兰州大学核科学与技术学院

一、学院简介

1955 年，朱光亚教授受命负责筹建北京大学和兰州大学原子核物理及放射化学专业，代号为“505”研究所，1959 年江隆基校长到任后，正式命名为“兰州大学现代物理系”，简称“现物系”。2006 年 2 月，根据国家需求和核科学与技术发展趋势，学校为了发挥粒子物理与原子核物理国家重点学科和放射化学基金委特殊学科优势正式组建成立兰州大学核科学与技术学院。2006 年开设核化工与核燃料工程专业、2007 开设核工程与核技术专业和辐射防护与核安全专业。核科学与技术学院是我国高校最早设置核专业的两个院系之一，是国内高校核专业设置最齐全的院系之一，是首批获得硕士、博士学位授予权的单位之一，六十五年来从未中断过核专业人才培养。“创建和北大一样早，坚守与清华一样好”。

学院现有核科学与技术一级学科博士学位授权点，粒子物理与原子核物理（国家重点学科）、放射化学（国家基金委特殊学科）2 个二级学科博士学位授权点和能源动力工程博士专业学位授权点；核科学与技术、放射化学、粒子物理与原子核物理、原子与分子物理、能源动力工程 5 个硕士专业学位授权点。有原子核物理（省级一流本科专业建设点、省级基地班）、放射化学（国家级一流本科专业建设点、省级基地班）、核工程与核技术（教育部特色专业、省级一流本科专业建设点）、辐射防护与核安全（国家级一流本科专

业建设点、教育部特色专业）、核化工与核燃料工程（省级一流本科专业建设点、省级创新创业教育试点改革专业）五个全日制本科专业；教育部稀有同位素前沿科学中心、教育部重点实验室、核环境安全教育部工程研究中心、中子应用技术教育部工程研究中心、教育部仿真实验室、教育部核与放射分析学科创新引智基地、甘肃省核产业研究院、甘肃省先进核能与核技术研究中心、甘肃省核环境安全与放射分析国际科技合作基地等教学科研平台。

学院现有在岗教职工 145（含博士后 19 人）人，专任教学科研人员 105 人。教师队伍中博士学位获得者达 98%，具有国外留学经历的教师占教师总人数 95%，具有副高级及以上职称占教师总人数 87%。目前，学院双聘院士 5 人，国家级人才工程入选者 6 人，教育部新世纪优秀人才 2 人，中国大学 MOOC 优秀教师 1 人，全国优秀教师 1 人，中国核科普先进工作者 1 人，宝钢教育奖优秀教师特等奖获得者 1 人，宝钢教育奖优秀教师奖获得者 3 人，强国青年科学家提名 1 人，甘肃省领军人才 9 人，甘肃省教学名师 3 人，甘肃省飞天学者 4 人。另有兼职教授 20 余名。

学院以建设“中国特色、世界一流”的核学科为目标，瞄准国际前沿，聚焦国家需求，围绕“一带一路”上的核产业链，服务国防与国民经济建设，建成国际化的核学科人才培养中心、科学研究中心、科技开发中心、合作交流中心。3 门课程入选国家级一流本科课程，5 门课程入选甘肃省一流本科课程。2 门国家级线上一流课程，1 门国家级虚拟仿真实验教学一流课程，2 个国家级课程思政教学团队，2 个

省级教学团队，1个省级人才培养基地和1个省级实验示范教学中心。与中国科学院近代物理研究所共建核工程系、核化学系和核物理系，与中国核电共建“核电班”，形成优势互补、合作共赢的良好格局。坚定“科教融合”实践，培养创新型复合型可靠接班人。坚持以科研实践引领课堂教学，获得教育部、中国高等教育学会和甘肃省教育厅多项课题立项。建立多层次、全覆盖的大学生创新训练项目体系，多名本科生和研究生通过参与科研获得专利、发表高水平文章，获得大学生课外学术科技作品竞赛、“互联网+”大学生创新创业大赛等多项省部级、国家级奖项。

学院秉承“铸剑强国，核以道和”的院训，伴随和见证了我国核事业从无到有及“两弹一星”的辉煌成就，为我国国防及国民经济建设做出了卓越贡献。校友中入选国家人才工程人员比例名列重点大学前茅，许多校友成长为涉核企事业单位的管理和技术骨干。学院毕业生就业前景广阔，就业去向主要有高等院校、科研院所，环保、医疗，中核、中广核等涉核企事业单位，撑起了我国核工业的一片“兰”天。

二、专业及专业方向

专业名称	专业代码	校内专业代码	学制（年）	学位授予
应用物理学（原子核物理方向）	070202	420502	4	理学学士
应用化学（放射化学方向）	070302	270102	4	理学学士
核工程与核技术	082201	880104	4	工学学士
辐射防护与核安全	082202	880105	4	工学学士
核化工与核燃料工程	082204	880103	4	工学学士

三、教学行政管理人员及联系电话

教学院长　史克亮 8913527

教学秘书　高　馨 8915357

教学秘书　王　霞 5292553

兰州大学核科学与技术学院
应用物理学（原子核物理方向）专业
人才培养方案

（省级基地班培养方案）

一、专业简介

原子核物理是人类探索深层次物质结构过程中形成的物理重要分支学科，主要研究原子核的结构和变化规律，射线束的产生、探测和分析技术以及核能、核技术应用等相关物理问题。专业以物理学为基础，主要为高等院校、科研院所、核工业企业等单位培养核科学与技术方面基础性人才。通过理论课程的学习以及相关的专业实验训练，使本专业学生具有良好的数理基础、较深入的核物理专业知识和熟练的实验技能，能够适应核科学与技术各方向发展的基本要求。

核物理学的建立源于1896年贝克勒尔发现天然放射性，是20世纪发展起来的物理学分支。原子核物理在探索深层次物质结构和运动规律中的每一次重大突破，不仅推动了物理学发展，提高了人类对自然的认识，而且为核技术应用开辟了新途径。通过核技术应用，原子核物理学与国防建设、人类的生产生活等建立了广泛的联系，并得到了有力支持。核物理基础研究和核技术应用的需要，推动了加速器技术和核物理实验技术的发展，而这两门技术的新发展，又有力地促进了核物理的基础和应用研究。现阶段，加速器技术、核物理实验方法和射线探测技术的快速发展，推动了核物理研究不断由低能向中高能延伸，由稳定核素向放射性核素延

