

工程物理系

核工程与核技术专业本科培养方案

一、培养目标

本专业旨在工程与物理及其结合方面打下坚实的基础，培养运用知识和终身学习的能力，为毕业生在核工程与核技术及其相关领域成为科学研究、工程技术创新和管理方面的优秀人才做好准备。

二、培养要求

从本专业本科毕业的学生应获得以下几个方面的知识、能力和素质：

- a. 坚实的数理基础知识、宽广的工程技术基础、核科学与技术领域的专业基础知识；
- b. 运用数理、工程和专业基础知识，从事基础科学研究、应用科学研究或者应用开发的能力；
- c. 设计、实施、运行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和解释的能力；
- d. 能够熟练应用计算机及相关专业软件工具开发、设计并解决核科学与技术应用过程中出现的技术问题；
- e. 综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等多方面的制约因素，对理论、技术、工程、管理等知识体系进行系统整合的能力；
- f. 了解本行业发展状况和科学技术前沿的能力；
- g. 从专业角度理解当代社会和科技热点的知识和能力；
- h. 认识到需要终身学习，并具备终身学习的能力；
- i. 在多学科交叉环境下具有按个人的兴趣发展的能力；
- j. 良好的沟通、表达与写作能力，具有一定的国际视野和跨文化交流能力；
- k. 具有良好的人文社会科学素养、社会责任感、团队意识、合作精神和工程职业道德。

三、学制与学位授予

核工程与核技术专业本科学制四年。授予工学学士学位。

按本科专业学制进行课程设置及学分分配。本科最长学习年限为所在专业学制加两年。

四、基本学分要求

本科培养总学分为 153 学分，其中，校级通识教育课程 47 学分，基础课程 43 学分，专业主修课程 45 学分，综合训练环节 18 学分。在基础课程、专业主修课程、综合训练环节包含实践环节 24 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 47 学分

具体课程修读要求详见第1页“校级通识教育课程体系”。

2. 数学、自然科学与工程技术基础课程 43 学分

(1) 数学与自然科学基础课 31 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
10421055	微积分A(1)	5学分	
10421065	微积分A(2)	5学分	
10421324	线性代数	4学分	
待建课程	复变函数与数理方程	3学分	
20430245	大学物理A(1)	5学分	
20430255	大学物理A(2)	5学分	
10430782	物理实验A(1)	2学分	
10430792	物理实验A(2)	2学分	

* 物理可完整选修更高层次的物理课程，如《基础物理学》，代替《大学物理A》，多出的学分计入学生自主发展课程学分。

(2) 工程技术基础课程 12 学分 必修/限选

课程编号	课程名称	学分	备注
20120152	工程图学基础	2学分	
待建课程	电子技术基础*	4学分	选4学分
30250264	模拟电子技术基础B	4学分	
20320074	数字电路与嵌入式系统		
20740102	计算机程序设计基础	2学分	暑期
21510082	金工实习C	2学分	暑期
40250082	电子技术课程设计	2学分	暑期

3. 专业主修课程 45 学分

(1) 专业概论课程 1 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30320521	工程物理概论	1学分	

(2) 专业基础课程 11 学分 限选

课程编号	课程名称	学分	备注
20430064	量子力学	4学分	
30320344	概率统计分析 & 量测技术	4学分	二选一
10420803	概率论与数理统计	3学分	
20430084	统计力学	4学分	五选一
10320044	电动力学	4学分	

20040104	流体力学	4学分	
30320354	信号与系统	4学分	
30140064	热工基础	4学分	

(3) 专业核心课程 22 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30320174	核辐射物理与探测学	4学分	
30320314	核工程原理	4学分	
40320172	辐射防护及保健物理	2学分	
00320254	核仪器原理	4学分	
30320552	核燃料与核材料	2学分	
	决策方法论	2学分	
00320262	射线源导论	2学分	
30320472	聚变能源概论	2学分	

(4) 专业基础实验课程 4 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30320392	专业基础实验 (1)	2学分	
30320402	专业基础实验 (2)	2学分	

(5) 专业深耕课程 7 学分 限选

由各专业方向在目前课程基础上持续建设，目前包含

课程编号	课程名称	学分	备注
课组一：			
40320654	核电子学	4学分	
40320612	核数据获取与处理	2学分	
40320752	核数据获取与处理课程设计	2学分	
40320142	物理信号处理	2学分	二选一
30320302	核仪器概论	2学分	
40320262	核医学仪器与方法	2学分	
课组二：			
40320192	加速器原理	2学分	
40320012	微波技术	2学分	
30320022	电磁场数值计算	2学分	
40320692	等离子体物理基础	2学分	
课组三：			
40320222	同位素分离原理	2学分	
40320232	级联理论	2学分	
20320082	材料学导论	2学分	
30320142	计算机模拟物理	2学分	二选一
40320702	机电系统控制	2学分	
课组四：			
40320602	反应堆物理与数值计算	2学分	

