

应用物理学

(专业代码:070202 学制:4年 学位:理学学士学位)

一、培养目标

本专业培养掌握物理学的基本理论、基本方法和基本技能,具有能源物理应用领域的专门知识,具有实践能力、创新意识和国际视野,知识、能力、素质全面发展,能在应用物理学科、交叉学科以及相关科学技术领域从事研究、新技术开发与应用的拔尖创新人才,成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人;部分毕业生适合在相关学科领域进一步深造。

通过5年左右实际工作的锻炼,使毕业生成长为科研岗位和技术研发岗位的骨干、生产岗位的技术管理者,达到:

1. 具有良好的思想道德品质和文化修养,具有清晰全面的职业安全意识,遵守职业道德和规范;
2. 能够结合能源领域中相关行业实际需求,基于物理学的基础理论、专业知识和技能,凝练科学和技术问题,并能设计方案解决关键问题;
3. 能够在多学科背景下的科研、设计或生产团队中担任组织管理者或重要角色,具备沟通交流与管理能力;
4. 具有较广泛的学科适应能力和国际化视野,能够独立从事能源物理等相关交叉领域的科学研究、技术开发和生产管理工作;
5. 能够通过多种途径自我更新知识,提高自我获取知识的能力,了解物理领域理论与技术的发展前沿与最新动态,具备终身学习和适应发展的能力。

二、毕业要求及实现矩阵

1. 具有人文素养、身心素质、职业素养、科学精神和社会责任感,了解相关法律、法规及政策,了解国情社情民情,树立和践行社会主义核心价值观
2. 具有物理学领域所需的数学和计算机方面的基础知识,能够有效应用这些知识和工具解决物理学的描述、建模、求解等相关问题
3. 具有物理学的基础理论和实验技能,受到科学思维和物理学研究方法的训练,具有批判性思维,了解应用物理学相关领域的发展前沿和趋势,并能够发现、辨析、质疑、评价应用物理学领域的现象和问题,表达个人见解
4. 掌握能源物理方法与技术的基础理论、基本知识和基本技能,能够应用专业知识对相关领域复杂问题进行判断、分析和研究,得出独立结论,提出相应对策或解决方案
5. 具有信息技术应用能力,能够恰当使用现代工具对应用物理学领域信息资料进行收集和分析处理,解决实际问题
6. 具有英语运用能力,具备听、说、读、写、译的技能,能阅读本专业的外文文献,并具有国际视野和

