

物理学类本科专业培养方案

物理学类本科专业培养采取“1+3”的培养模式，实行宽口径培养，即新生入学前一年实行专业大类内统一培养（不分专业），在完成大类基础平台课程学习后，大类招生的学生需根据自身的专业成绩、发展目标等，于第一夏学期参加本专业大类的分流工作，在第二秋学期正式进入相应专业学习。若为分专业招生，自动延续原专业学习。

（一）物理学专业

西南大学物理学专业始建于1950年，2010年成为国家级特色专业，2014年被评为重庆市“三特专业”，2019年入选国家一流本科专业建设点，具有深厚历史积淀和丰富的办学经验。专业以立足西南、面向全国、培养高水平物理学术与应用人才为办学定位，以物理学重庆市重点学科为支撑，现有物理学一级学科博士学位授权点和硕士学位授权点，建有国家级和市级实验教学中心。专业拥有良好的教学科研条件，建有以《量子力学》国家级一流课程和多门重庆市级一流课程为代表的优质课程体系，拥有一支年龄、职称、学历结构优化，勇于拼搏创新的师资队伍，通过全方位的教学改革，已形成具有鲜明特色的办学模式，学生较高的专业素养和综合素质得到用人单位和社会的广泛认同。

（二）量子信息科学专业

西南大学量子信息科学专业创建于2023年，该专业为适应新兴战略产业发展需求的学科交叉专业，2021年被教育部列入普通高等学校本科专业目录的新专业名单。量子信息科学主要是由物理科学与信息科学等多个学科融合所形成的新兴技术领域，它以量子力学、量子光学、量子信息论、量子计算、量子通信、以及数学等学科作为基础，以光子和电子作为信息和能量的载体，来实现量子信息的获取与处理，并应用于各相关科学技术领域，有着重大的科学价值和巨大的应用前景。本专业旨在培养出一批在量子信息科学领域具有超前竞争力的复合型拔尖人才，为建设创新型国家和人才强国战略服务。

一、培养目标

面向基础科研和科技应用的国家人才战略需求，致力于培养德智体美劳全面发展，具有强烈社会责任感、深厚人文素养、扎实专业知识、宽广国际视野、富有创新精神和实践能力，受到体系化的基础研究训练，具有较强适应能力与团结协作意识，适宜继续攻读本学科及相关

高新技术学科的研究生，也可到科研院所、学校、产业部门等从事科研、教学和技术研发的高端复合型人才。毕业 5 年后左右，学生能够成为科研院所或公司企业的科研骨干。具体实现以下目标：

目标 1：践行社会主义核心价值观，具备较强的社会责任感，形成正确的世界观，掌握科学的方法论，理解并坚守科学研究的道德规范和价值取向。

目标 2：拥有健康的体魄、良好的心理素质、深厚的人文素养、强烈的科研意识、全球化的国际视野，能够通过继续教育或其他学习渠道更新知识，积极主动适应不断变化的国内外形势和环境，拥有自主的、终生的学习习惯和能力，实现能力和科研水平的提升。

目标 3：具备一定的协调、管理、沟通、竞争与合作能力，能够胜任科学研究、技术开发、教育教学等团队工作，成为科研院所及企事业单位的中坚力量和业务骨干。

（一）物理学专业

目标 4：掌握坚实的物理学和数学基本理论、基础知识和思想方法，了解物理学及相关应用专业方向的内涵和外延，能融汇贯通数学、计算机、英语基本知识和物理学专业知识，对物理学领域中的科学或技术问题提供较为合理的解决方案，通过完成创新竞赛或科研项目，获得系统的科研训练，进而具备较为扎实的实践能力。

目标 5：掌握相关信息技术和文献检索手段，能够适应现代物理学和现代科技的发展需求，对科技前沿和学科发展动态有足够的敏感性和理解力，具备创新意识和创新能力。

（二）量子信息科学专业

目标 4：掌握坚实的物理学、信息科学和数学基本理论、基础知识和思想方法，了解量子信息科学及相关应用专业方向的内涵和外延，能融汇贯通数学、物理学、计算机、电子信息以及英语的基本知识，对量子信息科学领域中的科学或技术问题提供较为合理的解决方案，通过完成一个科研或量子信息技术项目，经过系统的训练，进而具备较为扎实的实践能力。

目标 5：掌握相关信息技术和文献检索手段，能够适应量子信息和量子技术的发展需求，对科技前沿和学科发展动态有足够的敏感性和理解力，具备创新意识和创新能力。

二、毕业要求

（一）知识要求

本专业学生经过 4 年专业培养，在知识领域应能达到如下要求：

1. 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在科研实践中理解并遵守科技职业道德和规范。

2. 掌握扎实的数学基础知识，具体包括：微积分、偏微分方程、线性代数、数学物理方法、概率与数理统计等，具有良好的数学思维、方法和修养。

3. 具备计算机科学与技术的基础专业知识，熟悉程序设计语言、程序设计、科学计算知识等。

4. 掌握满足科学研究所需的工具性知识和相关学科的基本知识，包括：外语、文献检索、学科拓展领域的基础知识。

5. 了解国家相关方针、政策等对科技人才的支持和鼓励，能正确认识学科领域的科技研究对客观世界和社会的影响。

（一）物理学专业：

6. 掌握厚实的物理学科专业核心知识，了解物理学及相关学科的前沿发展现状和趋势，具体知识包括：普通物理、理论物理、普通物理实验、近代物理实验、固体物理、计算物理、物理学与科技前沿等。

（二）量子信息科学专业：

6. 掌握厚实的量子信息学科专业核心知识，了解量子信息科学及相关学科的前沿发展现状和趋势，具体知识包括：普通物理、理论物理、量子信息基础、量子光学、量子计算与量子通信、量子信息技术试验、量子信息科技前沿等。

