

兰州大学

核科学与技术学院 核工程与核技术专业人才培养方案



核科学与技术学院

2016年08月

一、专业简介

核工程与核技术专业主要是培养能在核工程与核技术领域从事研究、设计、生产、应用与管理等的专门人才。要求学生不仅要掌握深厚的数理理论基础，而且具有解决实际问题的能力。主要课程有高等数学、普通物理、原子核物理、理论物理导论（电动力学、量子力学）、核物理实验方法、核电子学、核技术应用、加速器原理与技术、反应堆原理、辐射防护等。

二、专业的人才培养定位与目标

立足于培养适应我国国民经济和国防核科技工业发展需要的，能在核工程、核技术及相关专业领域从事研究、设计、生产、应用和管理等的专门人才。本专业培养的人才应具有良好的数理基础、扎实的专业知识和熟练的专业技能，能够适应核技术各个方向发展的基本需要；同时应具有较好的人文社会科学和管理知识，较高的道德素质和文化素质，身心健康，全面发展

三、专业的基本要求

1、思想品德和人文、心理素质要求

热爱社会主义祖国，拥护中国共产党，努力学习马列主义毛泽东思想和邓小平理论，逐步树立辩证唯物主义和历史唯物主义的世界观。积极参加社会实践，接受必要的军事训练；有为国家富强、民族昌盛奋斗的志向和责任感，愿为人民、社会主义现代化建设服务。热爱科学事业，养成良好学风，理论联系实际，具有艰苦求实，善于合作和勇于创新的精神。具有良好思想道德修养和心理素质，遵纪守法。

2、体育要求

掌握体育运动的一般知识，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，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

3、毕业要求

(1) 工程知识

掌握数学、物理学等自然科学知识，掌握工程化学、工程制图、电工电子技术等工程基础知识，掌握核工程与核技术专业基础知识，可用于解决复杂工程问题。

① 掌握数学、物理学等自然科学知识和工程制图、电工电子技术等工程基础

知识;

- ② 能运用数学、物理学等自然科学知识和工程制图、电工电子技术等工程基础知识表述核工程与核技术专业问题;
- ③ 掌握用于分析核工程与核技术应用、核辐射测量问题的专业知识和数学模型。

(2) 问题分析

能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析核工程与核技术应用、核辐射测量等复杂工程问题,以获得有效结论。

- ① 能够针对核工程与核技术应用、核辐射测量等复杂工程问题应用自然科学和工程科学的基本原理进行识别和分解;
- ② 能够针对基本的核物理过程、核辐射探测系统、电子电路建立合适的数学模型;
- ③ 能够通过文献研究找到可替代解决方案,并结合核工程与核技术专业知识的比较和判断。

(3) 设计/开发解决方案

能够针对核工程与核技术应用、核辐射测量等复杂工程问题给出满足特定需求的解决方案,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、文化以及环境等因素。

- ① 能够针对核工程与核技术应用、核辐射测量等复杂工程问题给出满足特定需求的解决方案;
- ② 能够通过核技术应用实验、核辐射测量实验来检验和改进解决方案;
- ③ 能够考虑法律规定、安全准则、社会舆论、健康风险、环境条件等因素,评估核工程与核技术应用、核辐射测量方案的可行性;
- ④ 在核工程与核技术应用、核辐射测量等复杂工程具有优化和创新意识。

(4) 研究

能够基于科学原理并采用科学方法对核工程与核技术应用、核辐射探测等问题进行研究,包括设计核技术应用实验、核辐射测量实验,分析与解释模拟计算数据、

实际测量数据，并通过信息综合分析得到合理有效的结论。

- ① 能够识别、表述和分析核工程与核技术应用、核辐射探测中的基本物理现象及其原理和实验测量手段；
- ② 能够设计并开展核技术应用实验、核辐射测量实验；
- ③ 能够分析与解释模拟计算数据和实际测量数据，并通过信息综合分析得到合理有效的结论。