跨文化环境下的交流能力,关注全球性问题

7. 具有较强的沟通表达能力,能够使用口头和书面表达方式与业界同行、社会公众就应用物理学专业领域现象和问题进行有效沟通与交流

8. 具有团队协作意识和活动策划能力,能够在物理学科及交叉学科团队活动中发挥个人作用,并能与其他成员友好合作,积极共事

x9. 具有创新意识、终身学习意识以及自主学习与适应发展的能力,具有独立获取知识的能力,具有创新创业能力、实践能力、科学研究能力、技术开发能力

毕业要求指标点分解与实现矩阵

毕业要求	指标点	课程
1. 具有人文素养、身心素质、职业素养、科学精神和社会责任感,了解相关法律、法规及政策,了解国情社情民情,树立和践行社会主义核心价值观	1.1 具备人文素养和科学精神,遵守社会公德,熟悉相关法律、法规和政策,了解国情社情民情,践行社会主义核心价值观	“四史”类选择性必修课程(党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史等四门课中至少选修1门),马克思主义基本原理,毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论,思想道德与法治,思想政治理论课社会实践,习近平新时代中国特色社会主义思想概论,形势与政策,中国近现代史纲要
	1.2 具备职业素养和社会责任感,培养坚强的意志品质	军事技能训练,军事理论与国家安全,体育(4-1),体育(4-2),体育(4-3),体育(4-4),专业认识实习
	1.3 具备良好的身心素质	军事技能训练,体育(4-2),体育(4-3),体育(4-4),体育锻炼(3-1),体育锻炼(3-2),体育锻炼(3-3),心理健康与职业发展(2-1),心理健康与职业发展(2-2)
2. 具有物理学领域所需的数学和计算机方面的基础知识,能够有效应用这些知识和工具解决物理学的描述、建模、求解等相关问题	2.1 具有物理学领域所需的数学基础知识,形成运用数学方法解决物理问题的基本能力	概率论与数理统计,高等数学(2-1),高等数学(2-2),数学物理方法及应用,线性代数
	2.2 具有物理学领域所需的计算机基础知识,形成运用计算机分析和处理物理问题的能力	程序设计(C),程序设计课程设计,计算物理,数据思维与人工智能
3. 具有物理学的基础理论和实验技能,受到科学思维和物理学研究方法的训练,具有批判性思维,了解应用物理学相关领域的发展前沿和趋势,并能够发现、辨析、质疑、评价应用物理学领域的现象和问题,表达个人见解	3.1 具有基础物理学的理论知识,掌握以唯象描述方法为主线的物理学科学思维和研究方法,具备发现、辨析和解释物理学领域基本现象的能力	电磁学,力学,热学,物理光学,应用光学,原子物理学
	3.2 具有理论物理学的理论知识,掌握以理论描述方法为主线的物理学科学思维和研究方法,具有解释、质疑、评价现代物理学领域基本现象的能力	电动力学,固体物理,理论力学,量子力学,热力学与统计物理
	3.3 具备物理学的实验方法和技能	电工电子学实验,近代物理实验(2-1),近代物理实验(2-2),普通物理实验(2-1),普通物理实验(2-2),物理创新基础训练
	3.4 具备了解学科发展前沿和自我更新知识的能力	毕业设计,物理创新科研实践,新生研讨课,学科前沿知识专题讲座
4. 掌握能源物理方法与技术的基础理论、基本知识和基本技能,能够应用专业知识对相关领域复杂问题进行判断、分析和研究,得出独立结论,提出相应对策或解决方案	4.1 掌握能源物理方法与技术的基础理论、基本知识和基本技能,能够理解物理专业知识在解决能源物理领域相关问题中的作用	电工电子学,固体物理,量子力学,渗流物理学,原子核物理
	4.2 具备运用物理学科基本原理、方法对能源物理领域问题进行判断、分析和研究能力,培养解决复杂问题的能力	电动力学,电工电子学实验,计算物理

毕业要求	指标点	课程
5. 具有信息技术应用能力,能够恰当使用现代工具对应用物理学领域信息资料进行收集和分析处理,解决实际问题	5.1 具备专业文献资料调研的基本方法	毕业设计,数据思维与人工智能,物理创新基础训练,物理创新教育概论
	5.2 具备利用现代工具采集、处理和分析数据的能力	程序设计(C),近代物理实验(2-1),近代物理实验(2-2),普通物理实验(2-1),普通物理实验(2-2),数据思维与人工智能
6. 具有英语运用能力,具备听、说、读、写、译的技能,能阅读本专业的外文文献,并具有国际视野和跨文化环境下的交流能力,关注全球性问题	6.1 具有英语运用能力,培养听、说、读、写、译的技能	通用英语(2-1),通用英语(2-2),学术英语(2-1),学术英语(2-2),原子物理学,专业外语
	6.2 能阅读应用物理学专业的外文文献,形成国际视野和跨文化环境下的交流能力	国际教育课程,物理创新科研实践,学科前沿知识专题讲座,专业外语
7. 具有较强的沟通表达能力,能够使用口头和书面表达方式与业界同行、社会公众就应用物理学专业领域现象和问题进行有效沟通与交流	7.1 具备撰写报告、设计文稿、陈述发言的基本能力	近代物理实验(2-1),近代物理实验(2-2),普通物理实验(2-1),普通物理实验(2-2),物理创新基础训练,物理创新教育概论
	7.2 具备科技论文写作和发表能力	毕业设计,近代物理实验(2-1),近代物理实验(2-2),物理创新科研实践,物理创新综合训练
8. 具有团队协作意识和活动策划能力,能够在物理学科及交叉学科团队活动中发挥个人作用,并能与其他成员友好合作,积极共事	8.1 具备团队协作意识和合作共事的能力	近代物理实验(2-1),近代物理实验(2-2),物理创新基础训练,新生研讨课
	8.2 具备团队管理和组织协调能力	物理创新科研实践,物理创新综合训练
9. 具有创新意识、终身学习意识以及自主学习与适应发展的能力,具有独立获取知识的能力,具有创新创业能力、实践能力、科学研究能力、技术开发能力	9.1 具备创新精神,训练创新思维,培育创新实践能力、科学研究能力和技术开发能力,具有独立获取知识的能力	毕业设计,物理创新基础训练,物理创新教育概论,物理创新科研实践,物理创新综合训练
	9.2 具有创业能力	创新创业基础与实践,专业认识实习
	9.3 具有终身学习意识以及自主学习与适应发展的能力	计算物理,近代物理实验(2-1),近代物理实验(2-2),理论力学,物理创新科研实践,原子物理学

