

# 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年开设核工程与核技术专业 and 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

## 核化工与核燃料工程专业人才培养方案

### 一、专业简介

核化工与核燃料工程通过掌握核化工、核燃料工程等相关领域的基本知识和技能，在核电及国防核工业领域，从事核材料的开发、核燃料的转化、制备、乏燃料的后处理等。其研究内容贯穿核燃料循环的前端和后端，前端主要包括铀矿的地质勘探、铀矿的采冶、含铀化合物的制备及工艺、铀-235的提取与浓缩、核反应堆燃料元（组）件的制造；后端涉及乏燃料后处理、核设施退役、放射性废物处理处置以及核电厂水化学的工程问题。核燃料是核工业的“粮食”，是支撑核工业发展的重要物质和技术基础。没有核燃料，核能根本就不存在；如果没有自主可控的核燃料工业，我们的核电站是没有“中国芯”的。有了核燃料循环产业，核工业的体系才可以真正地为国家经济发展发挥重要作用。

兰州大学核学科发端于新中国成立伊始，经半个多世纪的积淀，已经成为我国核学科高科技人才的摇篮。自1955年，著名物理学家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，兰州大学现代物理系于1958年迎来首批学员以来，兰州大学核学人作为新中国核工业领域的中流砥柱，在“两弹一星”精神的鼓舞下，始终在传承着我国核工业的辉煌篇章。2006年2月，根据国家需求和核科学与技术发展趋势，为了发挥粒子物理与原子核物理

国家级重点学科和放射化学特殊学科优势，在原来现代物理系的基础上正式组建成立兰州大学核科学与技术学院，现有原子核物理、放射化学、核工程与核技术、辐射防护与核安全、核化工与核燃料工程 5 个全日制本科专业，是国内高校核专业设置最齐全的院系之一。

兰州大学核科学技术学院核化工与核燃料工程专业成立于 2006 年，是我国首批核化工与核燃料工程专业之一，是具有国防特色背景、适应清洁能源迫切需求的新工科专业，是国家新兴发展战略产业亟需的专业，是国家和行业发展的紧缺专业。2018 年获得“核科学与技术”一级博士学位授予权。本专业培养适应我国社会经济和国防核科技工业发展需要，掌握核化工与核燃料工程专业的基础知识和专业技能，能够在核化工与核燃料工程及相近专业领域从事科学研究、工程设计、技术开发及管理等方面工作的高级专业人才。

## **二、培养定位**

核化工与核燃料工程专业方向致力于培养具有扎实的数学、自然科学及工程基础知识，掌握核化工及核燃料工程专业技能的应用性、创新性的高级工程技术人才。

## **三、培养目标**

本专业培养德智体美劳全面发展，具有良好的数理化及工程基础知识，良好的人文社会科学和经济管理知识，具备核化工与核燃料工程领域的基础知识和专业知识，具有较强的持续自主学习能力和综合运用知识能力和工程实践能力，具有较强的动手能力和发现问题、提出问题、分析问题、解决实际问题的能力。具有一定的社会道德素质与责任感、良

好的创新精神及广阔的国际视野，能够在核化工与核燃料工程相关领域胜任研究、设计、开发、生产、应用、运行和管理等工作的一流复合型工程技术人才。

本专业具体培养目标包括以下五个方面：

1. 知识能力：具备核化工与核燃料工程领域的基础知识和核技术应用专业知识，具有不断进行知识更新与提升水平的能力，具有创新意识，能对该领域的工程问题进行表达、分析并获得有效结论、设计开发解决方案。

2. 工程能力：具备丰富的工程实践经验和研究积累，能够独立运用专业知识、研究方法、现代工具和工程技能，发现、研究和解决核化工与核燃料工程领域的复杂工程问题，并能综合考虑解决方案对社会、健康、安全、法律、文化、环境和社会可持续发展的影响。

3. 团队协作：具有良好的组织、协调与沟通能力，具备良好的团队协作精神和项目管理能力，能够胜任团队中的任一角色，并能在多学科环境下和跨职能团队中高效工作。

4. 职业素养：具备良好的人文素养和核安全文化素养、职业道德和国际视野，具有社会责任感和国防情怀，能够与国内外同行、学者、客户和公众进行有效地沟通和交流。

5. 学习能力：具备终身学习和不断自我完善的能力，持续关注核化工与核燃料工程领域的新进展、新理论、新方法和新技术，适应行业发展和社会需求变化，始终具备良好的竞争力。

