

2017 级核工程与核技术专业培养方案

一、培养目标与规格

在国家发展的两个百年奋斗目标中,其中第一个一百年是在 2020 年全面建成小康社会,所对应的是实现教育现代化。在这个过程中,创新型人才的培养是人才强国的最基本的基础。而大学所面临的重大问题是如何走出一条扎根于中国的世界一流大学的道路。为此人才培养模式已经到了必须要改革的关口。

顺应国家的发展大趋势,机械与动力工程学院自 2009 年以来敢于实践,勇于革新,率先以培养综合型人才为目标,对课程体系进行了深入的调整与改进。核工程与核技术专业培养目标为:培养具备扎实的数理基础和宽厚的专业知识,具有较强的实践能力和创新意识,具有团队合作精神和良好的沟通能力,并且具有开阔国际视野的复合型核科学与技术人才。学生毕业后能够胜任核工程及相关领域的科研、设计、项目管理、运行维护等工作

二、规范与要求

(一)学校总体规范

A 知识架构

A1 文学、历史、哲学、艺术等的基本知识——要求学生在基础教育所达到的知识水平上实现进一步的提升。

A1.1 科学发展史知识;

A1.2 政治经济学知识;

A1.3 哲学知识;

A1.4 法律知识;

A1.5 马列主义知识(资本论等);

A1.6 毛泽东思想知识(矛盾论、实践论等)。

A2 社会科学学科的研究方法入门知识——借助于某一个学科的某些片断,通过短暂的学术探索,让学生接触到这个学科的研究方法,而不是要学生学习经过简化的、较为完整的学科概论或常识。

A2.1 心理学基本知识;

A2.2 行为科学基本知识;

A2.3 社会统计学方法;

A2.4 社会科学实验方法；

A3 自然科学与工程技术的基础知识和前沿知识——这些知识应与社会和个人生活紧密联系，有助于学生提高科学素养和工程意识。

A3.1 计算机基础知识；

A3.2 生命科学前沿知识；

A3.3 信息科学的前沿知识；

A3.4 新材料新能源知识。

A4 数学或逻辑学的基础知识——在基础教育水平之上，进一步培养学生的定量分析和逻辑思维能力。

A4.1 数学基本知识；

A4.2 逻辑思维知识；

A5 某一专业领域内系统的核心知识——体现宽口径专业教育的知识，这些知识应组织到基础教学课程和专业必修课程之中。

A5.1 自然科学基础；

A5.1.1 数学、物理、化学知识；

A5.1.2 力学（静力学与动力学基础、材料力学、工程流体力学）；

A5.2 工科基础知识；

A5.2.1 电类和控制知识（电工与电子技术、系统模型、分析与控制）；

A5.2.2 机械类基本知识（机械与动力工程前沿、工程学导论、设计与制造）； A5.2.3 热能类基本知识（工程热力学、传热学）；

A5.2.4 计算机程序设计基础知识（C++程序设计与实践）

A5.3 核工程专业知识；

A5.3.1 核心知识（辐射防护与测量、核反应堆物理、核反应堆热工水力、两相流动与传热、核反应堆运行与控制、核工程材料、核反应堆安全分析、核科学与核技术导论、核燃料循环、核电厂系统与设备）；

A5.3.2 拓展知识（核反应堆结构力学、先进核能系统、核环境工程、核工程管理、核电厂控制与保护、核燃料、核电厂通用机械设备基础、核电厂事故管理、核材料分析技术、放射化学与水化学、核技术与应用、核电站仪表与测量、反应堆数值计算及应用）。

