

未央书院

数理基础科学+工业工程双学位本科培养方案

一、培养目标

“数理基础+工业工程”双学位旨在培养数学基础扎实、发展潜力深厚、创新能力突出且兼具国际竞争力的理工融合、“工程+管理”复合型人才，致力于提高工业与服务系统效率，改善人们的工作与生活质量，推动国民经济与社会发展进步。

毕业学生应当具备如下的能力和素养：

1. 掌握扎实的数学基础与工业工程的专业知识，具备分析与管理能力，并应用于对工业与服务系统效率与质量的提升及成本的降低；
2. 具备系统思维、批判性思维、创新精神及沟通与组织能力，实现对系统或过程的提升；
3. 在学业或职业发展的跨文化与跨学科团队中承担管理与领导角色；
4. 拥有全球视野和专业伦理道德，并通过终身学习适应快速的社会发展与技术进步。

二、培养要求

- a) 运用工程、科学和数学原理来识别、制定和解决复杂工程问题的能力；
- b) 在考虑公共健康、安全和福利，以及全球、文化、社会、环境和经济因素的情况下，应用工程设计以制定满足特定需求的解决方案的能力；
- c) 与听众有效交流的能力；
- d) 在工程应用场景中认识到伦理道德和专业责任并做出明智决断的能力，而且要考虑工程解决方案对全球、经济、环境和社会环境的影响；
- e) 在团队中有效运作的的能力，通过团队协作形成集体领导力，创建一个协作和包容的环境，建立目标，计划任务，并实现目标；
- f) 设计与执行实验，分析和解释数据，并运用工程判断得出结论的能力；
- g) 运用恰当的学习策略，根据需要获取和应用新知识的能力。

为此，“数理基础+工业工程”双学位毕业生应掌握扎实的数学基础、良好的计算机能力，掌握宽广的工程、经济管理、人文社会科学等方面的基本知识和技能，具有对复杂的管理、服务、生产、物流、交通、医疗、人因、信息、互联网、金融等系统进行分析、规划、设计、管理和运作的综合专业能力。

三、学制与学位授予

数理基础科学与工业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工业工程工学学士学位。按本科专业学制进行课程设置及学分配。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 166 学分，其中，校级通识教育课程 47 学分，专业相关课程 93 学分，专业实践环节 26 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 47 学分

具体课程修读要求详见第 1 页“校级通识教育体系”。其中通识选修课 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 计入人文课组
14720012	《三国志》与三国史	2学分	
00690912	清史概要	2学分	
14720043	考古发现与《史记》	3学分	春季开课 计入人文课组
10691562	中国史要论	2学分	
10691552	中国历史地理	2学分	
10691233	中国古代文明	3学分	
10691093	《史记》研读	3学分	计入科学课组
10691482	科技史专题讲座	2学分	

2. 专业相关课程 93 学分

(1) 基础课程 32 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	二选一
10421194	线性代数(理科)	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	
	物理实验(1)	2	
	物理实验(2)	2	

(2) 数理限选课程 18 学分 限选

课程编号	课程名称	学分	备注
数学类二选一必修课			
30160203	应用统计与数据分析	3	二选一， 专业基础课
30160263	统计推断	3	
数学类 至少1门			
10430012	复变函数	2	
30430153	数学物理方程	3	

30430233	概率论	3	若修, 三选一
30160213	概率论	3	
10421373	概率论与随机过程	3	
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	
10421382	高等线性代数选讲	2	
10510064	实分析	4	
40420393	离散数学	3	
物理化生类 至少1门			
20430154	量子力学(1)	4	
20430094	量子与统计	4	
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	
10440012	大学化学B	2	
10450012	现代生物学导论	2	

(3) 工程与信息类基础课程 13 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	
20220044	电工与电子技术	4	
20740102	计算机程序设计基础	2	
30160182	数据库原理	2	
30160192	数据结构与算法分析	2	二选一
00740302	计算机程序设计进阶	2	

注: 修读 34730044 《数据结构与算法》可替代《计算机程序设计基础》+《数据结构与算法分析》或替代《计算机程序设计基础》+《计算机程序设计进阶》。

(4) 专业基础课程 8 学分 必修 (其中 6 学分与其他课组重叠)

