

# 核科学与技术学科研究生培养方案

(专业代码: 082700)

## 一、培养目标

本学科培养德、智、体、美、劳全面发展,能够适应我国经济、技术、教育发展需要,从事核科学与技术领域的研究、开发、教学、管理的高层次人才。硕士学位获得者应掌握本学科坚实的基础理论和系统的专门知识,较为熟练地掌握一门外国语,具有从事科学研究工作或较强的实际工作的能力;博士学位获得者应掌握本学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,掌握科学研究的基本技能和方法,了解所从事研究方向的国内外发展动态,至少熟练掌握一门外国语,具有独立从事科学研究和独立担负专门技术工作的能力,在科学或专门技术上能做出创造性的成果。

## 二、主要研究方向

1. 核能科学与工程: 第四代先进裂变反应堆物理与技术、聚变驱动次临界核能系统物理与技术、先进聚变堆物理与技术、加速器驱动次临界核能系统物理与技术、先进核能系统安全分析、数字仿真与可视化无缝集成技术以及围绕液态金属锂铅回路技术、液态金属铅铋回路技术、高温高压水回路技术、氦气实验回路技术、核能与核安全战略、核信息与仿真技术等研究领域。
2. 核燃料循环与材料: 先进核能系统的结构材料、功能材料、面向等离子体材料的制备、成型加工和性能评价以及先进核能系统的燃料循环与控制等。
3. 核技术及应用: 束流物理与加速器技术; 束流传输和测量技术; 光源、辐射源、粒子源物理和技术; 自由电子激光原理和技术; 高能量密度物理与脉冲功率技术; 电磁场及微波高频技术; 真空物理与技术; 精密工程测量技术; 核电子学; 先进裂变堆工程; 核技术交叉应用; 同位素工艺与放射化学等。
4. 辐射防护与环境保护: 辐射防护与环保; 中子物理与核安全; 精确放疗物理与技术; 中子物理理论与实验; 中子源与应用技术; 核应急与辐射防护; 风险与安全评价等。
5. 同步辐射及应用: 同步辐射实验技术及方法; 同步辐射光学工程; 同步辐射实验技术在凝聚态物理、化学、材料科学以及生物和生命科学等领域的应用(含交叉学科)。

## 三、学制和学分要求

1. 硕士生学制 3 年, 研究生在申请硕士学位时, 取得的总学分不低于 35 学分。其中公共必修课 7 学分, 硕士基础课不少于 11 学分, 开题报告 2 学分。
2. 普通博士生 3-4 年, 研究生在申请博士学位时, 取得的总学分不低于 10 学

分。其中公共必修课 4 学分，博士专业课不少于 4 学分，开题报告 2 学分。

3. 硕博连读生学制 5-6 年，研究生在申请博士学位时，取得的总学分不低于 45 学分。其中公共必修课 11 学分，硕士学科基础课不少于 11 学分，博士专业课不少于 4 学分，博士论文开题报告 2 学分。

#### **四、研究生培养过程必修环节**

##### **1. 开题报告：**

博士学位论文的开题报告及评审过程是博士研究生培养的必要环节。开题报告的时间由博士生导师根据博士生工作进度情况确定，一般应在博士培养阶段的第三或第四学期内完成；开题报告由博士生所在院系组织；博士学位论文开题报告评审小组由本学科及相关学科的专家组成，人数不少于 5 人（其中具有正高级职称的博士生导师不少于 3 人）；达到或超过三分之二的评审专家同意通过的方可通过；

硕士开题的时间由硕士生导师根据硕士生工作进度情况确定，一般应在硕士培养阶段的第三或第四学期内完成；开题报告由硕士生所在院系组织；硕士学位论文开题报告评审小组由本学科及相关学科的专家（副高级及以上职称）组成，人数不少于 3 人；达到或超过三分之二的评审专家同意通过的方可通过；

开题报告不通过的研究生可以申请在下一学期重新开题。

2. 中期检查：博士学位论文的中期检查报告及评审过程是博士研究生培养的必要环节。中期检查应在研究生通过开题报告之后或再后的学期内进行；中期检查报告及评审由博士生所在院系组织；博士学位论文中期检查报告评审小组的组成及通过办法同开题报告；中期检查不通过的博士研究生可以申请在下一学期再次进行中期检查。

