

山东大学物理学专业强基计划培养方案

根据《教育部关于在部分高校开展基础学科招生改革试点工作的意见》（教学〔2020〕1号）、《普通高等学校学生管理规定》（教育部令第41号）等文件要求，促进强基计划招生和培养的有效衔接，特制定培养方案如下。

一、基本情况

（一）专业简介

本专业始建于1930年，是本校最早设立的院系专业之一，是国家理科基础科学与教学人才培养基地的专业。师资力量雄厚、教学资源丰富（一个国家级实验教学示范中心、九个专业实验室）、专业实力强（一个国家重点实验室、一个教育部重点实验室、二个国家重点学科、三个山东省重点学科的建设）、国际化程度高。支持学科物理学是国家“985工程”和“211工程”重点建设学科，入选山东大学“学科高峰计划”首批重点学科。本专业设有“国家基础学科拔尖实验计划”泰山学堂物理取向班、物理学国家基地班、物理学英才班等卓越拔尖培养特色班。致力于建设具有山大特色的国际顶尖物理专业，为现代物理各学科和许多交叉学科的科研部门、高新技术的应用开发部门输送高级专门人才。

（二）师资队伍

全院现有教职工132人，其中教师96人，包含教授60人，研究员4人，副教授/副研究员24人，讲师/助理研究员8人。其中获教育部“长江学者奖励计划”特聘教授1人，国家杰出青年基金获得者3人，国家高层次青年人才14人，入选国家百千万人才3人，教育部跨世纪、新世纪优秀人才7人，中组部“万人计划”科技创业领军人才1人，享受国务院政府特殊津贴11人；山东省“泰山学者”攀登计划专家1人、山东省“泰山学者”特聘专家6人、山东省有突出贡献中青年专家4人，山东省杰出基金获得者10人；山东大学特聘教授4人，杰出中青年学者13人，齐鲁青年学者29人，山东大学未来计划青年学者16人。

（三）资源平台

物理学院拥有国家级一流课程及各项精品课程20余门，全英语和双语课程多门（含泰山学堂），中国大学慕课课程8门。出版或再版教材、讲义共计18本。每年获评校级、省级教学改革项目多项。学院通过学校课程中心平台，积极开展各种形式的线上教育，取得了较好效果。

学院认真对待课程教材的选定工作，制定了《山东大学物理学院教材建设与管理办法》。教材选定要经过一线基层教师和课程负责人认真反复讨论决定，要求教材紧密切合专业背景，有合适的专业教学知识内容，教材的难度、知识的深度要适应学生的能力。教材选取可以参考“国家面向二十一世纪课程教材”、普通高等教育国家级规划教材等优秀教材，也可以按照专业实际情况，允许教师使用自编讲义和教材。

学院目前共有教学实验室面积7000余平米，生均实验室面积约8.9平（只计算物理学院本科学生，不计算山东大学其他参加实验教学活动的理工科学生）。学院现有各类仪器设备7500余台件，仪器设备总值1.5亿元，其中教学实验仪器设备4700余台件，按照教学实验仪器设备计算，生均7台件。各项实验教学硬件指标能够满足教育部标准，满足当前教学需要。

依托国家重点学科和国家级实验教学示范中心，针对本科生各年级实验教学特点，建立了基础物理实验、物理学专业实验、创新和设计性试验以及科研训练四个实验教学平台。根据人才培养目标和教学计划，各平台全部采用分层次教学，将教学内容划分为基础实验、综合实验、创新设计实验、和科研实验多个层次。学院积极与校外企业建立合作协同育人机制，共建教学实践基地等教学资源，与企业共同确定人才培养目标和毕业要求。学院每年都会组织学生到企业进行参观、交流，与基地技术人员座谈。

（四）创新举措

学院积极鼓励各个教学实验室根据自身特点向强基班学生开放。实验教学中心的创新实验室、应用物理专业实验室、近代物理实验室、信息物理实验室、演示物理实验室、基础物理实验室和普通物理实验室都是开放实验室。其中创新实验室和应用物理实验室做到随时向强基班学生开放，学生可以根据实验室规定，接受实验室培训，预约实验室时间，自行在实验室完成各项实验工作。

