

# 2019 版核工程与核技术(卓越)本科专业培养方案

## 一、专业简介

核工程与核技术专业是国家一类特色专业、国家管理专业、国防紧缺特色专业、国家国防科工局重点建设专业和湖南省优秀重点专业，是教育部第二批“卓越工程师教育培养计划”专业，以及教育部首批“本科专业综合改革试点专业”。专业所依托的“核科学与技术”一级学科是湖南省优势特色重点学科。该学科拥有“核科学与技术”一级学科硕士点、一级学科博士点、一级学科博士后科研流动站。拥有“反应堆与核动力”、“核技术及应用”、“辐射防护与环境保护”三个国防特色学科，拥有“核能与核安全”国际科技合作基地、“氦湖南省重点实验室”、数字化反应堆湖南省工程技术研究中心、反应堆数值模拟与技术支持中核集团重点学科实验室、氦及其气载放射性中核集团重点学科实验室等学科与专业平台。

## 二、培养目标

本专业培养适应我国社会经济发展需要，德、智、体、美、劳全面发展，具备扎实的人文科学、自然科学和工程技术的基础知识，掌握核能工程、核技术及应用、电离辐射防护技术、医学物理等领域相关的基本理论、专业知识、基本技能及专业发展动态，具备核工程与核技术领域所需的扎实专业理论知识、专业技术知识和实践能力，能在相关科研院所、企业、高新技术公司从事科学研究、工程设计、运行管理、技术开发等工作，培养重德行、乐奉献、厚基础、强能力、高素质，具有创新精神、国际视野和较强实践能力的高级专门人才。

学生毕业 5 年左右在社会和专业领域预期具备的职业能力包括：

1. 能有效运用核工程与核技术领域的工程科学基础、工程专业技术及管理知识，研究与解决该领域的复杂工程问题；

2. 具有较丰富的工程实践经验，能承担核工程与核技术领域复杂问题的研究、核测控和核反应堆系统的设计和开发，以及工程项目的管理工作，并综合考虑社会、法律、环境等多种非技术因素的影响；

3. 具备良好的项目团队协调和管理能力，能正确认识项目团队成员的角色与定位，能够制定项目推

进的工作计划并组织有效实施；

4. 具有科学思辨习惯和能力，在终身学习、专业发展方面表现出色并不断进步，能接受和理解与核工程与核技术相关领域前沿的发展成果并能实现多学科知识的交叉融合，能够应对科技发展挑战，适时掌握本领域新技术。

5. 具备可持续发展理念和国际化视野。

### 三、培养要求

本专业学生主要学习自然科学基础、原子核物理、核辐射探测技术、核电子技术、辐射剂量与防护以及核技术应用、反应堆工程的基础知识，接受良好的科学思维和科学实验的基本训练，掌握从事本专业领域的设计、研发、工程、生产、管理等方面工作的基本能力。毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

（一）本专业培养的人才应具备如下知识、能力和素质要求：

1. 知识要求：

（1）具有较扎实的自然科学基础，较好的人文、艺术和社会科学基础；

（2）系统掌握核工程与核技术专业领域的基本理论和方法，了解本学科发展动态和趋势、熟悉相近学科和交叉学科的相关知识；

（3）掌握本专业必需的制图、计算与设计、文献检索与分析等工程基础知识；

（4）了解核领域的重要法律、法规、标准和导则，掌握本专业所需的工程管理原理与经济决策方法。

2. 能力要求

（1）能够应用所学到的基础理论知识与方法，理解并解决在核科学与技术领域中所涉及的工程技术问题；

（2）能够在其专业领域中具有很好的中英文沟通、表达与写作能力；

（3）能够具有设计、操作、运行各种相关专业实验的基本技能，并且具有对实验结果进行科学分析的能力；

（4）具有较强的计算机应用能力；

（5）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。

3. 素质要求

（1）能够自觉地健全法治意识、诚信意识，倡导集体主义与团队拼搏的精神，具有良好的思想品

德、社会公德和职业道德；

(2) 能够就核工程与核技术领域的专业问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。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。