课程编号	课程名称	学分	备注
30160162	运筹学(2)(应用随机模型)	2	专业基础课
30160203	应用统计与数据分析	3	二选一, 必修, 同属数理限选课程。
30160263	统计推断	3	
34730013	运筹学确定性模型	3	同属理工融合课程

(5) 专业核心课程 14 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30160152	工程经济学	2	
30160234	人因工程	4	
40160892	质量管理与质量控制	2	
40160092	生产计划与控制	2	
40160442	实验设计	2	
40160622	建模与仿真	2	

(6) 专业限选课程 5 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30160012	工业工程概论	2	
30160062	运筹学(3)(决策方法学)	2	
30160223	统计计算 注：或选修统计中心开设的其他课程	3	A组：决策科学与数据科学课组
30160253	机器学习与大数据	3	
30160302	非线性规划基础	2	
40160052	设施规划及物流分析	2	B组：供应链、物流与交通课组
40160343	交通系统规划与控制	3	
40160423	物流网络系统规划	3	
40160522	国际物流	2	
40160632	需求与库存管理	2	
40160652	物流与供应链管理	2	
40160402	服务运作管理	2	C组：系统运作与数字化管理课组
40160532	可靠性工程与设备管理	2	
40160702	卫生医疗系统工程导论	2	
40160813	智能工程系统	3	D组：人因与设计课组
30160112	管理学基础	2	
40160192	安全工程	2	
40160682	用户体验设计	2	
40160413	现代人因工程	3	
40160912	领导与管理沟通	2	

(7) 理工融合课程 3 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
34730013	运筹学确定性模型	3	专业基础课

(8) 探索式学习课程 6 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
44730052	系统设计与管理	2	

新开课	数据驱动的决策	4	
-----	---------	---	--

3. 专业实践环节 26 学分

(1) 夏季学期实习实践训练 11 学分 必修 11 周

课程编号	课程名称	学分	备注
21510082	金工实习C (集中)	2	
30160281	计算机程序设计实践	1	
40160573	现代制造系统概论及实验	3	
40160675	工业工程生产实践	5	

(2) 综合论文训练 15 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
40160130	综合论文训练	15	

注：论文的题目和内容要和教育部设立强基计划的目标相吻合。

或 修读高阶课程本博衔接（修读研究生理论基础课程，不能超过 6 学分）+ 科研训练（面向强基，要撰写研究报告）替代《综合论文训练》（课程号 40160130）。

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。）

课程编号	课程名称	学分	备注
70160633	定性研究	3	
70160642	高级运筹学I：优化基础与整数规划	2	
70160652	高级运筹学II：随机过程	2	
80160232	高级统计学	2	
80160332	高等人因学专题	2	
80160542	动态规划导论	2	
80160552	非线性规划	2	
80160062	生产调度原理与算法	2	
80160182	交通工程与管理理论	2	
90160112	随机优化	2	
90160122	博弈论与行为决策	2	

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47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 47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	备注
10680053	思想道德与法治	3学分	
10680061	形势与政策（1）	1学分	建议大一选修
10680081	形势与政策（2）	1学分	
10610193	中国近现代史纲要	3学分	
	马克思主义基本原理	3学分	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	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	
	思政实践	2学分	建议大一大二暑期选修

限选课 1 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
00680201	社会主义发展史（“四史”）	1学分	学生根据开课情况自主选择修读学期和课程
00680221	中国共产党历史（“四史”）	1学分	
00680231	中华人民共和国史（“四史”）	1学分	
00680211	改革开放史（“四史”）	1学分	
00050222	生态文明十五讲	2学分	
00691762	当代科学中的哲学问题	2学分	
00050071	环境保护与可持续发展	1学分	
00670091	新闻中的文化	1学分	
10691402	悦读马克思	2学分	
00691312	当代法国思想与文化研究	2学分	
10691412	孔子和鲁迅	2学分	
10691452	媒介史与媒介哲学	2学分	
01030192	教育哲学	2学分	
00460072	中国历史地理	2学分	
14700073	西方近代哲学	3学分	
10460053	气候变化与全球发展	3学分	
00590062	腐败的政治经济学	2学分	
00600022	中美贸易争端和全球化重构	2学分	

00701162	西方政治制度	2学分	
10700043	社会学的想像力：结构、权力与转型	3学分	
02090051	当代国防系列讲座	1学分	
02090091	高技术战争	1学分	
00590043	中国国情与发展	3学分	
00680042	中国政府与政治	2学分	
00701344	国际关系分析	4学分	
00701512	中国宏观经济分析	2学分	
10700142	现代化与全球化思想研究	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。