学院注重“双创”教育平台的建设，建立了物理创新教育平台。平台坚持以学生为中心的创新创业人才培养模式，注重培养学生的系统认知能力、综合实践能力、以及研究创新能力等各方面综合素质。尤其是物理实验/实践教学，注重培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力与素质，提高学生的探究和创造能力。平台目前有20位指导教师。平台实行负责人总负责制和教学副院长总监督和协调相结合。每个项目有负责人，其他老师在不同的子项目中。

为更好的培养学生具有较好的实践能力和解决问题，分析问题的综合素质，课程体系中还专门设置了从基础—综合—创新—专业的一体化实验课程设计。针对学生的理论课程设置，学生从大一开始，会从基础物理实验开始，进行力，热，电磁等相关实验的训练，然后开始以近代物理为主的综合性实验课程。同时，针对学生创新能力培养，还专门设置创新物理实验室，开设若干创新物理实验，向学生讲授各类现代测试测量方法，通过“项目驱动”的形式，开展综合实验课程。

二、分阶段培养目标及培养要求

按照“3+1+X”模式进行本硕博衔接贯通培养。其中，本科阶段需在3年内完成本科课程的基本学习，第四年完成本科毕业论文的同时，修读一定学分的衔接课程模块。“X”是指研究生培养阶段，学生主要在强基计划所在基础学科专业进行培养，部分学生也可根据培养方案在其他学科培养。

（一）本科阶段培养目标

培养目标：培养学生具有良好的思想品德、人文素质、科学精神、科学素养、科学作风和开阔的国际视野，具有扎实的物理学、数学和计算机等学科基础知识，注重培养学生的数值计算能力、自主学习能力、创新意识和科研能力，能独立承担物理及相关学科领域的教学、科研、技术研发和管理等方面工作，接受科学思维和物理学研究方法的训练，毕业后能满足社会发展和技术进步对物理学及相关领域的高素质基础研究、应用研究型人才的需求。

1. 知识结构要求

1) 物理学科基础知识：具备物理学领域的基本知识，了解物理学中的基本原理；能够运用物理学原理，表述、求解或理解物理学中常见的基本现象和问题；系统掌握物理领域的基本实验技能，具有一定的动手实验能力。

2) 前沿视野和动态：了解国际上科学发展现状，对国际上的研究热点有一定的了解；了解国际上物理学的发展趋势；基本具备根据国际前沿自主调研和学习的能力，主动适应国内外物理学发展形势和环境。

3) 物理方法训练：能够对物理现象进行观察分析，并抽象建立模型，具备逻辑推理能力；能够对基本的物理学测试方法有所了解，对基本的仪器设备能够进行操作；能够对经典的物理学实验进行重复，将所学理论知识和实验现象相结合。

2. 能力结构要求

1) 利用现代信息技术解决问题的能力：具备运用数学语言，对物理问题进行描述，并对问题进行分析，以及建立模型的能力；熟练掌握一门计算机语言，并利用计算机语言对物理问题进行编程、运算、数据处理等；能够阅读外语文献，进行数据检索，以及进行外语写作。

2) 团队协作能力：理解团队协作在物理学中的重要性，在解决问题的过程中，体会不同成员的分工协作对克服问题的重要性；具备一定的组织管理能力，根据成员的不同能力和特点，分配任务，对任务进行明确表达，并形成书面语言。

3) 创新创业能力：具有多元化的专业知识背景，具备良好的科学逻辑思维能力；具有开放的思想意识，能够主动接触高校与社会资源，了解物理领域相关产业发展现状；具有发现问题，提出问题，研究问题，分析问题，解决问题的能力。

3. 素质结构要求

1) 思想政治与修养：具有正确的政治方向，良好的思想品质；拥护中国共产党的领导，践行社会主义核心价值观，了解国情，有国际政治视野；人格健全，身心健康，热爱祖国。

2) 科学素养与终身学习能力：具备探究性、创造性思维能力，能够以物理知识为基础，以严谨的态度探索未知科学问题；具备终身学习意识、自我管理能力、自主学习能力，掌握自主学习的科学方法，具备洞察和理解物理学各领域新知识、新发现的能力，适应社会和个人可持续发展。