（二）能力要求

本专业学生经过4年专业培养，在专业能力方面应能达到如下要求：

1. 数理分析能力：能够运用数理学科的基本知识、科学思维、科研方法，分析并解决科学研究活动中遇到的实际问题。

2. 研究创新能力：具有一定的创新意识，能够针对专业及相关交叉领域的前沿问题开展创新性研究。利用科学原理和专业知

3. 实验实践能力：严格遵守实验操作规范，掌握基本的实验方法和手段，能综合运用常规的仪器设备搭建实验，解决一些简单的科学和技术应用问题。

4. 信息技术能力：能够选用适当的计算机程序和数学软件，编写满足特定科研需求的程序代码，掌握文献资料检索查询的基本方法，具有利用现代信息技术工具获取本专业的前沿动态信息和知识的能力。

5. 终身学习能力：对终身学习有正确的认识，具有不断学习和适应发展的能力，能够通过自主学习适应科技发展的需要。

6. 沟通与合作能力：主动适应社会，能够以国语和英语与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流，能够在团队内外进行广泛的合作，并承担相应的分解任务。

（三）素质要求

本专业学生经过 4 年专业培养，在综合素质方面应能达到如下要求：

1. 热爱祖国，拥护中国共产党，树立科学的世界观、人生观和价值观，具有健康向上的审美情趣和乐观积极的生活态度。

2. 遵纪守法，乐于奉献，自觉遵守社会行为规范和科研道德规范，具有良好的人文社会科学素养、公民道德水平和社会责任意识。

3. 掌握基本的科学思维方法，具有优良的科学素养、细致严谨的科学态度、求真务实的工作作风。

4. 思维敏捷，吃苦耐劳，意志坚强，诚实守信，具有创新意识和坚韧不拔的科研精神。

5. 积极学习、勤奋上进、适应能力强，具有公平竞争意识和团队合作精神，具有全球意识和开放心态，拥有国际眼光的科研视野。

6. 身体健康、人格健全、精力充沛，具有适应本学科科研及相关技术研发岗位要求的身心素质和心理素质。

三、学期与学制

学期：每学年分为秋季、春季和夏季三个学期，夏季学期为选择性学期

学制：标准学制 4 年，学习期限为 3-6 年

四、毕业与授位

学生在培养方案规定的学习年限内，达到《西南大学本科学籍管理办法》（西校〔2021〕385 号）规定的毕业条件，准予毕业；符合《西南大学全日制本科毕业生学士学位授予工作实施细则（修订）》（西校〔2021〕33 号）规定的学位授予基本要求，授予学士学位。

(一) 物理学专业

毕业学分：146 学分

授予学位：理学学士学位

具体学分要求包括：

通识教育课程：49 学分	通识必修课：41 学分
	通识选修课：8 学分
学科基础课程：26.5 学分	学科必修课：26.5 学分
专业发展课程：56.5 学分	专业必修课：35 学分
	专业选修课：21.5 学分
综合实践课程：14 学分	实践必修课：14 学分
选修学分：29.5 学分	选修比例：20.2 %
实验和实践学分：39.5 学分	实验和实践比例：27.1 %

(二) 量子信息科学专业

毕业学分：146 学分

授予学位：理学学士学位

具体学分要求包括：

通识教育课程：49 学分	通识必修课：41 学分
	通识选修课：8 学分
学科基础课程：26.5 学分	学科必修课：26.5 学分
专业发展课程：56.5 学分	专业必修课：35 学分
	专业选修课：21.5 学分
综合实践课程：14 学分	实践必修课：14 学分
选修学分：29.5 学分	选修比例：20.2 %
实验和实践学分：38.5 学分	实验和实践比例：26.4 %

五、大类基础课程

高等数学 IA、高等数学 IB、线性代数、力学、热学、电磁学、普通物理实验 I、普通物理实验 II。

六、主要实验及其教学要求

（一）物理学专业

主要实验与实习：

1. 物理实验：普通物理实验、近代物理实验、电子技术实验、电工学实验、物理虚拟仿真实验等。

2. 专业实习： ≥ 8 周的专业实习。

实验与实习教学要求：

1. 掌握物理学实验、电子技术实验等的基本知识、方法和技巧，具备良好的实验技能和操作规范；具有较强的理论联系实际、分析和解决实际问题的能力；具备严谨的科学思维能力和创新精神。

2. 利用校外实践教学资源与平台，完成专业实习。此外，日常需进入校内的科研实验室，进行科研能力训练，培养创新意识和科学研究能力。

3. 完成与专业相关的毕业论文训练，培养知识的综合运用和分析能力。

（二）量子信息科学专业

主要实验与实习：

1. 量子信息科学实验：普通物理实验、量子信息科学专业基础实验、电子技术实验等。

2. 专业实习： ≥ 8 周的专业实习。

实验与实习教学要求：

1. 掌握物理学基础实验、量子信息科学基础实验等的基本知识、方法和技巧，具备良好的实验技能和操作规范；具有较强的理论联系实际、分析和解决实际问题的能力；具备严谨的科学思维能力和创新精神。