B 能力要求

B1 清晰思考和用语言文字准确表达的能力。

- B1.1 演讲能力；
 - B1.2 应用多媒体能力；
 - B1.3 科技写作能力；
 - B1.4 学术报告能力。
- B2 发现、分析和解决问题的能力。
- B2.1 阅读科技文章的能力；
 - B2.2 数学建模型的能力；
 - B2.3 计算机应用及编程能力；
 - B2.4 实验数据的处理能力；
 - B2.5 算法设计能力。
- B3 批判性思考和创造性工作的能力。
- B3.1 发散性思维的能力；
 - B3.2 多学科交叉解决问题的能力；
 - B3.3 勇于质疑现状的能力；
 - B3.4 全局观察能力。
- B4 与不同类型的人合作共事的能力。
- B4.1 与不同专业工程师和技术人员的协作能力；
 - B4.2 团队合作（领导与被领导）能力；
 - B4.3 不同国家与文化背景合作共事的能力；
 - B4.4 说服与动员领导能力。
- B5 对文学艺术作品的初步审美能力。
- B5.1 能够理解中国儒家、道家等传统文化与哲学思想；
 - B5.2 对结构物美学鉴赏能力；
 - B5.3 对于绘画作品鉴赏能力；
 - B5.4 对于影视作品的鉴赏能力；
 - B5.5 对于音乐作品的鉴赏能力。
- B6 至少一种外语的应用能力。
- B6.1 外语口头表达能力；
 - B6.2 外语写作能力；
 - B6.3 阅读外文科技文章的能力。

B7 终生学习的能力。

- B7.1 面向问题的学习能力；
- B7.2 有效发现与获取知识的能力；
- B7.3 网络学习的能力；
- B7.4 对新知识的洞察与敏感性分析。

B8 组织管理能力。

- B8.1 说服与感染能力；
- B8.2 妥协与让步能力；
- B8.3 统筹与协调能力；
- B8.4 冷静思考问题的能力。

C 素质要求

C1 志存高远、意志坚强——以传承文明、探求真理、振兴中华、造福人类为己任，矢志不渝。

- C1.1 有志于学习与掌握核工程知识，造福于社会与全人类；
- C1.2 具有远大得抱负；
- C1.3 大气与大度；
- C1.4 强烈的责任感；
- C1.5 能够经受挫折与失败。

C2 刻苦务实、精勤进取——脚踏实地，不慕虚名；勤奋努力，追求卓越。

- C2.1 甘于做具体工作；
- C2.2 高度负责、不放过细节；
- C2.3 追求卓越的精神。

C3 身心和谐、视野开阔——具有良好的身体和心理素质；具有对多元文化的包容心态和宽阔的国际化视野。

- C3.1 了解国内核工业的历史现状及发展趋势；
- C3.2 了解科技前沿；
- C3.3 具有较宽的国际视野；
- C3.4 能够理解与包容不同文化；
- C3.5 能够听得进不同意见甚至被误解；
- C3.6 尊重别人；

C3.7 善于从失败中总结经验教训；

C3.8 能够从错综复杂中理出头绪。

C4 思维敏捷、乐于创新——勤于思考，善于钻研，对于推陈出新怀有浓厚的兴趣，富有探索精神并渴望解决问题。

C4.1 不满足于现状，持续改善；

C4.2 不墨守陈规，勤于思考；

C4.3 对新事物的敏感性。

(二)专业毕业要求

【毕业要求 1】工程知识：具有从事工程工作所需的数学、自然科学、核工程与核技术行业相关工程基础和专业基础知识，并用于解决核工程与核技术工程行业相关复杂问题。

1.1 掌握相关数学与自然科学知识。

1.2 掌握核工程与核技术行业相关的工程基础知识。

1.3 掌握核工程与核技术行业的专业知识。

1.4 能够应用数学、自然科学知识、核工程与核技术行业相关的工程基础知识和专业知识于解决核工程与核技术行业相关工程问题。

【毕业要求 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，针对核工程和核技术行业相关的复杂工程问题进行识别、表达、并通过文献研究进行分析，以获得有效结论。

2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别与判断核工程与核技术行业相关的复杂工程问题的关键环节。

2.2 能够基于科学原理和数学模型方法针对核工程与核技术行业相关的复杂工程问题进行表达。

2.3 运用基本原理，并通过文献研究分析，分析核工程与核技术行业相关的复杂工程问题，寻求解决方案，分析过程影响因素，并获得有效结论。

【毕业要求 3】设计/开发解决方案：能够设计针对核工程与核技术行业相关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，并能运用创新思维，体现创新意识，同时考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

3.1 掌握针对核工程与核技术行业相关复杂工程问题的设计和产品开发全周期、全流程的基本设计方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素，了解设计中应考虑社会、

健康、安全、法律、安全、文化及环境等制约因素。

3.2 能够设计满足特定需求的核工程与核技术行业相关的系统或单元（部件），并能体现创新意识。

3.3 设计中能够综合考虑社会、安全、健康、法律、文化及环境等因素。

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

4.1 能够基于科学原理并采用科学方法对核工程与核技术相关复杂工程问题提出解决方案，并设计实验。

4.2 能够开展研究，掌握数据采集与分析方法，并通过信息综合得到合理有效的结论。

【毕业要求 5】使用现代工具：能够针对核工程与核技术行业复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测模拟，并能理解其局限性。