三、主干学科、专业核心课程

主干学科:物理学,光学工程

专业核心课程:电磁学,力学,热学,原子物理学,电动力学,近代物理实验(2-1),近代物理实验(2-2),理论力学,量子力学,热力学与统计物理,物理光学

四、特色课程

(一)专业特色课程

专创融合课程:物理创新基础训练

项目式课程:近代物理实验(2-1),近代物理实验(2-2),物理创新科研实践

“人工智能+”课程:计算物理

(二)在地国际化课程

全英语课程:原子物理学

双语课程:学科前沿知识专题讲座

(三)其他课程

劳动教育实践课程:物理创新综合训练

课程思政示范课程:原子物理学

五、学分修读要求

本专业学生在学校规定的修业年限内需修满专业培养方案要求的 166 学分,并取得第二课堂要求的 5 学分,达到大学生体质健康标准要求,方可毕业;符合学士学位授予条件的,授予学士学位。

授予学位类型:理学学士学位

课程类别		学分	所占比例	理论学时	实践学时	学时合计						
通识教育课	通识必修课程	46.0	27.7%	580	238+4周	818+4周						
	通识选修课程	10.0	6.0%									
专业基础课	大类基础课程	24.5	14.8%	392	0+0周	392+0周						
	专业必修课程	66.5	40.1%	584	264+23周	848+23周						
	专业选修课程	15	9.0%									
自主发展	跨学科课程	4.0	2.4%	0	0	0						
	第二课堂											
毕业总学分(总学时)		166	100%									
实践教学(含课内实验)		41.75	25.2%		502+27周	502+27周						
集中性实践教学环节		39.5	25.2%		448+27周	448+27周						
学期修读学分建议	学期	1	2	S1	3	4	S2	5	6	S3	7	8
	必修	24.25	23.75	5	18.25	24.75	6	10.75	11.75	2	4.25	8.25
	专业选修	0	0	0	2	2	0	2	2	0	2	0
	通识选修	0	0	0	0	0	0	5	5	0	5	0
	跨学科选修							2	2			
	小计	24.25	23.75	5	20.25	26.75	6	19.75	20.75	2	11.25	8.25

六、课程设置

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
					合计	讲授	实验	上机	实践			
通识教育课程	思政类课程	MRX324811031	思想道德与法治 Ideological Morality and Rule of Law	2.5	40	40				40	1	
		MRX510111020	形势与政策 Current Situation and Policies	2	64	64				64	1,2,3,4,5,6,7,8	
		MRX410111031	中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History	2.5	40	40				40	2	
		MRX120211031	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	2.5	40	40				40	3	

续表

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
					合计	讲授	实验	上机	实践			
思政类课程		MRX210111053	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism With Chinese Characteristics	2.5	40	40				40	4	
		MRX324911022	思想政治理论课社会实践 Social Practice of Ideological and Political Theory Course	2.5	56	8			48	8	4	
		MRX710211021	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	2.5	40	40				40	4	
		MRX424811010	“四史”类选择性必修课程(党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史等四门课中至少选修1门) Four Histories	1	16	16				16	7	
通识教育课程	基础素养课程	ARM010111021	军事技能训练 Military Skills Training	2	3周				3周		1	
		CST110211026	程序设计(C) Programming (C)	2	36	24		12		24	1	
		MRX610111021	军事理论与国家安全 Military Theory and National Security	3	52	40			12	40	1	
		SCC523311010	新生研讨课 Freshmen Seminar	1	16	16				16	1	
		SFS124812101	通用英语(2-1) General English (2-1)	2	32	32				32	1	
		UPE110114101	体育(4-1) Physical Education (4-1)	1	32				32		1	
		CST131511020	数据思维与人工智能 Data-Driven Thinking and Artificial Intelligence	2	36	24		12		24	2	
		SFS124812200	通用英语(2-2) General English (2-2)	2	32	32				32	2	
		STU010212100	心理健康与职业发展(2-1) Mental Health and Career Development (2-1)	2	36	24			12	24	2	
		UPE110114201	体育(4-2) Physical Education (4-2)	1	32				32		2	
		CST110511010	程序设计课程设计 Curriculum Design of Programming	1	1周				1周		S1	
		SCC567912200	心理健康与职业发展(2-2) Mental Health and Career Development (2-2)	1	18	12			6	12	3	
		SFS110212100	学术英语(2-1) Academic English (2-1)	2	32	32				32	3	
		UPE110114301	体育(4-3) Physical Education (4-3)	1	32				32		3	

