

物理系

数理基础科学专业本科培养方案

一、培养目标

- 1) 培养学生发现与分享科学知识，激发并增强对物理学、数学等基础学科的热情。通过严格的数理主干课程学习与科研实践，使学生具有坚实的数理基础以及相关专业知识。有志趣、有能力在以数理为基础的学科领域就业或进一步深造；
- 2) 具有批判性思维、科学精神和实践能力，可成长为行业和社会中的骨干人才；
- 3) 具有社会责任感和国际视野，具备健全的人格和良好的职业道德。

二、培养成效

- a) 了解物理、数学的基本概念和方法，具有综合具有运用物理、数学知识的能力；
- b) 在学科交叉和技术创新中，具有处理其中物理、数学问题，制定合理解决方案的能力；
- c) 具有与他人进行有效沟通的能力；
- d) 具有良好的团队意识和协作精神；
- e) 理解所学专业的职业责任，遵守职业道德；
- f) 具有终身学习的意识和能力；
- g) 具有理解当代社会和科技热点问题的能力。

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：理学学士学位。

四、基本学分学时

本科培养总学分 170，其中通识教育 44 学分，专业培养总学分要求 116 学分（春、秋季学期课程 91 学分；综合论文训练 15 学分，夏季学期和实践训练 10 学分），自由发展课程学分 10 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(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 1 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) 军事理论与技能训练 3 学分

2. 专业教育 116 学分

(1) 基础课程包括数理大类平台课程 49 学分

1) 数学基础课 14 学分

30420095	高等微积分(1)	5学分	} 组一
30420105	高等微积分(2)	5学分	
10421055	微积分A(1)	5学分	} 组二
10421065	微积分A(2)	5学分	
10421194	线性代数(理科)	4学分	

[注]两组微积分限选一组。

2) 物理基础课 22 学分

10430865	费曼物理学(1)	5学分	} 组一
10430875	费曼物理学(2)	5学分	
10430904	费曼物理学(3)	4学分	
20430225	基础物理学(1)	5学分	} 组二
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	} 组三
10430963	基础物理实验A(2)	3学分	
10430972	基础物理实验A(3)	2学分	

[注]两组理论课限选一组，基础物理实验为必修。

3) 化学基础课 3 学分

10440012	大学化学 B	2 学分
10440111	大学化学实验 B	1 学分
10440144	化学原理	4 学分

[注]不限于所列课程，选择其他化学类课程需事先得到教学负责人的认定。

4) 生物学基础课 3 学分

10450034	普通生物学	4 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
30450104	生物物理学	4 学分

[注]不限于所列课程，选择其他生物学类课程需事先得到教学负责人的认定。

5) 信息类基础课 5 学分

20220395	电工与电子技术	5 学分	} 三选一
20220233	计算机硬件技术基础	3 学分	
20740073	计算机程序设计基础	3 学分	
30240233	程序设计基础	3 学分	
20740092	C++程序设计实践	2 学分	

[注]程序设计类课程为三选一。建议再选一门电子类课程，选择其他其他电子类课程需事先得到教学负责人的认定。

6) 专业概论课 2 学分

30430261	数理科学与工程前沿	1 学分
30430251	现代物理学概论	1 学分
30350161	材料学概论	1 学分
30320521	工程物理概论	1 学分
20310522	航空航天导论	2 学分

[注]数理科学与工程前沿为必修课。四个学科的概论课为限选课，至少选 2 学分。

(2) 专业主修课程 42 学分

数学、物理主干课中带*的 10 门课程为限选课程，对本科毕业后直接参加工作的学生，只须从中选 1 门作为必修；对本科毕业后继续深造的学生，须从中选 4 门作为必修。其他多选课程可算入“所选专业的课程”或“自主发展课程”。

1) 数学主干课

10430012	复变函数	2 学分	必修
30430153	数学物理方程	3 学分	必修
30430233	概率论(1)	3 学分	必修
40420644	微分几何*	4 学分	
30430203	基础拓扑学*	4 学分	
40420054	数值分析*	4 学分	
40420614	泛函分析(1)*	4 学分	
30160244	统计推断*	4 学分	

[注]①随机数学方法可以替代概率论(1)。②科学计算引论或数学实验可以替代数值分析。③测度与积分可以替代基础拓扑学。

2) 物理主干课

20430154	量子力学(1)	4 学分
20430103	分析力学*	3 学分
20430204	统计力学(1)*	4 学分
20430054	电动力学*	4 学分
40430054	固体物理(1)*	4 学分
10430713	近代物理实验 A 组*	3 学分

[注]①固体物理(1)可以用核物理与粒子物理、原子分子物理、天体物理中任一门替代。②近代物理实验 A 可以用近代物理实验 BCD 中任一组合替代。

〔说明〕在数学、物理主干课中，除了以上所列的替代课之外，还可以用高档次或同等档次的相近课程来替代（需事先得到系教学负责人的认定）。

3) 所选专业的课程

从大三第一学期开始，通过科研训练（Seminar）等方式引导学生向不同学科领域和研究方向分流，根据分流后的不同学科方向，在导师的指导下，选修相关专业的专业类课程和专业类课程，其中专业核心类课程不少于 7 学分。

(3) 夏季学期和实践训练 10 学分

30410022	Mathematica 及其应用	2 学分	} 二选一
21510082	金工实习 C	2 学分	
21510192	电子工艺实习	2 学分	
20740084	基于 Linux 的 C++	4 学分	
	交叉学科前沿专题	2 学分	
	英语实践	0/2 学分	