#### **四、毕业要求**

本专业毕业生应满足如下知识、能力和素质等方面的要

求：

1. 工程知识：能够将数理化等自然科学知识、工程基础知识及专业基础知识用于解决核化工与核燃料工程领域的工程问题。

1-1 掌握数理化等自然科学知识和工程基础知识，具有对核化工与核燃料工程领域的工程问题进行表述和求解的能力；

1-2 掌握核化工与核燃料工程专业基础知识，能对该领域的技术开发、工程设计和科学研究中的问题进行原理和过程描述；

1-3 掌握核化工与核燃料工程专业知识，并将所学知识用于科学研究工作和解决该领域的相关工程问题。

2. 问题分析：能够应用数理化等自然科学和工程科学的基本原理，识别、表述、并通过文献研究分析核化工与核燃料工程领域的工程问题，以获得有效结论。

2-1 能够运用数理等自然科学和工程科学的基本概念和基本原理对核化工与核燃料工程领域的工程问题进行识别和分析；

2-2 能够基于相关科学原理和数学模型方法对核化工与核燃料工程领域的复杂工程问题进行准确表述并给出解决方案；

2-3 具备信息检索能力，能够通过所掌握的专业知识和文献调研，对核化工与核燃料工程领域的工程问题和解决方案进行对比分析，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够针对核化工与核燃料工程

领域的工程问题提出设计解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。

3-1 能够运用所学知识针对核化工与核燃料工程领域的工程问题提出设计解决方案；

3-2 能够通过计算分析和实验结果对核化工与核燃料工程领域工程问题的解决方案进行优化，合理呈现设计方案，在设计/开发过程中体现创新意识；

3-3 能够在设计方案中充分考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素并进行权衡，评估方案的可行性。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对核化工与核燃料工程领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合分析得到合理有效的结论。

4-1 能够利用专业知识和科学原理对核化工与核燃料工程领域的复杂工程问题进行描述和分析，采用科学方法选择研究路线和设计试验方案；

4-2 能够根据设计的实验方案，选用或构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据；

4-3 能够对实验结果进行科学分析和解释，并通过系统综合得到合理有效结论。

5. 使用现代工具：能够针对核化工与核燃料工程领域的工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具等相关软件，包括对核化工与核燃料工程领域工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5-1 掌握计算机基础知识，掌握常用计算机制图软件、

数据处理软件等现代工具的基本使用方法，能够将其应用于解决核化工与核燃料工程领域的工程问题；

5-2 掌握核化工与核燃料工程领域常用的测量技术和方法，掌握常用核仪器设备的使用方法；

5-3 掌握基本的程序开发语言，具备程序开发、模拟计算和系统仿真能力，并分析了解其局限性。

6. 工程与社会：能够基于核化工与核燃料工程的相关背景知识进行合理分析，并评价该领域工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

6-1 了解核化工与核燃料工程领域工程实践的特殊性及相关的法律法规、技术导则、行业标准和产业政策；

6-2 能够分析和评价核化工与核燃料工程领域工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些因素对核化工与核燃料工程项目实施的影响，并理解应承担的责任。

7 环境和可持续发展：能够理解和评价针对核化工与核燃料工程领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响；了解“多学科环境”对核技术应用项目实施的要求。

7-1 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，了解环境保护的相关法律法规；

7-2 能够针对核化工与核燃料工程领域工程实践，分析并评价其可能对人类、生态环境和社会可持续发展带来的影响；了解“多学科环境”对核工程与核技术项目实施的要求。

8 职业规范：具有人文社会科学素养和核安全文化素养、国防情怀和社会责任感，能够在核化工与核燃料工程领域相关工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

8-1 具有人文社会科学素养，了解中国国情，理解社会主义核心价值观，具有社会责任感和使命感，具备国防情怀；

8-2 具有核安全文化素养和核安全意识，理解核行业从业人员的职业特殊性，遵守核相关技术规范、行业标准和职业道德，能够在核化工与核燃料工程相关实践中履行责任。

9 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担成员及负责人的角色。

9-1 能够在多学科背景下的团队中，理解团队成员及负责人角色的含义和定位，有效完成团队分配的任务，充分发挥各自作用；

9-2 能够与团队其他成员有效沟通，倾听意见，资源共享，协同开展工作，具备团队协作精神。

10 沟通：能够就核化工与核燃料工程领域工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

10-1 能够就核化工与核燃料工程领域工程问题，通过陈述发言、答辩、撰写报告等方式表达自身观点，理解与业界同行和社会公众交流的差异性并进行有效沟通和交流；

10-2 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，了解核化工与核燃料工程领域国际发展现状与趋势，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

