

材料科学与技术学院 核工程与核技术专业 培养方案 (2022)

一.培养目标

本专业培养德智体美劳全面发展，具有扎实的数理基础和良好的人文素质，系统掌握核工程与核技术专业知
识，具备较强的动手实践能力、解决复杂工程问题能力、创新意识、国防情怀和国际视野，能够在核工程和
核技术相关领域从事研究、设计、开发、生产、运行和管理工作的高素质复合型工程技术人才。

学生毕业五年左右应该具备：

1. 能够独立从事核工程与核技术相关领域的研究、设计、开发、生产、运行和管理等工作，具备良好的团队
协作精神和项目管理能力。
2. 具有较丰富的工程实践经验，能够运用核工程与核技术专业知识与工程技能独立发现、研究和解决该领域
的复杂工程问题，具有创新意识，解决问题过程中能综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因
素和社会可持续发展。
3. 具有良好的人文素养、职业道德和国际视野，具有社会责任感和担当精神，能够与国内外同行、客户和公
众进行有效沟通和交流。
4. 坚持终身学习和自我完善，持续关注核工程与核技术领域的新趋势、新理论、新技术和新方法，适应行业
发展和社会需求变化，具有良好的职场竞争力。

二.毕业要求

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决核工程与核技术领域复杂工程问题。

1-1 掌握数学、物理、化学、工程识图、电工电子技术等自然科学知识和工程基础知识，具有对工程问题进
行分析和求解的能力；

1-2 掌握核工程与核技术专业基础知识，能够运用工程基础知识和专业基础知识对核工程与核技术领域
的技术开发、工程设计、管理中的工程问题进行原理或过程描述；

1-3 掌握核工程与核技术专业知，并能运用所学知识分析和解决核工程与核技术领域中的复杂工程问题。

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领
域复杂工程问题，以获得有效结论。

2-1 能够利用数学、自然科学和工程科学的基本概念、基本原理对核工程与核技术领域的复杂工程问题进行
识别和分析；

2-2 能够对核工程与核技术领域复杂工程问题进行准确描述和表达并给出解决方案；

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检索研究，对复杂工程问题和解决方案进行对比
分析并得到有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对核工程与核技术领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的
系统、单元（部件）或工艺流程，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。

3-1 能够通过所学知识设计针对核工程与核技术领域复杂工程问题的解决方案和满足特定需求的产品；

3-2 能够通过计算分析和实验对复杂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 能够在设计过程中充分考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素并进行权衡，评估方案的可行

行性。

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领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

4-1 能够运用专业知识和科学原理对核工程与核技术领域复杂工程问题进行描述和分析，采用科学方法设计实验方案；

4-2 能够根据实验方案选用或搭建实验系统，采用科学的实验方法，安全开展实验工作；

4-3 能正确采集和整理实验数据，对实验数据进行分析 and 解释，得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对核工程与核技术领域复杂工程问题，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，包括对复杂核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，掌握常用办公软件、工程制图软件、数据处理软件的使用方法，能够将其应用于工程设计；

5-2 掌握核工程与核技术领域常用测量技术和手段，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，并理解其局限性。

6. 工程与社会：能够基于核工程与核技术相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂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 了解核工程与核技术工程实践的特殊性以及相关的法律法规、技术标准和产业政策。

6-2 能够分析和评价核工程与核技术专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些因素对核工程与核技术项目实施的影响，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工程与核技术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。

7-1 能够理解环境保护和可持续发展的内涵和意义；

7-2 能够针对核工程与核技术工程实践项目，分析评价其可能对人类、生态环境和社会可持续发展造成的影响。

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感、核安全文化理念和国防情怀，能够在核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和社会责任感、使命感，理解社会主义核心价值观，了解中国国情，具有国防情怀；

8-2 了解核安全文化和理念，具有核安全意识，理解核行业从业人员的职业性质和责任，遵守核行业规范和职业道德，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个体、团队成员以及负责人的角色。