（二）研究生阶段培养目标

培养目标：物理学学科作为首批实施强基计划的学科，与学校“双一流”建设相衔接，坚持立德树人根本任务，突出理想信念教育，加强生涯规划指导，面向重大基础研究、前沿技术领域以及新兴产业，按照“3+1+X”的本硕博衔接模式，着力培养学生的综合素养、科学精神、创新能力和国际视野，为国家和社会输送高素质的拔尖创新人才。

1. 掌握物理学学科较坚实的基础理论和较系统的专业知识，掌握一门外国语，能熟练地进行专业阅读和初步写作；

2. 培养严谨求实的科学态度和作风，掌握科学研究的基本方法与技能，具备一定的从事本学科科学研究的能力；

3. 可胜任本学科及相近学科的教学、工程技术工作以及相关的科技管理工

作。

（三）本研衔接办法

强基计划实行本研衔接培养。转段的学生可继续在物理学科继续深造，也可以在光学工程、材料科学与工程、电子科学与技术、计算机科学与技术等学科领域深造。

（四）学生培养管理机制

实施“3+1+X”学制，进行本硕博衔接贯通培养，单独编班，单设培养方案。其中，“3”是指3年的本科培养阶段，包括通识教育、专业教育、实践环节等；“1”是指1年的本研衔接阶段，针对本学科领域及国家重大战略需求设计对应的衔接课程模块，学生可在导师（组）指导下修读其中一个模块；“X”是指研究生培养阶段，学生在选定的相关学科领域攻读博士学位，实行弹性学制，基本学制4-6年，符合博士学位授予要求的将授予博士学位。

1. 学籍管理

强基计划学生在学籍管理系统中标注为“强基计划学生”，并按照《普通高等学校学生管理规定》《山东大学研究生学籍管理规定》等进行管理。强基计划学生退出和选拔补入，在学籍管理系统中及时修改和标注。

强基计划学生进入研究生培养阶段，严格按照培养方案和衔接办法，单独组织学籍转段。学籍转段学生按照当年研究生招生录取工作程序，直接转入培养方案确定的相关专业继续硕士或博士阶段的学习，并按有关规定办理研究生学籍注册。

2. 阶段考核和动态调整

我校对强基计划学生实行本研衔接培养，并建立了阶段性考核和动态进出机制。强基计划学生在一年级、二年级，学院根据具体情况进行动态考核与分流（考核时间和标准由各强基学院研究制定），考核通过者继续在强基班学习，未通过者退出强基计划，转入相应专业的普通班学习，并遴选补入相同数量的优秀学生进入强基计划。

在第三学年末，由强基学生所在学院与转段目录对应的研究生培养单位联合进行转段考核，考核通过者获得推荐免试研究生资格（硕士生或直博生），进入第四学年提前修读研究生课程阶段（本研衔接）；未通过者退出强基计划，转入相应专业的普通班学习。原则上第三学年末不再遴选补入。

在第四学年末，根据本科毕业资格审核情况，对符合本科毕业要求并获得学士学位的学生，通过推荐免试形式进入研究生阶段学习，没有达到要求的学生退出强基计划。转段的学生可以继续在本物理学科深造，也可进入与国家重大战略需求相关的光学工程、材料学、电子科学与技术、计算机科学与技术等关键学科领域深造。研究生阶段转段具体招生专业和名额以转段当年学校公布的工作方案为准。

在第五学年末，由学生所在研究生培养单位进行转段考核，考核通过者根据学生意愿继续攻读博士学位，自愿放弃或未通过考核的学生按照硕士研究生培养，继续攻读硕士学位。

3. 转专业及退出机制

强基计划录取的考生，入学后原则上不允许转专业。退出强基计划的学生，不再具有申请推荐免试研究生资格。

三、培养方式

教学方面:由专业教师以标准课程体系为基础,采用多种教学方法,如讲授、讨论、实验、实习等,让学生理论掌握专业知识,熟练掌握相关技能;研究方面:通过实验室、研习小组等,针对专业内涉及的新科技或研究课题,让学生利用学习所得的知识,以及相关研究方法,加深对课题的理解,提高研究水平;实践方面:针对实践性的课程,要求学生结合实际情况,熟练掌握专业技能,学会应用所学知识,提高解决实际问题的能力;社会实践方面:通过参与社会组织的实践活动,让学生更好地融入社会,学习到社会经验,形成正确的价值观念。