5.1 掌握核工程与核技术行业相关的设计制作、调试工具与计算机辅助设计工具。

5.2 能够理解并掌握核工程与核技术行业相关的工程实验仪器和软件等现代工具的使用。

5.3 能够对核工程与核技术行业相关复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的工具进行模拟和预测，并能理解其局限性。

【毕业要求 6】工程与社会：能够基于核工程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。

6.1 了解核工程与核技术行业有关社会、健康、安全、法律以及文化方面的方针、政策和法规。

6.2 能正确认识和客观评价核工程与核技术行业相关新产品、新技术或新方法的开发与应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

【毕业要求 7】环境和可持续发展：了解环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律法规，理解和评价针对核工程核技术行业相关复杂问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7.1 了解核领域环境保护、可持续发展方面的方针、政策和法律法规以及行业安全规范。

7.2 能够理解和评价核工程与核技术复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

【毕业要求 8】职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任，能够在核工程与核技术行业相关的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 树立正确的价值观，具有人文素养，理解个人与社会的关系，了解中国国情。

8.2 具有人文社会科学的素养，理解工程职业道德规范。

8.3 能够在核工程与核技术行业相关的工程实践中，理解并遵守工程师的职业道德和规范，履行社会责任。

【毕业要求 9】个人和团队：具有在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员和负责人的角色。

9.1 能够正确认识和理解多学科背景下团队对解决复杂工程问题的意义和作用，并能够理解个体、团队成员和负责人的角色定位与责任。

9.2 能够与团队其他成员进行有效沟通，倾听团队其他成员的意见与建议，能够胜任个体、团队成员负责人的角色。

【毕业要求 10】沟通：能够就核工程与核技术行业相关的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。掌握一门外语，能够比较熟练地阅读核工程与核技术领域的外文文献，并具备国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

10.1 能够就核工程与核技术行业相关的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。

10.2 至少掌握一种外语应用能力，能够有效地进行听、说、读、写等活动，在跨文化背景下进行沟通与交流。

10.3 具有国际化视野，能够比较熟练地阅读核工程与核技术领域的外文文献，了解核工程与核技术行业的相关国际前沿、热点和发展状况。

【毕业要求 11】项目管理：具有对工程管理原理与经济决策方法的认识，并能在多学科环境中加以应用。

11.1 了解核工程与核技术行业相关的工程管理原理与经济决策方法。

11.2 在多学科环境中，能够在核工程与核技术行业相关的产品及系统的设计研究中应用工程管理原理并考虑经济因素。

【毕业要求 12】终身学习：具有自主学习和终生学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

12.1 认识到自主学习和终身学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。

12.2 具有终身学习的知识基础，通过现代信息技术等手段获取知识的能力，掌握自主学习的方法，有不断学习和适应发展的能力。

三、课程体系构成

1. 通识教育课程

通识教育课程由三部分组成，即公共课程、通识教育核心课程和通识教育实践活动，共 39 个学分。公共课程含思想政治类课程、英语、体育等 25 学分；通识核心课程共 12 学分，其中打通人文学科、社会科学、自然科学与工程技术、数学、逻辑学之间的限制，学生可自由选择 9 学分，专业通识课程 3 个学分；通识教育实践活动 2 学分。

2. 基础教学课程

基础教育课程是本专业的必须课程，共 29 学分。包括高等数学、大学物理、大学化学、线性代数、数理方法、概率统计等课程。

3. 专业核心课程

专业核心课程是本专业的必须课程，共 54 学分。包括工程学导论、C++程序设计与实践、机械与动力工程前沿、静力学与动力学基础、工程热力学、电工与电子技术、工程流体力学、材料力学、传热学、系统模型分析与控制、设计与制造 I、设计制造基础 II、辐射测量与防护、核反应堆物理、核反应堆热工水力、两相流动与传热、核反应堆安全分析、核电厂系统与设备、核燃料循环。