11-1 掌握工程项目管理原则和经济决策的基本原理和基本方法；

11-2 能将管理与经济决策原理方法应用于核化工与核燃料工程领域工程实践中。

12 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

12-1 能够认识事物发展规律和持续学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识和知识基础，掌握自主学习的方法，了解拓展知识的途径和获取知识的手段，具备不断学习和适应发展的能力；

12-2 能够主动了解国内外核化工与核燃料工程领域及相关的政治、经济、文化领域的现状、前沿及趋势，主动学习新的专业技能。

## 五、专业学制、学分及授予学位

### （一）学制

四年

### （二）学分

165 学分

### （三）授予学位

工学学士学位

## 六、课程体系

表一：课程体系结构与学时学分分配总表

课程类型		课程说明	学分	占总学 分比例	学时	
公共必修 课程	公共必 修课	思想政治类	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。	17	29.1%	306
		思想政治类（选择性必修课）	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。	2		36
		外语类	大学外语（具体课程以分级教学实施方案为准）	12		216
		军体类	包括：体育课程和军事理论与军事技能课程	8		144
		美育类	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。	/		/
		劳育类	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。	/		/
		心理健康类	大学生心理健康	2		36
		职业生涯规划	《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。	2		36

课程类型		课程说明	学分	占总学分比例	学时
公共必修环节		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）		8.5%	
	第二课堂	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（思想政治类课程实践教学）、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		/
	阅读、写作与沟通	覆盖培养全过程，由学院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、分享会等方式开展阶段考核，在毕业学年最后一学期由学院进行综合考核（纯外文类的书籍和文献、阅读心得、分享交流应不少于一定比例）。	0		/
	前沿与学科交叉讲座	依据核化工与核燃料工程专业方向特点，面向非毕业年级学生开设，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	根据核化工与核燃料工程专业方向人才培养需要，结合学校要求制定相关修读工作安排，学生在校期间应至少参加1次暑期学校。	0		/
	其他必修环节	无	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、社会科学与现代生活（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	8.5%	144
	跨学科类课程	包括全校跨学科贯通课程和专业类在地国际化课程，学生需至少修读6学分此类课程。学生如修读非其所在专业开设的专业课程并取得学分，该学分可认定为跨学科类课程。	6		108

课程类型		课程说明	学分	占总学分比例	学时	
学科专业课程	专业必修课	专业基础课	包括《高等数学（同济版）B（1）》《高等数学（同济版）B（2）》《普通物理（1/2）》《普通物理（2/2）》《无机化学》《分析化学》《有机化学》《物理化学》《普物实验》共 11 门课程。	28	40.6%	522
		专业核心课	包括《核化学与放射化学导论》《核物理与核探测》《化工原理》《核化学工程》《核燃料后处理工程》《核燃料化学与工艺》6 门专业必修课程和《无机及分析化学实验 I》《无机及分析化学实验 II》《有机化学实验》《物理化学实验（1/2）》《物理化学实验（2/2）》《化工实验 I》《化工实验 II》《核化工综合实验》8 门专业实验课程。	36.5	21.8%	684
		集中实践环节	包括《化学实验室安全》及《科研训练与创新实践》2 门课程。	2.5		
	专业发展课	专业选修课	专业进阶类课程包括《核能系统仿真实验》《核探测实验》《放射性废物管理》《放射性同位素生产及应用》《线性代数》《配位化学》《辐射防护》《金工实习》共 9 门课程，学生需在其中选修 13 个学分课程。	13	21.8%	486
			专业交叉类课程包括《走近核科学技术》《计算机编程实践》《专业外语》3 门课程，学生需在其中选修 4 个学分课程。	4		
			专业应用类课程包括《仪器分析实验》《专业实习》《核技术及应用》《核安全文化与法规》《核工程项目管理》《核能工程导论》《辐射化学与化工》《放射性药物化学》《钨铜系及裂变元素化学》9 门课程，学生须在其中选修 13 学分课程。	13		
		毕业设计（论文）		6		108
荣誉学士学位类课程		包括《无机化学》《分析化学》《有机化学》《物理化学》《核化学与放射化学导论》《核物理与核探测》《化工原理》《核化学工程》《核燃料后处理工程》《核燃料化学与工艺》《核安全文化与法规》11 门课程，申请荣誉学士学位的学生必须从以上专业核心课程中修读不少于 20 学分，且满足授予荣誉学士学位的相关要求，可授予荣誉学士学位。	20	12.1%	360	