(二) 本专业对学生的毕业要求具体内容如下：

1. 工程知识：具备从事核工程与核技术领域工作所需的数学、自然科学、工程基础和专业知识，能够用于解决复杂工程问题。

(1) 掌握核工程与核技术领域必备的数学、自然科学、工程基础知识，能将其用于核工程与核技术领域的工程问题的分析、建模和求解；

(2) 掌握核工程与核技术领域专业基础知识，能将其应用于放射性相关问题的分析、建模与求解；

(3) 掌握核工程与核技术领域的专业知识，能将其应用于核信号的获取与处理，核技术及应用、核反应堆工程等复杂问题的分析、建模与求解。

2. 问题分析：能够运用数学、自然科学和核科学技术的基本原理，识别和表达核能与核技术工程领域相关的复杂工程问题，并通过文献研究分析以获得有效结论。

(1) 能够利用数学、自然科学的基本概念、基本原理识别和分析核工程与核技术相关问题

(2) 能对分析后的核工程与核技术领域复杂工程问题进行合理的刻画和表达，并选择适当的解决方案

(3) 具备应用核工程与核技术领域基本原理，并借助文献辅助对核工程与核技术领域复杂工程问题进行研究，分析方案的合理性。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对核工程、核技术相关的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、功能单元（部件），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) 能够针对核信号获取与处理，核技术及应用、核反应堆工程复杂工程问题的设计解决方案，设计、优化满足特定需求的仪器设备或功能单元，在设计环节中体现创新意识；

(2) 了解核工程与核技术对社会、健康、安全、法律、文化以及环境等的影响，能够从系统的角度权衡核信号的获取与处理，核技术及应用、核反应堆工程复杂问题所涉及的相关因素，优化设计，完成方案，体现创新意识。

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、并通过演绎推理得到合理有效的结论。

(1) 能够基于专业知识和科学原理，并采用科学方法对核信号获取与处理、核反应堆工程、核技术

及应用等制定实验方案；

(2) 能够根据实验方案选用或搭建实验装置，采用科学的实验方法，安全的开展实验；

(3) 能正确采集、整理实验数据，对实验数据进行分析 and 解释，并通过演绎推理、归纳总结等方法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的复杂工程问题，选择、使用和开发恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

(1) 掌握计算机基础知识能针对工程问题进行编程设计、能恰当使用计算机软件及仿真工具完成核工程与核技术问题的预测模拟与仿真分析，并理解其局限性

(2) 掌握工程制图、电子电路相关基础知识，能将其用于工程设计中，表达核工程与核技术的设计问题

(3) 能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测核信号获取与处理、核反应堆工程、核技术及应用等专业问题，并能够分析其局限性。

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。

(1) 了解核工程与核技术专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对本领域工程活动的影响；

(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，以及这些制约因素对项目的影响，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相关的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

(1) 能够知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；

(2) 能够针对实际核工程与核技术工程项目，评价产品周期中可能对人类和环境造成的隐患、判断项目对社会可持续发展的影响。

8. 职业规范：具有良好的工程职业道德、爱国敬业精神和社会责任感，能够在核能与核技术工程实践中理解并遵守工程职业道德规范，履行责任。

(1) 有正确的价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；

(2) 具有核安全文化理念，理解核工程与核技术专业职业特性，能够在工程实践中遵守工程职业道德和规范，并履行责任。

9. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员及负责人的角色。

(1) 在 multidisciplinary 背景下的团队活动中，能够与团队其他成员有效沟通，共享信息，明确分工与责任，能够协作开展团队工作；

(2) 能够倾听和综合团队成员意见，并进行合理决策，体现组织管理能力。

10. 沟通：就核工程与核技术领域相关的复杂工程问题，能综合运用多种方式与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，并具备一定的跨文化背景沟通和交流能力。