3. 学术报告：博士生在学期间必须听取不少于 10 场次的学术报告会，并得到报告会组织单位的认定和学科点的认可；博士生在学期间必须在国内外的学术报告会议上做学术报告至少 1 次，并及时向所在院系教学办公室提交有关论文报告证明材料。

4. 国际学术交流：博士生在学期间须参加国际学术会议 1 次，或短期出境访学 1 次。国际学术会议和短期出境访学后，博士生应及时向所在院系教学办公室提交有关证明材料。

5. 毕业答辩：博士学位论文的毕业答辩应在研究生通过中期检查之后进行；具体要求参见研究生院的相关规定。

#### **五、选课要求和课程设置列表**

1. 公共必修课和素质类课程列表由学校统一设置和要求。

2. 超出学分要求的基础课，学生可以申请调整为专业选修课。

3. 研究生由其他专业转入本专业的，须在完成本专业培养计划要求后，方可申

请毕业答辩。

4. 研究生选修本专业培养方案以外的研究生课程，经导师签字同意，可以认定为本专业的专业课。

课程设置列表如下：

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	教学方式
公共课程	FORL6101U	研究生综合英语	40	2	
	FORL6102U	日常交流英语	40	2	
	FORL6103U	学术交流英语	40	2	
	FORL7101U	科技论文写作	40	2	
	PHIL6101U	自然辩证法概论	20	1	
	MARX6101U	中国特色社会主义理论与实践研究	40	2	
	PHIL7101U	中国马克思主义与当代	40	2	
专业基础课	NSTE6001P	核科学与技术概论	80	4	讲授
	NSTE6002P	同步辐射光源物理引论	40	2	讲授
	NSTE6003P	辐射剂量与防护	60	3	讲授
	NSTE6004P	电子储存环物理	40	2	讲授
	NSTE6005P	同步辐射应用基础	80	4	讲授
	NSTE6006P	同步辐射束线光学	60	3	讲授
	NSTE6007P	同步辐射技术及应用	80	4	讲授
	NSTE6008P	束流光学	60	3	讲授
	NSTE6009P	反应动力学和同步辐射光电离质谱	40	2	讲授
	NSTE6010P	同步辐射原位实验进展	40	1	实验课
	NSTE6011P	核能物理与技术概论	60	3	讲授
	NSTE6101P	核安全学	40	2	讲授
	NSTE6102P	核材料实验方法	20/ 40	2	讲授
	NSTE6103P	核动力系统与设备	40	2	讲授
	NSTE7102P	放射肿瘤学与前沿	40	2	讲授
	NSTE7104P	反应堆材料	40	2	讲授
	NSTE7105P	核燃料循环	40	2	讲授
NSTE7106P	核聚变工程导论	60	3	讲授	