〔说明〕英语实践环节：

①参加海外实践环节，包括海外交换学习、海外交流项目、暑期海外实验室项目、海外实习、海外综合论文训练等。要求学生在完成海外实践环节后，向院系考核小组提交总结报告（英文）及海外导师（或项目负责人）个性化的评语和签字。

②如果外语系开设外语实践类课程，则选修外语系课程。

③如果学生到大三未完成英语实践环节，则大三夏季学期的《交叉学科前沿专题》以英文形式汇报。

(4) 综合论文训练 15 学分

40430260	综合论文训练	15 学分
----------	--------	-------

可以到所选科研训练学科方向或推研方向的院系或校外单位参加综合论文训练，训练时间不少于 18 周，集中安排在第八学期。

3. 学生自主发展课程 10 学分

1) 科研训练 9 学分

40430303	专题研究课(1)	3 学分
40430313	专题研究课(2)	3 学分
40430323	专题研究课(3)	3 学分

[注]在第 5、6、7 学期选专题研究课。专题研究课可以用其他科研训练（如 SRT）替代。

2) 其他包含：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。

物理系
数理基础科学专业指导性教学计划
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	考试	
10720011	体育(1)	1	2	考查	
10640532	英语(1)	2	2	考试	
30420095	高等微积分(1)	5	5	考试	} 二选一
10421055	微积分A(1)	5	5	考试	
10421194	线性代数(理科)	4	4	考试	
10430865	费曼物理学(1)	5	5	考试	} 二选一
20430225	基础物理学(1)	5	5	考试	
30430251	现代物理学概论	1	1	考查	
30350161	材料学概论	1	1	考查	
30320521	工程物理概论	1	1	考查	
30430261	数理科学与工程前沿	1	1	考查	
20310531	航空航天导论1	1	1	考查	
	文化素质选修课				
	化学、生物、信息类课程				
	合计:	21-23			

〔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	2	考试	
10720021	体育(2)	1	2	考查	
10640682	英语(2)	2	2	考试	
30420105	高等微积分(2)	5	5	考试	} 二选一
10421065	微积分A(2)	5	5	考试	
10430875	费曼物理学(2)	5	5	考试	} 二选一
20430234	基础物理学(2)	4	4	考试	
10430953	基础物理实验A(1)	3	3	考试	
10430012	复变函数	2	2	考试	
20740073	计算机程序设计基础	3	3	考试	
30430251	现代物理学概论	1	1	考查	

30350161	材料学概论	1	1	考查
30320521	工程物理概论	1	1	考查
新课号	航空航天导论2	1	1	考查
	文化素质选修课			
	化学、生物、信息类课程			
	合计:		21-24	

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
30410022	Mathematica及其应用	2	2	考查	
21510082	金工实习C	2	2周	考查	} 二选一
21510192	电子工艺实习	2	2周	考查	
	合计:	4			

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
10720031	体育(3)	1	2	考查	
10641132	英语(3)	2	2	考试	
10610204	马克思主义基本原理	4	3	考试	
10430904	费曼物理学(3)	4	4	考试	
	基础物理学(3)	5	5	考试	
10430963	基础物理实验A(2)	2	2	考查	
10430103	分析力学	3	3	考试	
30430153	数学物理方程	3	3	考试	
20430212	电磁学研讨课	2	2	考查	
	热物理研讨课	2	2	考查	
	文化素质选修课				
	化学、生物、信息类课程				
	合计:	≥21			

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
10720041	体育(4)	1	2	考查	
10641142	英语(4)	2	2	考试	
10610224	毛泽东思想和中国特色 社会主义理论体系概论	4	3	考查	
40430233	概率论(1)	3	3	考试	
20430154	量子力学(1)	4	4	考试	
20430054	电动力学	4	4	考试	
	量子力学研讨课	2	2	考查	
	文化素质选修课				
	化学、生物、信息类课程				
	数学、物理主干课程				
	合计	≥21			

[注]数学、物理主干课程分别以数学系和物理系的开课安排为准。替代课说明见培养方案。

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
20740084	基于Linux的C++	4	4	考查	
	合计:	4			

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)	0	2	考查	
20430054	电动力学	4	4	考试	
20430154	量子力学(1)	4	4	考试	
20430204	统计力学(1)	4	4	考试	
30430203	基础拓扑学	3	3	考试	
40420054	数值分析	4	4	考试	
30160244	统计推断	4	4	考试	
40430303	专题研究(1)	3	3	考查	
	文化素质选修课				
	数学、物理主干课程				
	Seminar导师要求的课程				
	合计:	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)	0	2	考查	
40430354	固体物理(1)	4	4	考试	
30430094	广义相对论	4	4	考试	
10430713	近代物理实验A组	3	3	考查	
40420644	微分几何	4	4	考试	
30420334	测度与积分	4	4	考试	
30430244	科学计算引论	4	4	考试	
40430313	专题研究(2)	3	3	考查	
	文化素质选修课				
	数学、物理主干课程				
	Seminar导师要求的课程				
	合计:	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
	交叉学科前沿专题	2	5周	考查	见Seminar说明
	合计:	2			

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
40430323	专题研究(3)	3	6	考查	
10720130	体育专项(3)	0	2	考查	
	文化素质选修课				
	数学、物理主干课程				
	Seminar导师要求的课程				
	合计:	18			

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
10720140	体育专项(4)	0	2	考查	
40430260	综合论文训练	15	18周		
	合计:	15			