强基计划

保送生
强基计划
高校专项
运动训练
美术类
书法类
少年班
港澳台招生

强基计划

当前位置:首页 - 单独招生 - 强基计划 - 正文

西安交通大学核工程与核技术（强基计划）专业培养方案

日期：2024-06-14 11:11:57 点击：6647次

西安交通大学核工程与核技术（强基计划）专业培养方案

一、基本情况

1.专业简介

西安交大核工程与核技术专业为中国核工业而生，源于1958年交通大学西安分部创建的工程物理系核反应堆工程专业，是我国最早成立核专业的高校之一。60多年来与中国核工业命运与共，砥砺前行，硕果累累，有力支撑了中国核工业的发展。1981年获首批硕士学位授予权，1986年获首批博士学位授予权，2003年晋升为一级学科博士点，同年获批一级学科博士后流动站，2007年“核能科学与工程”二级学科被批准为国家重点学科。2023年本专业开始“核工程”、“核技术”和“核燃料循环与材料”三个本科专业模块的招生培养。

核工程与核技术专业的专业地位与综合实力处于国内领先地位，在国际上也享有盛誉。专业入选国家首批一流学科建设名单，全国第五次学科评估国内领先。本专业为国家综合改革试点专业、国防特色学科专业、“卓越工程师教育培养计划”入选专业、陕西省名牌专业、是教育部核工程与核技术类专业教学指导委员会副主任委员单位。近年来，学科以第一单位荣获国家技术发明二等奖2项、教育部技术发明一等奖2项、陕西省科学技术一等奖1项、中国专利金奖1项。相关研究成果应用于我国多个重大核电工程和重点国防型号工程。

在60多年的办学实践中，专业形成了“厚基础、重实践、求创新”的鲜明特色。共培养博士300余名，硕士1100余名，本科生3800余名，95%以上的毕业生在核领域内升学或就业，为我国核工业发展做出了卓越贡献。专业培养的学生基础理论扎实、综合素质高、创新能力强，深受国内外知名高校、研究单位、行业骨干企业青睐，在国家经济和国防建设中发挥着骨干和领军人物的作用。培养了两院院士，华龙一号、国和一号等先进堆型的总设计师，高校学科带头人，重大重点项目首席科学家等一大批领军人才，以及一大批工作在我国核科学与技术领域第一线的业务骨干，在业内形成了“基础厚、适应广、后劲足”的特有风格，为我国核工业和国防建设做出卓越贡献。

2.师资队伍

专业汇集了一支在国内外具有重要影响力的高水平师资队伍，目前拥有全职教师72人，包括教授29名，副教授26名，讲师及助理研究员17名，国家级人才计划入选者17人，重点研发计划首席科学家6人，国务院政府特殊津贴专家3名等。教师队伍拥有国务院学科评议组成员1名，教育部高等学校核工程类专业教学指导委员会副主任委员1名，能源行业核电标准化委员3名，国家核安全专家委员会委员1名，陕西省核学会理事长（法人单位）1名。教师队伍年龄和专业结构合理，中青年高层次人才不断涌现，具有强劲的发展潜力。重点开展了CAP系列、华龙一号等三代堆型的关键基础问题研究，攻克了核动力系统复杂结构的多物理场、跨尺度、多因素耦合模拟等关键技术，在开发具有我国自主知识产权的核反应堆设计与安全分析软件方面做出了突出贡献；在新一代核能系统钠冷快堆、熔盐堆、超临界水堆、核聚变堆等堆芯设计及安全分析方面处于国际前沿水平；在核燃料增殖与嬗变方面形成了特色，有力支撑了我国先进闭式燃料循环战略的发展；在辐射场诊断测量、轻质屏蔽材料、空间辐射效应、核测井及加速器质谱分析等方面达国内领先水平。

