

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

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、培养成效

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

学制：按本科四年学制进行课程设置及学分分配。本科最长学习年限专业学制加两年。

授予学位：工学学士学位。

四、基本学分学时

本科培养总学分 170 学分，其中通识教育课程 44 学分，专业教育课程 115 学分，自由发展课程学分 11 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 通识教育 44 学分

(1) “思想政治理论课” 14 学分

10610183	思想道德修养与法律基础	3 学分(秋)
10610193	中国近现代史纲要	3 学分(春)
10610204	马克思主义基本原理	4 学分(秋)
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4 学分(春)

(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。

体育课的选课、退课及境外交换学生的体育课程认定等请详见2018级学生手册《清华大学本科体育课程的有关规定及要求》。

(3) 外语(一外英语必修4或8学分+2学分,一外小语种必修6学分)

一外英语学生大学英语课程要求4或8学分,英语实践环节2学分。

入学英语分级为1、2级的同学,须在公共英语、通识英语课程或外文系英语专业课程中修满8学分,建议大二结束前完成;英语分级为3、4级的同学需修满4学分的英语通识课程或外文系英语专业课程。建议大一结束前完成。建议所有学生后续学期继续选修英语或英文授课课程,坚持英语学习不断线。

修读外文系认定的其他院系开设的全英文授课课程,可减免相应的大学英语课程学分,最高可减免4学分。外文系认定课由教务处定期更新。外语课程开课目录请参考每学期选课手册。

设清华大学英语水平考试,必修,不设学分,学生进入大三后报名参加。

一外日语、德语、法语、俄语等小语种学生入学后直接进入课程学习,必修6学分。

关于免课、英语水平考试免考、实践环节认定等详细规定详见《清华大学本科大学外语课程规定及要求》(教学门户)。

(4) 文化素质课 13学分

文化素质课程(理工类)包括文化素质教育核心课(含新生研讨课)和一般文化素质教育课。要求在本科学习阶段修满13学分,其中文化素质教育核心课程为限选,至少8学分,要求其中必须有一门基础读写(R&W)认证课;一般文化素质课程为任选。

每学期开设的文化素质教育课程目录(含基础读写(R&W)认证课)详见当学期选课手册。

(5) 军事理论和技能训练 3学分**2. 专业教育 115 学分****(1) 基础课程53学分****① 数学与自然科学基础课 33学分****a. 数学基础课 19学分**

10421055	微积分A(1)	5学分
10421065	微积分A(2)	5学分
10421094	线性代数(1)	4学分
10420252	复变函数引论	2学分
40420193	数理方程与特殊函数	3学分

b. 物理基础课 14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《普通物理学原理》,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 18学分		
20130653	工程图学	3学分
20740073	计算机程序设计基础	3学分
20220053	电路原理	4学分
20220064	电子技术	4学分
30250064	模拟电子技术基础B	4学分
20310314	工程力学A	4学分
20320074	数字电路与嵌入式系统	4学分
		} 二选一
		} 二选一
③ 大类平台课 2 学分		
30220452	能源科学与工程导论	2学分

(2) 专业主修课程 36 学分 (+9任选学分)

① 学科基础课 14学分 (+5任选学分)		
30320344	概率统计分析 & 量测技术	4学分
10420803	概率论与数理统计	3学分
10430713	近代物理实验A组	3学分
10430723	近代物理实验B组	3学分
10430733	近代物理实验C组	3学分
10430743	近代物理实验D组	3学分
20430064	量子力学	4学分
20430084	统计力学	4学分
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
		} 二选一
		} 四选一
		} 六选二
② 专业核心课 15学分		
30320521	工程物理概论	1学分
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
30320392	专业基础实验 (1)	2学分
30320402	专业基础实验 (2)	2学分

③ 专业选修课7学分

要求在以下四个课组中完整选修一个课组中的7个学分

课组一：先修信号与系统、模拟电子技术基础

40320654	核电子学	4学分
40320612	核信息获取与处理	2学分
40320665	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
30320302	核仪器概论	2学分
		} 二选一

40320262	核医学仪器与方法	2学分	
课组二：先修电动力学			
40320192	加速器原理	2学分	
40320012	微波技术	2学分	
30320022	电磁场数值分析	2学分	
40320692	等离子体物理基础	2学分	
30420472	聚变能源概论	2学分	
课组三：先修流体力学			
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：先修流体力学、热工基础			
40320602	反应堆物理与数值计算	2学分	
40320202	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	

(3) 夏季学期与实践训练 11学分

10320032	核领域专业英语及实践	2学分	已计入通识学分
21510063	金工实习B	3学分	
22650022	电子工艺实习	2学分	
30320211	学科前沿讲座	1学分	
40320312	电子线路设计与实验	2学分	} 六选一
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	
	生产实习	3学分	(五周)