伸，由常规核环境向复杂、极端核环境延伸。

兰州大学是我国最早建立核学科的高等学校之一。兰州大学原子核物理专业筹建于1955年，1958年开始招生，六十多年来从未中断过核专业人才培养，毕业生大多已成长为国内涉核企业和研究院所的骨干力量。进入新时代，兰州大学原子核物理专业根据各行各业的人才需求，不断更新专业理论课程以及专业实验训练，专业人才的培养能力持续增强。目前，兰州大学原子核物理专业方向（应用物理学专业）入选省级一流本科专业建设点，拥有核科学与技术省级基地班、核科学与技术省级教学实验中心、稀有同位素前沿科学中心等高水平教学科研平台，《原子核物理》课程获批国家级双语教学示范课程，为高质量人才培养奠定了基础。

二、培养定位

按照“厚植情怀、夯实基础、重视实践、国际视野”的方针，培养德智体美劳全面发展的核学科专业性人才。

三、培养目标

本专业方向面向国家发展战略和兰州大学“双一流”建设要求，着力打造国内一流、国际知名的核物理本科教育，致力于培养具有坚实数理基础和核科学相关的基础理论知识与实验实践技能的科技专门人才。对本专业学生的具体培养目标为:

目标1：培养家国情怀，坚定理想信念，锤炼品格修养，使学生成为具有社会主义核心价值观、德智体美劳全面发展、适应新时代经济社会建设的高素质人才;

目标2：通过接受良好的科学思维和科学实验的基本训

练，使学生具备深厚的数理基础，掌握物理学特别是原子核物理学的基本理论与研究方法，具备系统的专业知识及扎实的实验技能，了解核科学与技术领域的前沿发展动态;

目标 3：使学生具备良好的科学与人文素养，能够综合应用专业知识，具有较强的自主学习和实践创新能力，具有良好的团队合作精神和国际视野;

目标 4：毕业生具备进入双一流高校或涉核专业重点科研院所继续攻读原子核物理学、核科学与技术或相关理工学科硕士或博士学位的基本能力，具备在原子核物理学、核科学与技术及相关的高技术领域，从事科学研究、技术开发、教学和相关管理工作的基本素质。

四、毕业要求

根据人才培养目标和专业质量标准，本专业毕业生应满足如下知识、能力和素质等方面的基本要求:

（一）思想道德、政治素养、法律法规和审美

1. 热爱社会主义祖国，拥护中国共产党的领导，具有良好的思想道德修养与理想信念，遵纪守法，树立新时代中国特色社会主义核心价值观;

2. 了解中国国情，具备国防情怀，理解核科学与技术在国防建设中的特殊地位，理解其对环境保护、能源安全和经济社会可持续发展的重要作用和意义;

3. 了解核科学与技术相关行业的法律法规和方针政策，遵守职业道德和标准规范，熟悉核安全领域的文化内涵、基本原理和技术措施。

（二）数学与计算机基础

1. 掌握必备的高等数学类基础知识，能够使用数学工具对原子核物理基本科学问题开展建模与分析;

2. 掌握一门计算机编程语言，具备基本的程序开发、模拟计算、数据处理及分析能力，具有较强的科学及信息技术软件应用能力。

（三）核物理专业知识

1. 系统地掌握原子核物理相关的基本理论、基本知识、基本思想、实验方法与技能;

2. 了解原子核物理学的前沿进展，了解核科学与技术在理、工、农、医等领域的最新技术发展和应用前景。

（四）科学素养与实验实践能力

1. 掌握从事原子核物理研究工作、核技术应用工作所必需的科学思维、技术基础和基本技能，学会通过逻辑、辩证、归纳、演绎、综合等科学方法理解与分析具体科学问题;

2. 掌握原子核物理的基本实验方法，了解常见的涉核实验设备与测量仪器的基本工作原理与操作过程，在核科学与技术相关领域具备一定的实践与创新能力;

3. 具有学业和职业规划的能力，能够适应社会发展，具有自主和终身学习的意识，了解拓展知识的途径和获取知识的手段。

（五）写作、沟通和交流能力

1. 掌握文献检索、资料查询的基本方法，具有信息检索、分析、归纳、总结的能力，能够通过所掌握的专业知识和文献调研，对原子核专业相关科学问题进行分析并获得有效结论;

2. 具备基本的团队协作精神，具有与不同学科背景的团队成员开展有效沟通、资源共享、协同分工、完成任务的能力;

3. 具有良好的专业外语阅读、交流、写作能力和一定的国际视野，能够针对原子核物理专业相关的问题与国内外业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。

（六）身体及心理素质

1. 掌握科学锻炼身体的基本技能，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，具有健康的心理和体魄，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准;

2. 积极参加生产劳动和社会实践，接受必要的军事训练。

五、专业学制、学分及授予学位

（一）学制

四年

（二）学分

155 学分

（三）授予学位

理学学士学位

六、课程体系

表一：课程体系结构与学时学分分配总表

<table>
<tr><th colspan="3">课程类型</th><th>课程说明</th><th>学分</th><th>占总学分比例</th><th>学时</th></tr>
<tr><td rowspan="9">公共必修课程</td><td rowspan="9">公共必修课</td><td>思想政治类</td><td>包括：思想道德与法治、中国近现代史纲要、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、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、形势与政策。</td><td>17</td><td rowspan="9">31%</td><td>306</td></tr>
<tr><td>思想政治类（选择性必修课）</td><td>包括：中共党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史，至少选 1 门课程。</td><td>2</td><td>36</td></tr>
<tr><td>外语类</td><td>大学外语（具体课程以分级教学实施方案为准）</td><td>12</td><td>216</td></tr>
<tr><td>军体类</td><td>包括：体育课程和军事理论与军事技能课程</td><td>8</td><td>292</td></tr>
<tr><td>美育类</td><td>纳入通识教育类课程艺术体验与审美鉴赏模块，按照《兰州大学关于进一步加强和改进美育教育的实施办法》（校党委发〔2020〕103 号）要求执行。</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>劳育类</td><td>纳入第二课堂，按照《兰州大学关于进一步加强和改进劳动教育的实施办法》（校党委发〔2020〕104 号）要求执行。</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>心理健康类</td><td>大学生心理健康</td><td>2</td><td>36</td></tr>
<tr><td>职业生涯规划</td><td>《职业生涯规划》课程是面向核专业本科生开设的一门公共必修课，包括课堂教学、学生自学、任务式作业（PBL）和实践相结合的教学方法，综合应用翻转课堂教学法、行业导师主题讲座、线上/线下混合式教学和实地参观等多种教学方法及丰富多样的课程资源；着重培养核行业相关工作岗位所需要的职业素养和工程思维，力图使学生掌握涉核法律法规、技术导则、行业标准和核产业政策等基本知识；紧密结合我国核工业史和兰州大学校史、核学科发展史等内容，以案例分析、故事讲述和课程思政的形式来培养学生的国防情怀、强国意识和社会责任感。课堂讲授部分共 54 学时，2 学分。其中理论讲授 18 学时、实践教学 36 学时。</td><td>2</td><td>54</td></tr>
</table>