四、学习年限

3+1+X, X通常为4-6年。

五、课程设置

本科阶段各类课程学时学分

课程属性	课程类别				学分		学时		占总学分百分比		
必修课	通识教育必修课程	理论教学		27	34	464	816	17.48%	22.01%		
		实验教学	课内实验课程								
			独立设置实验课程								
		实践教学	课内实践课程			3		160		1.94%	
			独立设置实践课程			4		128		2.59%	
		学科平台基础课程	理论教学			29		34		464	624
	实验教学		课内实验课程								
			独立设置实验课程		5	160	3.24%				
	实践教学		课内实践课程								
			独立设置实践课程								
	专业必修课程		理论教学		40.5	56.5	648		1160	26.21%	
		实验教学	课内实验课程								
			独立设置实验课程		6		192	3.90%			
		实践教学	课内实践课程		1		32	0.65%			
			独立设置实践课程		9		288	5.83%			
		选修课	专业选修课程	理论教学			7	18		112	464
	实验教学			课内实验课程		9	288		5.83%		
				独立设置实验课程							
实践教学	课内实践课程			2	64	1.29%					
	独立设置实践课程										
通识教育核心课程	理论教学			8	8	128	128		5.18%	7.77%	
	实验教学		课内实验课程								
			独立设置实验课程								
	实践教学		课内实践课程								
			独立设置实践课程								
	通识教育选修课程					4		4	6		64
毕业要求总合计				154.5				100%			

1. 通识教育课程

通识必修课：习近平新时代中国特色社会主义思想概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、马克思主义基本原理、中国近现代史纲要、思想道德与法治、计算思维、大学英语课程组、体育（1）、体育（2）、体育（3）、体育（4）、军事理论、形势与政策（1）、形势与政策（2）、形势与政策（3）、形势与政策（4）、形势与政策（5）、形势与政策（6）、形势与政策（7）、形势与政策（8）

通识核心课：科技素养、人文素养、艺术审美、生命健康

通识选修课：通识教育选修课程组、通选类国际化课程

2. 专业教育课程

高等数学(1)、高等数学(2)、大学化学 I、力学、热学、电磁学(双语)、光学、基础实验 I、基础实验 II、基础实验 III、新生研讨课、物理与安全，线性代数、概率与数理统计、模拟电路、模拟电路实验、数学物理方法、综合实验(1)、综合实验(2)、理论力学、原子物理学(双语)、电动力学、量子力学(1)、热力学统计物理、固体物理、计算物理、计算物理实验、毕业论文

3. 特色(模块化)课程

微电子方向课程组：半导体物理、半导体器件、集成电路工艺、集成电路原理与设计

材料方向课程组：晶体生长、晶体物理、固态化学、晶体学

理论物理方向（粒子物理）方向课程组：粒子物理导论、广义相对论和宇宙学导论

理论物理方向(凝聚态物理与原子分子物理)方向课程组：凝聚态物理导论、计算凝聚态物理、原子分子物理导论

磁学方向课程组：自旋电子学、磁性功能材料、磁性测量原理与实验

光学方向课程组：凝聚态光学、光学材料、固体激光工程

电介质方向课程组：电介质材料与器件、电介质测量原理与实验、压电铁电物理。

4. 前沿拓展课程

基于科技发展趋势和面向国家战略需求，开设物理学科前沿拓展课程和学科交叉前沿拓展课程：算法语言、算法语言实验、数字电路、数字电路实验、嵌入

式人工智能、嵌入式人工智能实验、光谱测量与光纤传感应用设计、物理学术研究实验、机械制图、科技摄影与物理影像、物理测量与虚拟仪器设计、微机控制技术、微机控制技术实验、现代物理实验技术原理及应用、量子力学(2)、背散射能谱分析及加速器原理、密度泛函理论及其应用。