2. 利用校外实践教学资源与平台，完成专业实习。此外，日常需进入校内的科研实验室，进行科研能力训练，培养创新意识和科学研究能力。

3. 完成与专业相关的毕业论文训练，培养知识的综合运用和分析能力。

六、课程计划

课程类别	课程编码	课程名称	学分	学时				开课学期	大类培养阶段课程	考核方式	备注
				总计	理论	实验	实践				
通识教育必修课程	32111043	思想道德与法治	3	52	40		12	1	√	考试	思想政治类
	32110986	中国近现代史纲要	3	52	40		12	2	√	考试	
	32111044	马克思主义基本原理	3	52	40		12	3		考试	
	32111045	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	52	40		12	3		考试	
	32111011	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	52	40		12	4		考试	
	15110001	形势与政策	2	64	64			1-8		考查	军事类
		国家安全教育	1	16	16			1		考查	
	91110001	军事理论	2	32	32			1	√	考查	
	91110002	军事技能	2	2-3 周			2-3 周	1	√	考查	
	07110017	体育 A	0.5	32	4		28	1	√	考试	体育类
	07110018	体育 B	0.5	32	4		28	2	√	考试	
	07110013	体育 C	1	32	4		28	3		考试	
	07110014	体育 D	1	32	4		28	4		考试	
	07110015	体育 E	0.5	8	2		6	5/6		考试	
	07110016	体育 F	0.5	8	2		6	7/8		考试	
		大学英语IIA/IIC/IA	2.5	40	40			1	√	考试	外语类（课堂教学 32 学时+网络自主学习 8 学时）
		大学英语IIB/IID/IB	2.5	40	40			2	√	考试	
		大学英语IIC//IA/IC	2.5	40	40			3		考试	
		大学英语IID/IB/ID	2.5	40	40			4		考试	
		大学日语IA	2.5	40	40			1	√	考查	外语类、未修读大学英语的学生须修读（课堂
		大学日语IB	2.5	40	40			2	√	考试	
		大学日语IC	2.5	40	40			3		考查	

		大学日语ID	2.5	40	40			4		考试	教学 32 学时+网络自主学习 8 学时)
	21116444	计算与智能技术导论	3	56	32		24	2	√	考试	
	90110031	大学生职业发展与就业指导 A	0.5	8	8			2	√	考查	就业指导
	90110032	大学生职业发展与就业指导 B	0.5	8	8			5		考试	
	15110007	大学生创业基础	1	16	16			2	√	考试	
	小计		41	884	676		208				
通识教育选修课程		思想政治类		所有学生必须选有思想政治类课程，必选心理健康类课程 2 学分，必选公共艺术类课程 2 学分。自然科学类专业必须选有人文社科类课程。 如一门课程同时具备思想政治类、心理健康类、公共艺术类、人文社科类（或自然科学类）中的 2 种/3 种/4 种属性，视为同时满足条件，以该课程实际学分计入。其他通识选修课学分任选。选修与本专业重复或相近的通识教育选修课程，不计入通识教育选修课程学分。							
		心理健康类	2								
		公共艺术类	2								
		人文社科类									
	要求选修学分		8								
学科基础课程	15212293	高等数学 IA	4	64	64			1	√	考试	
	15212294	高等数学 IB	5	80	80			2	√	考试	
	15212222	线性代数 I	3	48	48			2	√	考试	
	15210530	力学	4	64	64			1	√	考试	专业核心课程
	15211291	热学	3	48	48			1	√	考试	专业核心课程
	15210540	电磁学	4	64	64			2	√	考试	专业核心课程
	15211941	普通物理实验 I	1.5	36		36		1	√	考试	
	15212295	普通物理实验 II	2	48		48		2	√	考试	
	小计		26.5	452	368	84					
物理学专业											
专业发展	15312183	数学物理方法	4	64	64			3		考试	
	15312181	理论力学	4	64	64			3		考试	专业核心课程
		光学	4	64	64			3		考试	专业核心课程

必修课程		原子物理学	3	48	48			4		考试	专业核心课程
	15312179	电动力学	4	64	64			4		考试	专业核心课程
	15312274	量子力学	4	64	64			5		考试	专业核心课程
	153108401	热力学与统计物理	3	48	48			5		考试	专业核心课程
	15312225	计算物理学	3	48	48			6		考试	专业核心课程
	153113201	固体物理学	3	48	48			7		考试	专业核心课程
	15312180	近代物理实验	3	72		72		5		考试	专业核心课程
	小计		35	584	512	72					
专业发展选修课程	基础选修课程模块 (总计 17.5 学分)										
	15322266	物理学专业导论	1	16	16			1		考查	建议选修
	15322257	实验室安全教育	0.5	8	8			1		考查	建议选修
	15322150	普通物理实验 III	1.5	36		36		3		考查	
	15322208	文献检索与调研	1	24		24		3		考查	
	14320200	概率论与数理统计	3	48	48			4		考试	建议选修
	15321250	科技英语	2	32	32			4		考查	
	15322273	科技论文写作	1	16	16			6		考查	
	15320900	物理学史	2	32	32			7		考查	
	15322187	大学物理疑难问题研修	2	32	32			7		考查	
	15320890	物理学前沿与现代科学技术	2	32	32			7		考查	
	15322256	物理虚拟仿真实验	1.5	36		36		7		考查	
	物理类选修课程模块 (总计 26 学分)										
	15322282	材料微观结构与测试分析方法	3	48	48			4		考查	
	15322280	粒子物理学	3	48	48			6		考查	
	15322194	激光物理	3	48	48			6		考试	
	15322281	非线性光学	3	48	48			6		考查	

	15322205	天体物理学概论	3	48	48			7		考试	
	15322270	计算物理 II	2	36	36			7		考试	
	15322279	高等量子力学	3	48	48			7		考试	
	15322040	磁学与磁电子学	3	48	48			8		考查	
	15322186	半导体物理	3	48	48			8		考查	
	电子类选修课程模块 (总计 24 学分)										
	15322188	单片机原理及其应用	3	56	32	24		2		考试	
	15322189	电工学	3	48	48			3		考试	
	15322190	电工学实验	1	24		24		3		考查	
	15322202	模拟电路	3	48	48			4		考试	
	15322204	数字电路	3	48	48			5		考试	
	15322245	电子技术综合实验	2	44	8	36		5		考查	
	15322246	光电子技术	3	48	48			5		考查	
	15322247	光电子技术实验	1	24		24		5		考查	
	15322249	信号与系统	3	48	48			6		考试	
	15322251	综合设计	2	48			48	7		考查	
	国际课程模块 (总计 4 学分, 除参加出国 (境) 交流学习项目的本科生外, 均需修满 2 学分)										还可以通过学校暑期国际课程周、国际课程“云校园”等途径进行选修
	小计		71.5	1168	916	204	48				
	要求选修学分		≥21.5								
综合 实践 课程	15612285	毕业实习	8				≥8 周		6/7	考查	
	15612283	毕业论文	4				≥12 周		7/8	考查	
	15612286	创新性实践	1	24			24		机动	考查	
	15612284	劳动教育与社会实践	1	24			24		暑期	考查	