## 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，其中

（1）公共必修课 48 学分，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。其中①思想政治类：17 学分；②思想政治类（选择性必修课）：2 学分；③外语类：12 学分；④军体类：8 学分；⑤第二课堂：5 学分；⑥心理健康类：2 学分；⑦职业生涯规划：2 学分。

（2）公共必修环节：0 学分。包含①阅读、写作与沟通：0 学分；②前沿与学科交叉讲座：0 学分；③国家安全教育：0 学分；④其他必修环节：0 学分。

表二：公共必修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
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	中华人民共和国史	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 English	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
	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	职业生涯规划(1/4) 职业生涯规划(2/4)	Career Planning		2	

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
	1403404	职业生涯规划 (3/4) 职业生涯规划 (4/4)				
阅读、写作与沟通	3403004	课外阅读	The Coming of Materials Science		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			

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	Practice of Ideological and Political Theory	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。其中（1）通识教育课程：8 学分，包括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、思维训练与科研方法 5 个模块，其中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 个模块为必修模块，每个模块修读不少于 2 个学分的课程。（2）跨学科类课程：6 学分，由全校跨学科贯通课程、非学生所在专业开设的专业课程两部分构成。其中全校跨学科贯通课程：2 学分；非学生所在专业开设的专业课程：4 学分。

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		2	8	
		科学精神与生命关怀		2		
		社会科学与现代社会		2		
		艺术体验与审美鉴赏（美育）		2		
		思维训练与科研方法		2		
跨学科类课程		跨学科贯通课程		2	6	
	103403003	化工制图	Chemical Engineering Drawing	2		5
	303403001	化工分离过程	Separation Process of Chemical Engineering	2		6

### (三) 学科专业课程: 103 学分

学科专业课程由专业基础课、专业核心课和多元发展课三类构成。其中(1)专业基础课: 28 学分, 包含 11 门专业必修课程; (2)专业核心课: 36.5 学分, 包含支撑核化工与核燃料工程专业方向的理论及实践类课程共计 14 门; (3)集中实践环节: 2.5 学分, 包括《化学实验室安全》及《科研训练与创新实践》2 门课程; (4)多元发展课: 36 学分(其中实践类课程须修满 13 学分), 由专业选修课和毕业设计(论文)两部分构成。其中专业选修课 30 学分, 包含专业进阶类课程 13 学分, 专业应用类课程 13 学分和专业交叉类课程 4 学分; 毕业论文 6 学分。

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
专业基础课	1401202B(1)	高等数学(同济版)B(1)	Advanced Mathematics I	4	4	1
	104403017B(1)	普通物理(1/2)	General physics I	2	2	1
	104403011B	无机化学	Inorganic Chemistry	3	3	1
	1401202B(2)	高等数学(同济版)B(2)	Advanced Mathematics II	4	4	2
	104403017B(2)	普通物理(2/2)	General physics II	2	2	2
	104403007B	分析化学	Analytical Chemistry	3	3	2
	104403014B	有机化学	Organic Chemistry	3	3	3
	104403012	物理化学	Physical Chemistry	4	4	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
	2402001B(1)	普物实验	Experiment I in General physics	2	1	2
	2402001B(2)	普物实验	Experiment II in General physics	2	1	3
	2402001B(3)	普物实验	Experiment III in General physics	2	1	4
专业核心课	105403012B	核化学与放射化学导论	Introduction of Nuclear and Radiological Chemistry	3	3	4
	105403027	核物理与核探测	Nuclear Physics and Detection	3	3	4
	1403042	化工原理	Principles of Chemical Engineering	4	4	5
	1403041	核化学工程	Nuclear Chemical Engineering	3	3	6
	105403013	核燃料后处理工程	Nuclear Fuel Reprocessing Engineering	3	3	6
	105403029	核燃料化学与工艺	Nuclear Fuel Chemistry and Technology	3	3	5
	205405001(1)	无机及分析化学实验	Experiment I in Inorganic and Analytical Chemistry	6	3	1
	205405001(2)	无机及分析化学实验	Experiment II in Inorganic and Analytical Chemistry	4	2	2
	205405301	有机化学实验	Experiment in Organic Chemistry	6	3	3
	2405401B(1)	物理化学实验 (1/2)	Experiment I in Physical Chemistry	3	1.5	4
	2405401B(2)	物理化学实验 (2/2)	Experiment II in Physical Chemistry	3	1.5	5
	2405702	化工原理实验	Experiment I in Chemical Engineering	3	1.5	5
	2405704A	反应工程实验	Experiment II in Inorganic Chemistry	3	1.5	6
	205403003	核化工综合实验	Experiment in Nuclear Chemical Engineering	6	3	7
集中实践环节	206403003	化学实验室安全	Safety of Chemical Laboratory	1	0.5	1
	606403001	科研训练与创新实践#	Scientific Research Training and Innovative Practice	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 进阶 类 课程	207403007	核能系统仿真实验	Simulation Experiments of Nuclear Power System	4	2	6
		207403004	核探测实验	Experiment in Nuclear Detection	4	2	7
		107403003	放射性废物管理	Radioactive Waste Management	2	2	6
		1401221B	线性代数（3 课时）	Linear Algebra	3	3	3
		107403034	核工程导论	Introduction of Nuclear Engineering	3	3	5
		1403011	辐射防护	Radiation Protection	3	3	6
		407403001	金工实习	Metalworking Practice	4	2	7
		307403001	放射性同位素生产及应用	Production and Application of Radioisotopes	2	2	7
	专业 应用 类 课程	2405202B	仪器分析实验	Experiment in Instrumental Analysis	1	1	4
		507403001	专业实习	Professional Practice	8	4	6（暑假）
		107403034	核能工程导论	Introduction of nuclear Energy Engineering	2	2	5
		107403015	核技术及应用	Nuclear Technology and Applications	2	2	6
		107403007	辐射化学与化工	Radiation Chemistry and Chemical Engineering	2	2	6
		107403011	核安全文化与法规	Nuclear Safety Culture and Regulations	2	2	5
		107403013	核工程项目管理	Nuclear Engineering Project Management	1	1	5
		1403007	反应堆原理	Principles of Nuclear Reaction	3	3	7
		107403035	镧系及裂变元素化学	Chemistry of Lanthanides, Actinides and Fission Elements	2	2	6