9-1 在多学科背景下的团队活动中，能够理解团队合作中个体、团队成员以及负责人角色的含义及作用，发挥各自优势；

9-2 能够与团队其他成员有效沟通，倾听意见，共享信息，明确分工与责任，协作开展工作，具有团队精神。

10. 沟通：能够就核工程与核技术领域复杂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。

10-1 能够通过撰写设计说明书、撰写报告等书面方式描述对工程问题的理解和认识；

10-2 能够通过陈述发言、答辩等清晰地表达观点和回应指令，与业界同行进行有效沟通和交流；

10-3 掌握外语，能够使用外语阅读文献、撰写文章，了解核工程与核技术领域国际发展状况与趋势，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 理解并掌握工程管理和经济决策的基本知识、基本原理和基本方法；

11-2 能将管理原理与经济决策方法应用于核工程与核技术工程实践中。

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 能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识和基础知识，掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力的途径；

12-2 能针对个人或职业发展的需求，采用合适的方法，通过自主学习，适应社会的进步与发展；

12-3 具有自主学习、终身学习的健康条件。

三.主干学科

核科学与技术、物理学

四.专业核心课程

专业核心课程列表

课程平台	课程编号	课程名称	学分数	备注
专业教育	06302250	原子核物理	3.0	
	06302270	电离辐射剂量学	3.0	
	06302260	电离辐射探测学	3.0	
	06302280	电离辐射防护	2.5	
	06303380	核电子学	3.0	
	06302410	核反应堆物理分析I	3.0	
	06303580	核反应堆热工	2.5	
学分合计			20	

五.修读办法和要求

1. 本专业学生在校期间应修满171.5学分，方准予毕业。

若培优班学生回到本专业学习，必须修读本专业主干核心课程，修读学分达到总学分要求即可毕业。

各类课程平台中课程学分数要求如下：

课程平台	最低学分要求	必修学分	选修学分
通识通修	78	66.5	11.5
专业教育	56	38	18
综合实践	37.5	32	5.5
合计	171.5	136.5	35

2.学生修读课程应在导师指导下进行，按照学校规定实行网上选课，每年四月、十月选定下学期课程，并通过网络选课系统提交。

3.学生应根据自己的学习情况合理安排课程的修读。具体可以参照下表中指导性修读学分进行修读（经批准修读副修专业以及获准免修、免听的学生可适当放宽）。

（1）通识通修课程平台：通识核心模块要求至少修读6学分，且4个子模块至少选3个；通识拓展模块至少修读4学分，其中，“四史”教育模块必修1分；国防军事模块为限定选修课，要求至少修读1.5学分。

（2）专业教育课程平台：分为学科基础课、专业必修课和专业方向选修课三部分。学科基础课为必修课，须修满19.5学分；专业教育必修课须修满18.5学分；专业教育选修课须修满18学分。