未央书院

数理基础科学+工业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	2	
12090052	军事理论	2	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	
10680061	形势与政策(1)	1	2	
14201002	英语(1)	2	2	
10720011	体育(1)	1	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	
14730012	未央书院工程导论	2	2	
14730111	科技人文研讨课	1	2	
10420012	现代生物学导论	2	2	数理限选
10440012	大学化学B	2	2	数理限选
	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	3	
10691342	写作与沟通	2	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	
20740102	计算机程序设计基础	2	2	
14730111	科技人文研讨课	1	2	
10430012	复变函数	2	2	数理限选
10421382	高等线性代数选讲	2	2	数理限选
	建议修读学分	25	27	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
30160281	计算机程序设计实践	1	1	
21510082	金工实习C	2	2	

10680042	思政实践	2	2	建议大一-大二夏修
	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
	马克思主义基本原理	3	3	
14201022	英语(3)	2	2	
10720031	体育(3)	1	2	
	通识选修课程	2	2	
20430234	基础物理学(2)	4	4	
	物理实验(1)	2	2	
30160213	概率论	3	3	数理限选
20430103	分析力学	3	3	数理限选
30430153	数学物理方程	3	3	数理限选
30160192	数据结构与算法分析	2	2	二选一
00740302	计算机程序设计进阶	2	2	
34730012	运筹学确定性模型	3	3	理工融合课, 专业基础课
	建议修读学分	23	23	数理限选3学分

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	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	
20430265	基础物理学(3)	5	5	
	物理实验(2)	2	2	
30160203	应用统计与数据分析	3	3	数理限选, 专业基础课
10510064	实分析	4	4	数理限选
30160182	数据库原理	2	2	
30160162	运筹学(2)(应用随机模型)	2	2	专业基础课
	通识课选修课	2	2	
	建议修读学分	23	24	数理限选3学分

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
40160573	现代制造系统概论及实验	3	3	

	建议修读学分	3	3	
--	--------	---	---	--

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	
	通识课选修课	2	2	
20430054	电动力学	4	4	数理限选
20430154	量子力学(1)	4	4	数理限选
20430094	量子与统计	4	4	数理限选
20430204	统计力学(1)	4	4	数理限选
40420054	数值分析	4	4	数理限选
30430203	基础拓扑学	3	3	数理限选
40420393	离散数学	3	3	数理限选
30160152	工程经济学	2	2	
40160622	建模与仿真	2	2	
40160092	生产计划与控制	2	2	
44730052	系统设计与管理	2	2	
	建议修读学分	18	20	数理限选8学分

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	
40420614	泛函分析(1)	4	4	数理限选
40430354	固体物理(1)	4	4	数理限选
10430713	近代物理实验A组	4	4	数理限选
40420644	微分几何	4	4	数理限选
20220044	电工与电子技术	4	4	
30160234	人因工程	4	4	
40160892	质量管理与质量控制	2	2	
40160442	实验设计	2	2	
30160012	工业工程概论	2	2	专业限选课组, 可灵活安排学年 春季修读
30160062	运筹学(3)(决策方法学)			
40160343	交通系统规划与控制			
40160423	物流网络系统规划			
40160522	国际物流			
40160632	需求与库存管理			
40160912	领导与管理沟通			
40160682	用户体验设计			
40160702	卫生医疗系统工程导论			
	建议修读学分			

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
40160675	工业工程生产实践	5	5	
	建议修读学分	5	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
	通识课选修课	2	2	
	数据驱动的决策	4	4	
40160130	综合论文训练	15(7.5)	7.5	毕设为一学年课程, 大四秋季为第一学期
30160112	管理学基础	3	3	专业限选课组, 可灵活安排学年秋季修读
30160253	机器学习与大数据			
30160302	非线性规划基础			
40160052	设施规划及物流分析			
40160192	安全工程			
40160402	服务运作管理			
40160413	现代人因工程			
40160532	可靠性工程与设备管理			
40160652	物流与供应链管理			
40160813	智能工程系统			
	建议修读学分	16.5	16.5	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
40160130	综合论文训练	7.5	7.5	为一学年课程, 大四秋季为第一学期
	建议修读学分	7.5	7.5	