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
	专业交叉类课程	107403033	走近核科学技术	New Clear Idear for Nuclear Science and Technology	1	1	3
		307403004	计算机编程实践	Computer Programming Practice	3	2	3
		107403034B	专业外语	Professional English	1	1	3
毕业设计（论文）		406403001	毕业论文	Thesis for Bachelor Degree	6	6	7, 8

#### （四）荣誉学士学位课程：

荣誉学士学位要求：

- (1) 申请荣誉学士学位的学生必须从以下专业课程中修读不少于 20 学分；
- (2) 荣誉学士学位修读课程的平均绩点（GPA）达 3.0 及以上；
- (3) 在学期间作为项目负责人完成一项大学生创新创业类科研项目锻炼，并按期结项；
- (4) 通过大学英语六级考试；
- (5) 获得过校级及以上荣誉奖励；
- (6) 毕业论文/设计成绩为良好及以上。

满足专业荣誉学士学位所有条件的学生，可在毕业前申请荣誉学士学位，经学院学位授予委员会

讨论通过后，在毕业颁发学位证书时，颁发荣誉学士学位荣誉证书，人数不超过专业学生数的 10%。

表六：荣誉学士学位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
荣誉学士学位课程	104403011B	无机化学	Inorganic Chemistry	3	3	1
	104403007B	分析化学	Analytical Chemistry	3	3	2
	104403014B	有机化学	Organic Chemistry	3	3	3
	104403012	物理化学	Physical Chemistry	4	4	4
	105403012B	核化学与放射化学导论	Introduction of Nuclear and Radiological Chemistry	3	3	4
	105403027	核物理与核探测	Nuclear Physics and Detection	3	3	4
	1403042	化工原理	Principles of Chemical Engineering	3	3	5
	1403041	核化学工程	Nuclear Chemical Engineering	3	3	5
	105403013	核燃料后处理工程	Nuclear Fuel Reprocessing Engineering	3	3	6
	105403029	核燃料化学与工艺	Nuclear Fuel Chemistry and Technology	3	3	6
	107403011	核安全文化与法规	Nuclear safety culture and regulations	2	2	5

## 八、教学计划

表七：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	第一年		第二年		第三年		第四年						
								线上	线下		1	2	3	4	5	6	7	8					
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									



