未央书院

数理基础科学+机械工程双学位本科培养方案

一、培养目标

- 1. 科技英才: 勇于挑战, 能够解决未来重大科学问题, 为学科领域发展和开拓做出重大贡献。
- 2. 工程大师: 志向坚定, 在国家重大工程项目中发挥核心作用, 成为未来国家发展战略的中流砥柱。
- 3. 具有社会责任感的人: 人格健全、视野开阔, 热爱机械工程并具有高度的社会责任感, 通过推动产业发展, 促进人类文明进步。

二、培养要求

- 经"数理基础科学+机械工程"双学位本科专业培养,学生在毕业时应具有以下知识、能力和素质:
- a) 运用知识:运用数学、科学和工程知识的能力。
- b) 实验分析:设计和实施实验及分析和解释数据的能力。
- c)设计能力:考虑经济、环境、社会、政治、道德、健康、安全、易于加工、可持续性等现实约束条件下,设计系统、设备或工艺的能力。
 - d) 团队协作:在团队中从不同学科角度发挥作用的能力。
 - e)问题导向:发现、提出和解决工程问题的能力。
 - f) 道德责任: 对所学专业的职业责任和职业道德的理解。
 - g) 有效沟通: 有效沟通的能力。
- h) 成效预估: 具备足够的知识面,能够在全球化、经济、环境的和社会背景下认识工程解决方案的效果。
 - i) 终生学习: 对于终生学习的认识和实施能力。
 - j) 理解现实: 具备从本专业角度理解当代社会和科技热点问题的知识。
 - k) 善用工具:综合运用技术、技能和现代工程工具来进行工程实践的能力。

三、学制与学位授予

数理基础科学与机械工程专业双学位项目学制 4 年。授予数理基础科学理学学士学位与机械工程工学学士学位。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 167 学分, 其中, 校级通识教育课程 46 学分, 专业相关课程 97 学分, 专业实践环节 24 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"校级通识教育体系"。其中通识选课修课 11 学分,未央书院通识选修课要求包括人文、社科、艺术、科学四大课组,要求学生科学课组至少修 3 个学分,其余三个课组每个至少修 2 学分。

其中必修《未央书院工程导论》(2学分), 计入科学课组、必修《科技与人文研讨课》(1学分), 计入人文课组。书院推荐选修以下通识课程。

课程编号	课程名称	学分	备注
14720063	中国古代社会生活史专题	3学分	秋季开课
14720012	《三国志》与三国史	2学分	计入人文
00690912	清史概要	2学分	课组
14720043	考古发现与《史记》	3学分	
10691562	中国史要论	2学分	春季开课
10691552	中国历史地理	2学分	计入人文
10691233	中国古代文明	3学分	课组
10691093	《史记》研读	3学分	
10691482	科技史专题讲座	2学分	计入科学
			课组

2. 专业相关课程 97 学分

(1) 基础课程 38 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
10421055	微积分A(1)	5	
10421065	微积分A(2)	5	
10421324	线性代数	4	
20430225	基础物理学(1)	5	
20430234	基础物理学(2)	4	
20430265	基础物理学(3)	5	
10430632	基础物理实验(1)	2	
10430642	基础物理实验(2)	2	
10431042	基础物理实验(3)	2	
10440012	大学化学B	2	
10450012	现代生物学导论	2	

(2) 数理限选课程 14 学分 必修/限选

课程编号	课程名称	学分	备注
必修课程		10	
20430154	量子力学 (1)	4	
30430153	数学物理方程	3	
30430233	概率论	3	三选一
30160213	概率论	3	

清华大学本科培养方案

10420803	概率论与数理统计	3	
限选课程	以下课程限选不少于4学分	4	
10430012	复变函数	2	限选4学分
10421382	高等线性代数选讲	2	
10421392	高等线性代数选讲(英)	2	
10421352	常微分方程	2	
10421342	偏微分方程引论	2	
10420854	数学实验	4	
40420644	微分几何	4	
30430203	基础拓扑学	3	
40420054	数值分析	4	
40420614	泛函分析(1)	4	
30160263	统计推断	3	
20430103	分析力学	3	
20430204	统计力学(1)	4	
20430054	电动力学	4	
40430354	固体物理(1)	4	
10430713	近代物理实验A组	3	