课程类型			课程说明	学分	占总学分比例	学时
			第 1 学期，崇德敬业，13.5 学时（理论讲授 4.5 学时+实践教学 9 学时） 第 3 学期 ，生涯规划， 13.5 学时（理论讲授 4.5 学时+实践教学 9 学时） 第 5 学期 ，专业凝练， 13.5 学时（理论讲授 4.5 学时+实践教学 9 学时） 第 7 学期，专业升华， 13.5 学时（理论讲授 4.5 学时+实践教学 9 学时）			
		第二课堂	学生在校期间须获得至少 5 个“第二课堂”学分方可毕业。其中社会实践、生产劳动（劳育）、思想成长为必修部分；创新创业、志愿公益、文体活动、工作履历、技能特长由学生根据需求进行选修。	5		/
	公共必修环节	阅读、写作与沟通	开设《课外阅读》1 门必修课程，确定每学期学生须阅读的书籍和文献，分学期通过阅读心得、分享会开展阶段考核，在毕业学年最后一学期由学院进行综合考核（原则上纯外文类的书籍和文献、阅读心得、分享交流应不少于 1/3）。	0		
		前沿与学科交叉讲座	面向非毕业年级学生开设，开设必修课程《前沿讲座》，每学期不少于 2 个学时，由各领域专家组成授课团队，以专题讲座形式进行授课，内容包括学科前沿、行业发展方向和学科交叉发展等。	0		
		国家安全教育（线上课程）	由学校引进相关线上课程资源，学生根据要求进行修读。	0		
		暑期学校	根据人才培养需要，学生在校期间应至少参加 1 次暑期学校，由我校或其他高校、科研机构组织开展的均可修读。	0		
		其他必修环节	学生在校期间须至少参加一次核科普活动月必修环节。	0		
通识教育类、跨学科类课程	通识教育课程	中华文化与世界文明、科学精神与生命关怀、社会科学与现代社会（包括通用类在地国际化课程）、艺术体验与审美鉴赏 4 个模块，每个模块要求学生修读不少于 2 学分的课程，在通识教育类模块总计至少修读 8 学分（其中修读学校引进网络共享课学分总计不得超过 3 学分）。		8	9%	144
	跨学科类课程	学生须至少修读 6 学分此类课程。本专业跨学科类课程包括 2 门必修课程：电子学基础、电子学基础实验，由非学生所在专业开设，学生可修读并取得学分。同时，学生须从全校跨学科贯通课程、专业类在地国际化课程或其他非本专业开设的专业课程中选择至少修读 2 学分，该学分可认定为跨学科类课程。		6		108

<table>
<tr><th colspan="3">课程类型</th><th colspan="2">课程说明</th><th>学分</th><th>占总学分比例</th><th>学时</th></tr>
<tr><td rowspan="8">学科专业课程</td><td rowspan="3">专业必修课</td><td>专业基础课</td><td colspan="2">包括：高等数学（兰大版）（1）、高等数学（兰大版）（2）、线性代数（3 课时）、力学、热学、电磁学、光学、原子物理学。共计 8 门，学生均须修读，共 29 学分。</td><td>29</td><td rowspan="3">43.5%</td><td>522</td></tr>
<tr><td>专业核心课</td><td colspan="2">包括：数学物理方法、理论力学、电动力学、量子力学、原子核物理学、热力学与统计物理、核物理实验方法。共计 7 门，学生均须修读，共 27.5 学分。</td><td>27.5</td><td>504</td></tr>
<tr><td>集中实践环节</td><td colspan="2">包括：普物实验、核探测实验、核物理实验。共计 5 门，学生均须修读，共 11 学分。</td><td>11</td><td>396</td></tr>
<tr><td rowspan="5">专业发展课</td><td rowspan="3">专业选修课</td><td colspan="2">专业进阶类课程：计算机编程实践、概率论与数理统计、计算物理、核电子学、核物理计算实践、激光物理学、固体物理导论、高等量子力学*、粒子物理*、中子物理与技术*</td><td>6</td><td rowspan="5">16.5%</td><td>108</td></tr>
<tr><td colspan="2">专业交叉类课程：走近核科学技术、加速器原理、反应堆原理、核技术及应用、辐射防护、核安全文化与法规、宇航概论与航天精神*</td><td>5</td><td>90</td></tr>
<tr><td colspan="2">专业应用类课程：工程制图、近代物理实验Ⅰ、近代物理实验Ⅱ、核电子学实验、专业创新性实验、核数据获取与分析、科研训练与创新实践、粒子输运过程的数值仿真*</td><td>8.5</td><td>306</td></tr>
<tr><td colspan="3">毕业设计（论文）</td><td>6</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="3">荣誉学士学位类课程</td><td colspan="2">荣誉学位占比为 10%以内，通过大学英语六级考试且满足以下 2 类其中一项的同学即可以申请荣誉学位，由学院学术委员会讨论授予。</td><td rowspan="3">/</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>必修课程</td><td>专业核心课 7 门平均分 85 分以上（单科不能低于 80 分）</td></tr>
<tr><td>科研训练</td><td>必修课成绩班级前 50%且完成以下科研训练之一：
①获得国际大学生专业大赛奖项，国家级大学生专业大赛二等奖及以上，省级大学生专业大赛一等奖及以上；
②发表 SCI、EI 期刊以及国内外权威刊物论文或者发明专利，学生均应为第一作者或发明人，或以主要作者在顶级期刊和学科一流期刊发表学术论文（由学院学术委员会认定）。</td></tr>
</table>

注： 标记*的课程为本研贯通课程。

七、学时学分分配

（一）公共课程：48 学分

公共课由公共必修课和公共必修环节两部分构成。

1.公共必修课：48 学分

公共必修课由思想政治类、思想政治类（选择性必修课）、外语类、军体类、第二课堂、心理健康类、职业生涯规划 7 个课程模块构成。

①思想政治类：17 学分，包括《思想道德与法治》《中国近现代史纲要》《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》《习近平新时代中国特色社会主义思想概论》《形势与政策》等必修课程；

②思想政治类（选择性必修课）：2 学分，包括《中共党史》《新中国史》《改革开放史》《社会主义发展史》4 门课程，至少选修 1 门课程；

③外语类：12 学分，包括《大学英语 I》《大学英语 II》《大学英语 III》《大学英语 IV》4 门必修课程；

④军体类：8 学分，包括《体育 I》《体育 II》《体育 III》《体育 IV》《军事理论与军事技能》5 门必修课程；

⑤第二课堂：5 学分，学生在校期间须获得至少 5 个“第二课堂”学分方可毕业，其中社会实践、生产劳动（劳育）、思想成长为必修部分，创新创业、志愿公益、文体活动、工作履历、技能特长由学生根据需求进行选修，工作履历、技能特长据实记录；