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	第一年		第二年		第三年		第四年			
								线上	线下		1	2	3	4	5	6	7	8		
	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	2	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									
	必修	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 Planning (1/4)、Career Planning (2/4)、Career Planning (3/4)、Career Planning (4/4)	2	3	54		18		36									覆盖培养全过程
	第二课堂	必修	401403001	社会实践	Practice of Ideological and Political Theory	2		72			72				72					
		必修	401403002	生产劳动 (劳育)	Physical Labor	2		72			72	72								
		必修	401403003	思想成长	Ideological and Moral Cultivation	1														
		选修	401403004	创新创业	Innovation and Entrepreneurship	1														

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	第一年		第二年		第三年		第四年		
											1	2	3	4	5	6	7	8	
公共必修环节	选修	401403005	志愿公益	Volunteering and Public Service	1														
	选修	401403006	文体活动	Recreational and Sports Activities	1														
	选修	401403007	工作经历	Work Experience	0														
	选修	401403008	技能特长	Skills and Specialties	0														
	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														在校期间应至少参加1次

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	第一年		第二年		第三年		第四年					
												1	2	3	4	5	6	7	8				
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	必修			8		144															
		科学精神与生命关怀	必修																				
		社会科学与现代社会	必修																				
		艺术体验与审美鉴赏	必修																				
		思维训练与科研方法	选修																				
	跨学科类课程	全校跨学科贯通课程	必修				6																
		非学生所在专	必修	103403003	化工制图	Chemical Engineering Drawing						18						54					理论+实践



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	第一年		第二年		第三年		第四年		
								线上	线下		1	2	3	4	5	6	7	8	
专业 核心课	必修	2402001B(1)	普物实验	Experiment I in General Physics	1	2	36			36		36							
	必修	2402001B(2)	普物实验	Experiment II in General Physics	1	2	36			36			36						
	必修	2402001B(3)	普物实验	Experiment III in General Physics	1	2	36			36				36					
	必修	105403012B	核化学与放射化学导论	Introduction of Nuclear and Radiological Chemistry	3	3	54	54						54					
	必修	105403027	核物理与核探测	Nuclear Physics and Detection	3	3	54	54						54					
	必修	1403042	化工原理	Principles of Chemical Engineering	4	4	72	72							72				
	必修	1403041	核化学工程	Nuclear Chemical Engineering	3	3	54	54								54			
	必修	105403013	核燃料后处理工程	Nuclear Fuel Reprocessing Engineering	3	3	54	54								54			
	必修	105403029	核燃料化学与工艺	Nuclear Fuel Chemistry and Technology	3	3	54	54							54				
	必修	205405001(1)	无机及分析化学实验	Experiment I in Inorganic and Analytical Chemistry	3	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	第一年		第二年		第三年		第四年				
								线上	线下		1	2	3	4	5	6	7	8			
	必修	205405001(2)	无机及分析化学实验	Experiment II in Inorganic and Analytical Chemistry	2	4	72			72		72									
	必修	205405301	有机化学实验	Organic Chemistry Experiment	3	6	108			108			108								
	必修	2405401B(1)	物理化学实验(1/2)	Physical Chemistry Experiment I	1.5	3	54			54				54							
	必修	2405401B(2)	物理化学实验(2/2)	Physical Chemistry Experiment II	1.5	3	54			54					54						
	必修	2405702	化工原理实验	Chemical Engineering Experiment I	1.5	3	54			54					54						
	必修	2405704A	反应工程实验	Chemical Engineering Experiment II	1.5	3	54			54						54					
	必修	205403003	核化工综合实验	Experiment in Nuclear Chemical Engineering	3	6	108			108									108		
	集中实践环节	必修	406405801	化学实验室安全	Safety of Chemical Laboratory	0.5	1	18			18	18									
	必修	113403010	科研训练与创新实践	Scientific Research Training and Innovative Practice	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	第一年		第二年		第三年		第四年									
													1	2	3	4	5	6	7	8								
			选修	107403034B	专业外语	Professional English	1	1	18		18				18													
		毕业设计(论文)	必修	406403001	毕业论文	Thesis for Bachelor Degree	6																		不少于10周			
荣誉学士学位类课程	荣誉学士学位类课程	选修		104403011B	无机化学	Inorganic Chemistry	3	3	54		54		54															
				104403007B	分析化学	Analytical Chemistry	3	3	54		54			54														
				104403014B	有机化学	Organic Chemistry	3	3	54		54			54		4												
				104403012	物理化学	Inorganic Chemistry	4	4	72		72				72													
				105403012B	核化学与放射化学导论	Introduction of Nuclear and Radiological Chemistry	3	3	54		54					54		36										
				105403027	核物理与核探测	Nuclear Physics and Detection	3	3	54		54					54												
		选修		1403042	化工原理	Principles of Chemical Engineering	4	4	72		72						72											
				1403041	核化学工程	Nuclear Chemical Engineering	3	3	54		54							54										
				105403013	核燃料后处理工程	Nuclear Fuel Reprocessing Engineering	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	第一年		第二年		第三年		第四年									
								线上	线下		1	2	3	4	5	6	7	8								
		105403029	核燃料化学与工艺	Nuclear Fuel Chemistry and Technology	3	3	54		54							54										
		107403011	核安全文化与法规	Nuclear safety culture and regulations	2	2	36		36							36										
总计					165																					
本研贯通类课程	本研贯通类课程	113403006	波谱学	Spectroscopy	3	3	54		54													5				
		113403007	反应堆水化学	Water chemistry of nuclear reactor systems	2	2	36		36														3			
		113403009	核材料化学	Nuclear material Chemistry	3	3	54		54															5		
		113403011	先进分离技术	Advanced separation technology	2	2	36		36															3		