		小计	14								
量子信息科学专业											
专业 发展 必修 课程	15312183	数学物理方法	4	64	64			3		考试	
		光学	4	64	64			3		考试	专业核心课程
		原子物理学	3	48	48			4		考试	专业核心课程
	153108201	电动力学	3	48	48			4		考试	专业核心课程
	15312274	量子力学	4	64	64			5		考试	专业核心课程
	153108401	热力学与统计物理	3	48	48			5		考试	专业核心课程
	15312297	量子信息基础	4	64	64			6		考试	专业核心课程
	15312300	量子光学	4	64	64			6		考试	专业核心课程
	15312298	量子计算与量子通信	3	48	48			7		考试	专业核心课程
	15312299	量子信息科学专业基础实验	3	72		72		6		考试	专业核心课程
		小计	35	584	512	72					
专业 发展 选修 课程	基础选修课程模块（总计 16.5 学分）										
	15322302	量子信息科学专业导论	1	16	16			1		考查	建议选修
	15322257	实验室安全教育	0.5	8	8			1		考查	建议选修
	15322150	普通物理实验 III	1.5	36		36		3		考查	
	15322208	文献检索与调研	1	24		24		3		考查	
	15322309	理论力学	4	64	64			3		考试	
	14320200	概率论与数理统计	3	48	48			4		考试	建议选修
	15321250	科技英语	2	32	32			4		考查	
	15322273	科技论文写作	1	16	16			5		考查	
	15322303	量子信息科学前沿专题	2	32	32			7		考查	
	15322256	虚拟仿真实验	1.5	36		36		7		考查	

	量子类选修课程模块 (总计 23 学分)									
	15322194	激光物理	3	48	48			4		考试
	15322270	计算物理	2	32	32			6		考试
	15322186	半导体物理	3	48	48			6		考查
	15322279	高等量子力学	3	48	48			7		考试
	15322301	量子材料与器件	3	48	48			7		考查
	15322311	固体物理学	3	48	48			7		考查
	15322312	量子密码学	3	48	48			8		考查
	15322307	量子计量学	3	48	48			8		考查
	信息类选修课程模块 (总计 23 学分)									
	15322202	模拟电路	3	48	48			4		考试
	15322204	数字电路	3	48	48			5		考试
	15322245	电子技术综合实验	2	44	8	36		5		考查
	15322246	光电子技术	3	48	48			5		考查
	15322247	光电子技术实验	1	24		24		5		考查
	15322251	网络安全技术	2	48			48	6		考查
	15322249	信号与系统	3	48	48			6		考查
	15322308	量子信息原理与应用	3	48				7		考查
		量子互联网	3	48				7		考查
	国际课程模块 (总计 4 学分, 除参加出国 (境) 交流学习项目的本科生外, 均需修满 2 学分)									
	还可以通过学校暑期国际课程周、国际课程“云校园”等途径进行选修									
	小计		67.5	1112	884	180	48			
	要求选修学分		≥21.5							
综合 实践	15612285	毕业实习	8				≥8 周	6/7		考查
	15612283	毕业论文	4				≥12 周	7/8		考查

课程	15612286	创新性实践	1	24			24	机动		考查	
	15612284	劳动教育与社会实践	1	24			24	暑期		考查	
	小计		14								
跨专业 选修 课程		须通过“西大含弘在线课堂”修读线上跨专业选修课程获得的学分至少 2 学分			可以替换通识教育选修或专业发展选修学分（除选修课中的必选类别以外）						
创新 创业 板块		科研学分			可替代专选课学分						
		技能学分			可替代通选课学分						
		实践学分									
		创业学分									

备注：

1. 理论课 1 学分对应 16 学时，实验、实践课 1 个学分对应 24 个学时；
2. 物理学专业核心课程:力学、热学、电磁学、光学、原子物理学、理论力学、电动力学、热力学与统计物理、量子力学、计算物理、固体物理学、近代物理实验。量子信息科学专业核心课程:力学、热学、电磁学、光学、原子物理学、电动力学、热力学与统计物理、量子力学、量子信息基础、量子光学、量子计算与量子通信、量子信息科学专业基础试验；
3. 实验课包含 8 学时劳动教育，具体包括：普物实验 I 含 2 学时，普物实验 II 含 3 学时，近代物理实验含 3 学时/量子信息科学专业基础实验含 3 学时；
4. 专业选修课按照课程模块进行设置，学生可根据发展方向选修相应课程；

5. 专业导论课有助于学生了解本培养方案，获知专业课程体系，建议选修；实验室安全教育对于提高学生的安全意识和规范意识非常重要，按要求全体学生必须选修；概率论与数理统计是一门重要的数学基础课程，有助于理论课程的学习，建议选修；
6. 专业选修课程选修学分包含优质国际课程 2 学分，学生也可以通过学校暑期国际课程周、国际课程“云校园”等途径进行选修；
7. 创新性实践学分可通过在专业教师的指导下累计参与时长不少于 24 学时的学科竞赛课题研究、大学生创新创业项目、科研课题研究等形式进行完成，也可选择学院开设的创新性实践课程进行完成。