⑥心理健康类：2 学分，包括《大学生心理健康 I》《大学生心理健康 II》2 门必修课程；

⑦职业生涯规划：2 学分，包括具有核学科特点的《职业生涯规划》1 门必修课程，贯穿培养全过程，致力于提升学生全面发展和终身发展能力，提升学生学业和职业规划能力。

2. 公共必修环节：0 学分

公共必修环节有阅读写作与沟通、前沿与学科交叉讲座、国家安全教育、其他必修环节四部分构成。

①阅读、写作与沟通：0 学分，开设《课外阅读》1 门必修课程，确定每学期学生须阅读的书籍和文献，分学期通过阅读心得、分享会开展阶段考核，在毕业学年最后一学期由学院进行综合考核（原则上纯外文类的书籍和文献、阅读心得、分享交流应不少于 1/3）；

②前沿与学科交叉讲座：0 学分，面向非毕业年级学生开设，开设必修课程《前沿讲座》，每学期不少于 2 个学时，由各领域专家组成授课团队，以专题讲座形式进行授课，内容包括学科前沿、行业发展方向和学科交叉发展等；

③国家安全教育：0 学分，由学校引进相关线上课程资源，学生根据要求进行修读；

④暑期学校：根据人才培养需要，学生在校期间应至少参加 1 次暑期学校，由我校或其他高校、科研机构组织开展的均可修读；

⑤其他必修环节：0 学分，学生在校期间须至少参加一次核科普活动月必修环节。

表二：公共课学时学分分配表

课程类型	课程号	课程名称	课程英文名	周学时	学分	开课学期
思想政治类	1309194	思想道德与法治	Value Morality and Rule of Law	3	3	1
	1309061	中国近现代史纲要	Outline of Chinese Modern and Contemporary History	3	3	2
	1309195	马克思主义基本原理	Basic Principles of Marxism	3	3	3
	1309192	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	Introduction to Mao Zedong Thoughts and Theoretical System of Chinese Socialism	3	3	4
	1309193	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	The Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	3	3	5
	1309064 1309065 1309066 1309067 1039198	形势与政策	Current Situations and Policies	/	2	1、2、3、4、5
思想政治类（选择性必修课）	1309110	中共党史	The history of the Communist Party of China	3	2	春秋均开设
	1309111	新中国史	The History of the People’s Republic of China			
	1309112	改革开放史	The History of reform and opening up			
	1309113	社会主义发展史	The history of socialism			
外语类	/	大学外语	College Foreign Languages	3	12	1、2、3、4
军体类	5051001 5051002 5051003 5051004	体育（1/4）体育（2/4） 体育（3/4）体育（4/4）	Physical Education(1/4)、 Physical Education(2/4)、 Physical Education(3/4)、 Physical Education(4/4)	2	4	1、2、3、4

课程类型	课程号	课程名称	课程英文名	周学时	学分	开课学期
	5605001 5605002	军事理论 军事技能	Military Theory Military Skills	/	4	1、2
心理健康类	1087203	大学生心理健康	Mental Health of College Students	2	2	1、2
职业生涯规划	1403401 1403402 1403403 1403404	职业生涯规划（1/4） 职业生涯规划（2/4） 职业生涯规划（3/4） 职业生涯规划（4/4）	Career Development and Planning	3	2	1、3、5、7
阅读、写作与沟通	3403004	课外阅读	Reading, Writing and Communication		0	
前沿与学科交叉讲座	101403001	前沿讲座	Lectures on Frontier and Interdisciplinary		0	
国家安全教育	406107010	国家安全教育	National Security Education		0	
暑期学校	406107009	暑期学校	Summer School		0	
其他必修环节	407403002	核科普活动月	Nuclear Science Popularization Month		0	

表三：第二课堂学时学分分配表

课程类型	课程号	课程名称	课程英文名	周学时	学分	开课学期
第二课堂	401403001	社会实践	Social Practice	2	2	5
	401403002	生产劳动（劳育）	Productive and Physical Labor		2	
	401403003	思想成长	Ideological and Moral Cultivation		1	
	401403004	创新创业	Innovation and Entrepreneurship		1	
	401403005	志愿公益	Volunteering and Public Service		1	
	401403006	文体活动	Recreational and Sports Activities		1	
	401403007	工作履历	Work Experience		0	
	401403008	技能特长	Skills and Specialties		0	

（二）通识教育类、跨学科类课程：14 学分

通识教育类、跨学科类课程由通识教育类课程和跨学科类课程两部分构成。

1. 通识教育课程：8 学分

通识教育课程由五个类别主题的相关课程组成，以促进学生专业教育和通识教育的有机结合，达成学生品德高尚、理想远大、人文底蕴深厚、科学与艺术素养提升、具备家国情怀和国际视野。结合本专业特点，要求学生必修其中四个模块：（1）中华文化与世界文明；（2）科学精神与生命关怀；（3）社会科学与现代社会（包括通用类在地国际化课程）；（4）艺术体验与审美鉴赏，且每个模块要求修读不少于 2 学分的课程，总计至少修读 8 学分（其中修读学校引进网络共享课学分总计不得超过 3 学分）。

2. 跨学科类课程：6 学分

跨学科类课程旨在打破传统学科专业壁垒，面向未来发展趋势，拓展学生专业发展宽度，由全校跨学科贯通课程、专业类在地国际化课程和非学生所在专业开设的专业课程三类构成。本专业学生须修读不少于 6 个学分的跨学科类课程。本专业跨学科类课程包括 2 门必修课程：电子学基础、电子学基础实验，为非学生所在专业开设的专业课程，学生可修读并取得 4 学分。同时，学生须从全校跨学科贯通课程、专业类在地国际化课程或其他非本专业开设的专业课程中选择至少修读 2 学分，该学分可认定为跨学科类课程。

表四：通识教育类、跨学科类课程学时学分分配表

课程类型		课程号	课程名称	课程英文名	周学时	学分	开课学期
通识教育类课程	中华文化与世界文明					8	
	科学精神与生命关怀						
	社会科学与现代社会						
	艺术体验与审美鉴赏（美育）						
跨学科类课程	跨学科贯通课程					6	
	专业类在地国际化课程						
	非学生所在专业开设的专业课程	1403006	电子学基础	Fundamentals of Electronics	3		3
		205403001	电子学基础实验	Experiment of Fundamental Electronics	2		4

（三）学科专业课程：93 学分

学科专业课使学生掌握必要的专业基本理论、专业知识和专业技能，了解本专业的前沿科学技术和发展趋势，培养分析解决实际问题的能力。学科专业课程由专业必修课、专业发展课两类构成。其中，专业必修课又分为专业基础课、专业核心课以及集中实践环节；专业发展课包括专业选修课与毕业设计（论文）。