(1) 能就核工程与核技术领域的复杂工程和社会热点问题，考虑业界同行及社会公众的背景差异，以撰写主题报告、陈述发言等多种形式，进行有效沟通和交流；

(2) 至少掌握一门外语，能够阅读专业及非专业外文文献、撰写文稿，了解核工程与核技术领域国际发展状况与趋势，能理解和尊重业界同行的不同文化背景，进行跨文化沟通和交流

11. 项目管理：掌握工程项目管理基础知识，把握项目管理的关键问题，能运用到核能与核技术工程实践项目中，并具备项目经理基础素质。

(1) 理解工程管理与经济决策的重要性，掌握工程管理与经济决策基本原理和方法；

(2) 能在多学科环境下，进行设计开发工程问题解决方案时，合理应用工程管理和经济决策基本原理和方法。

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。

(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；

(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。

#### 四、主干学科

核科学与技术、物理学、动力工程及工程热物理。

#### 五、核心知识领域与专业核心课程

(一) 核心知识领域：原子与原子核物理，反应堆物理计算、热工分析，核电子与核探测技术，工业、医学、农业、军事等领域的核技术应用及其相关仪器技术，核能与核技术应用中的辐射防护、环境保护与核安全。

(二) 专业核心课程：原子核物理、反应堆物理分析、反应堆热工学、核电厂系统与设备、核辐射探测、核电子学、辐射剂量与防护、核技术应用、加速器原理及应用、放射化学。

## 六、主要实践性教学环节与主要专业实验

(一) 主要实践性教学环节：军事技能、金工实训、电工电子实训、电子辅助设计、核工程与核技术认识实习、生产实习、专业项目设计与实训、毕业实习、毕业设计（论文）。

(二) 主要专业实验：核辐射探测与核电子学实验、核技术应用实验、辐射剂量与防护实验。

## 七、学制与学位

学 制：标准学制为 4 年，学习年限为 3-8 年

学业学分：学业学分 172 学分，第二课堂 10 学分

授予学位：工学学士

## 八、各类课程学分学时分配表

课程性质	课程属性	学分	占学分比例	教学学时	占课程学时比例
公共基础课平台	必修	33	19.19	592	26.81
公共基础课平台	选修	8	4.65	128	5.8
学科基础课平台	必修	39.5	22.97	656	29.71
学科基础课平台	选修	12.5	7.27	200	9.06
专业课平台	必修	25	14.53	440	19.93
专业课平台	选修	12	6.98	192	8.7
集中性实践环节	必修	42	24.42		
总计		172	100	2208	100

## 九、各平台课程设置与学分

### (一) 公共基础必修课平台

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
50500000110	大学计算机 A Collegiate Computer A	考试	4	64	48	16	0	1	计算机基础教研室	
30500000510	大学生职业发展与 就业指导 1 Career Development and Employment Guidance for	考查	0	6	2	4	0	1	创新创业基础教研室	

	College students									
51800000210	大学体育 1 University physical education1	考查	1	32	4	28	0	1	基础体育教研室	
51600028110	大学英语 A1 College English A1	考试	3	48	48	0	0	1	大学英语第一教研室	
51700000510	形势与政策 1 Situation and Policy	考查	0.5	8	6	2	0	1	形势与政策教研室	
51700000410	中国近现代史纲要 The Conspectus Of Chinese Modern History	考查	3	48	40	8	0	1	中国近现代史纲要教研室	
51800000310	大学体育 2 University physical education2	考试	1	32	4	28	0	2	专项体育教研室	
51600028210	大学英语 B2 College English B2	考试	3	48	48	0	0	2	大学英语第一教研室	
51700000310	思想道德修养与法律基础 Education of Ideology and Morality and Introduction to the Law	考试	3	48	40	8	0	2	思想道德修养与法律基础教研室	
51700000610	形势与政策 2 Situation and Policy	考查	0.5	8	6	2	0	2	形势与政策教研室	
51800000410	大学体育 3 University physical education3	考查	1	32	4	28	0	3	基础体育教研室	
51600063210	大学英语 3 College English 3	考查	2	32	32	0	0	3	大学英语第一教研室	
51700000110	马克思主义基本原理概论 An Outline of fundamental Principles of Marxism	考试	3.5	56	48	8	0	3	马克思主义基本原理教研室	
51700000710	形势与政策 3 Situation and Policy	考查	0.5	8	6	2	0	3	形势与政策教研室	
51800000510	大学体育 4	考试	1	32	4	28	0	4	基础体育教研	