40320202	核反应堆热工水力学	2学分	
40320062	核电厂系统与设备	2学分	
40320102	反应堆安全	2学分	
课组五:			
30320452	粒子探测器原理及技术(上)	2学分	
00320072	高能物理导论	2学分	
30320492	中子物理导论	2学分	
00920052	天体物理概论	2学分	
课组六:			
30320412	公共安全科学概论	2学分	
30320422	安全工程中的动量能量质量运输	2学分	

4. 综合训练环节 18 学分

(1) 科研、工程实践训练与实习 8 学分 必修/限选

课程编号	课程名称	学分	备注
30320211	学科前沿讲座	1学分	
40320851	科研认知与专题研究(1)	1学分	必修
40320861	科研认知与专题研究(2)	1学分	必修
40320871	科研认知与专题研究(3)	1学分	
40320881	科研认知与专题研究(4)	1学分	二选
	工程设计与实践*	2学分	一
30320533	生产实习	3学分	

*工程设计与实践课组由各专业方向建设, 目前包含

40320312	电子线路设计与实验	2学分	
30320292	工具软件应用实验	2学分	
30320362	应用软件设计与实践(1)	2学分	
30320372	应用软件设计与实践(2)	2学分	
30320382	应用软件设计与实践(3)	2学分	
20320092	应用软件设计与实践(4)	2学分	
40320832	实验物理的大数据方法	2学分	

(2) 综合论文训练 10 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
40320340	综合论文训练	10学分	

综合论文训练不少于16周, 集中安排在第8学期。

本研贯通课程（不计入培养方案学分）

A、核能科学与工程方向

高等反应堆物理	70320133	3 学分	
高等反应堆热工分析	70320143	3 学分	
等离子体物理导论	70320153	3 学分	
高温等离子体物理	70320193	3 学分	

B、核燃料循环与材料方向

同位素分离	70320073	3 学分	
核燃料循环工艺	80320382	2 学分	

C、核技术及应用方向

辐射成像原理	70320032	2 学分	
高等粒子动力学	70320053	3 学分	
高等核电子学	70320402	2 学分	
现代辐射探测与测量	80320042	2 学分	

D、辐射防护与环境保护方向

环境与辐射	80320082	2 学分	
高等保健物理	80320213	3 学分	

E、医学物理与工程方向

现代辐射探测与测量	80320042	2 学分	
高等保健物理	80320213	3 学分	
核医学影像物理	80320262	2 学分	

F、安全科学与工程方向

风险评估理论与方法	60320073	3 学分	
应急管理导论	70320272	2 学分	
公共安全科学导论	70320303	3 学分	
灾害模拟与仿真	80320373	3 学分	

校级通识教育课程体系

校级通识教育课程体系由思政课、体育课、外语课、写作与沟通、通识选修课构成，共47学分，适用大部分专业，具体要求如下。特殊专业或院系对通识教育课程体系的特殊要求详见各专业培养方案。

校级通识教育 47学分

(1) 思想政治理论课

必修 17 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
10680053	思想道德与法治	3学分	
10680061	形势与政策（1）	1学分	建议大一选修
10680081	形势与政策（2）	1学分	
10610193	中国近现代史纲要	3学分	
	马克思主义基本原理	3学分	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2学分	
10680022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2学分	
	思政实践	2学分	建议大一大二暑期选修

限选课 1 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
00680201	社会主义发展史（“四史”）	1学分	学生根据开课情况自主选择修读学期和课程
00680221	中国共产党历史（“四史”）	1学分	
00680231	中华人民共和国史（“四史”）	1学分	
00680211	改革开放史（“四史”）	1学分	
00050222	生态文明十五讲	2学分	
00691762	当代科学中的哲学问题	2学分	
00050071	环境保护与可持续发展	1学分	
00670091	新闻中的文化	1学分	
10691402	悦读马克思	2学分	
00691312	当代法国思想与文化研究	2学分	
10691412	孔子和鲁迅	2学分	
10691452	媒介史与媒介哲学	2学分	
01030192	教育哲学	2学分	
00460072	中国历史地理	2学分	
14700073	西方近代哲学	3学分	
10460053	气候变化与全球发展	3学分	
00590062	腐败的政治经济学	2学分	
00600022	中美贸易争端和全球化重构	2学分	

00701162	西方政治制度	2学分	
10700043	社会学的想像力：结构、权力与转型	3学分	
02090051	当代国防系列讲座	1学分	
02090091	高技术战争	1学分	
00590043	中国国情与发展	3学分	
00680042	中国政府与政治	2学分	
00701344	国际关系分析	4学分	
00701512	中国宏观经济分析	2学分	
10700142	现代化与全球化思想研究	2学分	