(4) 综合论文训练 15 学分

40320340	综合论文训练	15学分
----------	--------	------

综合论文训练不少于16周，集中安排在第8学期。

3. 学生自主发展课程 10 学分

学生自主发展课程是学生探索自己兴趣，主动选择的课程，也是学校为学生多样化发展营造的良好氛围。自主发展课程包含：1) 本专业开设的选修课程；2) 深度的研究生层次课程；3) 外专业的基础课程及专业主修课程；4) 学校教务部门认定的研究训练或者创新创业活动。

对有志于继续在工程物理系从事核科学与技术、物理学、安全科学与工程继续深造的学生建议按照以下指导性建议在相应任选课组中选修课程。

(1) 自然科学基础课任选 2学分

10440012	大学化学B	2学分
10440111	大学化学实验B	1学分
10450012	现代生物学导论	2学分
10450021	现代生物学导论实验	1学分

(2) 学科基础任选 5学分

学生根据兴趣在学科基础课限选课程及以下课程列表中任选5学分，多选课程可计入专业选修课任选课中。

新生研讨课系列

00320121	瓶装太阳-人类的聚变梦想	1学分
00320141	核燃料循环与核武器	1学分
00320191	物理探索中的仪器	1学分
00320171	身边的粒子加速器	1学分
00320201	探索医学中物理密码	1学分
00320131	智能安全城市	1学分
00320151	灾害来临-应急科技保安全	1学分
00320181	灾难逃生的科学问题	1学分
00320161	一双慧眼-辐射粒子的探测	1学分
00320201	探索医学中物理密码	1学分
00320211	核能物理与超算	1学分
00320221	辐射成像技术发展	1学分
	新生实验室探究课	1学分
30320511	工程应用中的物理奥妙与物理探索中的工程实践	1学分

(3) 专业任选课 任选 3学分

学生可根据方向在学科基础课限选课程、专业必修限选课程及以下课程列表中任选3学分。

40320761	能源专家讲座	1学分
40320622	误差理论与量测技术	2学分
30320262	电磁兼容设计	2学分
40320112	激光应用	2学分
40320712	核燃料与核结构材料学基础	2学分
40320132	可靠性工程及风险分析	2学分
40320472	核电厂系统与运行	2学分
40320092	核电站仪表与控制	2学分
30320332	项目管理基础	2学分
40320732	辐射环境监测与评价概论	2学分
30320432	核材料与应用	2学分
40320792	核工程中激光光谱技术	2学分
40320802	高能量密度物理与激光聚变导论	2学分
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输运	2学分
30320452	粒子探测器原理及技术(上)	2学分
30320462	公共安全决策方法学	2学分

清华大学本科培养方案

30320482	粒子探测器原理及技术（下）	2学分
30320492	中子物理导论	2学分
30320502	聚变物理与工程导论	2学分

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	周学时	考核方式	说明及主要先修课
12090043	军事理论与技能训练	3	3周	考查	

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610183	思想道德修养与法律基础	3	2	考查	
10720011	体育(1)	1	2	考查	
10640532	英语(1)	2	2	考试	
10421055	微积分A(1)	5	5	考试	
10421094	线性代数(1)	4	4	考试	
20430245	大学物理A(1)	5	5	考试	
30430261	数理科学与工程前沿	1	1	考查	
10440012	大学化学B	2	2	考试	
10440111	大学化学实验B	1	2	考查	
10450012	现代生物学导论	2	2	考查	
10450021	现代生物学导论实验	1	2	考查	
30320521	工程物理概论	1	1	考查	
40320761	能源专家讲座	1	1	考查	
30430251	现代物理学概论	1	1	考查	
30350161	材料学概论	1	1	考查	
20310531	航空航天导论1	1	1	考查	
	新生研讨课	1	2	考查	
	新生实验室探究课	1	2	考查	
	合计:	22	(必修)	建议总学分	25

〔说明〕数理科学与工程前沿为必修课。四个学科的概论、导论课为限选课，第一学年至少选2学分。现代物理学概论、工程物理概论、材料学概论在第一学期和第二学期都开；航空航天导论1在第一学期开设1学分、航空航天导论2在第二学期开设1学分。

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610193	中国近现代史纲要	3	3	考试	
10720021	体育(2)	1	2	考查	
10640682	英语(2)	2	2	考试	
10421065	微积分A(2)	5	5	考试	
20430255	大学物理A(2)	5	5	考试	
10430782	物理实验A(1)	2	2	考试	
20740073	计算机程序设计基础	3	3	考试	
30320521	工程物理概论	1	1	考查	
30430251	现代物理学概论	1	1	考查	
30350161	材料学概论	1	1	考查	