（3）实习实践课程平台：包括基础实践、创新实践和综合实践。专业实习一般安排在第3学年暑期进行。

4.学生每学年修读课程的学分要求如下：

年级	应修学分	累计应修学分
一年级	49.5	49.5
二年级	59	108.5
三年级	33	141.5
四年级	30	171.5

六.学制与修业年限

学制：四年制本科

修业年限：3～6年

七.授予学位

工学学士学位

八.指导性教学计划

本教学计划表若有变动以教务处网络版执行计划为准，教务处网址：<http://aao.nuaa.edu.cn>。

课程平台	课程类别	课程代码	课程名称	学分	总学时	学时分配			课外/在线学时	计算机学时	考核方式	建议修读学期								是否必修	备注
						理论学时	实验/实践学时	讨论学时				1	2	3	4	5	6	7	8		
通识通修	通识必修课	06201380	1 理工基础化学I	2	36	28	8				考试	√								是	
		08101120	2 高等数学Ⅱ(1)	5	80	80					考试	√								是	
		81101400	3 体育(一)	0.5	30	30					考试	√								是	
		82101040	4 军事理论	2	32	24	8				考试	√								是	
		83100020	5 大学生心理健康教育	1	16	12	4				考查	√								是	
		83200020	6 大学生职业生涯发展与规划	1	16	16					考查	√								是	
		91410010	7 安全教育(上)	0.5	8	8					考试	√								是	
		91601010	8 计算思维导论	1.5	24	24				30	考试	√								是	
		08101240	9 线性代数	2.5	40	40					考试		√							是	
		08101630	10 高等数学Ⅱ(2)	4.5	72	72					考试		√							是	
		17001070	11 思想道德与法治	3	54	42	12				考查		√							是	
		21101220	12 大学物理Ⅰ(1)	4.5	72	72					考试		√							是	
		81104020	13 体育(二)	1	32	32					考试		√							是	
		91601030	14 C++语言程序设计	3	48	48				60	考试		√							是	
		08102070	15 概率论与数理统计Ⅱ	3	48	48					考试			√						是	
		17001050	16 中国近现代史纲要	3	54	42	12				考查			√						是	
		21101570	17 大学物理Ⅰ(2)	2	32	32					考试			√						是	
		81104030	18 体育(三)	1	30	30					考试			√						是	
		09102460	19 创业基础	2	32	32					考试				√					是	
		17420010	20 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	54	42	12				考试				√					是	
		17420020	21 习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	56	40	16				考试				√					是	
		81104040	22 体育(四)	1	32	32					考试				√					是	
		17001060	23 马克思主义基本原理	3	54	42	12				考试					√				是	
		81104050	24 体育(五)	0.5	10	10					考试						√			是	
		91410020	25 安全教育(下)	0.5	8	8					考试		√	√	√	√	√			是	
		81104060	26 体育(六)	0.5	10	10					考试							√		是	
		17000010	27 形势与政策	2	32	32					考查	√	√	√	√	√	√	√	√	是	
		学分小计		56.5								13.5	18.5	9	9	3	1	0.5	2		
		外语课		10								2.5	2.5	2.5	2.5						
	国防军事课	011J0010	28 航空航天概论	1.5	26	22	4				考试	√								否	
		821J0050	29 军事高技术概论	1.5	24	20		4			考查		√							否	
		821J0040	30 国防科技工业概论	1.5	24	20		4			考试			√						否	
	通识核心	应修学分		1.5								1.5									
		经典阅读模块		0																	
		人文学科类模块		0																	
		社会科学类模块		0																	
		数学和自然工程技术类模块		0																	
		应修学分		6								1	1	1	1	1	1				
	通识拓展	新生研讨课		0																	
		一般通识课		0																	
		文化素质类讲座		0																	
		“四史”教育(选择性必修1门)		1																选择性必修1门	
		应修学分		4																	
	学分小计		78									18.5	22	12.5	12.5	4	2	0.5	2		
专业教育	学科基础课	05101020	31 工程识图	2	32	32					考试	√								是	
		03202590	32 电工与电子技术Ⅰ(1)	3.5	66	46	20				考试			√						是	
		06302430	33 数理方程与特殊函数	2	32	32					考试			√						是	
		06330010	34 基础量子力学	2.5	40	40					考试			√						是	
		03202600	35 电工与电子技术Ⅰ(2)	3.5	66	46	20				考试				√					是	