八、说明

1. 本培养方案的执行对象：从 2024 级学生开始执行；
2. 本次修订培养方案的负责人和参加人员：吴正茂（院长）、舒刚（书记）、赵建伟（副院长/专业负责人）、娄霞（副书记）、邓涛（副院长）、王俊忠（专业负责人）、贾伟尧（教研室主任）、孙凯（实验中心主任）、朱建慧（教研室主任）、陈洪（教师代表）、雷衍连（教师代表）、安春生（教师代表）、蒋毓文（教师代表）、秦丽溶（教师代表）、刘玉鑫（北京大学）、杨亚东（华中师范大学）、尹韶云（中科院重庆绿色智能研究院）、张碧瑶（重庆惠科金渝公司）、黄晶（2018 级学生）、胡世昊（2018 级学生）、吕咏墨（2019 届毕业生）、刘虹懿（2016 届毕业生）。

附表 1

(一) 物理学专业毕业要求指标点分解

毕业要求		指标点
知识要求	1. 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在科研实践中理解并遵守科技职业道德和规范。	1.1 掌握一定的人文社会科学领域的基本常识，增强社会责任感。 1.2 了解现行的行业标准与政策法规知识，理解并恪守学术规范、国家法律法规。
	2. 掌握扎实的数学基础知识，具体包括：微积分、偏微分方程、线性代数、数学物理方法、概率与数理统计等，具有良好的数学思维、方法和修养。	2.1 学习掌握扎实的数学基础知识，具体包括：微积分、偏微分方程、线性代数、数学物理方法、概率与数理统计等。 2.2 锻炼并形成良好的数学思维方法、数理分析方法和数学核心素养。
	3. 掌握计算机科学与技术的基础专业知识，熟悉程序设计语言、程序设计、科学计算知识等。	3.1 掌握计算机科学与技术的基础专业知识，具有不断更新相关知识和技能的能力。 3.2 学习使用程序语言、数值计算软件等程序软件，熟悉程序设计语言、程序设计、科学计算知识等。
	4. 掌握满足科学研究所需的工具性知识和相关学科的基本知识，包括：外语、文献检索、物理学科拓展领域的基础知识。	4.1 熟练掌握一门外语和文献检索等工具性知识，可运用其进行基本的沟通和交流、研究论文调研。 4.2 掌握满足科学研究所需的相关学科的知识，如：材料学、电子学等的基础知识。
	5. 了解国家相关方针、政策等对科技人才的支持和鼓励，能正确认识物理学学科领域的科技研究对客观世界和社会的影响。	5.1 了解国家对科技人才、创新创业活动支持和鼓励的相关方针、政策。 5.2 了解物理学史，正确认识物理学学科领域的科技研究对客观世界和社会的影响。
	6. 掌握厚实的物理学专业核心知识，了解物理学及相关学科的前沿发展现状和趋势，具体知识包括：普通物理、理论物理、普通物理实验、近代物理实验、固体物理、计算物理、物理学与科技前沿等。	6.1 系统掌握普通物理、理论物理、普通物理实验、近代物理实验、固体物理、计算物理的基本理论知识，为后续学习和研究打下坚实的基础。 6.2 通过文献查阅学习物理学前沿知识，了解物理学及相关学科的前沿发展现状和趋势。

能力要求	1. 数理分析能力：能够运用数理学科的基本知识、科学思维、科研方法，分析并解决科学研究活动中遇到的实际问题。	1.1 掌握数理学科的基本知识、科学思维、科研方法，提升数理统计能力和逻辑分析能力。 1.2 能够将科学研究活动中遇到的实际问题转化为数学模型，
	2. 研究创新能力：具有一定的创新意识，能够针对专业及相关交叉领域的前沿问题开展创新性研究。利用科学原理和专业知识，设计实验或理论模型，利用适当的数学软件和分析工具，完成数据的分析和处理，得到合理有效的研究结论。	2.1 具有一定的创新意识，能够针对专业及相关交叉领域的前沿问题开展创新性研究。 2.2 能够利用科学原理和专业知识，设计实验或理论模型，通过数学软件和分析工具，完成数据的分析和处理，得到合理有效的研究结论。
	3. 实验实践能力：严格遵守实验操作规范，掌握基本的实验方法和手段，能综合运用常规的仪器设备搭建实验，解决一些简单的科学和技术应用问题。	3.1 了解实验操作规范知识，具有严格遵守实验操作规范的意识。 3.2 掌握基本的实验方法和手段，能综合运用常规的仪器设备搭建实验，解决一些简单的科学和技术应用问题。
	4. 信息技术能力：掌握文献资料检索查询的基本方法，具有利用现代信息技术工具获取本专业的前沿动态信息和知识的能力，能够选用适当的计算机程序和数学软件，编写满足特定科研需求的程序代码。	4.1 具备文献检索、资料查询能力，具备凝练与撰写科学论文的能力。 4.2 具有查阅获取本专业的前沿动态信息和知识的意识和能力。 4.3 能够选用适当的计算机程序和数学软件，编写满足特定科研需求的程序代码。
	5. 终身学习能力：对终身学习有正确的认识，具有不断学习和适应发展的能力，能够通过自主学习适应科技发展的需要。	5.1 对终身学习有正确的认识，形成专业发展意识与终身学习理念。 5.2 具有不断学习和适应发展的能力，能够通过自主学习适应科技发展的需要。
	6. 沟通与合作能力：主动适应社会，能够以国语和英语与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流，能够在团队内外进行广泛的合作，并承担相应的分解任务。	6.1 能够以国语和英语与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流。 6.2 掌握团队协作与沟通交流的一般知识、方法与技能，并在实践中深入参与科研合作活动。