	University physical education4								室	
51700000210	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction of Mao Zedong Thought and Socialism Theory System with Chinese Characteristics	考试	4.5	72	64	8	0	4	毛泽东思想与中国特色社会主义体系概论教研室	
51700000810	形势与政策4 Situation and Policy	考查	0.5	8	6	2	0	4	形势与政策教研室	
30500000710	大学生职业发展与就业指导2 Career Development and Employment Guidance for College students	考查	1	10	2	8	0	6	创新创业基础教研室	
小计			33	592	412	180	0	学分要求:		33

## (二) 公共基础选修课平台

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
小计								学分要求:		8

公共基础选修课共计 8 学分，分 2 个模块。

**限选：**

1. 大学生心理健康教育与指导（1 学分，学生须在第一学期修读）；
2. 公共艺术类选修课程（2 学分，在影视鉴赏、音乐鉴赏、舞蹈鉴赏、书法鉴赏、戏剧鉴赏、戏曲鉴赏、美术鉴赏、古代名剧鉴赏等 8 门课程中选修 2 门）。

**任选：**

每个学生要求跨学科修读其他学科门类通识课程 5 学分；其中工科类学生要求选修至少 1 学分经济管理类通识课。

8 个学分在第五学期以前修完，第一、第三学期各修 1 学分，第二、第四、第五学期各修 2 学分。

## (三) 学科基础课平台必修课



课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
51000011420	高等数学 A1 Advanced Mathematics A1	考试	5	80	80	0	0	1	高等数学教研室	
50300000120	核科学与技术专业导论 Professional Introduction Course for Nuclear Science and Technology	考查	1	16	16	0	0	1	核工程与核技术系	
51000007110	大学物理 A1 University Physics A1	考试	3.5	56	56	0	0	2	物理教研室	
51000007610	大学物理实验 A1 The university physics experiment A1	考查	0.5	24	0	24	0	2	物理实验室	
51000011520	高等数学 A2 Advanced Mathematics A2	考试	5.5	88	88	0	0	2	高等数学教研室	
51000008610	线性代数 A linear algebra A	考试	2.5	40	40	0	0	2	工程数学教研室	
51000007210	大学物理 A2 University Physics A2	考试	3	48	48	0	0	3	物理教研室	
51000007710	大学物理实验 A2 The university physics experiment A2	考查	1	24	0	24	0	3	物理实验室	
51000006310	概率论与数理统计 B Probability and Statistics B	考试	3	48	48	0	0	3	工程数学教研室	
50300010020	原子物理学 B Atomic Physics B	考试	2	32	32	0	0	3	核物理系	

50300011020	理论物理基础 Basic Knowledge of Theory Physics	考试	4.5	72	72	0	0	4	核物理系	
50200024920	模拟电子技术 B Analog Electronic Technology B	考试	4	64	56	8	0	4	电工电子教学 中心	
50300010130	原子核物理 B Nuclear Physics B	考试	4	64	64	0	0	5	核物理系	
小计			39.5	656	600	56	0	学分要求:		39.5

