

物理系

数理基础科学专业本科培养方案

一、培养目标

培养学生发现与分享科学知识，激发并增强对物理学的求知欲。通过严格的课程学习与科研实践，使学生具有坚实的物理理论基础和实验技能，以及宽广的科学知识。有志趣、有能力在物理、应用物理的相关领域就业或者进一步深造；

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；

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、培养要求

- a) 了解物理学科的基本概念和方法，具有综合运用物理知识的能力；
- b) 具有设计和实施实验、分析和解释数据的能力；
- c) 在物理应用、开发创新中，具有处理相关问题，制定合理解决方案的能力；
- d) 具有与他人进行有效沟通的能力；
- e) 具有良好的团队意识和协作精神；
- f) 理解所学专业的职业责任，遵守职业道德；
- g) 具有终身学习的意识和能力；
- h) 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

物理学专业本科学制四年。授予理学学士学位。

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 162 学分，其中，校级通识教育课程 46 学分，专业相关课程 86 学分，专业实践环节 30 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 46 学分

具体课程修读要求详见附录“校级通识教育课程体系”。

2. 专业相关课程 86 学分

(1) 基础课程 47 学分

1) 数学基础课 14 学分 必修

课程编号	课程名称	学分
30420095	高等微积分(1)	5学分

30420105	高等微积分(2)	5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)	4学分

注：两组微积分：高等微积分（1）（2）和微积分A（1）A（2）限选一组。

2) 物理基础课 22 学分 必修

课程编号	课程名称	学分
10430865	费曼物理学(1)	5学分
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
20430234	基础物理学(2)	4学分
20430265	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
10430972	基础物理实验 A(3)	2学分

注：两组物理理论课：费曼物理学（1）（2）（3）和基础物理学（1）（2）（3）限选一组。

3) 化学基础课 3 学分 限选

课程编号	课程名称	学分
10440012	大学化学 B	2学分
10440111	大学化学实验 B	1学分
10440103	大学化学A	3学分
10440144	化学原理	4学分

4) 生物学基础课 2 学分 限选

课程编号	课程名称	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
10450034	普通生物学	4学分

5) 信息类基础课 4 学分 限选

课程编号	课程名称	学分
20220044	电工与电子技术	4学分
20220064	电子技术	4学分

注：对化学、生物学、信息类三个课组，不限于课组中所列课程，可选择其他同类的同档次或高档次课程，需事先得到教学负责人的认定。

6) 专业概论课 2 学分 必修

课程编号	课程名称	学分
30430251	现代物理学概论	1学分
30320521	工程物理概论	1学分

注：工程物理概论可以用科研训练（Seminar）所选方向的概论课/导引课替代。

(2) 专业主修课程 39 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”。

1) 数学主干课

课程编号	课程名称	学分
10430012	复变函数	2学分
30430153	数学物理方程	3学分
30430233	概率论	3学分
40420644	微分几何*	4学分
30430203	基础拓扑学*	3学分
40420054	数值分析*	4学分
40420614	泛函分析(1)*	4学分
30160263	统计推断*	3学分

注：①应用随机过程或线性回归可以替代统计推断。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泛函分析(1)。

2) 物理主干课

课程编号	课程名称	学分
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
40430354	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，其中专业核心类课程不少于 7 学分。

3. 专业实践环节 30 学分**(1) 夏季学期实习实践训练 11 学分 必修**

课程编号	课程名称	学分
20740073	计算机程序设计基础	3学分
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
40320832	实验物理的大数据方法（1）	2学分

40320842	实验物理的大数据方法（2）	2学分
40430442	交叉学科前沿专题	2学分

注：1、金工实习与电子工艺实习为二选一。2、基于 Linux 的 C++与实验物理的大数据方法（1）（2）为二选一

（2）科研训练 9 学分 必修

课程编号	课程名称	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：专题研究课可以用其他科研训练（如 SRT）替代。

（3）综合论文训练 10 学分 必修

课程编号	课程名称	学分
40430450	综合论文训练	10学分

附录： 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46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 46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
10680053	思想道德与法治	3学分
10680011	形势与政策	1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
10680032	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（1）	2学分
10680042	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（2）	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