4. 专业选修课程

专业选修课程分专业选修课程和专业方向选修课程。专业选修课程共需修满 6 学分，专业方向选修课共需修满 8 学分。

5. 实践教育环节

实践教育课程由实验课程、各类实习、实践、军事技能训练、专业综合训练组成，共 22 学分。实验课程必修课程共 9 学分，同时提供了零学分要求的实验选修课程；各类实习、实践必修课程共 6 学分，其中军事技能训练 3 学分，专业实习 3 个学分；专业综合训练必修课程共 7 学分。

6. 个性化教育课程

个性化教育课程是学生可任意选修的课程，全部修业期间需修满 10 学分。学分来源为除本专业培养方案中通识教育课程、专业教育课程、实践教育课程三个模块要求的必修和选修学分之外的所有课程的学分。如，二专课程学分、任选课程学分、本专业限选模块修满学

分要求后多修读的学分、部分专业提供的没有学分要求的专业选修课、大学基础英语（3）和（4）、认可学分的 PRP 等课外科技、学科竞赛和实践创新项目等。

四、学制、毕业条件与学位

核科学与工程专业学制 4-6 年，实行弹性学制，允许学生在取得规定的 168 个学分后提前毕业，也允许延长学习年限，但一般不超过六年。学生修完本专业培养计划规定的课程及教学实践环节，取得规定的学分，完成毕业设计（论文），通过答辩，德、智、体考核合格，按照《中华人民共和国学位条例》规定的条件授予工学学士学位。

五、课程设置一览表

核工程与核技术专业的课程设置如表 1 所示。

核工程与核技术专业课程与毕业要求指标点支撑矩阵如表 2 所示。

核工程与核技术专业重点课程对毕业要求指标点支撑权重如表 3 所示。

表1 2017级核工程与核技术专业课程设置一览表

课程代码	课程名称	总学分	总学时	排课学时	学时分配				推荐学期
					理论教学	实验	实习	其他	
通识教育课程									
公共课程类									
必修课									
须修满全部									
TH021	中国近现代史纲要	2.0	32	32	32				1
TH000	思想道德修养与法律基础	3.0	48	48	48				2
TH012	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	6.0	96	96	96				3
TH007	马克思主义基本原理	3.0	48	48	48				4
EN025	大学基础英语（1）	3.0	48	48	48				1
EN026	大学基础英语（2）	3.0	48	48	48				2
PE001	体育（1）	1.0	32	32				32	1
PE002	体育（2）	1.0	32	32				32	2
PE003	体育（3）	1.0	32	32				32	3
PE004	体育（4）	1.0	32	32				32	4
TH004	军事理论	1.0	16	16	16				1
总		25.0	464						
通识核心类									
选修课									
各类别学分要求如下：人文/社会/自然科学每模块至少修读2学分，其他学分可由三个模块任意选择									
	人文学科	9.0							
	社会科学								
	自然科学与工程技术								
EI911	专业通识课程	3.0							3
总		12.0							
通识教育实践									
必修课									
须修满全部									
XP000	通识教育实践活动	2.0	32					32	3
总		2.0	32						
专业教育课程									

基础类									
必修课									
须修满全部									
CA001	大学化学	2.0	32	32	32				1
MA080	高等数学(A)(1)	6.0	96	96	96				1
MA077	线性代数(B类)	3.0	48	48	48				2
MA081	高等数学(A)(2)	4.0	64	64	64				2
PH001	大学物理(A类)(1)	4.0	64	64	64				2
MA097	数理方法	3.0	48	48	48				3
MA119	概率统计	3.0	48	48	48				3
PH002	大学物理(A类)(2)	4.0	64	64	64				3
总		29.0	464						
专业类									
必修课									
须修满全部									
ME110	工程学导论	4.0	64	64	40			24	1
ME113	C++程序设计与实践	3.0	48	48	24			24	1
ME115	机械与动力工程前沿	1.0	16	16	16				2
AE201	静力学与动力学基础	3.0	48	48	48				3
BE204	工程热力学	3.0	48	48	46	2			4
EE205	电工与电子技术(G)	4.0	64	64	64				4
EM003	工程流体力学(A类)	3.0	48	48	42	6			4
EM207	材料力学	3.0	48	48	44	4			4
ME204	传热学	3.0	48	48	46	2			5
ME370	系统模型、分析与控制(B类)	3.0	48	48	44	4			5
ME208	设计与制造I	4.0	64	64	48			16	4
ME209	设计与制造II	4.0	64	64	36			28	5
NU303	辐射测量与防护	2.0	32	32	30	2			5
NU307	核反应堆物理	3.0	48	48	48				5
NU306	核反应堆热工水力	3.0	48	48	48				6
NU308	两相流动与传热	2.0	32	32	26			6	6
NU309	核反应堆安全分析	2.0	32	32	30			2	6
NU310	核电厂系统与设备	2.0	32	32	32				6
NU404	核燃料循环	2.0	32	32	28			4	7
总		54.0	864						
选修课									

