

机械工程系

机械工程专业本科培养方案

一、培养目标

机械工程专业的本科毕业生应达成以下培养目标：

1. 行业专家：将具有广阔的全球视野，在世界领先的学术机构或企业成为卓越的行业专家。
2. 引领人才：将会在机械工程领域及其他领域成为具有国际化视野的引领人才。
3. 创业先锋：将成为带动国内外技术、经济及社会创新的创业者。
4. 具有社会责任感的人：将热爱机械工程并具有高度的社会责任感，并能改进制造行业，推动产业的发展。

二、培养成效

学生经过机械工程本科专业培养后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 etc 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

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

授予学位：工学学士学位。

四、基本学分数

本科培养总学分为 162 学分，实习实践 15 周。其中，全校统一设置课程（校级通识教育课程）46 学分，夏季学期 3 周；院系设置课程 116 学分，夏季学期 12 周。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 46 学分

(1) 思想政治理论课 必修 17 学分

10610183 思想道德修养与法律基础

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

(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	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)		
一外 小语种 学生	第二外语课组	详见选课手册		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。

(4) 写作与沟通课 必修 2学分

(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。

要求其中必须至少选修1门管理类课程,需经由机械工程系教学办公室认定。

(6) 军事课程 4学分

12090052	军事理论	2学分
12090062	军事技能	2学分

2. 专业教育 116学分

(1) 基础课程 45学分

1) 数学 20 学分

a. 必修 16 学分

10421055	微积分A (1)	5学分	} 三选一
10421305	微积分A (1) (英)	5学分	
10421075	微积分B (1)	5学分	
10421065	微积分A (2)	5学分	} 三选一
10421315	微积分A (2) (英)	5学分	
10421084	微积分B (2)	4学分	
10421324	线性代数	4学分	} 二选一
10421334	线性代数 (英)	4学分	
10420803	概率论与数理统计	3学分	} 三选一
10421373	概率论与随机过程	3学分	
10421365	随机数学与统计	5学分	

b. 限选 4 学分

10421382	高等线性代数选讲	2学分	} 二选一
10421392	高等线性代数选讲 (英)	2学分	
10421352	常微分方程	2学分	
10421342	偏微分方程引论	2学分	
10420252	复变函数引论	2学分	
00420204	科学与工程计算基础	4学分	
10420854	数学实验	4学分	

2) 物理 12 学分

10430484	大学物理B(1)	4学分	} 二选一
10430344	大学物理(1) (英)	4学分	
10430494	大学物理B(2)	4学分	} 二选一
10430354	大学物理(2) (英)	4学分	
10430782	物理实验A(1)	2学分	
10430792	物理实验A(2)	2学分	

注：大学物理B实施分层教学，参与分层教学学生按照分层建议选课。

3) 生物与化学类 3 学分

10440103	大学化学A	3学分	} 推荐选修
10450012	现代生物学导论	2学分	
10450021	现代生物学导论实验	1学分	
20440513	物理化学B	3学分	

4) 电工电子类课程 6 学分

20220453	电工技术与电子技术(1)	3学分
20220443	电工技术与电子技术(2)	3学分

5) 计算机应用基础类 4 学分

20740102	计算机程序设计基础	2学分	} 三选一
10220012	计算机硬件技术基础	2学分	
30120103	机械系统微机控制	3学分	
30120403	机械系统微机控制(英)	3学分	

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)”。

(2) 专业主修课程 46学分**1) 专业概论课 2 学分**

30120372	机械科学与技术导论	2学分
----------	-----------	-----

2) 力学与材料类 11 学分

20310394	材料力学	4学分	
20310334	理论力学	4学分	
20120103	工程材料	3学分	} 二选一
20120293	工程材料 (英)	3学分	

3) 热学与流体类 6 学分

20140133	热力学和传热学基础	3学分	
20310274	流体力学	4学分	} 二选一
20310423	流体力学	3学分	

4) 测量检测与控制类 6 学分

30120143	测试与检测技术基础	3学分
30120163	控制工程基础	3学分

5) 设计与制造类 21 学分

20120163	机械设计基础(1)	3学分
20120193	机械设计基础A(2)	3学分
20120203	机械设计基础A(3)	3学分
30120313	制造工程基础A	3学分
30120333	材料加工 (1)	3学分
	机械设计综合实践A	3学分
	制造工艺设计实践	3学分

(3) 夏季学期和实践训练 10 学分

20120252	机械制图实践	2学分
21510123	金工实习B(集中)	3学分
	机电系统综合实践	2学分
40120413	生产实习	3学分

(4) 综合论文训练要求 15 学分

40120420	综合论文训练	15学分
----------	--------	------

综合论文训练不少于 16 周，从第七学期后八周开始启动，集中安排在第八学期。

3. 专业任选

对机械工程专业课程感兴趣的同学、或者在机械工程专业相关方向继续深造的同学，建议在导师或班主任的指导下选修以下课程。

优先推荐选修的课程

40120733	机械材料物理	3学分
40120673	材料加工 (2)	3学分
40120583	现代设计技术	3学分
30120293	制造工程信息技术	3学分