#### (四) 学科基础课平台选修课

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
50100013720	画法几何与工程制 图 A Descriptive Geometry and Engineering DrawingA	考查	2	32	32	0	0	1	工程图学教研 室	限选
50200030520	电路原理 E Circuit Theory E	考查	2.5	40	32	8	0	3	电工电子教学 中心	限选
50300003020	核事业发展史 The History of Nuclear Institution	考查	1	16	16	0	0	3	核工程与核技 术系	任选
50300011120	数学物理方法 A Methods of Mathematical Physics A	考试	4	64	64	0	0	3	核物理系	限选
50200025120	数字电子技术 B Digital Electronics B	考试	3	48	40	8	0	5	电工电子教学 中心	限选
30100000110	文献检索 Information Retrieval	考查	1	16	16	0	0	5	信息服务部/文 献检索教研 室	限选
50300008430	同位素分离 Isotope Separation	考试	2	32	32	0	0	6	核化工与核燃 料工程系	任选
50300012930	微剂量学 Microdosemitry	考查	2	32	32	0	0	6	辐射防护与核 安全系	任选

小计	17.5	280	264	16	0	学分要求:	17.5
----	------	-----	-----	----	---	-------	------

(五) 专业课平台必修课

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
50300009530	放射化学 Radiochemistry	考试	3	48	40	8	0	4	核化工与核燃料工程系	
50300003430	反应堆物理分析 B Nuclear Reactor Physics B	考试	3	48	48	0	0	5	核工程与核技术系	
50300003530	加速器原理及应用 Principle of Accelerator and Its Application	考试	2	32	32	0	0	5	核工程与核技术系	
50300003930	反应堆热工学 B Nuclear Reactors Thermal-Hydraulics B	考试	2.5	40	40	0	0	6	核工程与核技术系	
50300002530	辐射剂量与防护 D Radiation Dose and Protection D	考试	3	48	48	0	0	6	辐射防护与核安全系	
50300001430	辐射剂量与防护实验 Radiation Dose and Protection Experiment	考查	0.5	16	0	16	0	6	辐射防护与核安全系	
50300003630	核电子学 C Nuclear Electronics C	考试	3.5	56	56	0	0	6	核工程与核技术系	
50300003730	核辐射探测 C Radiation Detection C	考试	3.5	56	56	0	0	6	核工程与核技术系	
50300004030	核辐射探测与核电子学实验 Experiments of Nuclear Radiation Detection and Nuclear Electronics	考查	1.5	48	0	48	0	6	核工程与核技术系	
50300004130	核技术应用概论 Introduction to Nuclear Technology Application	考查	2	32	32	0	0	6	核工程与核技术系	
50300004330	核技术应用实验	考查	0.5	16	0	16	0	6	核工程与核技	

Experiments of Nuclear Technology and It's Application									术系	
小计			25	440	352	88	0	学分要求:		25

(六) 专业课平台选修课

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
50300005130	科学计算方法 Science Compute Method	考查	1	16	16	0	0	3	核工程与核技术系	任选
50300005330	核电厂系统与设备 C Nuclear Power Plant System and Equipment C	考查	2	32	32	0	0	4	核工程与核技术系	限选
50300005830	核物理实验数据处理方法 Statistics for Nuclear Physics	考查	1.5	24	24	0	0	4	核工程与核技术系	限选
50300005930	核医学 B Nuclear Medicine B	考查	1.5	24	24	0	0	4	核工程与核技术系	任选
50300000520	环境学导论 Introduction to Environment	考查	1.5	24	24	0	0	4	辐射防护与核安全系	任选
50300005230	控制理论 Control Theory	考查	1	16	16	0	0	4	核工程与核技术系	任选
50300013330	蒙特卡罗方法 C Monte carlo method C	考查	1	16	16	0	0	4	核物理系	任选
50300006230	核电厂运行 Nuclear Power Plant Operation	考查	2	32	32	0	0	5	核工程与核技术系	限选
50300002130	核科学技术专业英语 Nuclear Science and Technology	考查	1.5	24	24	0	0	5	辐射防护与核安全系	限选