注：**港澳台学生**必修：思想道德与法治，3学分，其余课程不做要求。

国际学生对以上思政课程不做要求。

(2) 体育 4 学分

第 1-4 学期的体育 (1)-(4) 为必修，每学期 1 学分；第 5-8 学期的体育专项不设学分，其中第 5-6 学期为限选，第 7-8 学期为任选。学生大三结束申请推荐免试攻读研究生需完成第 1-4 学期的体育必修课程并取得学分。

本科毕业必须通过学校体育部组织的游泳测试。体育课的选课、退课、游泳测试及境外交换学生的体育课程认定等请详见学生手册《清华大学本科体育课程的有关规定及要求》。

(3) 外语（一外英语学生必修 8 学分，一外其他语种学生必修 6 学分）

学生	课 组	课 程	课程面向	学分要求
一外 英语 学生	英语综合能力课组	英语综合训练 (C1)	入学分级考试 1 级	必修 4 学分
		英语综合训练 (C2)		
		英语阅读写作 (B)	入学分级考试 2 级	
		英语听说交流 (B)		
		英语阅读写作 (A)	入学分级考试 3 级、4 级	
	英语听说交流 (A)			
	第二外语课组	详见选课手册		限选 4 学分
	外国语言文化课组			
	外语专项提高课组			
一外小语种学生		详见选课手册		6 学分

公外课程免修、替代等详细规定见教学门户-清华大学本科生公共外语课程设置及修读管理办法。

注：**国际学生**要求必修 8 学分非母语语言课程，包括 4 学分专为国际生开设的汉语水平提高系列课程及 4 学分非母语公共外语课程。

(4) 写作与沟通课 必修 2 学分

课程编号	课程名称	学分
10691342	写作与沟通	2

注：**国际学生**可以高级汉语阅读与写作课程替代。

(5) 通识选修课 限选 11 学分

通识选修课包括人文、社科、艺术、科学四大课组，要求学生每个课组至少选修 2 学分。

注：**港澳台学生**必修中国文化与中国国情课程，4 学分，计入通识选修课学分。

国际学生必修中国概况课程，1门，计入通识选修课学分。

(6) 军事课程 4 学分 3 周

课程编号	课程名称	学分	备注
12090052	军事理论	2 学分	
12090062	军事技能	2 学分	

注：台湾学生在以上军事课程 4 学分和 台湾新生集训 3 学分中选择，不少于 3 学分。

国际学生必修国际新生集训课程。

工程物理系

核工程与核技术专业本科指导性教学计划

第一学年

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
12090052	军事理论	2	3周	
12090062	军事技能	2		
12530033	台湾新生集训	3	3周	也可选军事课程
12530023	国际新生集训	3	3周	

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10680053	思想道德与法治	3	2	
10680061	形势与政策 (1)	1	1	建议大一修读
10720011	体育(1)	1	2	
10640532	英语(1)	2	2	
	通识选修课	1	1	
10421055	微积分A (1)	5	5	
10421324	线性代数	4	4	
20430245	大学物理A(1)	5	5	
30320521	工程物理概论	1	1	第一、二学期均开
	建议修读学分	23		

注：形势与政策 (2)、思政选修课不排入计划，学生自主选择修读学期和修读课程。

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10610193	中国近现代史纲要	3	2	
10720021	体育(2)	1	2	
10640682	英语(2)	2	2	
10691342	写作与沟通	2	2	
	通识选修课	1	1	
10421065	微积分A (2)	5	5	
20430255	大学物理A(2)	5	5	
10430782	物理实验A(1)	2	2	
20120152	工程图学基础	2	2	
30320521	工程物理概论	1	1	第一、二学期均开

	建议修读学分	24		
--	--------	----	--	--

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
20740102	计算机程序设计基础	2	2	
21510082	金工实习C(集中)	2	2	
	建议修读学分	4		