3.教学及科研条件资源平台

专业拥有一流的教学科研平台，包括加速器质谱仪、核反应堆热工水力及安全实验台架、核电厂仿真模拟平台及核辐射测量与分析等研究平台30余套，建设了国际领先的钠水蒸汽发生器综合性能实验装置PUSA、全国唯一的钠沸腾实验回路装置NABOLO、中欧严重事故共享平台COPRA等国际先进的研究平台和核电厂与火电厂系统国家级虚拟仿真实验教学中心。专业面向国家核能发展重大需求，近年来，承担了国家重大核能科技工程项目1项（3.165亿元），科工局核能开发项目1项（0.463亿元），国家重点研发计划项目6项，大型先进压水堆国家重大科技专项7项，国防“973”课题4项，国家自然科学基金重点项目8项，国家自然科学基金优青项目3项，面上项目18项，青年基金11项，横向课题中经费超过100万的课题25项，“十三五”装发预研项目15项，国际合作项目8项，近3年科研到款超过6亿元。

专业致力于高水平创新型人才的培养，拥有国家级一流课程《压水堆核电厂一回路流量不正常事故仿真实验》、《核反应堆热工分析》和《核反应堆物理分析》、《核反应堆热工分析》课程教育部首批虚拟教研室以及《核反应堆安全分析》陕西省教学团队等。出版教材近30部，其中国家级规划教材10部，近年来荣获国家级教学成果奖2项、省部级教学成果奖3项。一直是我国核科学与技术高等教育改革和人才培养创新的重要引领者和实践者。

二、培养目标

专业人才培养目标：

贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，围绕学校办学定位和人才培养目标，落实立德树人根本任务，服务国家战略和经济社会发展需求，坚持德智体美劳全面发展，培养具备核工程与核技术专业宽厚基础理论和专业技能，系统掌握核工程、核技术的专业知识，具有良好的人文素养、强烈的事业心、使命感及担当精神、宽广的国际视野、富于进取的实践能力与创新精神，具有提出和解决复杂工程问题的能力，具有团队合作与组织管理能力，能在行业和学科起引领作用的创新型拔尖人才。

学生毕业后5年左右达到以下目标：

目标1：能够独立从事核能工程与核技术相关领域的工程设计、教学、管理、运行、技术开发及科学研究等工作，能就专业相关的工程问题，综合考虑技术、经济、法律、伦理、人文等因素，分析、制定解决方案，并具备组织管理项目实施的能力。

目标2：能坚持终身学习和自我完善，能紧跟行业技术发展最新趋势，持续学习相关领域的新理论和新技术，并具备对新兴技术与应用的敏锐性和洞察力。

目标3：能够就核能工程与核技术相关领域的复杂工程问题，与国内外同行、客户及社会公众进行有效沟通和交流，并能为工程问题的解决提供思路和方案。

目标4：能在职业发展中具有担当精神、行动力、感染力和领导力，具有团队合作与组织管理能力，能够胜任多学科背景下团队负责人的角色。

（要求：各专业应结合学校人才培养总体目标确定专业培养目标，不超过500）

三、毕业要求

A.工程知识：系统掌握数学、自然科学、工程基础和核工程与核技术领域的专业知识，能够综合应用上述知识解决涉核装置的技术开发、工程设计、操作运行及分析管理中的复杂工程问题。

A1.能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于工程问题的恰当表述；

A2.能针对涉核装置技术开发、工程设计、操作运行及管理工程问题建立合适的数学模型并求解；

A3.能够将核工程与核技术专业知识和数学模型方法用于推演、分析涉核装置的工程问题；

A4.能够将相关知识和数学模型方法用于核工程与核技术领域工程问题解决方案的比较和综合。

B.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别和表达核工程与核技术领域的复杂工程问题，并能通过文献研究分析，获得有效结论。

B1.能够识别和判断涉核装置复杂工程问题的关键环节和参数；

B2.能够基于数学、自然科学和工程科学的科学原理与数学模型方法，正确表达核工程与核技术领域的复杂工程问题；

B3.能够应用核工程与核技术的基础知识和基本原理，结合文献，准确分析涉核装置复杂工程问题，并提出多种解决方案；

B4.能综合运用数学、自然科学和核工程与核技术专业相关知识，采用确定论、概率论或两者结合的方法，借助文献研究，分析解决方案的影响因素，并获得有效结论。

C.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，设计满足核工程和核技术领域中特定需求的系统、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。

C1.掌握核工程与核技术专业领域工程设计和产品设计、生产、检验与辐射监管全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素；