1. 专业基础课：29 学分

专业基础课旨在奠定学生本专业或跨专业学习的基础知识和基本理论之深厚基础，为学生本专业或跨专业的深入学习、自主选择提供专业交叉融合和学业进阶的路径。专业基础课共 8 门，包括数学类《高等数学（兰大版）（1）》《高等数学（兰大版）（2）》《线性代数（3 课时）》，普通物理类《力学》《热学》《电磁学》《光学》《原子物理学》等课程，均须修读。

2. 专业核心课：27.5 学分

专业核心课是本专业学生掌握和提高基础理论、基本知识和基本技能的必修课程。此类课程须严格按照“课前、课中、课后”高度结合的教学方式授课，致力于培养学生扎实的专业核心能力，塑造学生终身受益的深度学习能力、研究能力、发现问题和解决问题的能力。专业核心课共 7 门，包括《数学物理方法》《理论力学》《电动力学》《量子力学》《热力学与统计物理》《原子核物理学》《核物理实验方法》等课程，学生均须修读。

3. 集中实践环节：11 学分

集中实践环节共 5 门课程，包括《普物实验》《核探测实验》《核物理实验》，学生均须修读。

4. 专业选修课：19.5 学分

专业选修课旨在为学生的自主学习和创新能力培养创造多种能力与素质提升的学习路径，实现以学生发展为中心的教育主旨。专业选修课（不包含本研贯通课程）包括专业进阶类课程 7 门，专业交叉类课程 6 门，专业应用类课程 7 门，总计修读学分须不少于 19.5 个学分。

专业进阶类课程主要面向继续深造的学生开设，旨在强化学生学术研究能力，拓宽学术视野，提升学生知识探究的高度，充分满足本研贯通一体化长学制培养需求。专业交叉类课程面向专业所有学生开设基于本专业的专业交叉类课程，旨在进一步打破传统学科专业壁垒，面向未来发展趋势，拓展学生专业发展宽度，课程内容应同时满足继续深造和就业创业需求。专业应用类课程主要面向就业学生开设，旨在进一步开辟学生就业创业实践的渠道，提升学生的职业和创业胜任力。

专业选修课开设多门实践类课程，包括《计算机编程实践》《计算物理》《核物理计算实践》《核数据获取与分析》《工程制图》《近代物理实验 I》《近代物理实验 II》《核电子学实验》《专业创新性实验》《科研训练与创新实践》等。其中《计算机编程实践》《计算物理》只包含 1 个实践类学分，《核数据获取与分析》《工程制图》只包含 0.5 个实践类学分。学生在这些实践类选修课程中的修读学分须不少于 12.5 个学分。

基地班学生在专业进阶类与专业交叉类课程中的修读学分须不少于 8 个学分。其中，《计算机编程实践》与《计算物理》中应至少选择一门。《核电子学》《激光物理学》与《固体物理导论》课程中应至少选择一门。《加速器原理》与《反应堆原理》课程中应至少选择一门。

针对“本研贯通”一体化培养模式需求，专业选修课中另开设相关研究生进阶课程，包括《高等量子力学》《粒子物理》《中子物理与技术》《宇航概论与航天精神》《粒子输运过程的数值仿真》等。鼓励基地班学生根据自身能力和兴趣在本科阶段提前选修研究生培养计划规定的部分课程，考核合格计入本科课程学分。

5. 毕业设计（论文）：6 学分

毕业设计（论文）环节要求本专业学生系统完成一篇完整的毕业论文，计 6 学分。一般在大学四年级开展，完成学时不少于 10 周。正常情况下，需在第 7 学期 10-12 周完成开题报告工作；第 8 学期第 12 周前完成毕业设计（论文），且论文重复率不超过 30%；第 8 学期第 13 周左右毕业设计（论文）答辩通过后方能认定成绩（非数字型），具体按《核科学与技术学院本科生毕业论文（设计）工作实施及管理办法》要求执行。

表五：学科专业课程学时学分分配表

课程类型		课程号	课程名称	课程英文名	周学时	学分	开课学期
专业必修课	专业基础课	1401201(1)	高等数学（兰大版）（1）	Advanced Mathematics 1	6	6	1
		1401221B	线性代数（3 课时）	Linear Algebra	3	3	1
		104403001	力学	Mechanics	3	3	1
		1401201(2)	高等数学（兰大版）（2）	Advanced Mathematics 2	5	5	2
		1403031	热学	Thermotics	3	3	2
		104403003	电磁学	Electromagnetics	3	3	2
		1403013	光学	Optics	3	3	3
		1403037	原子物理学	Atomic Physics	3	3	4
	专业核心课	1403032A	数学物理方法	Methods of Mathematical Physics	4	4	3
		105403019	理论力学	Theoretical Mechanics	4	4	3
		105403001	电动力学	Electrodynamics	4	4	4
		105403020	量子力学	Quantum Mechanics	4	4	5
		1403036A	原子核物理学	Nuclear Physics	4	4	5
		105403021	热力学与统计物理	Thermodynamics and Statistical Physics	4	4	6
		105403015A	核物理实验方法	Experimental Methods in Nuclear Physics	4	3.5	6
	集中实践环节	2402001A(1)	普物实验	General Physics Experiment 1	4	2	2
		2402001A(2)	普物实验	General Physics Experiment 2	4	2	3
		2402001A(3)	普物实验	General Physics Experiment 3	4	2	4
		206403001	核探测实验	Nuclear Detection Experiment	6	3	6
		206403002	核物理实验	Nuclear Physics Experiment	4	2	7

课程类型			课程号	课程名称	课程英文名	周学时	学分	开课学期
专业发展课	专业选修课	专业进阶类课程	307403005	计算机编程实践	Practice of Computer Programming	4	3	1
			1401222	概率论与数理统计	Probability Theory and Mathematical Statistics	3	3	4
			107403022	计算物理	Computational Physics	3	2	4
			1074030372	核电子学	Nuclear Electronics	2	2	4
			207403008	核物理计算实践	Computational Practice of Nuclear Physics	4	2	6
			107403021	激光物理学	Laser Physics	2	2	6
			107403010	固体物理导论	Introduction of Solid State Physics	2	2	7
			113403008	高等量子力学*	Advanced Quantum Mechanics*	3	3	7
			113403015	粒子物理*	Particle Physics*	3	3	8
			113403019	中子物理与技术*	Neutron Physics and Technology*	3	3	8
		专业交叉类课程	107403033	走近核科学技术	Approaching nuclear science and technology	1	1	1
			107403023	加速器原理	Principle of Particle Accelerator	2	2	5
			107403001	反应堆原理	Introduction of Nuclear Reactor Physics	2	2	5
			107403015	核技术及应用	Nuclear Technology Application	2	2	6
			107403006	辐射防护	Radiation Protection	2	2	6
			107403011	核安全文化与法规	Nuclear Safety Culture and Regulations	2	2	5

