

未央书院

数理基础科学+电气工程及其自动化双学位本科培养方案

一、培养目标

“强基计划”数理基础科学+电气工程及其自动化双学位学生其培养目标是：

- 1) 具有爱国情怀和国际视野，以及优良的职业素养和强烈的社会责任感。
- 2) 具有宽广、坚实的数理基础，能够综合运用数理基础科学的知识对电气工程领域的一些问题进行深刻解释和建模，并进一步利用所学电气工程领域的专业知识，创新性地解决以电能为主要形式的综合能源领域的复杂工程技术问题。
- 3) 能够在国内外一流高校中完成前沿的研究生学习和/或专业项目研究，具有突出的终生学习的意识和能力。
- 4) 具有对专业和社会背景敏锐的洞察力，以及批判性思维、科学精神和实践能力，能体现出成长为能源领域领军人才的潜质；
- 5) 具有团队意识和良好的跨学科、跨职能和跨文化的沟通能力，能够在相关领域取得技术和/或管理上的领导地位，具有推动创新的自信和能力。

二、培养要求

数理知识：掌握物理、数学的基本概念和方法；

工程知识：掌握与电气工程相关的工程基础知识的基本原理与实践技能。

问题分析：能够运用所学的数学、科学和工程技术的基本原理和知识分析与电气工程相关的实际问题，并给出有效解决方案。

设计/开发解决方案：考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等显式约束条件下，能够开展创新性探索，具有设计系统、设备或工艺的能力。

研究：能够从现实问题中发现、提炼出与电气工程相关的科学问题，并能对之进行深入研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

使用现代工具：掌握基本的信息处理知识和技能，能够准确地理解电气工程领域的前沿问题，并能通过仿真建模或设计实验进行分析、研究。

工程与社会：具备足够宽的知识面，能够在全球化、经济、环境和社会整体背景下深入分析并合理评价电气工程领域相关工程解决方案的效果，并勇于承担责任。具有良好的可持续发展观，能够在解决实际问题过程中秉承它，并将其贯穿始终。

职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在电气工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

个人和团队：具有团队意识，能够在团队中从不同角度发挥个人作用。

沟通：具有良好的沟通技巧和国际化视野，能够通过撰写报告、设计文稿及陈述发言等方式，准确表达个人观点或积极回应外部指令。

创新能力：具有创新意识，了解创新思维模式以及技术创新的一般方法。

终身学习：保持对知识的渴望，关注交叉学科发展并乐于发现知识，具备通过终生学习来解决现实世界各种复杂问题的能力。

三、学制与学位授予

数理基础科学与电气工程及其自动化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电气工程及其自动化工学学士学位。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 165 学分，其中，校级通识教育课程 47 学分，专业相关课程 97 学分，专业实践环节 21 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
14720012	《三国志》与三国史	2学分	计入人文课组
00690912	清史概要	2学分	
14720043	考古发现与《史记》	3学分	
10691562	中国史要论	2学分	春季开课 计入人文课组
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	
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 36 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	
	物理实验(1)	2	
	物理实验(2)	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	
20430094	量子与统计	4	
30430153	数学物理方程	3	
30430233	概率论	3	三选一
30160213	概率论	3	
10421373	概率论与随机过程	3	
限选课程	以下课程限选不少于4学分	4	
10430012	复变函数	2	
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 9 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
20120152	工程图学基础	2	
30220392	计算机程序设计基础	2	二选一
34730044	数据结构与算法	4	
20220504	电子技术基础	4	
20220511	电子技术基础实验	1	

(4) 专业必修课程 22 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
20220214	电路原理	4	二选一
	电路原理(英)	4	
30220334	电机学	4	二选一
30220434	电机学(英)	4	
30220323	高电压工程	3	二选一
	高电压工程(英)	3	
40220723	电力系统分析	3	二选一

	电力系统分析(英)	3	
34730124	信号与控制	4	
	计算机与网络技术	3	
20220221	电路原理实验	1	

(5) 专业限选课程 6 学分 必修

见附录, 要求课程分布不超过 2 个课组。

(6) 理工融合课程 4 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
44730134	电力电子器件与应用	4	

(7) 探索式学习课程 6 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
40221052	能量转化原理与技术	2	不少于4学分
30220542	电机设计、分析与控制	2	
30220562	电力系统分析与控制	2	
30220572	电力电子设计与控制	2	
	高电压技术与绝缘新材料	2	

3. 专业实践环节 21 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	备注
30220461	单片机基础实验	1	
30220372	软件编程项目训练	2	
21510082	金工实习C(集中)	2	
20220471	嵌入式系统实践	1	
20220521	电子技术项目设计	1	
	工具软件使用训练(MOOC)	1	
40220353	生产实习	3	

(2) 综合论文训练 10 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
	综合论文训练	10	

附录 电气工程专业开设的部分专业选修课

计算机与信号控制课组:			
40220862	数字信号处理	2学分(大三秋)	
40220422	数字信号处理DSP实验	2学分(大三秋)	
00220132	可编程控制器及变频器系统	2学分(大三春/大四秋)	

