

航天航空学院

工程力学专业(钱学森力学班)本科培养方案

一、培养目标

钱学森力学班隶属国家基础学科拔尖学生培养计划和清华学堂人才培养计划，定位于工科基础，致力于构建一个开放性的创新教育模式，以有利于学生成长为工程技术领域具有社会责任、专业伦理、人文关怀、领导力、国际视野和突出创新研究和发明能力的人才。

二、基本要求

钱学森力学班的本科毕业生应达到如下基本要求：

(1) 自强不息、厚德载物；爱国，敬业，社会责任感强；在校期间积极锻炼身体；具有良好的人文和科学素养，心理素质，交流沟通写作、团队合作和组织能力；具备全球视野和一定的跨文化环境下的交流、竞争与合作的能力。

(2) 掌握数学、物理、化学、生物、信息技术等基础学科方面核心课程的知识；掌握作为工科基础的力学核心知识以及力学或一门其它工科（如航空、宇航、机械、汽车、土木、水电、能源、环境等）的基础专门知识；具备力学和工科的基本实验和设计技能；了解力学学科和若干重大工程的前沿领域发展动态。

(3) 积极思考并参与回答“钱学森之问”的探索和实践；具备自主学习的能力和一定的研究能力；具备创新性思维和综合分析的能力，以及综合运用所学科学理论提出和解决问题的方案，并解决工程实际问题的能力。

三、学制与学位授予

本/硕/博课程统筹设置，本科阶段学制四年，按学分制管理，前两年实行动态流动机制，高年级学生安排到国际著名大学研学 3-6 个月。

授予学位：工学学士学位。

四、基本学分学时

本科培养总学分 160，其中春、秋季学期课程总学分 138，夏季学期实践教学环节 12 学分，综合论文训练 15 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 公共基础课程 47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(秋)
10610193	中国近现代史纲要	3学分(春)
10610204	马克思主义基本原理	4学分(秋)
10610214	毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想概论	4学分(春)

(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 2016 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)。

航院以小学期开设的《暑期科技英语》(2 学分)作为外语实践课程,部分学生参加学校组织的暑期外语实践及活动经教学办审核后可作为替代课程。

2、文化素质课模块 18学分（荣誉课程）

包含人文、艺术与社科系列及综合贯通系列,在以下推荐课程限选六门课程。

(1)人文、艺术与社科类推荐课程：

人文1:基础读写(R&W)认证课

11030013	大学精神之源流	3学分
11510023	工业系统基础	3学分
10691163	民族文化与民族命运	3学分

人文2&人文3:

中国断代史		
40690143	先秦史	3学分
40690093	秦汉史	3学分
40690043	魏晋南北朝史	3学分
40690053	隋唐五代史	3学分
国别史		
40690793	日本史	3学分
40690693	俄国史	3学分
40690763	德意志史	3学分
哲学史		
30690103	中国哲学史(1)	3学分
30690113	中国哲学史(2)	3学分
30690123	西方哲学史(1)	3学分
30690133	西方哲学史(2)	3学分

新雅课程

10691093	《史记》研读	3学分
10800163	艺术的启示	3学分
11510033	超越学科的认知基础	3学分
10691133	隋唐五代史	3学分

(2) 综合贯通系列推荐课程:

综合1:

10690013	《学术之道》	3学分
----------	--------	-----

综合2: 下列推荐课程中选1门

《跨越学科界限的认知基础》	3学分
---------------	-----

《数学、科学与哲学沉思》	3学分
--------------	-----

综合3: 团队项目 (Team Projects)

特点: 团队 (3-4人)、竞赛性或市场性 (外部认可)、开放认证、规范化 (需要设立Projects管理员):

选择: 数学建模 (竞赛: 国赛、美赛); 机器人项目 (国际机器人竞赛) 等。

2. 自然科学基础课模块 40学分

(1) 数学课 21学分

30420095	高等微积分(1)	5学分	荣誉课程
30420105	高等微积分(2)	5学分	必修
30420124	高等代数与几何(1)	4学分	荣誉课程
10310022	高等代数与几何(2)	2学分	选修
10310054	数学物理方法	4学分	必修
10420803	概率论与数理统计	3学分	荣誉课程

(2) 物理、化学、生物课 19学分

	近现代物理	4学分	荣誉课程
20310485	热力学与统计物理	5学分	荣誉课程
	量子力学	4学分	荣誉课程
	大学化学	4学分	荣誉课程
	生物	4学分	荣誉课程
10430782	物理实验A(1)	2学分	必修
10430792	物理实验A(2)	2学分	选修
10440103	大学化学A	3学分	必修
10440111	大学化学实验B	1学分	必修