(5) 使用现代工具

针对核工程与核技术应用、核辐射测量问题，能够选择、使用合适的仪器、软件、信息检索工具、专业数据库，进行模拟和预测。能理解上述工具的局限性，并开发新的技术解决方案加以改进。

- ① 掌握常用计算机制图软件、办公软件、数据处理软件的基本使用方法；
- ② 掌握常用核仪器的使用方法；
- ③ 能够使用专业软件进行粒子输运模拟，并理解其局限性；掌握基本的程序开发语言，能够针对核工程与核技术应用、核辐射测量问题模型编程求解；
- ④ 掌握专业数据库和信息检索工具的使用方法。

(6) 工程与社会

能够基于核与辐射安全技术和法律知识，分析和评价核与辐射实践或解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，理解应承担的责任。

- ① 了解核与辐射安全的技术和法律、法规、标准和导则；
- ② 能够分析和评价核与辐射实践或解决方案的安全性和合法性；
- ③ 能够分析和评价核与辐射实践或解决方案对社会、健康、文化的影响，理解应承担的责任。

(7) 环境和可持续发展

在核工程与核技术应用、辐射环境监测等工程实践中，能分析和评价可能给环境和社会可持续发展造成的影响。

- ① 理解环境保护和社会可持续发展的意义；

② 了解环境保护的相关法律法规；

③ 能针对核工程与核技术应用、辐射环境监测等工程实践，分析其安全防护措施，评价其对工作人员、公众和环境造成的影响。

(8) 职业规范

具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在核与辐射工程实践中理解并遵守职业道德和规范，履行责任。

① 掌握核与辐射工程实践相关的历史、环境、法律、安全、文化、伦理等知识，具有人文科学素养和核安全文化素养；

② 理解客观公正、诚信守则、实事求是的职业道德，并能在核与辐射工程实践中遵守；

③ 理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在核与辐射工程实践中履行责任。

(9) 个人和团队

能够在核物理与粒子物理、电子科学与技术或材料科学与技术等学科与核科学与技术学科的交叉背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

① 具备核物理与粒子物理、电子科学与技术或材料科学与技术等学科的基础知识；

② 能有效完成团队分配的个人任务；

③ 能作为团队负责人或普通成员，与团队其他成员沟通协调，合作完成团队任务。

(10) 沟通

能够就核与辐射实践问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、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。

① 能够就核与辐射实践问题，通过口述、文本、图表等方式表达自身观点；

② 能够就核与辐射实践问题，正确理解和回应业界同行的指令和提问；

③ 能够用英语调研并表述核与辐射实践问题的国际现状。

(11) 项目管理

理解并掌握工程项目管理原则与经济决策方法，能在核与辐射实践中应用。

- ① 理解并掌握工程项目管理原则和经济决策方法；
- ② 能在核与辐射实践中应用工程项目管理原则与经济决策方法。

(12) 终身学习

具有自主学习、终身学习的意识和能力，能主动了解国内外核专业领域及相关的政治、经济、文化领域的现状、前沿及趋势，能主动学习新的专业技能。

- ① 具有理解、归纳、判断、推理核专业问题的能力；
- ② 具有自主学习、终身学习的健康条件；
- ③ 具有自主学习、终身学习的意识，能主动学习新的专业技能；
- ④ 能主动调研国内外核专业领域及相关政治、经济、文化现状、前沿及趋势信息

四、专业的学制与学分

学制：四年，总学分：155。

学位：需完成所设定的专业课学习，完成毕业论文（或毕业设计），并符合学校有关学位授予规定，方可授予兰州大学工学学士学位。

五、专业主干课程、特色课程和精品课程

专业主干课程：高等数学、大学物理及实验、量子力学、数学物理方法、核物理实验方法、原子核物理学、工程制图、核电子学、核技术实验等。

特色课程：核技术应用及实验，加速器原理，反应堆原理。

精品课程：无

六、课程体系结构与学时学分分配

表一 课程体系结构与学时学分分配总表

课程类别	课程性质	学分	占总学分比例	学时	占总学时比例
------	------	----	--------	----	--------

公共基础课	必修	32	20.65	612	19.43
专业基础课	必修	44	28.39	792	25.14
专业课	必修	57	36.78	1026	32.57
	选修	26	16.78	468	14.86
通识选修课	选修	4	2.58	72	2.29
课外活动和实践环节	必修	12	7.74	180	5.71
合计		175		3150	