## 九、毕业要求对培养目标的支撑关系

表八：毕业要求对培养目标的支撑关系矩阵

培养目标 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
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 7		√			√
毕业要求 8				√	√
毕业要求 9	√		√	√	
毕业要求 10	√		√	√	
毕业要求 11	√		√	√	
毕业要求 12	√				√

## 十、课程体系对毕业要求的支撑关系

表九：课程体系中各个必修教学环节对毕业要求的支撑关系矩阵

教学环节		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 7	毕业要求 8	毕业要求 9	毕业要求 10	毕业要求 11	毕业要求 12
课程	思想道德与法治						H		M				H
	中国近现代史纲要						L		L				H
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论						L	L					H
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H					L		L				M
	形势与政策						M	L					L
	中共党史						L		L			H	
	新中国史						M		L				H
	改革开放史						L		L				M
	社会主义发展史						M	L				M	
	大学英语						L				M		H
体育						M			L			M	
军事理论与军事技能						L			M			L	

教学环节		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 7	毕业要求 8	毕业要求 9	毕业要求 10	毕业要求 11	毕业要求 12
	大学生心理健康						H					L	H
	阅读、写作与沟通										M		L
	前沿与学科交叉讲座	M					H						
	放射化学专业方向 暑期学校				M		H			L			
	第二课堂						L			M			
	通识教育类课程				L		M						
	跨学科贯通课程				M		H					L	
	职业生涯规划		M				H					L	
	高等数学(同济版)B(1)	M	M										L
	高等数学(同济版)B(2)	M	M										L
	普通物理(1/2)			H			L						M
	普通物理(2/2)			H		H							M
	无机化学			H		H				L			
	有机化学			H		H						L	
	分析化学			H		M					L		