专业选修课：全部修业期间须修满6学分。									
NU919	核电厂运行与控制	3.0	48	48	45			3	6
NU328	核反应堆材料	2.0	32	32	24			8	7
NU201	核科学与技术导论	3.0	48	48	48				4
NU408	反应堆结构力学	2.0	32	32	26			6	7
总		10.0	160						
专业方向选修课：全部修业期间须修满8学分。									
NU327	核电厂通用机械设备基础	2.0	32	32	26			6	7
NU326	反应堆数值计算及应用	2.0	32	32	20			12	7
NU322	核电厂事故管理	2.0	32	32	26			6	7
NU325	核材料分析技术	2.0	32	32	26	6			7
NU329	放射化学与水化学	2.0	32	32	32				7
NU330	核技术与应用	2.0	32	32	29			3	7
NU403	先进核能系统	2.0	32	32	28			4	7
NU405	核环境工程	2.0	32	32	32				6
NU406	核工程管理	2.0	32	32	30			2	7
NU909	核电厂控制与保护	2.0	32	32	29			3	6
总		20.0	320.0						
专业实践类课程									
实验课程									
必修课									
须修满全部									
CA002	大学化学实验	2.0	32	32		32			1
PH028	大学物理实验（1）	1.0	24	24		24			2
PH029	大学物理实验（2）	1.0	24	24		24			3
EE022	电工与电子技术（G类）实验	2.0	32	32		32			4
NU316	核科学与核技术实验	3.0	48	48		48			8
总		9.0	160						
各类实习、实践									
必修课									
须修满全部									
TH010	军训	3.0	48	48				48	2
NU314	专业实习(核工程与核科学)	3.0	48	48			48		7
总		6.0	96						
专业综合训练									

必修课									
须修满全部									
NU407	核工程课程设计	3.0	48	48				48	7
BS076	毕业设计(论文)	4.0	256	256				128	8
总		7.0	176						
个性化教育课程									
选修课									
个性化教育：全部修业期间须修满10学分。除本专业培养方案中通识教育课程、专业教育课程、实践教育课程三个模块要求学分之外的所有学分均可计入。									
EN027	大学基础英语（3）	3.0	64	64	64				3
EN028	大学基础英语（4）	3.0	64	64	64				4
总		6.0	128						

表2 2017级 核工程与核技术毕业要求指标点与课程支撑关系

课程名称	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	
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	1	2
思想道德修养与法律基础																H		H		H	H										
中国近现代史纲要																															
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																				H											
马克思主义基本原理																				H											
大学基础英语(1-2)																				H							H				
体育(1-4)																															
军事理论																									H						
大学化学					H																										
高等数学(1)	H																														
高等数学(2)																															
线性代数	H																														
大学物理(1-2)	H																														
数理方法	H																														
概率统计																															
工程与社会																H			H	L	H	H			H	H					
工程学导论							L	H		H						L		L				H	H		H						
C++程序设计与实践							H						H																		
机械与动力工程前沿																															
静力学与动力学基础					H																										
工程热力学		H			H																										
电工与电子技术			H																												
工程流体力学						H																									
材料力学		H																													
传热学			H				H							L											L						
系统模型、分析与控制		H				H	H	H																							
设计与制造I		H						H					H												H	L					
设计与制造II		L				H			H				H												H	H					
辐射测量与防护			H						H							H	H	H	H												
核反应堆物理			H						H																						
核反应堆热工水力				H	H				H																						
两相流动与传热				H					H																		H	H			
核反应堆安全分析				H			H			H					H	H	H														

课程名称	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				
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	
核电厂系统与设备			H	L	H																													
核燃料循环				H			H											H	H															
大学化学实验												H																						
大学物理实验(1)											H																							
大学物理实验(2)												H																						
电工与电子技术实验													H																					
核科学与核技术实验											H		H														H							
军训																									H									
专业实习															H							H					H		H	H				
核工程课程设计									H	H				H																				
毕业设计(论文)										H					H												H		H	H	H	H		