*注：本专业实践环节学分统计：职业生涯发展与规划，2 学分；兰大导读，1 学分；课外活动和实验教学环节，12 学分；力热实验，4 学分；电磁学实验，4 学分；光学实验，4 学分；近代物理实验，4 学分；核探测实验，3 学分；核电子学实验，2 学分；核技术应用实验，4 学分；电子学基础实验，2 学分；微机原理实验，1 学分；电力电子技术实验，1 学分。实践环节总计 40 学分。占总毕业要求学分（155 学分）的 28.39%。

表二 公共基础课学时学分分配表

序号	课程名称	学分	学时总数	开课学期
1	思想道德修养与法律基础	3	54	1
2	中国近现代史纲要	2	36	2
3	马克思主义基本原理概论	3	54	3
4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	72	4、5
5	形势与政策	2		
6	大学英语	12	216	1、2、3、4
7	体育	4	144	1、2、3、4
8	大学信息技术基础	3	72	1
9	创新创业	2	36	

*注：“毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论”课程的其中 2 个学分调整至“思想政治理论课实践”。创新创业课四年制开课学年一般安排在 2、3 年级，五年制一般安排在 3、4 年级

表三 专业课学时学分分配表

序号	课程名称	学分	学时总数	开课学期
1	高等数学	11	198	1、2
2	线性代数	4	72	2
3	概率论与数理统计	3	54	3
4	普通物理	10	180	1、2
5	力热实验(物理专业)	4	72	2
6	电磁学实验(物理专业)	4	72	3

7	光学实验(物理专业)	4	72	4
8	近代物理实验(1/2)	2	36	5
9	近代物理实验(2/2)	2	36	6
10	核电子学	4	72	4
11	核物理实验方法	4	72	6
12	原子核物理学	4	72	6
13	工程制图	3	54	4
14	理论物理导论(1/2)	5	90	4
15	理论物理导论(2/2)	5	90	5
16	电子学基础	4	72	3
17	数学物理方法	4	72	3
18	微机原理	3	54	5
19	电力电子技术	2	36	4
20	核电子学实验	2	36	5
21	电子学基础实验	2	36	4
22	核技术应用实验	4	72	7
23	核探测实验	3	54	6
24	微机原理实验	1	18	5
25	加速器原理	3	54	6
26	反应堆原理	3	54	6
27	电力电子技术实验	1	18	4

表四 专业选修课（含专业特色方向选修课）学时学分分配表

序号	课程名称	学分	学时总数	开课学期
1	辐射防护与核安全	4	72	7
2	C语言及程序设计	3	54	1
3	核数据获取与处理	3	54	6
4	自动控制原理	3	54	5
5	专业外语	2	36	7
6	计算物理	4	72	5
7	影像学	2	36	7
8	辐射测量与仪器	2	36	7
9	专业创新性实验	1	18	7
10	核物理学实验	2	36	7

