
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

(2019 版)

一、专业简介

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，现代物理系于 1958 年迎来了首批学员。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所需的专业，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、专业培养定位与目标

本专业致力于培养核化工与核燃料工程方面的技术型人才，学制四年。要求学生系统地掌握基础化学、放射化学、化工原理、化学反应工程等学科的基础理论知识和实验技能，掌握数学、电子技术与计算机技术等工具，重点学习核化工、核燃料生产、乏燃料处理等相关的专业知识。学习和熟练掌握一门外语，具备较好的文献阅读能力、听说能力和交流能力，熟悉文献检索和其它获取科技信息的方法。要求毕业学生具有在高等学校及科研院所从事与核化工与核燃料工程相关的教学和科学研究工作的能力，并能在核工业所属的厂矿企业、公司从事与核燃料生产、乏燃料处理等相关的技术开发和核设施建设

等工作,也可以继续攻读核化工与核燃料工程或相关学科的硕士或博士学位。

三、素质与能力要求

(一) 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

(二) 业务方面

1.掌握从事核工程类专业工作所需的数学、物理学、化学,特别是放射化学的基础知识。

2.了解和掌握与本专业领域相关的专业基础理论,如化工原理、化学反应工程、核化学工程、核燃料后处理工程、核材料化学等。

3.了解核能与核技术的发展历史、学科前沿、应用领域及其在我国社会发展中的地位与作用,了解工程应用中相关学科,如化学、信息、材料、机械、化工、医学、能源等领域的基本情况。

4.掌握本专业领域研究的基本概念和专业基础知识,掌握进行核化工和核燃料循环所需的基本方法和主要手段,经过系统的专业和工程实践,初步具备发现、提出、分析和解决核化工相关问题的能力。

5.具有核安全和辐射防护意识,掌握辐射防护、绿色化工和核安全的基本知识及技能。有较强的计算机应用能力,能够应用计算机处理、分析核化工领域的相关数据及必要的模拟计算。

6.具有一定的学习、表达、交流和组织管理能力及团队合作精神,具有创新意识和批判性思维,具备自主学习、独立工作和自我发展的能力。

7.掌握一门外语,能阅读本专业的外文资料,具备跨文化交流、竞争与合作的能力。

(三) 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法,形成良好的体育锻炼和卫生习惯,达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

四、专业的学制、学分及授予学位

(一) 学制

四年。学校实行弹性学制，允许学生分阶段完成学业。但具有学籍的时间最长不超过八年，累计修业时间不超过六年。

（二）学分

155 学分。

（三）学位

授予工学学士学位。

五、课程体系结构

	类型	学分	占总学分比例
公共基础课	公共基础课	34	47%
	专业大类基础课	39	
专业课	专业核心课程	30	20%
	专业限选课	1	
选修课	专业大类选修课	16	21%
	全校任选课	7.5	
	通识课程	10	
第二课堂成绩单	第二课堂成绩单	7	5%
实习实践、毕业设计 (论文)	集中实践环节	6	7%
	毕业论文	6	

六、学时学分分配

（一）公共课

1. 公共基础课

公共基础课包括思想政治类、外语类和军体类课程，由学校统一开设，所有专业学生均须修读。共计 34 个学分。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
思想政治类	1309060	思想道德修养与法律基础	3	3	1
	1309061	中国近现代史纲要	3	3	2
	1309062	马克思主义基本原理概论	3	3	3
	1309063	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	4	4
	1309064 1309065 1309066 1309067	形势与政策	1	1	1-4
外语类	1037276	大学英语	3	12	1-4
军体类	5051001 5051002 5051003 5051004	体育	2	4	1-4

	4075001	军事理论课	3 周	4	1
--	---------	-------	-----	---	---

2. 专业大类基础课

核科学与技术学院各专业归属于理学、农学专业大类（含物理科学与技术学院、数学与统计学院、核科学与技术学院、化学化工学院、生命科学学院、土木工程与力学学院、大气科学学院、草地农业科技学院等专业）。