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
					合计	讲授	实验	上机	实践			
通识教育课程	基础素养课程	SFS124912200	学术英语(2-2) Academic English (2-2)	2	32	32				32	4	
		UPE110114401	体育(4-4) Physical Education (4-4)	1	32				32		4	
		UPE122613100	体育锻炼(3-1) Physical Exercise (3-1)	0	0						5	
		SEM234311020	创新创业基础与实践 Basics and Practice of Innovation and Entrepreneurship	2	40	16	12		12	16	6	
		UPE122713200	体育锻炼(3-2) Physical Exercise (3-2)	0	0						6	
		UPE110213300	体育锻炼(3-3) Physical Exercise (3-3)	0	0						7	
	通识选修课程	至少修读 10 学分通识教育选修课程,其中通识教育核心课程 2.0 不少于 4 学分(应分布于不同模块,且全球视野与思维表达模块不少于 2 学分);非艺术类学生修读艺术类课程不少于 2 个学分。									1-8	
专业教育	大类基础课程	SCC110112100	高等数学(2-1) Advanced Mathematics (2-1)	5.5	88	88				88	1	
		SCC522111030	力学 Mechanics	3	48	48				48	1	
		SCC623211031	应用光学 Applied Optics	2	32	32				32	1	
		SCC110112201	高等数学(2-2) Advanced Mathematics (2-2)	6	96	96				96	2	
		SCC212111030	线性代数 Linear Algebra	3	48	48				48	2	
		SCC520911030	电磁学 Electromagnetism	3	48	48				48	2	
		SCC522511020	热学 Thermal Physics	2	32	32				32	2	
	专业必修课程	SCC522811021	物理创新基础训练 Basic Training for Physical Innovation	3	3周				3周		S1	
		SCC522911010	物理创新教育概论 Introduction of Physics Innovation Education	1	16	16				16	S1	
		SCC510111030	原子物理学 Atomic Physics	3	48	48				48	3	
		SCC522711040	数学物理方法及应用 Methods and Applications of Mathematical Physics	4	64	64				64	3	
		SCC564511020	物理光学 Physics Optics	2	32	32				32	3	
		SCC720112100	普通物理实验(2-1) General Physics Experiment (2-1)	2.5	60		60				3	
		CTL210311040	电工电子学 Electrotechnics and Electronics	4	64	64				64	4	
CTL310111015	电工电子学实验 Experiment of Electrotechnics and Electronics	1.5	36		36				4			

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注	
					合计	讲授	实验	上机	实践				
专业教育	专业必修课程	SCC211111030	概率论与数理统计 Probability Theory and Mathematical Statistics	3	48	48				48	4		
		SCC522011031	理论力学 Theoretical Mechanics	2.5	40	40				40	4		
		SCC720112201	普通物理实验(2-2) General Physics Experiment (2-2)	3	72		72					4	
		SCC523111020	物理创新综合训练 Comprehensive Training for Physics Innovation	2	2周					2周		S2	
		SCC523611020	专业认识实习 Specialty Cognition Practice	2	2周					2周		S2	
		SCC525011020	国际教育课程 International Education Courses	2	2周					2周		S2	
		SCC521011040	电动力学 Electrodynamics	4	64	64					64	5	
		SCC521812100	近代物理实验(2-1) Modern Physics Experiment (2-1)	2.5	60		60					5	
		SCC522211040	量子力学 Quantum Mechanics	4	64	64					64	5	
		MAT310411030	固体物理 Solid State Physics	3	48	48					48	6	
		SCC521812200	近代物理实验(2-2) Modern Physics Experiment (2-2)	1.5	36		36					6	
		SCC522411036	热力学与统计物理 Thermodynamics and Statistical Physics	3	48	48					48	6	
		SCC523011020	物理创新科研实践 Scientific Research Practice for Physics Innovation	2	2周					2周		S3	
		SCC523411010	学科前沿知识专题讲座 Lectures on the Special Topic in the Frontiers of Physics	1	16	16					16	7	
		SCC565511020	计算物理 Computational Physics	2	32	32						7	
		SCC520211080	毕业设计 Graduation Project	8	12周					12周		8	
	专业选修课程	SCC520621020	等离子体物理概论 Introduction of Plasma Physics	2	32	32					32	S2	基础课程
		SCC520521020	传感器原理及应用 Principles and Applications of Sensors	2	32	32					32	5	基础课程
		SCC521221031	广义相对论基础 Foundation of General Relativity	2	32	32					32	5	基础课程
		SCC522621030	渗流物理学 Physics of Fluid Flow in Porous Media	3	52	40	12				40	5	方向B
SCC523521030		原子核物理 Nuclear Physics	3	48	48					48	5	方向A	