(3) 工程与信息类基础课程 5 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
20120163	机械设计基础(1)	3	
20740102	计算机程序设计基础	2	二选一
	数据结构	4	
10220012	计算机硬件技术基础	2	推荐选修
30120103	机械系统微机控制	3	
30120403	机械系统微机控制(英)	3	

建议计算机基础较弱的同学,先行选修"计算机文化基础(2学分)"。

(4) 专业必修课程 28 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
40120663	机械材料学	3	
20220395	电子与电工技术	5	
	热工/流体(1)	2	」 课
	热工/流体(2)	3	课组
20140133	热力学和传热学基础	3	选
20310423	流体力学	3	
30120324	设计与制造(1)	4	
30120364	设计与制造 (2)	4	
	测试与控制	4	
40120683	机械工程数值计算	3	
40120700	自主式创新实践*	0	

(5) 理工融合课程 6 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
24730013	工程力学(1)	3	
24730023	工程力学(2)	3	

(6) 探索式学习课程 6 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
/Wh / A. #- II / #-	微纳制造与微机电系统器件	2	
微纳制造	微机电系统机械学	2	
探索课	微纳米工程材料	2	
智能制造	数字控制技术	2	
与机器人	机器人建模与控制	2	任选6学分
探索课	机器人与智能制造综合实践	2	
+ 医+1 +≠	生物机械工程导论	2	
生医机械	生物材料工程与器件	2	
探索课	生物3D打印与生物制造	2	

3. 专业实践环节 24 学分

(1) 夏季学期实习实践训练 9 学分 必修 15 周

课程编号	课程名称	学分	备注
30120433	设计表达与制造认知	3	
	智能机电系统实践	3	
40120693	企业实习	3	

(2) 综合论文训练 15 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
	产品设计与开发创新实践-1	6	
	产品设计与开发创新实践-2	3	
	综合论文训练	6	

附:本研衔接课程(免试推研学生可提前选修的研究生课程,不计入本科培养总学分要求,不要求排入教学计划。)

研究生专业基础课程

课程编号	课程名称	学分	备注
60420024	高等数值分析	4	
60420044	数值分析A	4	
60420094	应用随机过程	4	
70120213	振动理论	3	
80120633	现代机械设计理论与方法	3	
80120643	摩擦学原理	3	
70120173	机电智能控制工程	3	
80120623	现代CAD技术	3	
64030023	数字信号处理	3	
70120023	机电系统自动控制原理	3	
70120073	有限元分析及应用	3	
70120083	弹塑性力学	3	
70350433	金属物理	3	
80120542	合金热力学	2	

研究生专业选修课程

课程编号	课程名称	学分	备注
70120063	现代材料加工		
70120143	材料磨损原理及其耐磨性		
70120163	机电产品设计理论与实践		
70120182	并联机器人重构与控制实践		
70120192	并联机器人		
70120202	CPLD/FPGA与现代电子系统设计		
70120223	制造技术(1)		
70120233	机械设计进程		
70120242	机械工程前沿		
70120253	摩擦学		
70120261	机械工程英文科技论文写作		
70120273	转子动力学		
70128022	材料耐磨性与表面工程		
80120062	科技报告实践		
80120253	焊接技术I: 焊接与切割方法 (英)		
80120562	工程应用的有限元分析专题训练		
80120572	生物制造工程原理与方法		
80120582	功能材料概论		
80120612	计算机辅助组织工程		
80120653	摩擦学实验及分析方法		
80120662	机器人与仿生学		
80120672	计算机数控技术		

清华大学本科培养方案

80120692	制造过程数值模拟技术
80120712	先进制造技术
80120723	制造技术(2)
80120742	工程有限元法基础
80120752	流体密封技术基础
80120762	现代机电工程
80120772	精密机电系统的先进控制
80120793	微流控系统与表界面技术
80120802	表界面物理化学
80120812	计算机分子模拟:基础及应用
80120822	纳米材料的力电性能和测试基础
80120832	高端医疗器械设计及制造概论
80120842	纳米磁性液体密封理论及应用
80120882	激光及其应用