为突出大类培养、强化学科交叉，专业大类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。

专业大类基础课由该课程的相关学院负责，面向理学、农学专业大类的学生统一开设。专业大类基础课须全部修读，其中，《职业生涯发展与管理》课程为必选的专业大类基础课。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
专业大类基础课	14103160	职业生涯发展与管理	2	2	2 或 3
	1401202A(1)	高等数学（同济版）A（1）	6	6	1
	1401202A(2)	高等数学（同济版）A（2）	5	5	2
	2401221B	线性代数	3	3	3
	1403028A	普通物理（1/2）	4	4	2
	1403028B	普通物理（2/2）	2	2	3
	1403033B	无机化学（化工）	4	4	1
	1403035B	有机化学（化工）	4	4	2
	1403010B	分析化学（化工）	4	4	1
	1403034B	物理化学（化工）	4	4	4
	1403001	兰大导读	1	1	1

（二）专业课

专业课是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。专业课分为专业核心课、专业限选课。

1. 专业核心课

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。专业核心课共计 12 门，须修读 30 个学分。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
专业核心课	1403008	放化基础	3	3	4
	1403129	核燃料后处理工程	2	2	5

	1403041	核化学工程	3	3	6
	1403042	化工原理	4	4	5
	1403158	化工制图	3	3	5
	2405101	无机及分析化学实验（I）	6	2	1
	2405201	无机及分析化学实验（II）	6	2	3
	2405202B	仪器分析实验	6	2	2
	2405202B	仪器分析实验	3	1	6
	2405301	有机化学实验	6	3	7
	2403003	核化工实验	6	3	7

2. 专业限选课

专业限选课是提升学生专业素养，拓展专业思维，培养专业兴趣的重要课程。专业限选课包括必修课程和选修课程，应至少修够 1 个学分。

专业限选课的必修课程包括 1 门课，共计 1 个学分。其中，《课外阅读》具体修读要求为：由学院统一列出书单，要求学生根据书单内容选择性阅读，每学期至少阅读完 1 部著作，并在学期末提交 1 篇读书报告。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
专业限选课程	3403004	课外阅读	1	1	2-4

（三）选修课

选修课由专业大类选修课、全校任选课和通识课程组成。

1. 专业大类选修课

理学、农学专业大类（含物理科学与技术学院、数学与统计学院、核科学与技术学院、化学化工学院、生命科学学院、土木工程与力学学院、大气科学学院、草地农业科技学院等专业）的选修课程，旨在为理学、农学专业大类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。

专业大类中各专业开设的选修课供专业大类内部学生选修，选修课的修读学分须不少于 16 个学分。

核科学与技术学院核化工与核燃料工程专业所开设的专业大类选修课程共计 16 门，以供本专业学生或其他专业大类的学生修读。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
专业大类选修	1403002	C 语言及程序设计	3	3	1
	1403018	核物理导论	3	3	6

	1403043	化学反应工程	3	3	5
	1403039	辐射化学与化工	2	2	7
	1403106	放射分析化学	2	2	6
	1403107	放射性药物化学	2	2	7
	1403009	分离过程化学	3	3	6
	1403040	材料化学	3	3	7
	1403123	核安全文化	1	1	7
	1403011	辐射防护	2	2	7
	1403007	反应堆原理	3	3	6
	1403014	核安全技术与法规	2	2	7
	1403127	核技术及应用导论	2	2	7
	1403016	核工程项目管理	2	2	6
	1403148	专业外语	2	2	7
	1405050	精细化工	2	2	7
	2043002B	核探测（核导论实验）	4	2	7

2. 全校任选课

全校任选课由全校所有专业（本专业除外）所开设的专业课（含专业核心课和专业限选课）构成。本专业学生须修读不少于 7.5 个学分的全校任选课。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
全校任选课 (必修)	2405401B(1)	物理化学实验（1/2）	4	1.5	4
	2405401B(2)	物理化学实验（2/2）	6	1.5	5
	2405702	化工原理实验	3	1.5	6
	2402001B(1)	普物实验	2	1	3
	2402001B(2)	普物实验	2	1	3
	2402001B(3)	普物实验	2	1	4

3. 通识课程

通识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。五个主题包括：（1）中华文化与世界文明；（2）科学精神与生命关怀；（3）社会科学与现代生活；（4）艺术体验与审美鉴赏；（5）思维训练与科研方法。

通识课程必须从非学生所在院系开设课程中选修贴合以上五个类别主题的课程，且每个类别的课程修读不少于 2 个学分。如果选修的全校任选课的多余学分符合以上通识课程的基本要求，可以认定为通识课程学分。

本专业学生须修读不少于 10 个学分的通识课程。

（四）第二课堂成绩单

在校期间须获得至少 7 个“第二课堂成绩单”学分方可毕业。其中社会实践、生产劳动各 2 个必修学分，思想成长 1 个必修学分；创新创业、志愿公益、文体活动各 1 个学分，从以上 3 类中选修 2 个学分。工作履历、技能特长据实记录。