课程类型			课程号	课程名称	课程英文名	周学时	学分	开课学期
			113403018	宇航概论与航天精神*	An Introduction to Astronautics and aerospace spirit*	2	2	8
		专业应用类课程	307403006	工程制图	Engineering Drawing	2.5	2	2
			2402007(1)	近代物理实验Ⅰ	Modern Physics Experiment 1	4	2	5
			24002007(2)	近代物理实验Ⅱ	Modern Physics Experiment 2	4	2	6
			207403002	核电子学实验	Nuclear Electronics Experiment	4	2	5
			207403006	专业创新性实验	Professional Innovative Experiment	4	2	6
			107403018	核数据获取与分析	Nuclear Data Acqusition and Analysis	3	2.5	7
			607403001	科研训练与创新实践	Research Training and Creative Practice	5	2.5	7
			113403014	粒子输运过程的数值仿真*	Numerical Simulation in The Application of Particle Transportation Process*	2	2	8
	毕业设计（论文）		406403001	毕业论文	Graduation Thesis		6	

注： 标记*的课程为本研贯通课程。

（四）荣誉学士学位课程:

荣誉学士学位占比为毕业生总人数的10%以内，由学院学术委员会讨论授予。申请荣誉学士学位的学生必须通过大学英语六级考试，且满足以下2类其中一项条件:

1.专业核心课7门平均分85分以上（单科不能低于80分）;

2.必修课成绩班级前50%且完成以下科研训练之一:

①获得国际大学生专业大赛奖项,国家级大学生专业大赛二等奖及以上，省级大学生专业大赛一等奖及以上;

②发表SCI、EI期刊以及国内外权威刊物论文或者发明专利，学生均应为第一作者或第一发明人，或以主要作者在顶级期刊和学科一流期刊发表学术论文(由学院学术委员会认定）。

八、教学计划

表六：教学计划总体安排一览表

课程类型		课程性质	课程编号	课程名称	课程英文名称	学分	周学时	学时总数	课时分配				各学期学时分配								备注
									理论讲授		习题讨论	实验实践	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
									线上	线下			1	2	3	4	5	6	7	8	
公共必修课程	公共必修课程	必修	1309194	思想道德与法治	Value Morality and Rule of Law	3	3	54		54			54								
		必修	1309061	中国近现代史纲要	Outline of Chinese Modern and Contemporary History	3	3	54		54				54							
		必修	1309195	马克思主义基本原理	Basic Principles of Marxism	3	3	54		54					54						
		必修	1309192	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	Introduction to Mao Zedong Thoughts and Theoretical System of Chinese Socialism	3	3	54		54						54					
		必修	1309193	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	The Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	3	3	54		54							54				
		必修	1309064 1309065 1309066 1309067	形势与政策	Current Situations and Policies	2		36		36			7.2	7.2	7.2	7.2	7.2				

课程类型		课程性质	课程编号	课程名称	课程英文名称	学分	周学时	学时总数	课时分配				各学期学时分配								备注
									理论讲授		习题讨论	实验实践	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
									线上	线下			1	2	3	4	5	6	7	8	
			1039198																		
		选修	1309110	中共党史	The history of the Communist Party of China	2	3	36		36											春秋均开设
		选修	1309111	新中国史	The History of the People's Republic of China																
		选修	1309112	改革开放史	The History of reform and opening up																
		选修	1309113	社会主义发展史	The history of socialism																
		必修	/	大学外语	College Foreign Languages	12	12	216		216			54	54	54	54					具体课程以分级教学实施方案为准
		必修	5051001 5051002 5051003 5051004	体育（1/4） 体育（2/4） 体育（3/4） 体育（4/4）	Physical Education(1/4)、Physical Education(2/4)、Physical Education(3/4)、Physical Education(4/4)	4	8	144		144			36	36	36	36					
		必修	5605001 5605002	军事理论 军事技能	Military Theory Military Skills	4		148	18	18		112	36+112								
		必修	1087203	大学生心理健康	Mental Health of College Students	2	2	36	30	6			36								

课程类型		课程性质	课程编号	课程名称	课程英文名称	学分	周学时	学时总数	课时分配				各学期学时分配								备注
									理论讲授		习题讨论	实验实践	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
									线上	线下			1	2	3	4	5	6	7	8	
		必修	101403001	职业生涯规划	Career Development and Planning	2	3	54		18		36									覆盖培养全过程
	第二课堂	必修	406107001	社会实践	Social Practice	2	2	36		36		36					36				
		必修	406107002	生产劳动	Productive and Physical Labor	2		36				36	36								
		必修	406107003	思想成长	Ideological and Moral Cultivation	1															
		选修	406107004	创新创业	Innovation and Entrepreneurship	1															
		选修	406107005	志愿公益	Volunteering and Public Service	1															
		选修	406107006	文体活动	Recreational and Sports Activities	1															
		选修	406107007	工作履历	Work Experience	0															
		选修	406107008	技能特长	Skills and Specialties	0															
	公共必修环节	必修	3403004	课外阅读	Reading, Writing and Communication	0															覆盖培养全过程
		必修	101403001	前沿讲座	Lectures on Frontier and Interdisciplinary	0															非毕业年级学生每学期不少于 2 个学时
		必修	406107010	国家安全教育	National Security Education	0															线上课程
		必修	406107009	暑期学校	Summer School	0															在校期间应

课程类型			课程性质	课程编号	课程名称	课程英文名称	学分	周学时	学时总数	课时分配				各学期学时分配								备注
										理论讲授		习题讨论	实验实践	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
										线上	线下			1	2	3	4	5	6	7	8	
																						至少参加1次
通识教育类、跨学科类课程	通识教育类课程	中华文化与世界文明	选修				8		144													
		科学精神与生命关怀	选修																			
		社会科学与现代社会	选修																			
		艺术体验与审美鉴赏	必修																			
	跨学科类课	全校跨学科贯通课程	选修																			
		专业类在地国际化课程	选修																			
		非学生所在专业开设的专业课程	必修	103403001	电子学基础	Fundamentals of Electronics	3	3	54		54					54						
			必修	2403006	电子学基础实验	Experiment of Fundamental Electronics	1	2	36				36				36					
学科	专	专业	必修	1401201(1)	高等数学（兰大	Advanced	6	6	108		108			108								