山东大学物理学专业强基计划课程设置表

阶段	课程类别	课程号/课程组	课程名称	学分 数	总学 时	开设 学期	备 注
本科 阶段	通 识 教 育 必 修 课 程	sd02810740	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	5	
		sd02810870	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	56	5	
		sd02810880	马克思主义基本原理	3	56	4	
		sd02810860	中国近现代史纲要	3	56	1	
		sd02810850	思想道德与法治	3	56	2	
		sd03011670	计算思维	3	64	1	
		00070	大学英语课程组	8	256	1-4	课外64学时
		sd02910630	体育（1）	1	32	1	
		sd02910640	体育（2）	1	32	2	
		sd02910650	体育（3）	1	32	3	
		sd02910660	体育（4）	1	32	4	
		sd06910010	军事理论	2	32	2	
		sd090101C0	形势与政策（1）	0	8	1	
		sd090101D0	形势与政策（2）	0.5	8	2	
		sd090101E0	形势与政策（3）	0	8	3	
		sd090101F0	形势与政策（4）	0.5	8	4	
		sd09010200	形势与政策（5）	0	8	5	
		sd09010210	形势与政策（6）	0.5	8	6	
		sd090101A0	形势与政策（7）	0	8	7	
		sd090101B0	形势与政策（8）	0.5	8	8	
		小 计		34	816		
	通 识 教 育 核 心 课 程	00100	科技素养	2	32	1-8	任选2学分
		00110	人文素养	2	32	1-8	任选2学分
		00120	艺术审美	2	32	1-8	任选2学分
		00130	生命健康	2	32	1-8	任选2学分
		小计		8	128		
	通识 教育 选修 课程	00090	通识教育选修课程组	2	32	1-8	任选2学分
			通选类国际化课程	2	32		
		小计		4	64		
	学	sd00920120	高等数学(1)	5	80	1	

	科 平 台 基 础 课 程	sd00920130		高等数学(2)	5	80	2	
		sd01120010		大学化学 I	3	48	1	
		sd01031030		力学	4	64	1	
		sd01020660		热学	4	64	2	
		sd01020321		电磁学(双语)	4	64	2	
		sd01031040		光学	4	64	3	
		sd01020430		基础实验 I	1.5	48	1	
		sd01020440		基础实验 II	2	64	2	
		sd01040880		基础实验 III	1.5	48	4	
		小计			34	624		
	专 业 教 育 课 程	专 业 基 础 课 程	sd01031640	新生研讨课	2	48	1	
			sd010318D0	物理与安全	0.5	8	1	
			sd00920070	线性代数	3	48	2	
			sd00920020	概率与数理统计	3	48	3	
			sd01030590	模拟电路	3	48	3	
			sd01030610	模拟电路实验	1	32	3	
			sd01030680	数学物理方法	4	64	4	
			sd01030890	综合实验(1)	1.5	48	5	
			sd01030900	综合实验(2)	1.5	48	6	
			小 计		19.5	392		
		专 业 核 心 课 程	sd01031070	理论力学	4	64	3	
			sd01031061	原子物理学(双语)	4	64	4	
			sd01030340	电动力学	4	64	5	
			sd01030570	量子力学(1)	4	64	5	
			sd01030650	热力学统计物理	4	64	6	
			sd01030400	固体物理	4	64	6	
			sd01031750	计算物理	2	32	5	
			sd01031480	计算物理实验	2	64	5	
			sd01031760	毕业论文	9	288	8	
			小 计		37	768		
		专 业 限 选 课 程	sd01031120	算法语言	3	48	2	
			sd01031130	算法语言实验	1	32	2	
			sd01030690	数字电路	3	48	4	
			sd01031630	数字电路实验	2	64	4	
			sd010316C0	嵌入式人工智能	3	48	4	
			sd010316E0	嵌入式人工智能实验	1	32	4	
			sd01031370	光谱测量与光纤传感应用设计	3	64	4	
			sd01031240	物理学术研究实验	2	64	4	