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。

物理系

数理基础科学本科指导性教学计划

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	

第一学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10680053	思想道德与法治	3	2	
10680011	形式与政策	1	1	
10720011	体育(1)	1	2	
10640532	英语(1)	2	2	
30420095	高等微积分(1)	5	5	二选一
10421055	微积分A(1)	5	5.5	
10421194	线性代数(理科)	4	4	
10430865	费曼物理学(1)	5	5	二选一
20430225	基础物理学(1)	5	5	
30430251	现代物理学概论	1	1	二选一
30320521	工程物理概论	1	1	
	通识选修课			
	化学、生物、信息类课程			
	建议修读学分	22		

【说明】现代物理学概论、工程物理概论、在第一学期和第二学期都开。形势与政策课，春秋学期都开，可以自行选课。

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	
10680011	形式与政策	1	1	
10720021	体育(2)	1	2	
10640682	英语(2)	2	2	
30420105	高等微积分(2)	5	5	二选一（按第一学期

10421065	微积分A(2)	5	5.5	
10430875	费曼物理学(2)	5	5	二选一（按第一学期系列延续）
20430234	基础物理学(2)	4	4	
10430953	基础物理实验A(1)	3	3	
10430012	复变函数	2	2	
30430251	现代物理学概论	1	1	二选一
30320521	工程物理概论	1	1	
10691342	写作与沟通	2	2	
	通识选修课	1		
	化学、生物、信息类课程			
	建议修读学分	23		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
20740073	计算机程序设计基础	3	三周	
21510082	金工实习C	2	两周	二选一
21510192	电子工艺实习	2	两周	
	建议修读学分	5	五周	

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
10720031	体育(3)	1	2	
10641132	英语(3)	2	2	
10610204	马克思主义基本原理	4	3	
10430904	费曼物理学(3)	4	4	二选一（按第一学期系列延续）
20430265	基础物理学(3)	5	5	
10430963	基础物理实验A(2)	3		
20430103	分析力学	3	3	
30430153	数学物理方程	3	3	
20430212	电磁学研讨课	2	2	
40430392	物理学前沿讲座	2	2	
	通识选修课	1		
	化学、生物、信息类课程			
	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
10720041	体育(4)	1	1	
10641142	英语(4)	2	2	

10680032	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (1)	2	2	
10680022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	2	
10430972	基础物理实验A (3)	2	2	
40430233	概率论	2	3	
20430154	量子力学(1)	4	4	
20430054	电动力学	4	4	
30430272	量子力学研讨课	2	2	
	通识选修课	4		
	化学、生物、信息类课程			
	数学、物理主干课程			
	建议修读学分	≥21		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
20740084	基于Linux的C++	4	5周	基于Linux的C++与 实验物理的大数据 方案（1）+（2）为 二选一
40320832	实验物理的大数据方法（1）	2	5周	
40320842	实验物理的大数据方法（2）	2		
10680042	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（2）	2		
	建议修读学分	4	5周	

第三学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720110	体育专项(1)	/	2	
20430204	统计力学(1)	4	4	
20430054	电动力学	4	4	
20430154	量子力学(1)	4	4	
30430203	基础拓扑学	3	3	
40420054	数值分析	3	4	
30160263	统计推断	3	3	
40430303	专题研究课(1)	3	3	
	通识选修课	3		
	数学、物理主干课程			
	Seminar导师要求的课程			
	建议修读学分	20		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720120	体育专项(2)	/	2	
40430354	固体物理(1)	4	4	
30430094	广义相对论	4	4	

10430713	近代物理实验A组	3	4	
40420644	微分几何	4	4	
40420614	泛函分析	4	4	
30430244	科学计算引论	4	4	
40430313	专题研究课(2)	3	3	
	通识选修课	2		
	化学、生物、信息类课程			
	Seminar导师要求的课程			
	建议修读学分	20		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
40430442	交叉学科前沿专题	2	五周	见seminar说明
	建议修读学分	2	五周	

第四学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720130	体育专项 (3)	/	2	
40430323	专题研究课(3)	3	3	
	数学、物理主干课程			
	Seminar导师要求的课程			
	建议修读学分	18		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720140	体育专项 (4)	/	2	
40430450	综合论文训练	10	40	
	建议修读学分	10		