

工程物理系

工程物理专业（能源实验班）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，为毕业生在能源领域成为知名学者、行业专家和行业领导者做好准备。毕业生也可成长为在能源相关的科学、工程、经济、政治等更广阔的领域中自主发展的优秀人才。

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：

坚实的数理基础知识、宽广的工程技术基础、能源领域各相关专业方向的基础知识

运用数理、工程和专业基础知识，从事能源开发与利用过程中的基础科学研究、应用科学研究或者应用开发的能力；

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；

应用计算机及先进专业软件工具开发、设计并解决有关技术问题的能量；

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；

了解本方向的研究前沿、应用前景以及相关产业发展状况的能力；

从专业角度理解当代社会和科技热点的知识和能力；

认识到需要终身学习，并具备终身学习的能力；

在能源领域多学科交叉环境环境下具有按个人的兴趣发展的能力；

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；

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
10610193	中国近现代史纲要	3 学分
10610204	马克思主义基本原理	4 学分
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4 学分

(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****(1) 基础课程 55学分****① 数学与自然科学基础课 39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
10421194	线性代数(理科类)	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 20学分

20430225	基础物理学(1)	5学分
20430234	基础物理学(2)	4学分
	基础物理学(3)	5学分
10430953	基础物理实验A(1)	3学分

10430963 基础物理实验A(2) 3学分
 * 如大一物理选修大学物理A, 需在进入工程物理(能源实验班)专业需补修物理课学分

② 工程技术基础课 14学分

20130653	工程图学	3学分	
20740073	计算机程序设计基础	3学分	
20220214	电路原理	4学分	
20220064	电子技术	4学分	} 四选一
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	

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 34 学分

① 专业基础课

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	
10430713	近代物理实验A组	3学分	} 四选一
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	
20430084	统计力学	4学分	} 五选二
20430064	量子力学	4学分	
10320044	电动力学	4学分	
30140064	热工基础	4学分	
20040104	流体力学	4学分	

② 专业核心课 15学分

40320761	能源专家讲座	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 5学分

学生需在以下课组中完整选修一个课组中的5个学分

热能方向			
30140393	燃烧理论	3学分	
30140373	测试与检测技术基础	3学分	
40140682	热能工程基础	2学分	} 三选一
40140642	动力机械及工程基础	2学分	
40140632	流体机械基础	2学分	

电机方向		
20220214	电机学	4学分
20220221	电路原理实验	1学分
30220414	电力电子技术基础	4学分
40220723	电力系统分析	3学分
30220323	高电压工程	3学分
水利方向 先修流体力学		
30040263	土力学 (1)	3学分
40040753	水工建筑学	4学分
核裂变能方向 先修热工基础		
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
核聚变能方向 先修电动力学		
30320472	聚变能源概论	2学分
40320692	等离子体物理基础	2学分
30320502	聚变物理与工程导论	2学分
40320012	微波技术	2学分
30320022	电磁场数值分析	2学分

(3) 夏季学期实践训练 13学分 (含英语实践2学分)

10320032	核领域专业英语及实践	2学分	} 六选一
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	
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 11 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

学生根据兴趣方向在工程技术基础课限选课、学科基础课限选课及以下课程中任选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：

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 4学分

可以在学科基础课限选课程、专业限选课程以及各院系向全校开设的专业课程中任选4学分。

工程物理系

工程物理（能源实验班）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	
10421194	线性代数(理科类)	4	4	考试	
20430225	基础物理学(1)	5	5	考试	
30430261	数理科学与工程前沿	1	1	考查	
40320761	能源专家讲座	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	2	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A	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A、在第一学期开设1学分、航空航天导论B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	
20430234	基础物理学(2)	4	4	考试	
10430953	基础物理实验(1)	3	3	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	

航空航天导论B	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
人文社科文素课任选			
合计:	21-22 (必修), 建议总学分 24		

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	
21510063	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
20430265	基础物理学(3)	5	5	考试	
10430963	基础物理实验A(2)	3	3	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:		18(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
20250064	模拟电子技术基础	4	4	考试	
文素课(人文、社科)					
合计:		21(必修限选)		建议总学分21	

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
10720110	体育专项(1)	2		考查	
30320174	核辐射物理及探测学	4	4	考试	
30140064	热工基础	4	4	考试	} 二选一
20040104	流体力学	4	4	考试	
30320344	概率统计分析 & 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	
	文素课(人文、社科)				
	合计:		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	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	
30320393	专业基础实验(1)	3		考查	
	热能方向:				
30140393	燃烧理论	3	3	考试	
	电机方向:				
30220334	电机学	4	4	考试	
40220723	电力系统分析	3	3	考查	
	水利方向:				
40040753	水工建筑学	4	4	考查	
	核裂变能方向:				
40320202	核反应堆热工水力学	2	2	考试	
	核聚变能及特种能源方向:				
30320472	聚变能源概论	2	2	考试	
40320012	微波技术	2	2	考试	
	文素课(人文、社科)				
	其他任选课程				
	合计:		10-15(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	
	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	4	考查	
热能方向:					
30140373	测试与检测技术基础	3	3	考查	
40140682	热能工程基础	2	2	考查	} 三选一
40140642	动力机械及工程基础	2	2	考查	
40140632	流体机械基础	2	2	考查	
电机方向:					
30220414	电力电子技术基础	4	4	考查	
30220323	高电压工程	3	3	考查	
水利方向:					
30040263	土力学(1)	3	3	考试	
核裂变能方向:					
40320602	反应堆物理与数值计算	2	2	考试	
40320102	反应堆安全	2	2	考试	
40320062	核电厂系统与设备	2	2	考试	
核聚变能及特种能源方向:					
40320692	等离子体物理基础	2	2	考试	
30320502	聚变物理与工程导论	2	2	考试	
30320022	电磁场数值计算	2	2	考试	
文素课(人文、社科)					
其他任选课程					
合计:		5-9(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
40320340	综合论文训练	15		考查	
10720140	体育专项(4)	0	2	考查	
合计:		15			