		sd01030420	机械制图	3	48	3		
		sd01040860	科技摄影与物理影像	2	32	3		
		sd01031810	科技摄影与物理影像实验	1	32	3		
		sd010316B0	物理测量与虚拟仪器设计	3	64	5		
		sd01030750	微机控制技术	3	48	5		
		sd01030760	微机控制技术实验	1	32	5		
		sd01040900	现代物理实验技术原理及应用	1.5	32	6		
		sd01031080	量子力学(2)	3	48	7		
		sd01031230	背散射能谱分析及加速器原理	2	32	7		
		sd01031420	密度泛函理论及其应用	2	32	7		
		sd01031410	核物理基础实验	1.5	48	7		
		小 计			18			与本科衔接阶段 特色课程（模 块七选一）合 计18分
		合 计			154.5			
	重 点 提 升 计 划	sd072201A0	“大思政”社会实践（1）	1	28	2		
		sd072201B0	“大思政”社会实践（2）	0.5	16	4		
		sd072201C0	“大思政”社会实践（3）	0.5	16	6		
		sd09310010	国家安全教育课程	2	40	1		
		sd02810590	四史教育系列专题	1	16	2		
		sd07810220	大学生心理健康教育	2	32	1		
sd072101F0		大学生劳动教育理论课（劳育）	0.5	8	2			
sd070109A0		劳动实践（劳育）	1.5	40	3			
sd07110120		大学生职业生涯规划与就业指导	1	20	2			
sd06910050		军事技能	2	168	1			
小 计			12	376				
创 新 实 践 计 划	稷下创新	稷下创新	2	32				
	齐鲁创业	齐鲁创业	2	32				
	小 计			4	64		共4学分，可任选 模块修满4学分	
拓 展 培 养 计 划	00200	学术创新	2	64				
	00210	文化艺术	2	64				
	00220	社会服务	2	64				
	00230	身心健康	2	64				

大学 英语 课程 组	小 计		4	128		至少选2个模块， 每模块最多计2学 分
	重点提升计划、创新创业计划、拓展培养计划合计		20	568		
	大学 英语 课程 组	sd03119AC2	新理科综合英语（1）	2	64	
		sd03119AD2	新理科综合英语（2）	2	64	
		sd03119B02	跨文化交际与全球胜任力	2	64	
		sd03119BC2	科技英语文献阅读与翻译	2	64	
		sd03119B92	大学基础英语(1)	2	64	
		sd03119BA2	大学基础英语(2)	2	64	
		sd03119B72	大学基础英语(3)	2	64	
		sd03119BE2	通用学术英语（1）	2	64	
		sd03119BF2	通用学术英语（2）	2	64	
		应修小计		8	256	
		应修说明		课外学时64		
本 研 衔 接	特色 课程	微电子方向	半导体物理	4	64	
			半导体器件	3	48	
			集成电路工艺	2	32	
			专业英语（硕）	2	36	
			集成电路原理与设计	3	56	
		材料方向	晶体生长	3	48	
			晶体物理	3	48	
			固态化学	3	48	
			专业英语（硕）	2	36	
			晶体学	3	48	
		理论物理方向 （粒子物理）	粒子物理导论	4	80	
			专业英语（硕）	2	36	
			广义相对论和宇宙学导论	4	80	
		理论物理方向 （凝聚态物理与 原子分子物理）	凝聚态物理导论	4	80	
			计算凝聚态物理	4	80	
			专业英语（硕）	2	36	
			原子分子物理导论	4	80	
		磁学方向	自旋电子学	4	64	
			磁性功能材料	4	64	

阶 段			专业英语（硕）	2	36	
			磁性测量原理与实验	3	64	
		光学方向	凝聚态光学	4	80	
			光学材料	2	32	
			专业英语（硕）	2	36	
			固体激光工程	2	32	
		电介质方向	电介质材料与器件	4	80	
			电介质测量原理与实验	3	64	
			专业英语（硕）	2	36	
			压电铁电物理	4	64	
研 究 生 阶 段	通识 课程		自然辩证法概论	1		公共必修课 （理工医）
			新时代中国特色社会主义理论与实践	2		
			研究生学术英语	3		
			论文写作和学术道德	1		公共必修课 （理工）
			高等量子力学	3		
			群论基础	3		
			概率与数理统计	3	54	
			工程中的矩阵理论	3	54	
			数学物理方法	3	54	
			数值分析	3	54	
			工程伦理	2	32	公共必修课 （工科专业型 硕士）
			人文学科视域下的数字能力培养	2	32	公共选修课需 修读1学分或 跨专业选修1 学分
			典籍英译里的中国故事	2	32	
			沉浸式中国民族器乐赏析	2	32	
			中国红色经典绘画赏析	2	32	
			（数字）绘画与自我认知	2	32	
			医学数据分析的SPSS软件实现	2	52	
			武术散打综合	1	36	
			形体综合	1	36	
			运动与健康	2	36	
			Python与数据分析	3	48	
			国家变革与宪法发展	2	36	