3. 工科基础课模块 30学分

30310765	动力学与控制基础	5学分	荣誉课程
320310274	流体力学	4学分	荣誉课程
30310815	固体力学基础	5学分	荣誉课程
20120163	机械设计基础(1)	3学分	必修
20220044	电工与电子技术	4学分	必修

工科实验技术（下面选一门）：

30310703	实验力学基础	3学分	} 多选一、必修
	航空宇航与力学实验科学及设计		
微纳米实验技术			
10310013	程序设计基础	3学分	} 二选一、必修
30310663	科学与工程计算基础	3学分	
30310674	有限元法	4学分	} 二选一、必修
30310683	计算流体力学	3学分	
20120103	工程材料	3学分	选修

4. 专业与研究课程模块 12学分

30310788	开放创新挑战研究（ORIC）	8学分	荣誉课程
	自主选择一门学分4或以上有挑战性的、感兴趣的专业核心课		荣誉课程

5. 暑期高强度课程 4学分

40310864	国际学者暑期课程	4学分
----------	----------	-----

6. 引导类课程 10学分

21510082	金工与现代加工技术实习	2学分
	力学与现代工程概论	1学分
	钱学森工程科学前沿系列讲座	1学分
30310641	系统科学概论	1学分
	生物科学技术导论及实验	2学分
	SRT	3学分

7. 出国研学、综合论文训练 18学分

综合论文训练 15学分

*可提前到第七学期中开始进入导师课题组，进行《综合论文训练》的有关工作。

40310843	出国研学	3学分
----------	------	-----

*如选出国研学3个月，需在国外期间完成《荣誉学位论文》部分内容；如出国研学6个月，需在国外期间完成《荣誉学位论文》全部内容。

8. 专业课模块选修 4学分

专业课包括力学、航天航空、机械、精密仪器、热能工程、汽车工程、土木工程、水利工程等模块。要求从中选择一个模块，至少学习该模块4门专业课程，总学分不少于12学分，且与工科基础课模块不重叠。有关模块和课程的选择，建议与导师商定后，根据今后拟从事专业方向的必修课和选修课要求确定。专业必修课和选修课要求，可查询相关专业的培养计划，并不限于以下推荐课程。

(1) 力学专业方向

30310262	塑性力学	2学分
----------	------	-----

30310282	复合材料力学	2学分
30310603	力学实验技术	3学分
30310473	空气动力学	3学分
40310103	粘性流体力学	3学分
70310143	冲击动力学	3学分
60330053	断裂力学	3学分
70330084	计算固体力学	4学分

(2) 航天航空工程方向

30310513	航天器动力学	3学分
40310533	航天器总体设计	3学分
40310422	飞行力学基础	2学分
40310592	航天器姿态控制系统	2学分
80310052	运动稳定性	2学分
80310313	飞机部件空气动力学	3学分

(3) 能源方向

20140083	传热学	3学分
40310063	燃烧学	3学分
30140314	热力设备传热与流体动力学	4学分
30140135	叶轮机械原理	5学分
30140264	流体机械原理	4学分

(4) 机械方向

40120383	材料加工原理	3学分
20120103	工程材料	3学分
00120112	生物材料工程与器件	2学分
80120612	计算机辅助组织工程 (英文)	2学分

(5) 汽车方向

30150213	汽车理论	3学分
30150153	汽车发动机原理	3学分
40150353	汽车电子与控制	3学分
40150582	智能交通系统	2学分
70150104	动态测试与分析	4学分

(6) 土木水力水电方向

40030352	建筑材料	2学分
20030044	结构力学 (1)	4学分
20030153	混凝土结构 (1)	3学分
30040154	土力学	4学分
30030113	钢结构 (1)	3学分

航天航空学院

工程力学专业（钱学森力学班）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
30420095	高等微积分（1）	5	5	考试	
30420124	高等代数与几何（1）	4	4	考试	
	人文1	3	3	考试	
20120163	机械设计基础（1）	3	3	考试	
40310612	力学与现代工程	2	2	考查	
10610183	思想道德修养与法律基础	3	3	考查	
10640532	英语（1）	2	2	考试	
10720011	体育（1）	1	2	考查	
	合计	28			

春季学期

A方案:

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
	近现代物理	3	3	考试	
10690012	学术之道	3	3	考查	
30420105	高等微积分（2）	5	5	考试	
	生物学导论与实验	3	3	考试	
10440103	大学化学A	3	3	考试	
30420124	高等代数与几何（2）	2	2	考试	选修
10440111	大学化学实验B	1	1	考查	
10610193	中国近现代史纲要	3	2	考试	
10640682	英语（2）	2	2	考试	
10720021	体育（2）	1	2	考查	
	合计	28			

B方案:

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
	近现代物理				
	大学化学	4	4	考试	
10690012	学术之道	3	3	考查	
30420105	高等微积分（2）	5	5	考试	
	生物学导论与实验	3	3	考试	
10440111	大学化学实验B	1	1	考查	
10610193	中国近现代史纲要	3	2	考试	
10640682	英语（2）	2	2	考试	
10720021	体育（2）	1	2	考查	

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
21510082	金工与现代加工技术实习	2	2周	考查	
	社会实践	2			
	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
10420803	概率论与数理统计	3	3	考试	
30310765	动力学与控制基础	5	5	考试	
	综合2	3	3	考试	
10310054	数学物理方法	4	4	考试	
10430782	物理实验A(1)	2	2	考查	
10610204	马克思主义基本原理	4	4	考试	
	英语(3)	2	2	考试	
10720031	体育(3)	1	2	考查	
	SRT	3			
	跨学科概论类课程	2			
	合计	28			

春季学期

A方案:

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
20310274	流体力学	4	4	考试	
20310485	热力学与统计物理	5	5	考试	
	综合3			考试	
10310013	程序设计基础	3	3	考试	} 二选一
30310663	科学与工程计算基础	3	3	考试	
20220044	电工与电子技术	4	4	考试	
10430792	物理实验A(2)	2	2	考查	选修
	英语(4)	2	2	考试	
10720041	体育(4)	1	2	考查	
10610214	毛泽东思想和中国特色社会				
	主义理论体系概论	4	4	考试	
	SRT				
	合计	28			

B方案:

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
20310274	流体力学	4	4	考试	
	综合3			考试	
10310013	程序设计基础	3	3	考试	} 二选一

清华大学本科指导性教学计划

30310663	科学与工程计算基础	3	3	考试	
20310485	热力学与统计物理	5	5	考试	
20220044	电工与电子技术	4	4	考试	
10430792	物理实验A(2)	2	2	考查	选修
	英语(4)	2	2	考试	
10720041	体育(4)	1	2	考查	
10610214	毛泽东思想和中国特色社会 主义理论体系概论 SRT	4	4	考试	
	合计	28			

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
40310864	国际学者暑期课程	4	4		
	合计	4			

第三学年

秋季学期

A方案

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
	量子力学	4	4	考试	
30310815	固体力学基础	5	5	考试	
	ORIC (1)	3	3	考试	
	人文2	3	3	考试	
30310703	实验力学基础	3	3	考试	} 多选一、必修
	航空宇航与力学实验科学及设计	3	3	考试	
	微纳米实验技术	3	3	考试	
	力学与工程科学前沿	1	1	考查	
30310641	系统科学概论	1	1	考查	
10720110	体育专项(1)		2	考查	
	合计	28			

B方案

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
	生物	3	3	考试	
30310815	固体力学基础	5	5	考试	
	ORIC (1)	3		考试	
	人文2	3	3	考查	
30310703	实验力学基础	3	3	考查	} 多选一、必修
	航空宇航与力学实验科学及设计	3	3	考试	
	微纳米实验技术	3	3	考试	
	力学与工程科学前沿	1	1	考查	
30310641	系统科学概论	1	1	考查	
10720110	体育专项(1)		2	考查	
	合计	28			

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
	ORIC (2)	5	4	考试	
	专业核心课	4	4	考试	
	人文3	3	3	考试	
30310674	有限元法基础	4	4	考试	} 二选一
30310683	计算流体力学基础	3	3	考试	
20120103	工程材料	3	3	考试	
10720120	体育专项(2)		2	考查	
	合计	15			

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
	生产实习或出国研学	3			
	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
40310843	出国研学	3		考查	
	综合论文训练	15		考查	
	力学或工科专业基础课 (建议选修本研究1-2课)				
	合计	10			

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
	综合论文训练	15		考查	
	荣誉学位课程助教				
	力学或工科专业基础课 (建议选修本研究1-2课)				
	合计	10			