		06302250	36 原子核物理 核心课	3	48	48					考试				√				是		
		06303560	37 核动力工程流体力学	3	48	48					考试				√				是		
学分小计				19.5								2		8	9.5						
专业必修 课	06301040	38 核工程类专业导论	1	16	16						考查	√							是		
	06030010	39 实验室安全与准入	0.5	16	8	4	4				考查				√				是		
	06302260	40 电离辐射探测学 核心课	3	48	48						考试				√				是		
	06302270	41 电离辐射剂量学 核心课	3	48	48						考试				√				是		
	06302280	42 电离辐射防护 核心课	2.5	40	40						考试					√			是		
	06302410	43 核反应堆物理分析 I 核 心课	3	48	48						考试					√			是		
	06303380	44 核电子学 核心课	3	48	48						考试					√			是		
	06303580	45 核反应堆热工 核心课	2.5	40	40						考试						√		是		
学分小计				18.5								1			6.5	8.5	2.5				
专业选修 课	06302290	46 辐射化学	2	32	32						考查				√				否		
	06303440	47 放射化学基础	1.5	24	24						考查				√				否		
	06302220	48 空间辐射环境与防护	1.5	24	24						考查					√			否		
	06302300	49 核与辐射安全概论 I	1.5	24	24						考试					√			否		
	06302310	50 放射治疗物理与技术	2	32	32						考查					√			否		
	06302450	51 应用中子物理学	2	32	32						考查					√			否		
	06302320	52 先进核燃料与材料	2	32	32						考查						√		否		
	06302470	53 核分析技术	2	32	32						考查						√		否		
	06303590	54 核电厂系统与设备	2	32	32						考试						√		否		
	06303640	55 辐射成像原理	1.5	24	24						考试						√		否		
	06303660	56 核燃料循环	1.5	24	24						考查						√		否		
	06302330	57 先进核能系统	1.5	24	24						考查							√	否		
	06302400	58 放射性废物处理技术	2	32	32						考查							√	否		
	06303720	59 核反应堆安全Ⅱ	2	32	32						考试							√	否		
06304400	60 加速器原理	1.5	24	24						考试							√	否			
应修学分				18																	
学分小计				56								3		8	16	8.5	2.5				
基础实践	基础实践 必修	82201010	61 军事训练	2	3周						考查	√							是		
		91601110	62 计算思维导论实验	0.5	16		16			16	考试	√							是		
		21201100	63 大学物理实验Ⅰ(1)	0.5	16	6	10				考查		√						是		
		91601070	64 C++语言课程 设计	0.5	16		16			60	考查		√						是		
		21202040	65 大学物理实验Ⅰ(2)	1	32		32				考查			√					是		
		06301050	66 核辐射探测实验	2	64		64				考查				√				是		
		91100030	67 工程训练Ⅲ	2	2周						考查				√				是		
		06303510	68 核电子学实验	1	32		32				考查					√			是		
		06340010	69 核反应堆物理分析课程 设计Ⅰ	1	1周						考查					√			是		
		06303680	70 核反应堆热工课程 设计	1	1周						考查						√		是		
		06340020	71 核反应堆热工实验Ⅰ	1	32		32				考查						√		是		
		06304350	72 核电站运行仿真实 验	1	32		32				考查							√	是		
		06004030	73 劳动教育与社会实 践	2.5	76	4	64		8		考查	√	√	√	√	√	√	√	√	是	
		学分小计				16								2.5	1	1	4	2	2	1	2.5
	基础实践 选修	06304580	74 环境辐射防护实验Ⅱ	0.5	16		16				考查					√			否		
		06340030	75 核分析技术课程 设计	1	1周						考查							√		否	
		06340040	76 核电厂系统与设备课 程设计	1	1周						考查							√		否	
		06440010	77 生物辐射效应实验Ⅱ	0.5	16		16				考查						√		否		
06302390		78 蒙特卡罗方法计算实 验	1	32		32				考查							√	否			
06303710		79 核反应堆安全课程 设计Ⅱ	1	1周		16				考查								√	否		
应修学分				3.5																	
学分小计				19.5								2.5	1	1	4	2	2	1	2.5		
创新实践	99910010	80 创新实践活动课程 概论	0.5	8	8						考查		√						是		
	0633001Z	81 先进核技术虚拟仿 真	1	24	8	4	5	2	5		考查							√	是		
	99940010	82 创新实践活动课程 认定	1.5	48		48					考查							√	是		
	创新实践选修			2																	
	学分小计			5											0.5				2.5		
综合实践	06304560	83 专业实习	1	1周							考查							√	是		
	06304990	84 毕业设计	12	24周							考查								√	是	

		学分小计	13									1	12		
		学分小计	37.5		2.5	1.5	1	4	2	2	4.5	14.5			
全程总计			171.5		24	23.5	21.5	32.5	14.5	6.5	5	16.5			
备注			5												

学分分布统计	课程类别	学分	百分比（%）
	通识通修	78	45.48
	专业教育	56	32.65
	实习实践	37.5	21.87
	总计	171.5	100