		马克思主义经典著作选读	2	36	
		中共党史专题研究	2	36	
		文艺精品中的中国文化之美	2	32	
		中共党史专题研究	2	36	
		科研数据管理（理工）	2	32	
		影视剧科学美鉴赏	2	32	
		创业管理专题	1	18	
		艺术传播与文化体验工坊	2	32	
		中国新闻传播大讲堂	2	32	
		工程伦理素养	2	32	
		智能制造系统计算机检测与控制技术	2	32	
		低碳能源与绿色材料深度数据分析与挖掘	2	32	
		通用大数据处理技术	2	32	
		海洋科学与文化	2	32	
		基本乐理与声乐实践	1	16	
		古籍里的中华之美	2	32	
		汉语新诗的跨界艺术研究	2	32	
		诺奖文学作品与其改编电影的美学欣赏	2	32	
		凡音可乐——感受中国民间音乐之美	2	32	
		大球综合（篮、足、排）	1	36	
		小球综合（网、乒、羽）	1	36	
		面向数据的人工智能技术	2	32	
		深度学习——从零开始	2	32	
		英语学术论文写作	2	32	
		生物医学研究伦理学	1	16	
		丝路华章——西域及敦煌壁画研究	2	32	
		人文学术概论	3	54	
		研究生积极心理养成	2	32	
		专利信息检索与分析	1	16	
		数字信息检索与利用	1.5	24	
		经典合唱作品实训	2	32	
		文献获取与利用十讲	1	24	
		数据思维与分析基础	2	32	
		管理4.0：进展与方法	1	18	

			中国艺术传统与审美	2	36	
			习近平法治思想概论	2	36	
			医学文献检索	1	16	
			医学统计学	4	64	
	特色 课程	微电子方向	专业论文写作	1		必修课
			半导体物理与器件	3		
			集成电路原理与设计	3		
			超大规模集成电路制造工艺	3		
			最优化理论与方法	2		专业选修课
			高级生物医学光学	3		
			高频集成电路网络与现代测量技术	2		
			后摩尔集成电路器件与设计	2		
			微光机电系统	2		
			人工智能与机器学习	2		
			低维材料与器件	2		
			最优化理论与方法	2		
			化合物半导体材料与器件	2		
			智能集成微系统	2		
			传感材料、器件与工艺	2		
			模拟集成电路设计	2		
			数字集成电路设计	2		
			先进集成电路芯片封装技术	2		
			FPGA设计技术	3		
			电路与系统中的数学问题	2		
			并行算法与编程	2		
			嵌入式与DSP系统设计	2		
			现代数字信号处理	3		
			超大规模集成电路设计	2		
			生物医学信号处理	2		
			存储器设计与测试	2		
			半导体表面物理	3		
			集成电路工艺和器件的计算机模拟	2		
			纳米加工与纳米表征	2		
			二维材料与器件	2		

			微纳加工工艺和测试	2		
			计算方法与图论及拓扑	2		
			AI应用芯片设计与GPU编程	2		
			器件电路测量与混合信号仿真	2		
			半导体器件模型参数与噪声	2		
			IP单元库设计和验证	2		
			北斗导航通信监视系统	2		
			薄膜物理	3		
			先进EDA技术及应用	2		
			GNSS原理及应用	2		
			医学成像的原理、算法及图像后处理技术	2		
			工程中的矩阵理论	3		
		材料方向	晶体学	3		必修
			晶体生长	3		
			固态化学	3		
			晶体物理	3		
			论文写作与学术道德规范	1		
			材料分子模拟	2		专业选修课
			材料科学导论	2		
			固体物理II	3		
			无机材料化学	3		
			太阳能转化及利用	2		
			晶体材料基础	2		
			光电催化能源材料	2		
			光电功能晶体与器件	2		
			功能晶体材料设计与调控	2		
			材料制备方法	2		
			清洁能源存储与转化材料	2		
			强激光工程材料：从晶体生长到器件应用	2		
			功能材料科学概论	2		
			材料测试与表征(I)	2		
			材料测试与表征(II)	2		
			激光技术与器件	2		