素质要求	1. 热爱祖国，拥护中国共产党，树立科学的世界观、人生观和价值观，具有健康向上的审美情趣和乐观积极的生活态度。	1.1 热爱祖国，具备中国特色社会主义的思想认同、政治认同、理论认同和情感认同。 1.2 具有健康向上的审美情趣和乐观积极的生活态度。
	2. 遵纪守法，乐于奉献，自觉遵守社会行为规范和科研道德规范，具有良好的人文社会科学素养、公民道德水平和社会责任意识。	2.1 遵纪守法，乐于奉献，自觉遵守社会行为规范和科研道德规范。 2.2 具有良好的人文社会科学素养，具有团结、勤奋、求实、创新的精神，对职业、社会、环境等具有责任感。
	3. 掌握基本的科学思维方法，具有优良的科学素养、细致严谨的科学态度、求真务实的工作作风。	3.1 掌握比较、演绎、归纳、分析与综合等科学思维方法。 3.2 具有优良的科学素养、细致严谨的科学态度、求真务实的工作作风。
	4. 思维敏捷，吃苦耐劳，意志坚强，诚实守信，具有创新意识和坚韧不拔的科研精神。	4.1 具有敏捷的思维能力，具有吃苦耐劳、意志坚强、诚实守信的优良品质。 4.2 具有创新意识和坚韧不拔的科研精神。
	5. 积极学习、勤奋上进、适应能力强，具有公平竞争意识和团队合作精神，具有全球意识和开放心态，拥有国际眼光的科研视野。	5.1 能够积极学习、勤奋上进，具有较强的适应能力，具有公平竞争意识和团队合作精神。 5.2 具有全球意识和开放心态，拥有国际眼光的科研视野。
	6. 身体健康、人格健全、精力充沛，具有适应本学科研及相关技术研发岗位要求的身體素质和心理素质。	6.1 能够经常开展体育健康锻炼，达到国家规定的大学生体质健康标准。 6.2 具有健康的体魄和良好的心理素质，能够适应物理学科研及相关技术研发岗位要求。

(2) 量子信息科学专业毕业要求指标点分解

毕业要求		指标点
知识要求	1. 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在科研实践中理解并遵守科技职业道德和规范。	1.1 掌握一定的人文社会科学领域的基本常识，增强社会责任感。 1.2 了解现行的行业标准与政策法规知识，理解并恪守学术规范、国家法律法规。
	2. 掌握扎实的数学基础知识，具体包括：微积分、偏微分方程、线性代数、数学物理方法、概率与数理统计等，具有良好的数学思维、方法和修养。	2.1 学习掌握扎实的数学基础知识，具体包括：微积分、偏微分方程、线性代数、数学物理方法、概率与数理统计等。 2.2 锻炼并形成良好的数学思维方法、数理分析方法和数学核心素养。
	3. 掌握计算机科学与技术的基础专业知识，熟悉程序设计语言、程序设计、科学计算知识等。	3.1 掌握计算机科学与技术的基础专业知识，具有不断更新相关知识和技能的能力。 3.2 学习使用程序语言、数值计算软件等程序软件，熟悉程序设计语言、程序设计、科学计算知识等。
	4. 掌握满足科学研究所需的工具性知识和相关学科的基本知识，包括：外语、文献检索、量子信息学科拓展领域的基础知识。	4.1 熟练掌握一门外语和文献检索等工具性知识，可运用其进行基本的沟通和交流、研究论文调研。 4.2 掌握满足科学研究所需的相关学科的知识，如：光电子学、信号与系统等的基础知识。
	5. 了解国家相关方针、政策等对科技人才的支持和鼓励，能正确认识学科领域的科技研究对客观世界和社会的影响。	5.1 了解国家对科技人才、创新创业活动支持和鼓励的相关方针、政策。 5.2 了解物理学史，正确认识量子信息学科领域的科技研究对客观世界和社会的影响。
	6. 掌握厚实的量子信息学科专业核心知识，了解量子信息科学及相关学科的前沿发展现状和趋势，具体知识包括：量子力学、量子信息基础、量子光学、量子计算与量子通信、量子信息技术等。	6.1 系统掌握量子力学、量子信息基础、量子光学、量子计算与量子通信、量子信息技术的基本理论知识，为后续学习和研究打下坚实的基础。 6.2 通过文献查阅学习量子信息科技前沿知识，了解量子信息科技及相关学科的发展现状和趋势。

能力要求	1. 数理分析能力：能够运用数理学科的基本知识、科学思维、科研方法，分析并解决科学研究活动中遇到的实际问题。	1.1 掌握数理学科的基本知识、科学思维、科研方法，提升数理统计能力和逻辑分析能力。 1.2 能够将科学研究活动中遇到的实际问题转化为数学模型，
	2. 研究创新能力：具有一定的创新意识，能够针对专业及相关交叉领域的前沿问题开展创新性研究。利用科学原理和专业知识，设计实验或理论模型，利用适当的数学软件和分析工具，完成数据的分析和处理，得到合理有效的研究结论。	2.1 具有一定的创新意识，能够针对专业及相关交叉领域的前沿问题开展创新性研究。 2.2 能够利用科学原理和专业知识，设计实验或理论模型，通过数学软件和分析工具，完成数据的分析和处理，得到合理有效的研究结论。
	3. 实验实践能力：严格遵守实验操作规范，掌握基本的实验方法和手段，能综合运用常规的仪器设备搭建实验，解决一些简单的科学和技术应用问题。	3.1 了解实验操作规范知识，具有严格遵守实验操作规范的意识。 3.2 掌握基本的实验方法和手段，能综合运用常规的仪器设备搭建实验，解决一些简单的科学和技术应用问题。
	4. 信息技术能力：掌握文献资料检索查询的基本方法，具有利用现代信息技术工具获取本专业的前沿动态信息和知识的能力，能够选用适当的计算机程序和数学软件，编写满足特定科研需求的程序代码。	4.1 具备文献检索、资料查询能力，具备凝练与撰写科学论文的能力。 4.2 具有查阅获取本专业的前沿动态信息和知识的意识和能力。 4.3 能够选用适当的计算机程序和数学软件，编写满足特定科研需求的程序代码。
	5. 终身学习能力：对终身学习有正确的认识，具有不断学习和适应发展的能力，能够通过自主学习适应科技发展的需要。	5.1 对终身学习有正确的认识，形成专业发展意识与终身学习理念。 5.2 具有不断学习和适应发展的能力，能够通过自主学习适应科技发展的需要。
	6. 沟通与合作能力：主动适应社会，能够以国语和英语与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流，能够在团队内外进行广泛的合作，并承担相应的分解任务。	6.1 能够以国语和英语与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流。 6.2 掌握团队协作与沟通交流的一般知识、方法与技能，并在实践中深入参与科研合作活动。