40221062	电力智能电子设备的设计与开发	2学分(大三春)
	有限元分析方法	1学分
电力系统课组:		
40220962	低碳电力技术基础	2学分(大三秋)
40220972	电力系统可靠性评估与应用	2学分(大三春)
30220422	电力系统运行和管理基础	2学分(大二秋)
40221033	电力系统预测技术	3学分(大三春)
40220072	发电厂工程	2学分(大三春)
40220063	电力系统继电保护	3学分(大三春)
40220442	电力系统稳定与控制	2学分(大四秋)
40220392	电力系统调度自动化	2学分(大四秋)
40220692	电力市场概论	2学分(大四秋)
40220901	电能质量基础	1学分(大四秋)
40220782	信息论与电力系统	2学分(大四秋)
40221012	现代配电系统分析	2学分(大四秋)
00220142	现代声光电磁测量技术在电力系统中的应用	2学分(大三秋)
高电压课组:		
00220142	现代声光电磁测量技术在电力系统中的应用	2学分(大三秋)
40221022	大电流能量技术与应用	2学分(大三春)
40220432	过电压及其防护	2学分(大四秋)
40220762	电介质材料与绝缘技术	2学分(大四秋)
40220793	直流输电技术	3学分(大四秋)
40220941	高电压工程与数值计算	1学分(大四秋)
40221102	放电等离子体及应用	2学分(大三秋)
电机与电力电子课组:		
40220732	电力传动与控制	2学分(大三春)
40220452	电力电子仿真设计	2学分(大三春)
40220712	微特电机	2学分(大四秋)
40220982	工程电力电子技术与新型电力电子拓扑	2学分(大四秋)
新能源与储能课组:		
00220172	储能聚合物电介质基础理论	2学分(大三秋)
40220831	可再生能源与未来电力技术	1学分(大三春)
40220912	太阳能光伏发电及其应用	2学分(大三春)
40220932	智能电网中的储能技术	2学分(大四秋)
40220821	新能源发电与并网	1学分(大四秋)

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
70220042	高等电力网络分析	2	学完本科“电力多系统分析”后再选修
80220272	高压输电技术	2	学完本科“高电压工程”后再选修
80220252	电力电子器件原理与应用	2	学完本科“电力电子技术基础”后再选修
70220022	电磁场数值计算	2	学完本科“电磁场”后再选修

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+电气工程及其自动化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
12090052	军事理论	2	3周	
12090062	军事技能	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	
14730012	未央书院工程导论	2	2	
30220392	计算机程序设计基础	2	2	
10691342	写作与沟通	2	2	
14730111	科技人文研讨课	1	2	1学年课程
	建议修读学分	23	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
10610193	中国近现代史纲要	3	3	
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	
20220214	电路原理	4	4	二选一
	电路原理(英)	4	4	
14730111	科技人文研讨课	1	2	
20220221	电路原理实验	1	1	
10430012	复变函数	2	2	数理限选
10450012	现代生物学导论	2	2	
10440012	大学化学B	2	2	
	建议修读学分	26	28	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
30220461	单片机基础实验	1	1	先修计算机程序设计基础

20220471	嵌入式系统实践	1	1	先修计算机程序设计基础
30220372	软件编程项目训练	2	2	先修嵌入式系统实践
10680042	思政实践	2	2	建议大一大二夏修
	建议修读学分	6	6	

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	
20430265	基础物理学(3)	5	5	
	物理实验(1)	2	2	
20220504	电子技术基础	4	4	
20220511	电子技术基础实验	1	1	
20120152	工程图学基础	2	2	
30430153	数学物理方程	3	3	
20430103	分析力学	3	3	数理限选
	通识选修课程	2	2	
	建议修读学分	26	27	

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	
20430234	基础物理学(2)	4	4	
	物理实验(2)	2	2	
30220434	电机学(英)	4	4	先修电路原理
30220334	电机学	4	4	二选一
40221052	能量转化原理与技术	2	2	
30430233	概率论	3	3	
	通识选修课	2	2	
	建议修读学分	24	25	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
21510082	金工实习C(集中)	2	2	
20220521	电子技术项目设计	1	2	先修电子技术基础及实验
	工具软件使用训练(MOOC)	1	1	

	建议修读学分	4	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	
10440012	大学化学B	2	2	
20430094	量子与统计	4	4	先修基础物理学(2)
20430204	统计力学(1)	4	4	数理限选
20430154	电动力学	4	4	数理限选
30430203	基础拓扑学	3	3	数理限选
40420054	数值分析	4	4	数理限选
30160263	统计推断	3	3	数理限选
40220723	电力系统分析	3	3	二选一, 先修电路、电机学
	电力系统分析(英)	3	3	
30220542	探索式学习课-电机设计、分析与控制	2	2	此类课程要求不少于4学分
	通识课选修课	2	2	
	建议修读学分	16	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
10720120	体育专项(2)	/	2	
10450012	现代生物学导论	2	2	
	电力电子器件与应用	4	4	理工融合课
	信号与控制	4	4	
30220323	高电压工程	3	3	二选一, 先修大学物理、电路
	高电压工程(英)	3	3	
	探索式学习课-电力系统分析与控制	2	2	满足不少于4学分
10430713	近代物理实验A组	3	3	数理限选
40420644	微分几何	4	4	数理限选
40420614	泛函分析(1)	4	4	数理限选
40430354	固体物理(1)	4	4	数理限选
	建议修读学分	19	19	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
40220353	生产实习	3	4	
30220572	探索式学习课-电力电子设计与控制	2	2	满足不少于4学分
	建议修读学分	5	6	

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
	专业限选课	6	6	
	计算机与网络技术	3	3	
	通识课选修课	2	2	
	探索式学习课-高电压技术与绝缘新材料	2	2	满足不少于4学分
	建议修读学分	13	13	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
	综合论文训练	10	30	
	建议修读学分	10	30	