（五）实习实践、毕业论文

1.集中实践环节

专业实习要求本专业类的学生在就读期间依托学校确立的各实习基地开展专业实习（国内、国外），6 学分。

2.毕业论文

要求本专业学生在大学四年级按《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》要求系统完成一篇完整的毕业论文。

第四学年第一学期 10-12 周完成开题报告工作；

第四学年第二学期第 12 周前完成毕业论文（设计），且查重率不超过 30%

第四学年第二学期第 13 周的毕业论文答辩通过后方能认定成绩（非数字型）。

（六）双学位（辅修）专业课程

1.辅修专业

要求申请辅修专业学生必须修满 33 学分，由专业大类基础课、专业核心课和专业课组成。其中专业核心课程必须修满 28 学分，包括无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、放射化学基础、核化学工程、化工原理、化工制图 8 门课，专业课从专业大类选修课程中选不少于 5 学分。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
专业大类基础课	1403160	职业生涯发展与管理	2	2	2 或 3
	1401202A(1)	高等数学（同济版）A(1)	6	5	1
	1401202A(2)	高等数学（同济版）A(2)	6	5	2

	2401221B	线性代数	3	3	3
	1403028A	普通物理 1/2	4	6	2
	1403028B	普通物理 2/2	2	6	3
专业核心课	1403033B	无机化学（化工）	4	4	1
	1403035B	有机化学（化工）	4	4	2
	1403010B	分析化学（化工）	4	4	3
	1403034B	物理化学（化工）	4	4	4
	1403008	放化基础	3	3	4
	1403041	核化学工程	3	3	6
	1403042	化工原理	4	4	5
	1403158	化工制图	3	3	5
专业课 （任选 5 学分）	1403002	C 语言及程序设计	3	3	1
	1403018	核物理导论	3	3	6
	1403043	化学反应工程	3	3	5
	1403039	辐射化学与化工	2	2	7
	1403158	化工制图	3	3	5
	1403106	放射分析化学	2	2	6
	1403107	放射性药物化学	2	2	7
	1403009	分离过程化学	3	3	7

2.双学位

要求申请辅修专业学生必须修满 53 学分，由专业大类基础课、专业核心课、专业课和毕业设计（论文）组成。其中专业大类基础课（不含高等数学、线性代数、普通物理）、专业核心课程必须修满全部 33 学分，专业课从专业大类选修课程中选不少于 14 学分，毕业设计（论文）为 6 学分。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
专业大类基础课	1403033B	无机化学（化工）	4	4	1
	1403035B	有机化学（化工）	4	4	2
	1403010B	分析化学（化工）	4	4	3
	1403034B	物理化学（化工）	4	4	4
专业核心课	2405001	基础化学实验 I （无机化学实验）	6	4	1
	2405002	基础化学实验 I （有机化学实验）	6	3.5	2
	2405003	基础化学实验 I （分析化学实验）	6	3.5	3
	2405007B(1)	基础化学实验 II （物理化学实验）1/2	4	1.5	4
	2405007B(2)	基础化学实验 II （物理化学实验）2/2	6	1.5	5
	2405014	基础化学实验 II （化工原理实验）	3	1.5	6
	2405005B	基础化学实验 II	3	1	6

		(仪器分析实验)			
	1403003	核化工实验	6	3	7
	1403008	放化基础	3	3	4
	1403041	核化学工程	3	3	6
	1403042	化工原理	4	4	5
	1403129	核燃料后处理工程	2	2	5
	1403158	化工制图	3	3	5
专业课(任选5学分)	1403002	C语言及程序设计	3	3	1
	1403018	核物理导论	3	3	6
	1403043	化学反应工程	3	3	5
	1403039	辐射化学与化工	2	2	7
	1403134	环境化学	3	3	5
	1403106	放射分析化学	2	2	6
	1403107	放射性药物化学	2	2	7
	1403009	分离过程化学	3	3	7
毕业论文(设计)		毕业论文	不少于10周	6	8

(七) 荣誉学士学位课程

申请荣誉学士学位的学生必须从专业大类选修课程中选不少于15学分(要求与学生所学专业的课程不重复),且学生平均学分绩点达到或超过3.6,且通过大学英语六级考试。

七、修读导图