	Professional English									
50300006330	核数据采集与处理 Nuclear Data Acquisition and Processing	考查	2	32	32	0	0	5	核工程与核技术系	限选
50300007230	核能经济 Nuclear economy	考查	1	16	16	0	0	6	核工程与核技术系	限选
50300019730	肿瘤放射物理学	考查	2	32	32	0	0	6	核工程与核技术系	限选
小计			18	288	288	0	0	学分要求:		16

### (七) 集中性实践教学环节

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
10500000110	军事技能 Military Skills	考查	2	2	0	0	2	1	国防军事教研室	
50300003130	核工程与核技术认识实习 Nuclear Engineering and Nuclear Technology Awareness Practice	考查	1	16	16	0	0	3	核工程与核技术系	
30500000110	金工与智能制造实训 B Metalworking and intelligent manufacturing training B	考查	2	2	0	0	2	3	金工实训中心	
30500000310	电工电子与人工智能实训 Electrical , electronic and artificial intelligence training	考查	2	2	0	0	2	4	电工电子实训教学部	
30500000810	创新创业实践(创新创业基础) Innovation and entrepreneurship practice(Foundation for Innovation and entrepreneurship)	考查	2	2	0	0	2	5	创新创业基础教研室	
50200030420	电子辅助设计 Computer Aided Design	考查	1	1	0	0	1	5	电子信息工程系	









反应堆安全分析			L	L							
环境监测与评价			L				H	L			
核电厂概率安全评价			L	L							

## 十二、学校与行业

### 1. 联合培养的目标及要求

目标：培养具有扎实的专业基础理论与专业知识，较强的工程能力和创新意识，良好的团队合作精神，能够在核工程与核技术领域从事核仪器产品、装置等的设计、制造、测试、运行维护及技术服务等方面工作的应用型工程师。

要求：学生在实习单位接受良好的科学思维和科学实验的基本训练，掌握从事本专业领域的设计、研发、工程、生产、管理等方面工作的基本能力。

### 2. 联合培养的教学内容

#### 在企业开展的教学内容

实施学期	周数	教学内容	属性
第七学期	13周	核工程与核技术专业综合实习（生产实习、毕业实习）	必修
第八学期	14周	核工程与核技术（核卓）设计（论文）	必修

### 3. 联合培养的考核方式

以学分和严格要求作为限制标准，对校外课外的实践内容实行严格的考核制度，由校外工程技术人员与校内专业教师组成考核小组，对学生的实践成果进行综合评定，如果不能通过，重新进行相应的实践环节安排

### 4. 实施企业

序号	企业名称	培养环节	具备条件
1	中国原子能科学研究院	企业实习实践教学	我国核科学技术的发祥地和基础性、综合性核科研基地。下设有9个研究单位，11个国家级、部委级研究中心或重点实验室。
2	中国科学研究院高能物理研究所	企业实习实践教学	从事高能物理研究、先进加速器物理与技术研究及开发利用、先进射线技术与应用的综合性研究基地，拥有北京正负电子对撞机等大科学装置及多个国家级、部委级研究中心或重点实验室。
3	中国科学研究院高能物理研究所（中国散裂中子源）	企业实习实践教学	拥有中国迄今最大的国家重大科技基础设施——中国散裂中子源
4	中国科学研究院近代物理研究所	企业实习实践教学	拥有兰州重离子加速器国家实验室、中国科学院重离子束辐射生物学重点实验室、中国科学院高精度核