20120012	有限元分析	2学分
30120271	互换性与技术测量	1学分
00120252	机械工程英语综合实践	2学分

其他推荐选修的课程

a 智能制造与机器人方向

40120542	数字控制技术	2学分
00120022	现代制造系统概论及实验	2学分
	机器人建模与控制	2学分
	机器人与智能制造综合实践	2学分
00120062	机器人工程基础及应用	2学分
40120322	人工智能在机械加工中应用	2学分
40120562	机器人技术与应用	2学分
40120302	制造过程管理信息系统	2学分

b 微纳制造方向

	微纳制造与微机电系统器件	2学分
	微机电系统机械学	2学分
30120343	微纳米工程材料	3学分
30120282	纳米制造与界面科学	2学分

c 生医机械与材料方向

	生物机械工程导论	2学分
00120112	生物材料工程与器件	2学分
	生物3D打印与生物制造	2学分
00120102	航空航天材料及其应用基础	2学分

d 机械设计制造及其自动化

40120512	机械创新设计	2学分
00120092	产品设计与开发	2学分
40120272	机械系统计算机仿真	2学分
40120442	材料加工系列实验	2学分
40120632	特种加工	2学分
40120652	精密和超精密加工技术	2学分
40120642	制造工程综合实践	2学分
40120532	液压传动与控制	2学分
20120092	机电控制系统实践	2学分
40120312	功率电子技术及应用	2学分
40120602	机电系统专题实验	2学分
40120042	液压传动及控制	2学分

机械、航空与动力类 大一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	说明及主要先修课
12090052	军事理论	2	3	
12090062	军事技能	2	3	

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
10720011	体育(1)	1	2	
14201002	英语(1)	2	2	
10610183	思想道德修养与法律基础	3	2	
10691342	写作与沟通	2	2	
10421055	微积分A(1)	5	5	
10421324	线性代数	4	4	
20120163	机械设计基础(1)	3	3	
30120372	机械科学与技术导论	2	2	
	合计:	22		

*注: 建议计算机基础较为欠缺的同学先行选修“计算机文化基础”。

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
10720021	体育(2)	1	2	
14201012	英语(2)	2	2	
10610193	中国近现代史纲要	3	2	
10680011	形势与政策	1	1	前八周
	通识选修课	1	1	
10421065	微积分A(2)	5	5	
10430484	大学物理B(1)	4	4	
10440103	大学化学A	3	3	
20740102	计算机程序设计基础	2	2	
	大类任选课	2	2	选修
	合计:	22		

注意: 参加大物分层教学的同学按照分层建议选课。

夏季学期

机械工程系: 机械工程专业

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
21510123	金工实习B(集中)	3	3	
20120252	机械制图实践	2	2	

清华大学本科指导性教学计划

合计： 5 5

精密仪器系：测控技术与仪器专业

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
	测控技术与仪器专业认知实践	2	2	
合计：		2		

能源与动力工程系：能源与动力工程专业

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
30140431	能源与环境认识实践	1	2	
21510082	金工实习C(集中)	2	2	
合计：		3		

车辆与运载学院：车辆工程专业

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
21510123	金工实习B	3	3	
合计：		5	5	

工业工程系：工业工程专业

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
	计算机程序设计实践	1	1	
21510123	金工实习B(集中)	3	3	
合计：		4	4	

航院工程力学、航空航天工程、能源与动力工程专业

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
21510123	金工实习B	3	3	
40310962	创意DIY	2	2	
合计：		5		

机械工程系

机械工程专业本科指导性教学计划

第二学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
10720031	体育(3)	1	2	
14201022	英语(3)	2	2	
10610204	马克思主义基本原理	4	3	
10420803	概率论与数理统计	3	3	
10430494	大学物理B(2)	4	4	
10430782	物理实验A(1)	2	2	
20310334	理论力学	4	4	
20220453	电工技术与电子技术(1)	3	3	
	合计:	23		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
10720041	体育(4)	1	2	
14201032	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	
10421382	高等线性代数选讲	2	2	} 二选一
10421352	常微分方程	2	2	
10430792	物理实验A(2)	2	2	
20310394	材料力学	4	4	
20120103	工程材料	3	3	
20220443	电工技术与电子技术(2)	3	3	
	合计:	21		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
	机电系统综合实践	2	2	新开课
00120252	机械工程英语综合实践	2	2	选修课
	合计:	2		

第三学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
10720110	体育专项(1)		2	
10420252	复变函数引论	2	2	}二选一
10421342	偏微分方程引论	2	2	
20140133	热力学与传热学基础	3	3	
20310423	流体力学	3	3	
20120193	机械设计基础A(2)	3	3	
30120163	控制工程基础	3	3	
10220012	计算机硬件技术基础	2	2	
30120271	互换性与技术测量	1	1	
	合计:		16	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
10720120	体育专项(2)		2	
	通识选修课	2	2	
30120313	制造工程基础A	3	3	
30120333	材料加工(1)	3	3	
20120203	机械设计基础A(3)	3	3	
30120143	测试与检测技术基础	3	3	
	合计:		14	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
	专业综合实践	3	3	
40130943	生产实习与社会实践	3	3	
	合计:		6	

第四学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
10720130	体育专项(3)		2	
30130543	微纳米测量与测试技术	3	3	仪器方向专业限选
30130552	光纤技术	2	2	光学方向专业限选

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
10720140	体育专项(4)		2	
40130630	综合论文训练	15		
	合计:		15	