			有机光电子功能材料与电子理论	2		
			固体材料结构解析与理论模拟	2		
		理论物理方向 (粒子物理)	粒子物理	3		必修课
			粒子物理与核物理实验方法	3		
			原子核结构	3		
			论文写作和学术道德	1		
			高等量子力学	3		
			群论基础	3		
			高能反应唯象理论专题	2		专业选修课
			高能自旋物理基础	2		
			量子规范场论	2		
			强子结构物理基础	2		
			蒙特卡罗程序设计	2		
			实验数据分析方法	2		
			李群和李代数	2		
			离子束分析	2		
			核能结构材料	2		
			材料结构分析	2		
			高能天体物理	2		
			恒星物理	2		
			核天体物理	2		
		理论物理方向 (凝聚态物理与原子分子物理)	固体理论	3		选择一个二级学科修6学分
			凝聚态物理	3		
			晶体物理	3		
			半导体表面物理	3		
			高等原子分子物理	3		
			量子信息物理	3		
			含时量子力学	3		必修课
			论文写作和学术道德	1		
			高等量子力学	3		
			群论基础	3		
			分子光谱学	2		专业选修课
			量子光学基础	2		

			量子计算基础	2		
			凝聚态物理理论专题	2		
			有机电子学	2		
			结构相变	2		
			功能材料物理	2		
			纳米半导体材料	2		
			现代物理实验方法	2		
			定量生物物理	2		
			能源材料物理	2		
			薄膜物理	2		
			半导体物理II	2		
			高等光学	2		
			导波光学	2		
			现代材料分析技术	2		
			现代微波测量技术	2		
			晶体生长	3		
			晶体学	3		
			功能材料科学概论	2		
			材料测试与表征 (I)	2		
			材料测试与表征 (II)	2		
			材料科学导论	2		
			激光技术与器件	2		
			固体物理II	3		
			固体材料结构解析与理论模拟	2		
			太阳能转化及利用	2		
			晶体材料基础	2		
			光电催化能源材料	2		
			光电功能晶体与器件	2		
			功能晶体材料设计与调控	2		
		磁学方向	论文写作和学术道德	1		必修课
			高等量子力学	3		
			群论基础	3		
			磁性薄膜与多层膜	2		
			磁性材料原理与应用	2		

			磁性理论	2		
			现代磁学新进展	2		
			永磁合金	2		
		光学方向	高等光学	3		必修课
			固体理论	3		
			论文写作和学术道德	1		
			高等量子力学	3		
			群论基础	3		
			集成光学导论	2		专业选修课
			微纳加工技术	2		
			信息光学理论及应用	2		
			Matlab与科学计算	2		
			Micro CT原理与实验	2		
			光折变非线性光学	2		
			检测软件设计	2		
			数字图像处理	2		
		电介质方向	论文写作和学术道德	1		必修课
			高等量子力学	3		
			群论基础	3		
			电介质的实验研究方法	2		专业选修课
			铁电薄膜	2		
			铁电理论	2		
			压电学	2		

六、配套保障

（一）组织保障

物理学院建立了一支师德高尚、学术水平高、教学能力强、具有国际视野的师资队伍，负责物理学强基计划学生的教学工作，包括培养方案的修订、课程教学改革、学生的选拔等。高水平教授参与本科教学有助于提高课堂的教学水平，增加学生对科学前沿领域了解，促进学生的科研训练。

（二）经费保障

山东大学给予强基班学生培养充足的经费支持，从“985工程”专项、“双一流”专项经费中给予充分的经费支持拔尖学生培养和教学工作。学校每年为物理学拔尖学生培养投入教学维持费，主要用于购置教学实验设备及耗材、学生开放创新实验、师生参加教学研讨会等。教学经费的充足投入为教师开展教学研究、教材编著、课程平台建设提供了资助，为教学工作的顺利完成和提升提供了强有力的支持。

（三）政策保障

物理学强基计划为山东大学的人才培养特区，出台了经费使用、奖学金评定、学生综合测评等一系列规章制度，制定了切实可行的课时费、专家劳务费等费用使用管理办法。这些政策保证了拔尖学生培养工作的顺利开展。

（四）其它激励机制

为了激励强基班学生的学习动力和积极性，学院建立了科学合理的激励机制，包括奖学金制度、学术竞赛和比赛、以及优秀个人表彰等。

强基计划招生及培养工作按照教育部相关政策执行。若遇教育部政策调整，则按新政策执行。

本培养方案适用于山东大学物理学专业2025级强基计划学生。具体执行时可随学校教育教学改革及人才培养需求变化作微调。