			谱学重点实验室等国家及中科院重点实验室。主要研究方向有:先进加速器技术研究、原子核物理、强子物理、核天体物理、核化学与放射化学、ads 散裂靶研究、先进反应堆研究、高离化态原子物理、高密度物理、重离子治癌研究、重离子辐照材料研究、辐照生物效应研究、核辐射探测器及核电子学研制等。
5	核工业二三〇研究所	企业实习实践教学	隶属中国核工业集团公司地矿事业部，是中国核工业集团公司在中南地区唯一一家铀矿地质勘查专业单位。主要从事铀矿地质调查、勘查及研究工作;遥感、地质、水文、物化探及技术研究;化学、物理分析测试(核素检测、室内环境污染检测、电磁辐射检测);环境影响评价、环境检测、环境监理、环境治理、节能评估;工程勘察及地质灾害评估与治理;相关技术开发与仪器研制等
6	核工业湖南省放射性核素检测中心	企业实习实践教学	隶属于湖南省核工业地质局，拥有湖南省内首家授权的电离辐射计量站，授权准予进行计量检定、校准和检测工作。拥有中南地区唯一的放射性计量地面标准 $\gamma$ 模型。可承担放射性核素分析与检测，核设施退役治理，核应急事故处理中的放射性核素检测，放射性环境调查与评价，核技术应用与核材料研究，室内环境质量检测等工作。
7	核工业二三建设有限公司	企业实习实践教学	亚洲规模最大的核工程综合安装企业，2002年经国家建设部核定为施工总承包一级企业。承担了中国大陆全部核军工、核电站核岛、以及大部分核科研安装工程，
8	深圳瑞达检测有限公司	企业实习实践教学	是国家认可的第三方检测机构。具有计量认证资质CMA证书、广东省放射卫生技术服务机构资质证书，通过环境检测机构业务能力认定、职业卫生技术服务机构乙级资质评审，取得开展职业病危害因素检测、建设项目职业危害评价、放射卫生防护检测、放射诊疗建设项目职业危害放射防护评价及辐射检测能力的资质，出具的数据和报告具有准确性和合法性。

9	天津市肿瘤医院 (天津医科大学肿瘤医院)	企业实习实践教学	我国肿瘤学科的发祥地,是集医、教、研、防为一体的大型三级甲等肿瘤专科医院。拥有达芬奇手术机器人、射波刀、PET-CT、医用直线加速器、磁共振、数字减影血管造影仪等百万元以上医疗设备 120 台套。
10	中核西安核仪器厂	企业实习实践教学	中国核工业集团公司所属大型仪器仪表企业。是目前国内最大的核辐射监测仪器仪表的生产厂家和唯一的系统制造商和集成商。在核辐射监测仪器仪表及核技术应用监测设备的研发、生产、安装和维保等方面具有丰富的经验。
11	武汉中船重工第 719 研究所	企业实习实践教学	其全资子公司武汉海王机电工程技术公司拥有高温高压、综合仿真、剂量监测防护、液压、电气及自动化等现代化实验室及完整的研发、生产、检验技术服务体系。

#### 十五、推荐大学科门类中英文经典必读书目

序号	书名	主编	出版社	时间(年)
1	核工程基本原理	俞冀阳	清华大学出版社	2016
2	核辐射探测器	丁洪林	哈尔滨工程大学出版社	2010
3	核能与核技术概论	魏义祥, 贾宝山	哈尔滨工程大学出版社	2011
4	空间核动力	苏著亭、杨继材、柯国士	上海交通大学出版社	2016
5	第四代核能系统与钠冷快堆概论	成松柏, 王丽, 张婷	国防工业出版社	2018
6	核事故应急准备与响应手册	岳会国	中国环境科学出版社	2012
7	中国核农学通论	华跃进	上海交通大学出版社	2016
8	肿瘤放射治疗学(第四版)	殷蔚伯, 余子豪, 徐国镇, 胡逸民	中国协和医科大学出版社	2010
9	《内陆核电厂及核能发展中的几个重要安全、环境问题研	潘自强	原子能出版社	2015