	NSTE5001P	加速器原理与技术概论	80	4	讲授
	NSTE5002P	反应堆物理	40	2	讲授
	PHYS6052P	原子核物理	80	4	讲授
专业选修课	NSTE6401P	同步辐射实验技术	40	2	讲授
	NSTE6402P	加速器微波及高频技术	60	3	讲授及实验
	NSTE6403P	加速器束流诊断	40	2	讲授及实验
	NSTE6404P	加速器控制技术	40	2	讲授及实验
	NSTE6405P	(超高)真空物理与技术	40	2	讲授
	NSTE6406P	加速器磁铁技术	40	2	讲授
	NSTE6407P	加速器调束实验	40	2	讲授及实验
	NSTE6408P	高等电动力学	60	3	讲授
	NSTE6409P	Phase transition in polymers	40	2	讲授
	NSTE6410P	光电探测技术	40	2	讲授
	NSTE6412P	科技论文绘图	40	2	讲授
	NSTE6501P	反应堆热工水力学	40	2	讲授
	NSTE6502P	反应堆热工水力学分析实例	40	2	讲授及实验
	NSTE6503P	概率安全分析软件开发与应用	40	2	讲授
	NSTE7103P	放射生物学理论与实践	60	3	讲授
博士专业课	NSTE7001P	束流不稳定性概论	40	2	讲授
	NSTE7002P	直线加速器	60	3	讲授及实验
	NSTE7003P	自由电子激光物理导论	40	2	讲授
	NSTE7004P	文献阅读与分析	40	2	讲授
	NSTE7005P	同步辐射应用进展	40	2	讲授
	NSTE7006P	核技术工程前沿进展	60	3	讲授
	NSTE7101P	放疗计划与验证	40	2	讲授
	NSTE7102P	放射肿瘤学与前沿	60	3	讲授
	NSTE7103P	放射生物学理论与实践	60	3	讲授
	NSTE7104P	反应堆材料	40	2	讲授
	NSTE7105P	核燃料循环	40	2	讲授
	NSTE7106P	核聚变工程导论	60	3	讲授
	NSTE7201P	高等机械原理	40	2	讲授/实验
	NSTE7202P	现代机械设计	40	2	讲授/实验
	NSTE7203P	光机电一体化	40	2	讲授/实验
	NSTE7204P	低温绝热工程技术	40	2	讲授/实验
	NSTE7205P	绝缘材料技术	40	2	讲授/实验
	NSTE7206P	高等传热学	40	2	讲授/实验
	NSTE7207P	多物理场耦合有限元方法	40	2	讲授/实验
	NSTE7208P	高功率电力电子技术应用	40	2	讲授/实验
NSTE7209P	脉冲功率科学与技术	40	2	讲授/实验	
NSTE7210P	电气设备研制及实践	40	2	讲授/实验	

NSTE7211P	高级电路分析	40	2	讲授/实验
NSTE7212P	复杂电磁场分析	40	2	讲授/实验
NSTE7213P	特种设备过程控制及实践	40	2	讲授/实验
NSTE7214P	计算机实时控制及应用	40	2	讲授/实验
NSTE7215P	现代计算机数据采集和处理技术	40	2	讲授/实验
NSTE7216P	高速实时网络技术	40	2	讲授/实验
NSTE7217P	等离子体控制基础	40	2	讲授/实验
NSTE7218P	高级电动力学	40	2	讲授/实验
NSTE7219P	超导技术及其应用	40	2	讲授/实验
NSTE7220P	中性束技术	40	2	讲授/实验
NSTE7221P	强流离子源物理	40	2	讲授/实验
NSTE7222P	计算热物理	40	2	讲授/实验
NSTE7223P	实验理论和测量仪器	40	2	讲授/实验
NSTE7224P	超导电性及其应用	40	2	讲授/实验
NSTE7225P	超导磁体技术	40	2	讲授/实验
NSTE7226P	核真空科学技术	40	2	讲授/实验
NSTE7227P	磁约束聚变原理与实践	40	2	讲授/实验
NSTE7228P	电磁场理论	40	2	讲授/实验
NSTE7229P	微波技术	40	2	讲授/实验
NSTE7230P	放射化学基础和前沿	40	2	讲授/实验
NSTE7231P	环境污染检测与控制	40	2	讲授/实验
NSTE7232P	聚变堆材料科学与工程	40	2	讲授/实验
NSTE7233P	等离子体与壁相互作用	40	2	讲授/实验
NSTE7234P	聚变堆包层设计与实践	40	2	讲授/实验
NSTE7235P	聚变堆氦循环与核安全	40	2	讲授/实验
NSTE7236P	原子核物理	40	2	讲授/实验
NSTE7237P	工程热物理	40	2	讲授/实验
NSTE7238P	核反应堆安全分析	40	2	讲授/实验
NSTE7239P	光电技术及应用	40	2	讲授/实验
NSTE7240P	光电探测方法	40	2	讲授/实验
NSTE7241P	概率论与数理统计	40	2	讲授/实验
NSTE7242P	高等软件工程	40	2	讲授/实验
NSTE7243P	计算机图形学	40	2	讲授/实验
NSTE7244P	数值分析	40	2	讲授/实验

5. 本培养方案自 2020 年入学的研究生开始执行。