课程类型			课程性质	课程编号	课程名称	课程英文名称	学分	周学时	学时总数	课时分配				各学期学时分配								备注
										理论讲授		习题讨论	实验实践	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
										线上	线下			1	2	3	4	5	6	7	8	
专业课程	业必修课	基础课			版）（1）	Mathematics 1																
			必修	1401201(2)	高等数学（兰大版）（2）	Advanced Mathematics 2	5	5	90		90				90							
			必修	104403001	力学	Mechanics	3	3	54		54			54								
			必修	1401221B	线性代数（3 课时）	Linear Algebra	3	3	54		54			54								
			必修	1403031	热学	Thermotics	3	3	54		54				54							
			必修	104403003	电磁学	Electromagnetics	3	3	54		54				54							
			必修	1403013	光学	Optics	3	3	54		54					54						
			必修	1403037	原子物理学	Atomic Physics	3	3	54		54						54					
		专业核心课	必修	1403032A	数学物理方法	Methods of Mathematical Physics	4	4	72		72					72						
			必修	105403019	理论力学	Theoretical Mechanics	4	4	72		72					72						
			必修	105403001	电动力学	Electrodynamics	4	4	72		72						72					
			必修	105403003	量子力学	Quantum Mechanics	4	4	72		72							72				
			必修	1403036A	原子核物理学	Nuclear Physics	4	4	72		72							72				

课程类型			课程性质	课程编号	课程名称	课程英文名称	学分	周学时	学时总数	课时分配				各学期学时分配								备注
										理论讲授		习题讨论	实验实践	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
										线上	线下			1	2	3	4	5	6	7	8	
			必修	105403021	热力学与统计物理	Thermodynamics and Statistical Physics	4	4	72		72								72			
			必修	105403015A	核物理实验方法	Experimental Methods in Nuclear Physics	3.5	4	72		54		18						72			
		集中实践环节	必修	2402001A(1)	普物实验	General Physics Experiment 1	2	4	72				72		72							
			必修	2402001A(2)	普物实验	General Physics Experiment 2	2	4	72				72			72						
			必修	2402001A(3)	普物实验	General Physics Experiment 3	2	4	72				72				72					
			必修	206403001	核探测实验	Nuclear Detection Experiment	3	6	108				108						108			
			必修	206403002	核物理实验	Nuclear Physics Experiment	2	4	72				72							72		
专业发展课	专业任选课	专业进阶类课程	选修	307403005	计算机编程实践	Practice on Computer Programming	3	4	72		36		36	72								
			选修	1401222	概率论与数理统计	Probability Theory and Mathematical Statistics	3	3	54		54						54					

课程类型			课程性质	课程编号	课程名称	课程英文名称	学分	周学时	学时总数	课时分配				各学期学时分配								备注
										理论讲授		习题讨论	实验实践	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
										线上	线下			1	2	3	4	5	6	7	8	
			选修	107403022	计算物理	Computational Physics	2	3	54		18		36				54					
			选修	1074030372	核电子学	Nuclear Electronics	2	2	36		36						36					
			选修	207403008	核物理计算实践	Computational Practice of Nuclear Physics	2	4	72				72						72			
			选修	107403021	激光物理学	Laser Physics	2	2	36		36								36			
			选修	107403010	固体物理导论	Introduction of Solid State Physics	2	2	36		36									36		
			选修	113403008	高等量子力学*	Advanced Quantum Mechanics*	3	3	54		54									54		
			选修	113403015	粒子物理*	Particle Physics*	3	3	54		54										54	
			选修	113403019	中子物理与技术*	Neutron Physics and Technology*	3	3	54		54										54	
		专业交叉类课程	选修	107403033	走近核科学技术	Approaching nuclear science and technology	1	1	18	18				18								
			选修	107403023	加速器原理	Principle of Particle Accelerator	2	2	36		36							36				

课程类型			课程性质	课程编号	课程名称	课程英文名称	学分	周学时	学时总数	课时分配				各学期学时分配								备注
										理论讲授		习题讨论	实验实践	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
										线上	线下			1	2	3	4	5	6	7	8	
			选修	106403002	反应堆原理	Introduction of Nuclear Reactor Physics	2	2	36		36							36				
			选修	107403015	核技术及应用	Nuclear Technology Application	2	2	36		36								36			
			选修	107403006	辐射防护	Radiation Protection	2	2	36		36								36			
			选修	107403011	核安全文化与法规	Nuclear Safety Culture and Regulations	2	2	36		36							36				
			选修	113403018	宇航概论与航天精神*	An Introduction to Astronautics and aerospace spirit*	2	2	36		36										36	
		专业应用类课程	选修	307403006	工程制图	Engineering Drawing	2	2.5	45		27		18		45							
			选修	24002007(1)	近代物理实验Ⅰ	Modern Physics Experiment 1	2	4	72				72					72				
			选修	24002007(2)	近代物理实Ⅱ	Modern Physics Experiment 2	2	4	72				72						72			
			选修	207403002	核电子学实验	Nuclear Electronics Experiment	2	4	72				72					72				

课程类型			课程性质	课程编号	课程名称	课程英文名称	学分	周学时	学时总数	课时分配				各学期学时分配								备注
										理论讲授		习题讨论	实验实践	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
										线上	线下			1	2	3	4	5	6	7	8	
			选修	207403006	专业创新性实验	Nuclear Detection experiment	2	4	72				72						72			
			选修	107403018	核数据获取与分析	Nuclear Data Acqusition and Analysis	2.5	3	54		36		18							54		
			选修	607403001	科研训练与创新实践	Research Training and Creative Practice	2.5	5	90				90							90		
			选修	113403014	粒子输运过程的数值仿真*	Numerical Simulation in The Application of Particle Transportation Process*	2	2	36		36										36	
	毕业设计（论文）		必修	406403001	毕业论文	Graduation Thesis	6															
总计							155															

注： 标记*的课程为本研贯通课程 。

九、课程体系与培养目标的关联度矩阵表

对标培养目标中四条内容，对应设置四个培养目标指标点，指标点 1 对应目标 1，指标点 2 对应目标 2，指标点 3 对应目标 3，指标点 4 对应目标 4。各课程与培养目标的关联度对应如下：

表七：课程体系与培养目标的关联度矩阵表

教学环节	培养目标指标点 1	培养目标指标点 2	培养目标指标点 3	培养目标指标点 4
思想道德与法治	H		M	
中国近现代史纲要	H		M	
马克思主义基本原理	H		M	
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	H		M	
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H		M	
形势与政策	H		M	
四史	H		M	
大学外语	L	L	M	M
体育 1-4	H		L	L
军事理论、军事技能	H		L	L
大学生心理健康	H		M	L
职业生涯规划	H	L	L	L
社会实践	H	M	M	L
生产劳动	H	L	M	L
思想成长	H	L	L	L