备注：H表示强支撑，计算毕业要求达成度时要考虑进去，L表示弱支撑。

表 3 2017 级毕业要求与课程支撑关系

毕业要求	指标点	支撑课程	权重
(1) 工程知识：具有从事工程工作所需的数学、自然科学、核工程与核技术行业相关工程基础和专业知 识，并用于解决核工程与核技术工程行业相关复杂问题。	1.1 掌握相关数学与自然科学知识。	高等数学(1)	0.30
		线性代数	0.15
		大学物理(1-2)	0.40
		数理方法	0.15
	1.2 掌握核工程与核技术行业相关的工程基础知识。	工程热力学	0.23
		材料力学	0.23
		系统模型、分析与控制	0.23
		设计与制造 I	0.31
	1.3 掌握核工程与核技术行业的专业知识。	电工与电子技术	0.29
		传热学	0.21
		辐射测量与防护	0.14
		核反应堆物理	0.22
	1.4 能够应用数学、自然科学知识、核工程与核技术行业相关的工程基础知识和专业知识于解决核工程与核技术行业相关工程问题。	核反应堆热工水力	0.34
两相流动与传热		0.22	
核反应堆安全分析		0.22	
核燃料循环		0.22	
(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，针对核工程和核技术行业相关的复杂工程问题进行识别、表达、并通过文献研究进行分析，以获得有效结论。	2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别与判断核工程与核技术行业相关的复杂工程问题的关键环节。	大学化学	0.15
		静力学与动力学基础	0.24
		工程热力学	0.23
		核反应堆热工水力	0.23
	2.2 能够基于科学原理和数学模型方法针对核工程与核技术行业相关的复杂工程问题进行表达。	核电厂系统与设备	0.15
		C++程序设计与实践	0.23
		工程流体力学	0.23
		系统模型、分析与控制	0.23
	设计与制造 II	0.31	

毕业要求	指标点	支撑课程	权重
	2.3 运用基本原理, 并通过文献研究分析, 分析核工程与核技术行业相关的复杂工程问题, 寻求解决方案, 分析过程影响因素, 并获得有效结论。	传热学	0.30
		系统模型、分析与控制	0.30
		核反应堆安全分析	0.20
		核燃料循环	0.20
(3) 设计/开发解决方案: 能够设计针对核工程与核技术行业相关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, 并能运用创新思维, 体现创新意识, 同时考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 掌握针对核工程与核技术行业相关复杂工程问题的设计和产品开发全周期、全流程的基本设计方法和技术, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素, 了解设计中应考虑社会、健康、安全、法律、安全、文化及环境等制约因素。	工程学导论	0.36
		系统模型、分析与控制	0.28
		设计与制造 I	0.36
	3.2 能够设计满足特定需求的核工程与核技术行业相关的系统或单元(部件), 并能体现创新意识。	设计与制造 II	0.57
		核工程课程设计	0.43
		3.3 设计中能够综合考虑社会、安全、健康、法律、文化及环境等因素。	工程学导论
核反应堆安全分析	0.15		
核工程课程设计	0.23		
毕业设计(论文)	0.31		
	(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行业的复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	辐射测量与防护	0.14
核反应堆物理		0.21	
核反应堆热工水力		0.21	
两相流动与传热		0.14	
大学物理实验(1)		0.07	
核科学与核技术实验		0.21	
4.2 能够开展研究, 掌握数据采集与分析方法, 并通过信息综合得到合理有效的结论。	大学化学实验	0.67	
	大学物理实验(2)	0.33	
(5) 使用现代工具: 能够针对核工程与核技术行业复杂工程问	5.1 掌握核工程与核技术行业相关的设计制作、调试工具与计算机辅助设计工具。	设计与制造 I	0.50
		设计与制造 II	0.50