第二学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
	马克思主义基本原理	3	3	
10641132	英语(3)	2	2	
10720031	体育(3)	1	2	
	通识课选修课	2	2	
	复变函数与数理方程	3	3	
10430792	物理实验A(2)	2	2	
10320044	电动力学	4	4	五选一
20040104	流体力学	4	4	
20430084	统计力学	4	4	
30140064	热工基础	4	4	
30320354	信号与系统	4	4	
40320851	科研认知与专题研究(1)	1	2	
	决策方法论	2	2	
	建议修读学分	21		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10680022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	2	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	2	
10641142	英语(4)	2	2	
10720041	体育(4)	1	2	
	通识课选修课	2	2	
20430064	量子力学	4	4	
待建课程	电子技术基础	4	4	二选一
30250264	模拟电子技术基础B	4	4	
20320074	数字电路与嵌入式系统	4	4	
30320174	核辐射物理及探测学	4	4	
40320861	科研认知与专题研究(2)	1	2	
	建议修读学分	22	24	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
21510192	电子工艺实习	2	2	
30320211	学科前沿讲座	1	1	
20320092	应用软件设计与实践(4)	2	2	七选一
30320262	应用软件设计与实践(1)	2	2	
30320272	应用软件设计与实践(2)	2	2	
30320282	应用软件设计与实践(3)	2	2	
30320292	工具软件应用实验	2	2	
40320312	电子线路设计与实验	2	2	
40320832	实验物理的大数据方法	2	2	
10680042	思政实践	2	2	大一或大二夏修读
	建议修读学分	7		

第三学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修说明
10720110	体育专项(1)	/	2	
	通识课选修课	2	2	
10420803	概率论与数理统计	3	3	二选一
30320344	概率统计分析 & 量测技术	4	4	
30320314	核工程原理	4	4	
30320472	聚变能源概论	2	2	
00320262	射线源导论	2	2	
40320871	科研认知与专题研究(3)	1	2	
	建议修读学分	14		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修说明
10720120	体育专项(2)	/	2	
	通识课选修课	2	2	
40320172	辐射防护及保健物理	2	2	
00320254	核仪器原理	4	4	
30320552	核燃料与核材料	2	2	
30320392	专业基础实验(1)	2	2	
40320881	科研认知与专题研究(4)	1	2	
课组一:				
40320612	核数据获取与处理	2	2	
40320262	核医学仪器与方法	2	2	
课组二:				
40320192	加速器原理	2	2	

40320012	微波技术	2	2	
课组三：				
20320082	材料学导论	2	2	
40320222	同位素分离原理	2	2	
课组四：				
40320202	核反应堆热工水力学	2	2	
课组五：				
30320452	粒子探测器原理及技术（上）	2	2	
00320072	高能物理导论	2	2	
课组六：				
30320412	公共安全科学概论	2	2	
30320422	安全工程中的动量能量质量运输	2	2	
	建议修读学分	17		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修说明
30320533	生产实习	3	5	
	建议修读学分	3		

第四学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修说明
10720130	体育专项(3)	/	2	
	通识课选修课	3	3	
30320402	专业基础实验(2)	2	2	
课组一：				
40320752	核数据获取与处理课程设计	2	2	
40320142	物理信号处理	2	2	
30320302	核仪器概论	2	2	
40320262	核医学仪器与方法	2	2	
40320654	核电子学	4	4	
课组二：				
30320022	电磁场数值计算	2	2	
40320012	微波技术	2	2	
40320692	等离子体物理基础	2	2	
课组三：				
40320232	级联理论	2	2	
30320142	计算机模拟物理	2	2	二选一
40320702	机电系统控制	2	2	
课组四：				
40320062	核电厂系统与设备	2	2	
40320102	反应堆安全	2	2	

40320602	反应堆物理与数值计算	2	2	
课组五:				
30320492	中子物理导论	2	2	
00920052	天体物理概论	2	2	
课组六:				
30320462	公共安全决策方法学	2	2	
	建议修读学分	8		

本研贯通课程: 不计入培养方案学分				
B、核能科学与工程方向				
70320133	高等反应堆物理	3		
70320153	等离子体物理导论	3		
B、核燃料循环与材料方向				
80320382	核燃料循环工艺	2		
C、核技术及应用方向				
70320032	辐射成像原理	2		
70320053	高等粒子动力学	3		
80320042	现代辐射探测与测量	2		
D、辐射防护与环境保护方向				
80320213	高等保健物理	3		
E、医学物理与工程方向				
80320042	现代辐射探测与测量	2		
80320213	高等保健物理	3		
80320262	核医学影像物理	2		
F、安全科学与工程方向				
70320272	应急管理导论	2		
70320303	公共安全科学导论	3		
80320373	灾害模拟与仿真	3		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修说明
10720140	体育专项(4)	/	2	
40320340	综合论文训练	10	45	
	建议修读学分	10	45	

本研贯通课程: 不计入培养方案学分				
B、核能科学与工程方向				
70320143	高等反应堆热工分析	3		
70320193	高温等离子体物理	3		
B、核燃料循环与材料方向				
70320073	同位素分离	3		
C、核技术及应用方向				
70320402	高等核电子学	2		
D、辐射防护与环境保护方向				

80320082	环境与辐射	2		
E、 医学物理与工程方向				
F、 安全科学与工程方向				
60320073	风险评估理论与方法	3		