素质要求	1. 热爱祖国，拥护中国共产党，树立科学的世界观、人生观和价值观，具有健康向上的审美情趣和乐观积极的生活态度。	1.1 热爱祖国，具备中国特色社会主义的思想认同、政治认同、理论认同和情感认同。 1.2 具有健康向上的审美情趣和乐观积极的生活态度。
	2. 遵纪守法，乐于奉献，自觉遵守社会行为规范和科研道德规范，具有良好的人文社会科学素养、公民道德水平和社会责任意识。	2.1 遵纪守法，乐于奉献，自觉遵守社会行为规范和科研道德规范。 2.2 具有良好的人文社会科学素养，具有团结、勤奋、求实、创新的精神，对职业、社会、环境等具有责任感。
	3. 掌握基本的科学思维方法，具有优良的科学素养、细致严谨的科学态度、求真务实的工作作风。	3.1 掌握比较、演绎、归纳、分析与综合等科学思维方法。 3.2 具有优良的科学素养、细致严谨的科学态度、求真务实的工作作风。
	4. 思维敏捷，吃苦耐劳，意志坚强，诚实守信，具有创新意识和坚韧不拔的科研精神。	4.1 具有敏捷的思维能力，具有吃苦耐劳、意志坚强、诚实守信的优良品质。 4.2 具有创新意识和坚韧不拔的科研精神。
	5. 积极学习、勤奋上进、适应能力强，具有公平竞争意识和团队合作精神，具有全球意识和开放心态，拥有国际眼光的科研视野。	5.1 能够积极学习、勤奋上进，具有较强的适应能力，具有公平竞争意识和团队合作精神。 5.2 具有全球意识和开放心态，拥有国际眼光的科研视野。
	6. 身体健康、人格健全、精力充沛，具有适应本学科研及相关技术研发岗位要求的身體素质和心理素质。	6.1 能够经常开展体育健康锻炼，达到国家规定的大学生体质健康标准。 6.2 具有健康的体魄和良好的心理素质，能够适应量子信息学科研及相关技术研发岗位要求。

附表 2

(一) 物理学专业毕业要求对培养目标的支撑矩阵图

毕业要求		培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
知识 要求	要求 1	√	√			
	要求 2		√		√	
	要求 3				√	√
	要求 4				√	√
	要求 5		√	√		
	要求 6				√	√
能力 要求	要求 1				√	√
	要求 2					√
	要求 3				√	
	要求 4		√			√
	要求 5		√			√
	要求 6			√	√	
素质 要求	要求 1	√				
	要求 2	√				
	要求 3	√	√			
	要求 4		√	√		
	要求 5			√		
	要求 6		√			

(二) 量子信息科学专业毕业要求对培养目标的支撑矩阵图

毕业要求		培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
知识 要求	要求 1	√	√			
	要求 2		√		√	
	要求 3				√	√
	要求 4				√	√
	要求 5		√	√		
	要求 6				√	√
能力 要求	要求 1				√	√
	要求 2					√
	要求 3				√	
	要求 4		√			√
	要求 5		√			√
	要求 6			√	√	
素质 要求	要求 1	√				
	要求 2	√				
	要求 3	√	√			
	要求 4		√	√		
	要求 5			√		
	要求 6		√			

附表 3

(一) 物理学专业课程计划对毕业要求指标点支撑的矩阵图

课 程 类 别	课程名称	知识要求						能力要求						素质要求					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
通识 必修 课程	马克思主义基本原理	H										M	M	H	M			M	
	毛泽东思想和中国特色社会 主义理论体系概论	H										H	H	H	M			M	
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H										H	H	H	M			M	
	思想道德与法制	H										M	M	H	H			M	
	中国近代史纲要	H										M	M	H	M			M	
	形势与政策	H										M	M	H	M			M	
	国家安全教育	H										M	M	H	M			M	
	军事理论					L							L	H	M			L	M
	军事技能					L							H						M
	大学生职业发展与就业指导	H				H					M		L	H	H			M	L
	大学生创业基础	M				M			L				L	H	M	L		M	
	体育												L	M					H
	大学外语				H							M	H					H	
	计算与智能技术导论			H							H					M	M		
学科 基础 课程	高等数学 IA		H					H				L				H	M	L	
	高等数学 IB		H					H				L				H	M	L	
	线性代数 I		H					H				L				H	M	L	
	数学物理方法		H					H	M			L				H	M	L	
	力学						H	H				L				H	M	L	
	电磁学						H	H				L				H	M	L	
	热学						H	H				L				H	M	L	
	光学						H	H				L				H	M	L	
	原子物理学						H	H				L				H	M	L	
	普通物理实验 I						H	H	H	H	L	L	M			H	H	H	L
	普通物理实验 II						H	H	H	H	L	L	M			H	H	H	L
专业 必修 课程	理论力学						H	H	M			L				H	M	L	
	电动力学						H	H	M			L				H	M	L	
	量子力学						H	H	M			L				H	M	L	
	热力学与统计物理						H	H	M			L				H	M	L	
	固体物理学						H	H	M			L				H	M	L	