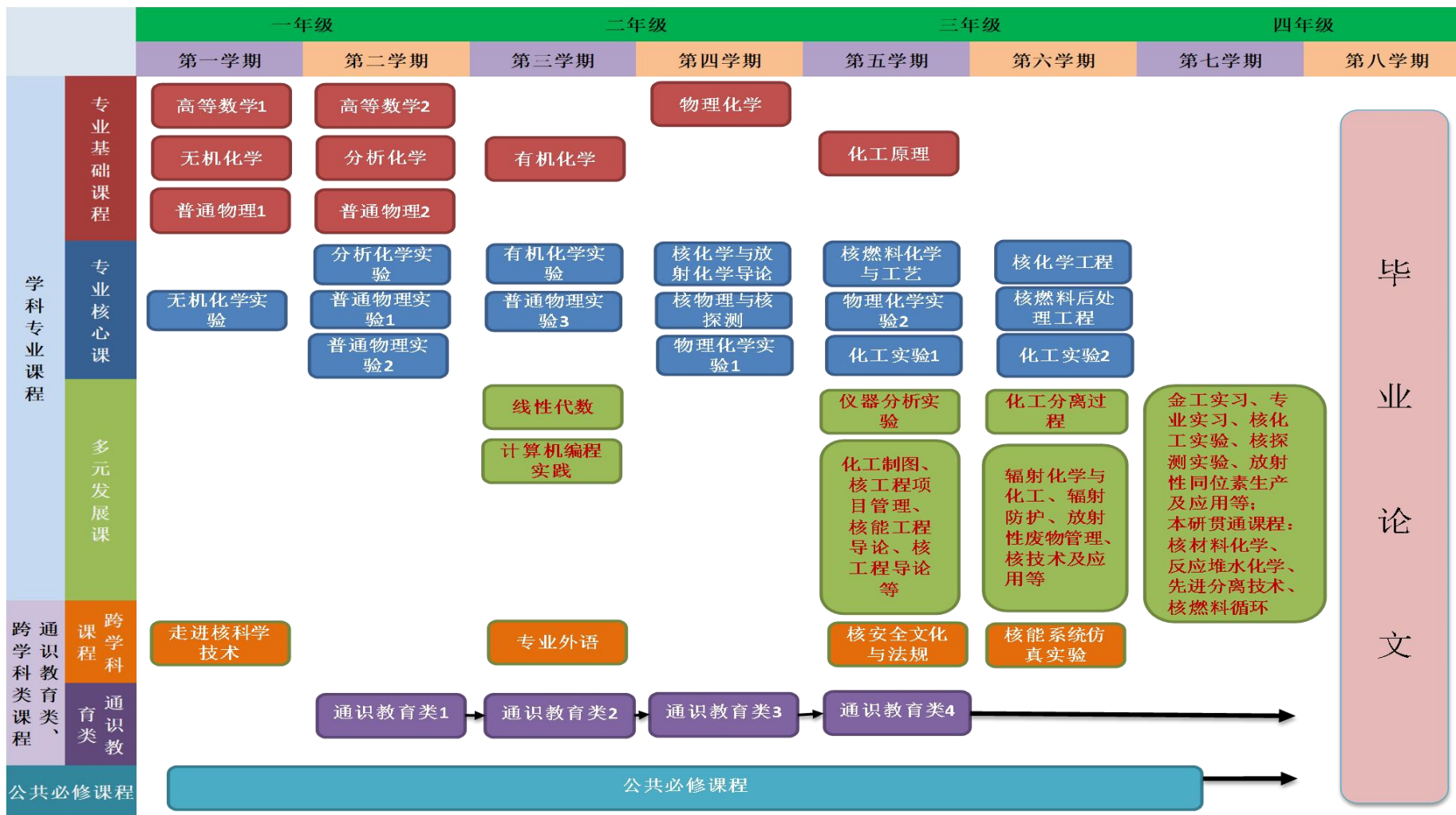
教学环节	毕业要求 1	毕业要求 2	毕业要求 3	毕业要求 4	毕业要求 5	毕业要求 6	毕业要求 7	毕业要求 8	毕业要求 9	毕业要求 10	毕业要求 11	毕业要求 12
物理化学			H		H						L	
核化学与放射化学导论	M	H								L		
核物理与核探测	H	M										
化工原理	H	M	H									
核化学工程	H	M										L
核燃料后处理工程	M	L	H									
核燃料化学与工艺	L	M	H									
化工制图	H	H			H							
化工分离过程	H	M	L									
放射性废物管理	M		H		L							
核能工程导论	H					M	H					
放射性同位素生产及应用					L						M	
计算机编程实践					H							H
核工程项目管理						L					H	L
辐射防护与核安全							M	H			L	

教学环节		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 7	毕业要 求 8	毕业要 求 9	毕业要 求 10	毕业要 求 11	毕业要 求 12
	走进核科学技术	H							H				M
	核安全文化与法规			L			M	H					
	专业外语					M					H		
	放射生物学		L	H		H							
实验	无机及分析化学实验 I				M	H					L		
	无机及分析化学实验 II				M	H					L		
	普物实验				H						L		
	普物实验				H						L		
	普物实验				H						L		
	有机化学实验				M	H					L		
	物理化学实验 (1/2)				H					M			
	物理化学实验 (2/2)				H					M			
	化工实验 I				M	H				L			
	化工实验 II				M	H				L			
	核化工综合实验				M	H				M			

教学环节		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 7	毕业要求 8	毕业要求 9	毕业要求 10	毕业要求 11	毕业要求 12
	仪器分析实验				H	H							
	核探测实验				H	M				L			
	核能系统仿真实验				H	M							
集中实践	化学实验室安全		H	M									
	科研训练与创新实践		H	H		M							
毕业论文（设计）						H					M	L	

- 注：1. 根据课程对各项毕业要求指标点的支撑强度分别用“H（评价）\M（强调）\L（覆盖）”表示课程对该毕业要求贡献度的大小。
2. 支撑强度的含义是：该门课程覆盖毕业要求指标点的多寡，每门课程对各项毕业要求的支撑强度应有具体依据，每项毕业要求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。

# 十一、修读引导图



制订负责人：严则义

审 核 人：核科学与技术学院教学委员会

批 准 人：陈熙萌