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注	
					合计	讲授	实验	上机	实践				
专业教育	专业选修课程	SCC523721020	专业外语 English in Physics	2	32	32				32	5	基础课程	
		SCC565021020	信息论基础 Foundations of Information Theory	2	32	32				32	5	基础课程	
		SCC566321020	智能检测技术实验 Innovation Experiments for Principles and Applications of Sensors	2	48		48					5	基础课程
		SCC520321031	超声检测技术 Ultrasonic Testing Technology	2	40	16	24			16	6	基础课程	
		SCC521521020	核技术应用与辐射防护 Nuclear Technology Application and Radiation Protection	2	32	32				32	6	方向A	
		SCC521921031	孔隙介质物理模拟技术 Simulation of Porous Media Physics	2	40	16	24			16	6	方向B	
		SCC524421031	核反应堆物理 Nuclear Reactor Physics	2	32	32				32	6	基础课程	
		SCC524521020	黑洞物理学概论 Introduction to Black Hole Physics	2	32	32				32	6	基础课程	
		SCC564621020	量子信息导论 Introduction to Quantum Information	2	32	32				32	6	基础课程	
		SCC565621020	核物理研究设计实验 Nuclear Physics Research Design Experiment	2	48		48					6	方向A
		SCC622721032	微机检测技术与系统 Microcomputer Detecting Technology and System	2	32	32				32	6	基础课程	
		SCC520121031	半导体物理与器件 Semiconductor Physics and Devices	2	32	32				32	7	方向B	
		SCC520821031	电磁检测技术 Electromagnetic Testing Technology	2	32	32				32	7	基础课程	
		SCC521321031	核电站原理与系统 Principle and System of Nuclear Power Plant	2	32	32				32	7	方向A	
		SCC521421031	核电子学与核仪器概论 Introduction of Nuclear Electronics and Nuclear Instrumentation	2	32	32				32	7	方向A	
		SCC522321031	能源物理多尺度模拟 Multi-scale Simulation of Energy Physics	2	40	16	24			16	7	方向B	
		SCC523221031	物理法提高采收率技术 Physical Methods and Technologies of Enhanced Oil Recovery	2	40	16	24			16	7	方向B	
		SCC564311020	群论 Group Theory	2	32	32				32	7	基础课程	

续表

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
					合计	讲授	实验	上机	实践			
专业教育	专业选修课程	SCC623321031	智能仪器原理及设计 Principle and Design of Intelligent Instrument	2	32	32				32	7	基础课程
		修读说明	选修课程要求修满 15 学分。专业选修课程修读中, 学生需要确定专业修读方向; 建议从学科基础课程组至少取得 8 学分, 从修读方向的方向课程组至少取得 7 学分。建议拟在核物理方法与技术方面发展的学生主要选修方向课程 A 组; 建议拟在能源物理方法与技术方面发展的学生主要选修方向课程 B 组。									
自主发展	跨学科课程	选修本专业所属专业类以外的专业开设的专业教育课程, 也可通过修读微专业、辅修等途径替代		≥ 4							3-8	
	第二课堂活动	第二课堂活动不少于 5 个学分, 活动设置、学分要求及认定方式见《本科生“第二课堂成绩单”实施细则》		≥ 5							1-8	

七、课程体系拓扑图