毕业要求	指标点	支撑课程	权重
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, 包括对复杂工程问题的预测模拟, 并能理解其局限性。	5.2 能够理解并掌握核工程与核技术行业相关的工程实验仪器和软件等现代工具的使用。	C++程序设计与实践 电工与电子技术实验 核科学与核技术实验	0.38 0.24 0.38
	5.3 能够对核工程与核技术行业相关复杂工程问题, 开发与使用恰当的工具进行模拟和预测, 并能理解其局限性。	核反应堆安全分析 核工程课程设计 毕业设计(论文)	0.23 0.33 0.44
(6) 工程与社会: 能够基于核工程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。	6.1 了解核工程与核技术行业有关社会、健康、安全、法律以及文化方面的方针、政策和法规。	思想道德修养与法律基础 工程与社会 辐射测量与防护	0.38 0.38 0.24
	6.2 能正确认识和客观评价核工程与核技术行业相关新产品、新技术或新方法的开发与应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。	辐射测量与防护 核反应堆安全分析 专业实习	0.29 0.29 0.42
(7) 环境和可持续发展: 了解环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律法规, 理解和评价针对核工程核技术行业相关复杂问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 了解核领域环境保护、可持续发展方面的方针、政策和法律法规以及行业安全规范。	思想道德修养与法律基础 辐射测量与防护 核反应堆安全分析 核燃料循环	0.34 0.22 0.22 0.22
	7.2 能够理解和评价核工程与核技术复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	工程与社会 辐射测量与防护 核燃料循环 毕业设计(论文)	0.28 0.18 0.18 0.36
(8) 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在核工程与核技术行业相关的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规	8.1 树立正确的价值观, 具有人文素养, 理解个人与社会的关系, 了解中国国情。	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 思想道德修养与法律基础 马克思主义基本原理 大学基础英语(1-2)	0.33 0.17 0.17 0.33

毕业要求	指标点	支撑课程	权重
范, 履行责任。	8.2 具有人文社会科学的素养, 理解工程职业道德规范。	思想道德修养与法律基础	0.50
		工程与社会	0.50
	8.3 能够在核工程与核技术行业相关的工程实践中, 理解并遵守工程师的职业道德和规范, 履行社会责任。	工程与社会	0.30
		工程学导论	0.40
		专业实习	0.30
(9) 个人和团队: 具有在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员和负责人的角色。	9.1 能够正确认识和理解多学科背景下团队对解决复杂工程问题的意义和作用, 并能够理解个体、团队成员和负责人的角色定位与责任。	军事理论	0.13
		工程学导论	0.50
		军训	0.37
	9.2 能够与团队其他成员进行有效沟通, 倾听团队其他成员的意见与建议, 能够胜任个体、团队成员负责人的角色。	工程与社会	0.19
		设计与制造 I	0.27
		设计与制造 II	0.27
		毕业设计(论文)	0.27
(10) 沟通: 能够就核工程与核技术行业相关的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。掌握一门外语, 能够比较熟练地阅读核工程与核技术领域的外文文献, 并具备国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流	10.1 能够就核工程与核技术行业相关的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。	工程与社会	0.21
		工程学导论	0.29
		设计与制造 II	0.29
		专业实习	0.21
	10.2 至少掌握一种外语应用能力, 能够有效地进行听、说、读、写等活动, 在跨文化背景下进行沟通与交流。	大学基础英语(1-2)	0.75
		两相流动与传热	0.25
10.3 具有国际化视野, 能够比较熟练地阅读核工程与核技术领域的外文文献, 了解核工程与核技术行业的相关国际前沿、热点和发展状况。	机械与动力工程前沿	0.10	
	两相流动与传热	0.20	
	专业实习	0.30	
	毕业设计(论文)	0.40	
(11) 项目管理: 具有对工程管理原理与经济决策方法的认识, 并能在多学科环境中加以应用。	11.1 了解核工程与核技术行业相关的工程管理原理与经济决策方法。	专业实习	0.43
		毕业设计(论文)	0.57
	11.2 在多学科环境中, 能够在核工程与核技术行业相关的产品	工程与社会	0.43
	毕业设计(论文)	0.57	

毕业要求	指标点	支撑课程	权重
	及系统的设计研究中应用工程管理原理并考虑经济因素。		
(12) 终身学习：具有自主学习和终生学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力。	12.1 认识到自主学习和终身学习的必要性, 具有自主学习和终身学习的意识。	中国近现代史纲要 马克思主义基本原理 毕业设计(论文)	0.23 0.33 0.44
	12.2 具有终身学习的知识基础, 通过现代信息技术等手段获取知识的能力, 掌握自主学习的方法, 有不断学习和适应发展的能力。	大学基础英语(1-2) 体育(1-4) 高等数学(2) 概率统计 传热学 系统模型、分析与控制 毕业设计(论文)	0.22 0.15 0.15 0.11 0.11 0.11 0.15