新课号	航空航天导论2	1	1	考查
	新生研讨课	1	2	考查
	新生实验室探究课	1	2	考查
	文素课 (人文、社科)			
	合计:	25 (必修), 建议总学分 25		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10320032	核领域专业英语及实践	2	2	考查	
21510123	金工实习B	3	3		
	合计:	5			

第二学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10430792	物理实验A(2)	2	2	考查	
10610204	马克思主义基本原理	4	4	考试	
20220214	电路原理	4	4	考试	
20120273	工程图学	3	3	考试	
10420252	复变函数引论	2	2	考试	
10720031	体育(3)	1	2	考查	
10641132	英语(3)	2	2	考试	
	文素课(人文、社科)				
	合计:	20(必修)			建议总学分22

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610214	毛泽东思想和中国特色社会 主义理论体系概论	4	3	考试	
40420193	数理方程与特殊函数	3	3	考试	
10720041	体育(4)	1	2	考查	
10641142	英语(4)	2	2	考试	
10430173	近代物理实验	3	3	考查	
20430064	量子力学	4	4	考试	} 三选一
10320044	电动力学	4	4	考试	
20430084	统计力学	4	4	考试	
20220064	电子技术	4	4	考试	} 二选一
30250264	模拟电子技术基础B	4	4	考试	
	文素课(人文、社科)				
	合计:	21(必修限选)			建议总学分22

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
21510192	电子工艺实习	2	2周	考查	
30320211	学科前沿讲座	1	1	考查	
40320312	电子线路设计与实验	2	2周	考查	} 六选一
30320292	工具软件应用实验	2	2周	考查	
30320262	应用软件设计与实践(1)	2	2周	考查	
30320272	应用软件设计与实践(2)	2	2周	考查	
30320282	应用软件设计与实践(3)	2	2周	考查	
20320092	应用软件设计与实践(4)	2	2周	考查	
	合计:	5			

第三学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
30320174	核辐射物理及探测学	4	4	考试	
10720110	体育专项(1)	0	2	考查	
30320344	概率统计分析及量测技术	4	4	考试	} 二选一
10420803	概率论与数理统计	3	3	考试	
20310314	工程力学A	4	4	考试	} 二选一
20320074	数字电路与嵌入式系统	4	4	考试	
40220184	信号与系统	4	4	考试	} 三选一
20040104	流体力学	4	4	考试	
30140064	热工基础	4	4	考试	
	文素课 (人文、社科)				
	合计:	16 (必修限选)		建议总学分20	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720120	体育专项(2)	2		考查	
30320314	核工程原理	4	4	考试	
40320172	辐射防护及保健物理	2	2	考试	
30320392	专业基础实验 (1)	2		考查	
	选相应课组补修相应先修课程				
	课组一:				
40320654	核电子学	4	4	考试	
40320612	核数据获取与处理	2	2	考试	
	课组二:				
40320192	加速器原理	2	2	考试	
30320472	聚变能源概论	2	2	考试	
	课组三:				
20320082	材料学导论	2	2	考试	
40320222	同位素分离原理	2	2	考试	
	课组四:				
40320202	核反应堆热工水力学	2	2	考试	
	专业任选课:				
40320112	激光应用	2	2	考查	
40320132	可靠性工程及风险分析	2	2	考查	
30320262	电磁兼容设计	2	2	考查	
	文素课 (人文、社科)				
	合计:	10-16 (必修限选)		建议总学分 20	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
30320533	生产实习	3	5周	考查	必修
	合计:	3			

第四学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720130	体育专项(3)	0	2	考查	
30320402	专业基础实验(2)	2		考查	
选相应课组补修相应先修课程					
课组一:					
40320755	核数据获取与处理课程设计	5	2	考查	
40320262	核医学仪器与方法	2	2	考查	
30320302	核仪器概论	2	2	考查	} 二选一
40320142	物理信号处理	2	2	考查	
课组二:					
40320012	微波技术	2	2	考试	
40320692	等离子体物理基础	2	2	考查	
30320022	电磁场数值计算	2	2	考查	
课组三:					
40320232	级联理论	2	2	考试	} 二选一
30320142	计算机模拟物理	2	2	考试	
40320702	机电系统控制	2	2	考查	
课组四:					
40320602	反应堆物理与数值计算	2	2	考试	
40320102	反应堆安全	2	2	考查	
40320062	核电厂系统与设备	2	2	考查	
专业任选课程:					
40320092	核电站仪表与控制	2	2	考查	
40320622	误差理论与量测技术	2	2	考查	
30320332	项目管理基础	2	2	考查	
40320742	核电厂系统与运行	2	2	考查	
40320732	辐射环境监测与评价概论	2	2	考查	
40320712	核燃料与核结构材料学基础	2	2	考查	
文素课(人文、社科)					
合计:		8-12(必修限选) 建议总学分20			

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	课程属性
40320340	综合论文训练	15		考查	
10720140	体育专项(4)	0	2	考查	
合计:					