*注：本专业学生需选修专业课学分6，约2-4门课程

七、专业教学计划总体安排一览表

课程类别	课程性质	序号	课程编号	课程名称	学分	周学时	学时总数	课时分配					各学期学时分配								备注					
								讲授	习题讨论	实验	课外自修	上机		第一年		第二学年		第三学年		第四学年						
												课内	课外	1	2	3	4	5	6	7		8				
公共基础课	必修	1	1039143	思想道德修养与法律基础	3	3	54	54					54													
		2	1039141	中国近现代史纲要	2	2	36	36						36												
		3	1039142	马克思主义基本原理概论	3	3	54	54							54											
		4	1039224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	2	72	72								36	36									
		5	1039085	形势与政策	2																					
		6	1037276	大学英语	12	3	216	216						54	54	54	54									
		7	5051001	体育	4	2	144	144						36	36	36	36									
		8	4075003	职业生涯发展与规划	2	2	36	36							36	(或36)										
		9	4075005	学生活动时间	0	0	0周	0周							0周	0周	0周	0周	0周	0周	0周	0周	0周	0周		
专业基	必修	10	2040005	高等数学	11	5.5	198	198					108	90												
		11	2040016	线性代数	4	4	72	72						72												
		12	2040087	概率论与数理统计	3	3	54	54							54											
		13	2088129A	普通物理	10	5	180	180						90	90											

兰州大学 核科学与技术学院 核工程与核技术专业人才培养方案 (2016 版)

基础课	14	4042001	力热实验(物理专业)	4	4	72			64					72							
	15	4042002	电磁学实验(物理专业)	4	4	72			64					72							
	16	4042003	光学实验(物理专业)	4	4	72			64						72						
	17	4042004(1)	近代物理实验(1/2)	2	2	36			36							36					
	18	4042004(2)	近代物理实验(2/2)	2	2	36			36								36				
专业课	必修	19	2042202	核电子学	4	4	72	72								72					
		20	2042203	核物理实验方法	4	4	72	72										72			
		21	2042209	原子核物理学	4	4	72	72										72			
		22	2088002	工程制图	3	3	54	54									54				
		23	2088028 (1)	理论物理导论(1/2)	5	5	90	90									90				
		24	2088028 (2)	理论物理导论(2/2)	5	5	90	90										90			
		25	2088058	电子学基础	4	4	72	72								72					
		26	2088066	数学物理方法	4	4	72	72								72					
		27	2088137	微机原理	3	3	54	54										54			
		28	2088032	电力电子技术	2	2	36	36									36				
		29	4042015	核电子学实验	2	2	36			36								36			
		30	4088002	电子学基础实验	2	2	36			36							36				
		31	4088105	核技术应用实验	4	4	72			72										72	
		32	4088004B	核探测实验	3	3	54			54									54		
		33	4088206	微机原理实验	1	1	18			18								18			
		34	2042206	加速器原理	3	3	54	54											54		
		35	2042207	反应堆原理	3	3	54	54											54		

兰州大学 核科学与技术学院 核工程与核技术专业人才培养方案（2016 版）

		36	4088006	电力电子技术实验	1	1	18			18						18					
专业选修课	选修	37	2088027	辐射防护与核安全	4	4	72	72											72		
		38	2088001	C 语言及程序设计	3	3	54	54						54							
		39	2088005	核数据获取与处理	3	3	54	54											54		
		40	2088008	自动控制原理	3	3	54	54									54				
		41	2088012	专业外语	2	2	36	36												36	
		42	2088063	计算物理	4	4	72	72									72				
		43	2088034	影像学	2	2	36	36												36	
		44	2088031	辐射测量与仪器	2	2	36	36												36	
		45	4088003	专业创新性实验	1	1	18	18												18	
		46	4088001	核物理学实验	2	2	36			36										36	
通识选修课	选修	47	1030214	大学语文	3	3	54	54						54							
		48	2088323	兰大导读	1	1	18	18						18							
课外活动和实验教学环节		49	1039226	思想政治理论课实践	2		36									36				暑期实践	
		50	4075001	军事训练与军事理论	1		3 周							3 周						第 8 学期	
		51	4088000	毕业论文	8		144											72	72	7-8 学期	
		52	4088198	生产劳动	1		0 周								0 周	0 周		0 周			

课外活动和实践教学环节合计	12		180															
必修课学分、学时、实验合计	134		2448					每学期必修周 学时	26	27	25	28	22	22	21	4		
选修课学分、学时、实验合计	29		522															
总学分、学时、实验、上机学时合计	175		3150															

八、副修、双学位专业教学

（无）