C2.能够针对具体辐射应用环境和特定需求，完成核动力及核技术设备单元（部件）、系统或工艺流程的方案设计；

C3.了解核工程与核技术前沿技术、发展趋势、创新方法，在设计中体现创新意识；

C4.论证解决方案的可行性，能够预测可能出现的环境、社会、健康、安全、法律、文化等因素的制约，并采取恰当的应对措施，具备应对涉核突发事件和危机的能力。

D.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中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。

D1.能够基于核工程与核技术专业科学原理，通过文献研究或相关方法，对核工程与核技术相关复杂工程问题组织调研和分析解决方案，明确研究对象的基本特征和解决问题的关键环节；

D2.能够根据研究对象的特征，在研发、测试、检验和优化等环节中，设计多种研究路线和实验方案并分析筛选；

D3.能够根据实验方案构建实验系统或搭建实验装置，安全、科学地开展实验，准确采集和获取实验数据；

D4.能将实验结果和基本原理进行关联，对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

E.使用现代工具：能够针对核工程与核技术复杂工程问题，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，将现代工具应用于核工程与核技术复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

E1.了解核工程与核技术专业常用的现代仪器、CAD和CAE等工程工具以及核工程与核技术仿真模拟软件的设计原理，掌握核工程与核技术专业常用的计算机程序语言、信息检索工具、专业数据库和模拟软件的使用方法，并理解其局限性；

E2.能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对核工程与核技术复杂工程问题进行分析和模拟计算，从而对核设备和系统进行选型、设计与优化；

E3.能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代仪器设备和先进分析测试工具，模拟和预测核工程与核技术专业问题，并能够分析其局限性。

F.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。

F1.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工程活动的影响；

F2.能分析和评价核工程与核技术相关设备、技术、工艺、系统与装置的开发、应用和运行等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实施的影响，并理解应承担的责任。

G.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。

G1.知晓和理解与核工程与核技术相关的环境保护和可持续发展的理念和内涵，知晓环境保护相关的法律法规，从“核”的角度理解“人类命运共同体”的理念；

G2.能够站在环境保护和可持续发展的角度思考核工程与核技术工程实践的可持续性，能针对具体核项目，评价其资源利用率、污染物处置方案和安全防范措施，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

H.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工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

H1.树立和践行社会主义核心价值观，了解中国国情，理解个人与社会的关系，具有家国情怀和奉献精神，并能指导核工程与核技术的工程实践；

H2.理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德规范和职业操守，并能在核工程与核技术工程实践中自觉遵守；

H3.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，能够在核工程与核技术工程实践中自觉履行责任。

I.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，具备引领型人才素养。

I1.能与其他学科的成员有效沟通，合作共事；

I2.在团队中既能够独立开展工作，也能与其他团队成员合作开展工作；

I3.能够组织、协调和指挥团队开展工作，具备引领型人才素养。

J.沟通：能够就核工程与核技术专业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。

J1.能够熟练掌握工程语言并能对工程问题进行准确的书面及口头描述，能就专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性；

J2.了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性；

J3.具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

K.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。

K1.掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法；

K2.了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，了解工程经济性评价模型或者方法，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题；

K3.能在多学科环境下，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法，开展工程决策及进度管理、经济管理、任务管理等。

L.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。

L1.能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性，能够关注并实时把握行业发展动态，具有自主更新知识和技术的能力；

L2.具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结能力和提出问题的能力等，能够不断地将最新知识应用于复杂工程问题的解决过程。

四、主干学科与相关学科

主干学科：核科学与技术

相关学科：动力工程及工程热物理、环境工程、电气工程、机械工程、材料、化学

五、学制、学位授予

学制：4年

授予学位：工学学士学位

六、培养方式

（简述强基计划申报时的“培养方式”部分，总字数不超过800字）

1.聚焦国家重大战略需求，引领学生攀登科学高地。立足国家核能与核技术战略发展需求和社会发展需求，将家国情怀、使命感、责任感融入教育教学全过程。以服务国家重大需求为己任，以探索重大科学问题为导向，以国家科技项目为载体。

2.采取本硕博长线规划设计，实施融合式人才培养。设计本-硕-博长线规划课程体系，建立融合式培养模式。

3.全面推行学分制，落实个性化培养改革。尊重学生个性化发展，施行多元化人才培养模式改革，学校建立并完善学生自主选课、自主构建知识体系的教学管理模式。推行学生自主选择学术方向，开展学生自主选课制。