课 程 类 别	课程名称	知识要求						能力要求						素质要求					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
综合 实践 课程	计算物理学			H	M		M	H	M		H	L				H	M	L	
	近代物理实验						H	H	H	H	L	L	M			H	H	H	L
	毕业实习					H	H	H	M	H	M	H	H			H	H	H	M
	毕业论文				H		M	H	H		H	L	H			H	H	H	
合计	社会实践				M	H	H	H	M	H			H		M	M	M	H	L
	创新性实践				M	H	H	H	M	H			H		M	M	M	H	L

备注：H/M/L 分别表示高强度支撑、中强度支撑和低强度支撑。

(二) 量子信息科学专业课程计划对毕业要求指标点支撑的矩阵图

课 程 类 别	课程名称	知识要求						能力要求						素质要求					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
通识 必修 课程	马克思主义基本原理	H										M	M	H	M			M	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	H										H	H	H	M			M	
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H										H	H	H	M			M	
	思想道德与法制	H										M	M	H	H			M	
	中国近代史纲要	H										M	M	H	M			M	
	形势与政策	H										M	M	H	M			M	
	国家安全教育	H										M	M	H	M			M	
	军事理论					L							L	H	M			L	M
	军事技能					L							H						M
	大学生职业发展与就业指导	H				H					M		L	H	H			M	L
	大学生创业基础	M				M			L				L	H	M	L		M	
	体育												L	M					H
	大学外语				H							M	H					H	
	计算与智能技术导论			H							H		L			M	M		
学科 基础 课程	高等数学 IA		H					H				L				H	M	L	
	高等数学 IB		H					H				L				H	M	L	
	线性代数 I		H					H				L				H	M	L	
	数学物理方法		H					H	M			L				H	M	L	
	力学						H	H				L				H	M	L	

课 程 类 别	课程名称	知识要求						能力要求						素质要求					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	电磁学						H	H				L				H	M	L	
	热学						H	H				L				H	M	L	
	光学						H	H				L				H	M	L	
	原子物理学						H	H				L				H	M	L	
	普通物理实验 I						H	H	H	H	L	L	M			H	H	H	L
	普通物理实验 II						H	H	H	H	L	L	M			H	H	H	L
专业必修课程	电动力学						H	H	M			L				H	M	L	
	量子力学						H	H	M			L				H	M	L	
	热力学与统计物理						H	H	M			L				H	M	L	
	量子信息基础						H	H	M			L				H	M	L	
	量子光学						H	H	M			L				H	M	L	
	量子计算与量子通信						H	H	M			L				H	M	L	
	量子信息技术实验						H	H	H	H	L	L	M			H	H	H	L
综合实践课程	毕业实习					H	H	H	M	H	M	H	H			H	H	H	M
	毕业论文				H		H	H	H		H	L	H			H	H	H	
	社会实践				M	H	H	H	M	H			H		M	M	M	H	L
	创新性实践				M	H	H	H	M	H			H		M	M	M	H	L
合计																			

备注：HML 分别表示高强度支撑、中强度支撑和低强度支撑。

附表4

物理学专业课程对毕业要求指标点支撑的矩阵表																																						
课程类别	课程名称	知识要求												能力要求												素质要求												
		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		
		1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2
通识必修课程	马克思主义基本原理概论	√																					√	√	√	√	√	√	√	√								
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论	√																					√	√	√	√	√	√	√	√								
	习近平新时代中国特色社会主义思想	√	√						√														√	√	√	√	√	√	√	√								
	思想道德修养与法律基础		√						√														√	√	√	√	√	√	√	√								
	中国近代史纲要	√																					√	√	√	√	√	√	√	√								
	形势与政策		√						√															√	√	√	√	√	√	√	√						√	√
	国家安全教育		√						√														√	√	√	√	√	√	√	√						√	√	
	军事理论																								√	√	√	√	√	√						√	√	
	军事技能																								√	√												
	大学生职业发展与就业指导		√						√												√	√			√	√	√	√	√	√							√	
	大学生创业基础	√	√						√					√											√	√	√	√	√	√	√	√						
	体育																								√	√	√	√					√	√				
	大学外语							√	√														√	√	√	√										√	√	
	计算与智能技术导论					√	√														√											√	√			√	√	
	高等数学			√	√								√	√				26					√	√							√	√			√	√		
	高等数学			√	√								√	√								√	√								√	√			√	√		

[illegible]

注：每门课程对各项毕业要求指标点的支撑用“√”表示，每项毕业要求分解指标点都应有相应的课程作为支撑。

量子信息科学专业课程对毕业要求指标点支撑的矩阵表

课程类别	课程名称	知识要求												能力要求												素质要求													
		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			
		1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	
通识必修课程附表4	马克思主义基本原理概论	√																					√	√	√	√	√	√	√	√									
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论	√																					√	√	√	√	√	√	√	√									
	习近平新时代中国特色社会主义思想	√	√						√														√	√	√	√	√	√	√	√									
	思想道德修养与法律基础		√						√														√	√	√	√	√	√	√	√									
	中国近代史纲要	√																					√	√	√	√	√	√	√	√									
	形势与政策		√						√														√	√	√	√	√	√	√	√						√	√		
	国家安全教育		√						√														√	√	√	√	√	√	√	√						√	√		
	军事理论																								√	√	√	√	√	√			√	√			√	√	
	军事技能																								√	√													
	大学生职业发展与就业指导		√						√											√	√				√	√	√	√	√	√			√	√				√	
	大学生创业基础	√	√						√				√												√	√	√	√	√	√	√	√							
	体育																								√	√	√	√					√	√					
	大学外语							√	√														√	√	√	√										√	√		
	计算与智能技术导论					√	√														√											√	√			√	√		
	高等数学			√	√								√	√									√	√							√	√			√	√			
	高等数学			√	√								√	√									√	√							√	√			√	√			

