需求从事精密测量相关的科学研究。4、具有良好的国际交流能力，能够参与国际物理学精密测量相关的前沿科学研究。5、具有获取、处理和利用现代化信息技术能力，具有良好的语言沟通和交往能力，有优良的团队合作精神。

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			√	

五. 课程结构及学分要求

1、总学分：153。

2、公共必修课程38 学分， 占 24.84%。

3、通识教育课程12学分， 占 7.84%。

4、学科基础课程38.5学分，占25.16%。

5、专业教育课程64.5学分，占 42.16%。

其中实践39学分，占总学分25.49%。（具体包括：实验27学分/970学时；上机5学分/180学时，其他7学分/252学时。）

6、课程修读的学分要求：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通识教育课程：《共产党宣言》、《人类思维与学科史论》是拔尖学生必修课程，同时学生需要在《道德经》、《资本论》中选修一门课程。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）》、《激光原理》、《光电子学导论》、《精密光学实验（一）-（二）》。

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					
专业教育课程 专业必修	PHYS0031131037	理论力学 Theoretical Mechanics	3			√												54				54		
	PHYS0231131992	物理科学实践与研讨（一） Practice and discussion 1	1			√												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		
	PHYS0231131997	物理科学实践与研讨（二） Practice and discussion 2	1				√											36				36		
	PHYS0031131067	激光原理 Laser principle	3					√										54				54		
	PHYS0031131068	精密光学实验（一） Modern AMO experriments1	1.5					√											54				54	
	PHYS0031131070	光电子学导论 Introduction of Optoelectronics	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	
	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		
	PHYS0231131995	物理科学实践与研讨（三） Practice and discussion 3	1					√										36				36		
	PHYS0031131040	固体物理 Solid-State Physics	3						√									54				54		
	PHYS0031131069	精密光学实验（二） Modern AMO experriments2	1.5						√										54				54	
	PHYS0031131813	物理实验（五） Physics Experiment5	2						√										72				72	
	PHYS0231131996	物理科学实践与研讨（四） Practice and discussion 4	1						√									36				36		
	PHYS0031131900	毕业论文 Thesis	6										√						216				216	
	学分要求			46.5															666	486			1152	

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	PHYS0031132067	物理建模 Physical Modelling	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	
	PHYS0231131994	光学工程基础 Fundamentals of optical engineering	2			√											36				36	
	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	必修,
	PHYS0031132000	传感器及应用技术 Sensor Technology and Its Applications	2.5				√										36	18			54	
	PHYS0031132996	仪器设计技术基础 Instrument design	2				√										36				36	
	ESTT0031131008	核磁共振技术导论 Introduction to Nuclear Magnetic Resonance (Nmr) Technology	2					√									36				36	
	ESTT0031131009	光谱测量技术 Spectral Measurement Technique	2					√									36				36	
	PHYS0031121802	数字逻辑电路实验 Digital Logic Circuit Experiment	1.5					√										54			54	
	PHYS0031132066	超快光子学 Ultrafast photonics	2					√									36				36	
	ESTT0031132023	核磁成像技术 Nuclear Magnetic Application Technology	2						√								36				36	
	PHYS0031131054	量子力学II Quantum Mechanics II	2						√								36				36	
	PHYS0031132076	光学综合设计实验 Optical Integrated Design Experiments	1						√									36			36	
	PHYS0031132084	高等光学虚拟仿真实验 Advanced optical virtual simulation experiment	1.5						√								6	48			54	
	PHYS0131131000	粒子与核物理 Particle Physics	2						√								36				36	
	PHYS0231131001	计算物理 Computational Physics	2						√								36				36	
	PHYS0231131993	计算物理实验 Computational Physics Experiment	1						√									36			36	
	ESTT0031131000	群论基础 Foundation of Group Theory	2							√							36				36	
PHYS0031132047	凝聚态导论 Introduction to Condensed Matter 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		
PHYS0031132994	量子光学导论 Introduction to quantum optics	2							√							36				36		
PHYS0231131990	自主创新物理实验 Self-innovation Physics Experiment	1														2	34			36		
	选修学分	18														728	316			1044		
	学分要求	64.5															802			2196	42.16%	
全程总计		153														2060	964			3024		

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	要求1	要求2	要求3	要求4	要求5
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			
概率论与数理统计	H				
线性代数A	H				
高等数学A(一)	H	M			
高等数学A(二)	H				
理论力学	H				
热力学与统计物理学（荣誉课程）	H	M			
物理科学实践与研讨课（一）	H		M	M	
物理科学实践与研讨课（二）	H		M	M	
物理科学实践与研讨课（三）	H		M	M	
物理科学实践与研讨课（四）	H		M	M	
数学物理方法（荣誉课程）	H	M			
电动力学（荣誉课程）	H	M			
量子力学（荣誉课程）	H	M			
物理实验（四）	H	H			
物理实验（五）	H	H			
固体物理	H				
专业见习		H			
毕业论文		H			
激光原理	H		M		
精密光学实验（一）	H	M	M		
精密光学实验（二）	H	M	M		
物理建模		H			
光学工程基础	M				
计算机语言及程序设计					H
模拟电子技术及实验	H	M	M		

传感器及应用技术		H	H		
数字逻辑电路及实验	H	M	M		
核磁共振技术导论	M				
超快光子学	M				
光谱测量技术			H		
粒子与核物理	L				
核磁成像技术	L				
量子力学II	H				
计算物理			M		H
仪器设计技术基础	M				
量子光学导论	M				
群论基础	M				
凝聚态导论	M				
天体物理	M				
非线性光学导论	M				