4.实施夯实基础、跨界融合，尊重个性的人才培养模式。学校以夯实创新人才成长基础，筑牢创新能力发展平台为目标开展人才培养工作，建立“一二三四”阶梯式、个性化、跨学科交叉融合人才培养方案，积极推进个性化育人举措，打造高质量创新人才成长平台。重基础知识通识教育，重学科交叉培养，重学生个性化发展。

5.汇聚最优秀的师资，培养更优秀的人才。高水平师资队伍是培养优秀人才的关键，学术大师的言传身教为优秀人才提供学术引领和人生指导。学校坚持延揽国内外一流名师辅助创新人才培养，选聘名师授课，打造教学团队，实施双导师制。

6.汇聚国际顶尖资源，提升跨文化水平。深入实施国际化培养，开展交流“常态化”，学者“请进来”以及学生“走出去”。

7.多方协同育人机制，培养学生创新能力。西安交大是我国第一个全面实施全员书院制的高校，在近十五年的摸索和积累当中，学院-书院“双院制”育人取得了积极成效。实行学院-书院协同、德育-智育协同、课内-课外协同。

七、课程设置

课程设置包括通识教育类课程、大类平台课程、专业课程、集中实践和课外实践。

1.通识教育类课程

通识教育类课程由公共课程、模块课程两部分组成。公共课程含思想政治理论、军事理论、大学英语、体育及劳育等；模块课程含通识类核心课程、通识类选修课程。

2.大类平台课程

大类平台课程由数学和基础科学课程和专业大类基础课组成。数学和基础科学课程含高等数学、线性代数与解析几何、概率论与数理统计、复变函数、数学物理方程、数值分析、大学物理、大学物理实验、大学化学、大学化学实验以及大学计算机-工程算法编程等课程；专业大类基础课含理论力学、材料力学、基础力学实验、工程材料基础、工程图学、电工电子技术、电工电子技术实验、核科学与技术导论、原子核物理等课程。

3.专业课程

专业必修课分为核工程、核技术、核燃料循环与材料等3个模块/方向，分别包含1）核工程：工程热力学、传热学、流体力学、热流体课程实验、自动控制原理、核电厂系统与动力设备、核反应堆物理分析、核反应堆控制、核反应堆热工分析、核反应堆安全分析；2）核技术：量子力学、电动力学、核辐射防护、核技术应用课程实验、核材料基础、原子物理、核电子学、电离辐射剂量学、原子核物理实验方法、核信息获取与处理、核分析技术；3）核燃料循环与材料：核辐射防护、量子力学、核材料基础、无机化学、核材料性能与表征实验、材料热力学、核燃料循环、放射化学、材料辐照效应、计算材料学、核腐蚀科学与工程等课程。

专业选修课包括压水堆核电厂运行、先进核电技术、核反应堆动力学、核工程概论（英）、核反应堆燃料管理与优化、核反应堆热工安全分析计算、核动力厂模型化与仿真、核动力汽轮机、泵、阀门与风机、核反应堆仪表、核辐射成像技术、加速器原理、辐射探测与测量（英）、能源动力技术发展与创新思维、聚变能源概论（英）、现代材料分析技术、革新核燃料设计与应用分析、压水堆瞬态安全分析算法、核技术在生物医学中的应用与原理、硼中子俘获疗法的原理与应用、惯性约束核聚变诊断学以及特种核动力反应堆等课程。

4.集中实践

除军事训练和毕业设计外，含专业实习、金工实习、测控实习、科研训练等集中实践课程。

5.课外实践

学生处统一提出课外8学分要求以及实施办法。

八、本培养方案解释权属西安交通大学能源与动力工程学院。

上一篇：西安交通大学材料科学与工程(强基计划)专业培养方案

下一篇：关于对报考2024年西安交通大学强基计划考生的温馨提示

招生咨询电话：029-82668320 4000031896
传真：029-82668322
招生咨询邮箱：xjtuzs@xjtu.edu.cn
地址：陕西省西安市咸宁西路28号 邮编：710049

版权所有：西安交通大学招生办公室
技术支持与维护：网络信息中心