教学环节	培养目标指标点 1	培养目标指标点 2	培养目标指标点 3	培养目标指标点 4
第二课堂选修	H	M	M	L
阅读、写作与沟通	M	L	H	L
前沿与学科交叉讲座	L	H	L	M
国家安全教育	H	L	M	L
暑期学校	M	L	M	M
通识教育类选修课程	H	L	M	L
电子学基础		H	L	M
电子学基础实验		H	L	M
高等数学（兰大版）（1）		H	L	M
高等数学（兰大版）（2）		H	L	M
力学		H	L	M
线性代数（3 课时）		H	L	M
热学		H	L	M
电磁学		H	L	M
光学		H	L	M
原子物理学		H	L	M
数学物理方法		H	L	M
理论力学		M	L	H
电动力学		M	L	H
量子力学		M	L	H
原子核物理学		M	L	M

教学环节	培养目标指标点 1	培养目标指标点 2	培养目标指标点 3	培养目标指标点 4
热力学与统计物理		M	L	H
核物理实验方法		H	L	M
普物实验		H	L	M
普物实验		H	L	M
普物实验		H	L	M
核探测实验		H	L	M
核物理实验		H	L	M
计算机编程实践	L	M	L	M
概率论与数理统计		H	L	M
计算物理		H	L	M
核电子学		H	L	M
核物理计算实践		H	M	H
激光物理学		M	L	H
固体物理导论		M	L	H
高等量子力学*		H	L	H
粒子物理*		H	L	H
中子物理与技术*		H	L	H
走近核科学技术	M	L	L	M
加速器原理		M	L	H
反应堆原理		M	L	H
核技术及应用		M	L	H

教学环节	培养目标指标点 1	培养目标指标点 2	培养目标指标点 3	培养目标指标点 4
辐射防护		M	L	M
核安全文化与法规	M	L	L	M
宇航概论与航天精神*	M	M	H	M
工程制图		M	L	M
近代物理实验 I		H	L	M
近代物理实验 II		H	L	M
核电子学实验		H	L	M
核数据获取与分析		M	L	H
专业创新性实验		M	M	H
科研训练与创新实践		M	H	H
粒子输运过程的数值仿真*		H	L	H

注：1.根据课程对各项培养目标指标点的支撑强度分别用“H（评价）\M（强调）\L（覆盖）”表示课程对该培养目标贡献度的大小。

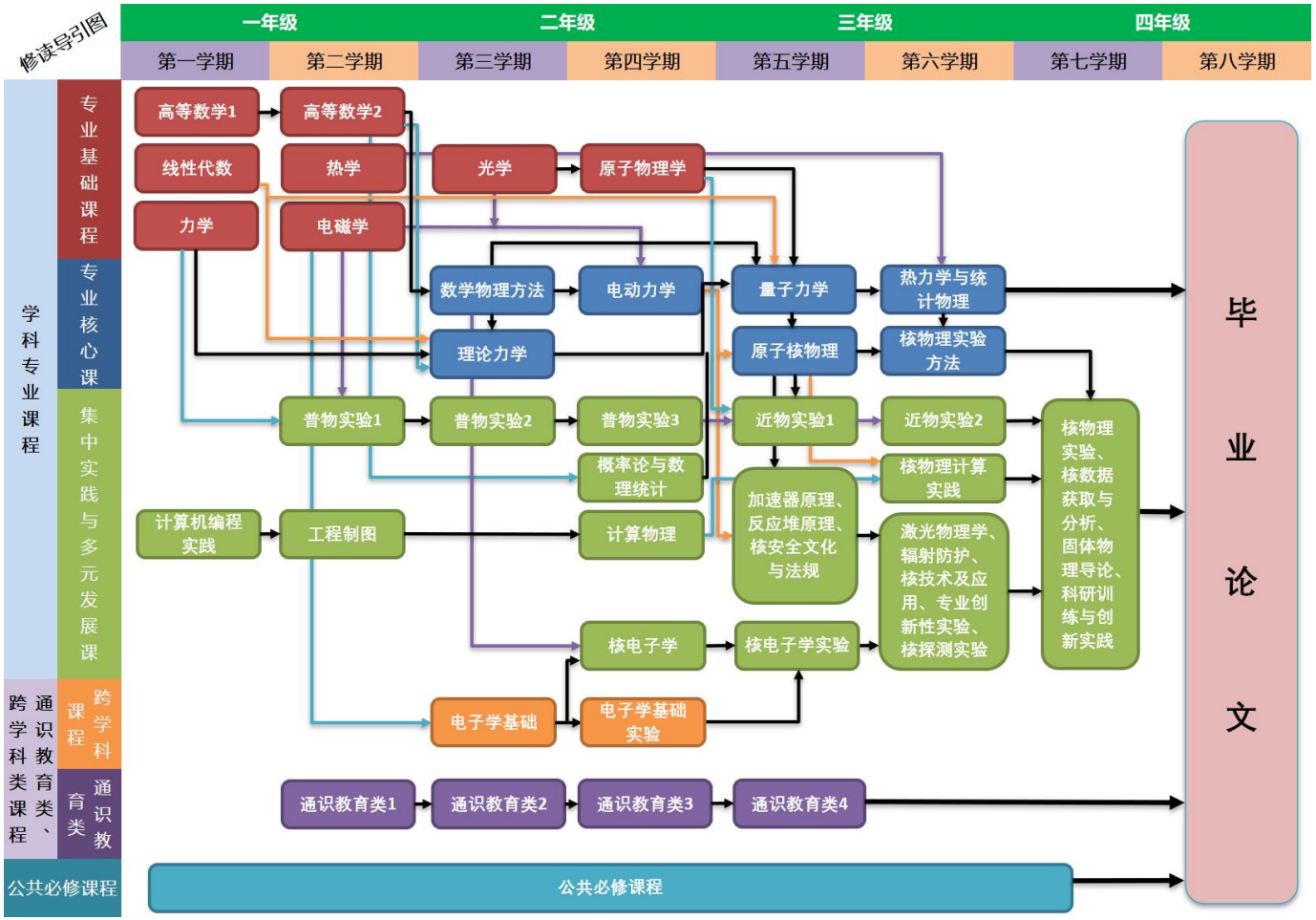
2.支撑强度的含义是：该门课程覆盖培养目标指标点的多寡，每门课程对各项培养目标的支撑强度应有具体依据，每项培养目标能够完全被相关的课程支撑。

3.教学环节：课程、实践环节、训练等，矩阵应覆盖所有教学环节。

4.标记*的课程为本研贯通课程。

十、修读引导图

表八：修读引导图



制订负责人：孙保元

审　核　人：核科学与技术学院教学指导委员会

批　准　人：陈熙萌