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	
		英语综合训练 (C1)	→ 入学分级考试1级		
		英语综合训练 (C2)	八子刀纵写叫「纵		
	++>= (+ A ())< + >B (0	英语阅读写作 (B)	│ ・入学分级考试 2 级	必修	
一外英语	英语综合能力课组 英语听说交流	英语听说交流 (B)	八子刀纵与叫 2 纵 	4 学分	
	英语阅读写作(A) A 学分级考试 3.4		入学分级考试3级、4级		
学生		英语听说交流 (A)	八子刀纵写叫3纵 、4 纵 		
3 4	第二外语课组			80.74	
	外国语言文化课组	详见	限选		
	外语专项提高课组		4 学分		
	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。

未央书院

数理基础科学+机械工程双学位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
12090062	军事技能	2	3周	
12090052	军事理论	2		

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	形势与政策	1	2	
14201002	英语(1)	2	2	
10720011	体育(1)	1	2	
14730111	科技与人文研讨课	1	2	
10421055	微积分A(1)	5	5	
10421324	线性代数	4	4	
14730012	未央书院工程导论	2	2	
10450012	现代生物学导论	2	2	
20120163	机械设计基础(1)	3	3	
40120700	自主式创新实践	0	0	必修,不计学时
	建议修读学分	24	26	

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	
14201012	英语(2)	2	2	
10720021	体育(2)	1	2	
10421065	微积分A(2)	5	5	
20430225	基础物理学(1)	5	5	
10430632	基础物理实验(1)	2	2	
14730111	科技与人文研讨课	1	2	
10691342	写作与沟通	2	2	
20740102	计算机程序设计基础	2	2	
	建议修读学分	23	25	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
30120433	设计表达与制造认知	3	3	
	建议修读学分	5	5	

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
10610204	马克思主义基本原理	4	3	
14201022	英语(3)	2	2	
10720031	体育(3)	1	2	
20430234	基础物理学(2)	4	4	
10430642	基础物理实验(2)	2	2	
10440012	大学化学B	2	2	
24730013	工程力学(1)	3	3	
20220395	电子与电工技术	5	5	先修物理课
40120700	自主式创新实践	0	0	必修,不计学时
	通识选修课	2	2	
	建议修读学分	25	25	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
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	
14201032	英语(4)	2	2	
10720041	体育(4)	1	2	
20430245	基础物理学(3)	5	5	
10431042	基础物理实验(3)	2	2	
24730023	工程力学(2)	3	3	工程力学 (1)
30430153	数学物理方程	3	3	
	通识选修课	2	2	
	建议修读学分	22	23	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
	智能机电系统实践	3	5	
10680042	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(2)	2	2	
	建议修读学分	3	5	

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	
	通识选修课	2	2	

清华大学本科指导性教学计划

10420803	概率论与数理统计	3	3	建议选此课
	数理限选	4	4	
30120324	设计与制造(1)	4	4	机械核心课,先修制 图、理力、材力、电工 电子
40120663	机械材料学	3	3	材料类基础课,可与工程力学(2)一起修
	热工/流体 (1)	2	2	
	探索式学习课	2	2	
40120700	自主式创新实践	0		必修,不计学时
	建议修读学分	20	22	

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	
	通识选修课	2	2	
	测试与控制	4	4	
	热工/流体 (2)	3	3	
30120364	设计与制造 (2)	4		
40120683	机械工程数值计算	3	3	工程力学1、2
	探索式学习课	2	2	
	建议修读学分	18	20	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
	企业实习	3	5	先修机械工程核 心课
	建议修读学分	3	5	

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
	产品设计与开发创新实践-1	6	6	先修专业必修课
20430154	量子力学 (1)	4	4	
	探索式学习课	2	2	
	建议修读学分	12	12	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
	产品设计与开发创新实践-2	3	45	产品设计与开发
	广命设计与并及创新头战-2 	3	45	创新实践-1

清华大学本科指导性教学计划

40220590	综合论文训练	6	45	7-16周
	建议修读学分	9	45	