	究》			
10	《核技术应用辐射安全与防护》	国家环保总局辐射环境监测技术中心	浙江大学出版社	2012
11	《 Nuclear Physics in a Nutshell》	Carlos A. Bertulani	世界图书出版公司；	2013
12	核能与安全——智慧与非理性的对抗（英文版）	(美)塔巴克	商务印书馆	2011
13	《费曼物理讲义》（英文版）	郑永令、华宏鸣、吴子怡 翻译	上海科技出版社	2013
14	《物理学史》（英文版）	(美)卡约里 著，戴念祖，范岱年 校	中国人民大学出版社	2010
15	《 Theoretical concepts in physics》		世界图书出版公司	2014
16	Nuclear Electronics Superconducting Detectors and Processing Techniques	Vladimir Polushkin	美国 wiley 出版社	2004
17	Atomic and Nuclear Analytical Methods	H.R. Verma	德国 Springer-Verlag(斯普林格)出版社	2007
18	Simulation and the Monte Carlo Method 1nd	Reuven Y. rubinstein	美国 wiley 出版社	2008
19	Simulation and the Monte Carlo Method 2nd	Reuven Y. rubinstein	美国 wiley 出版社	2008
20	Fundamentals of Nuclear Reactor Physics	Elmer E. Lewis	美国 AP 出版社	2008

## 十六、其他说明

新工科建设要求专业必须面向当前急需和未来产业发展，提前进行人才布局，培养具有创新创业意识、数字化思维和跨界整合能力的“新工科”人才。并提出了**新工科建设六大理念**：问产业需求建专业，问技术发展改内容，问学校主体推改革，问学生志趣变方法，问内外资源创条件，问国际前沿立标准。

本专业一直着眼于我国核工业、国防、环保、放射医疗卫生等事业和产业的发展对人才的需求，力求将新工科建设的理念嵌入课程体系。

1、根据相关产业发展特别是核电、核设施退役治理、放射医疗等产业，结合本专业的优势，从课程设置上，设置了有关方面的课程，如《专业项目设计与实训》、《科学计算方法》、《核物理实验数据处理方法》、《核数据采集与处理》、《肿瘤放射物理学》、《核能经济》，涉及到利

用现代化的技术手段和科技软件，完成大数据采集和人工智能分析处理、物理模型建立、虚拟仿真计算等，形成核科学技术、计算机科学技术、医学、经济学、管理学等多学科交叉融合，以拓展本学科专业的内涵。

2、面向产业需求深化教学内容与课程体系改革。以专业核心课程《原子核物理》、《反应堆物理分析》、《加速器原理及应用》、《核电子学》、《核辐射探测》、《辐射剂量与防护》、《核技术应用概论》、《放射化学》《反应堆热工学》、《核电厂系统与设备》为基础，要求所有专业基础和专业课都要开展研讨式教学，采用启发式、案例式教学方法，让学生可以根据最新的学科发展，主动提问题、找思路、定方案，以着力培养学生创新精神、创业意识和创造能力。同时要求所有课程、所有专业老师都必须申请“放心课程”，把内容陈旧、轻松易过的“水课”变成有深度、有难度、有挑战度的“金课”。

3、着力推进信息技术与教育教学深度融合。利用学校提供的超星泛雅等优质教学平台和网络资源，要求所有专业基础和专业课都要建设成为在线开放课程，充分利用学习通等现代化软件，在线进行课堂授课、测验、课后的答疑等教学服务，推进以学生为中心的教学方式方法变革。

4、拓宽办学视野，在更大范围内优化配置教学资源。以卓越计划为突破点，本专业一直以来都主动联系和挖掘行业部门、科研院所、企业优势资源，积极共建实习实训基地，统筹安排学生到实务部门、生产一线、培训中心实习实践。如普通核工班的《生产实习》、核卓班的《综合实习》，都是直接由老师带队前往：中国原子能科学研究院、中核集团西安核仪器厂、中科院上海应用物理研究所、中科院高能物理研究所、中国散裂中子源、核工业二三〇研究所、中广核核电运营有限公司等企事业企事业单位，同时鼓励本科毕业设计（论文）也在相关单位完成，使学生接受到有效的工程实践锻炼。并最终进一步推进校企协同、科教协同，建设一批协同育人、共建共享的实践基地或工程创新训练中心。

制定人：王晓冬、周超、赵鹏程

负责人：于涛

审核人：王振华