

计算机科学与技术系

计算机科学与技术专业本科培养方案

一、培养目标

计算机专业培养实行多学科交叉背景下、通识教育基础上的宽口径专业教育，构建具有专业共性基础的大类课程体系以及具有一定特长的专业核心课程体系，强调对学生进行基本理论、基础知识、基本能力(技能)以及健全人格、综合素质和创新精神培养，培养基础厚、专业面宽、具有自主学习能力的复合型人才，所培养的学生应具有远大的科学抱负和人生理想，培养一批有潜力发展成为能够引领计算机学界潮流的“学术大师”或在业界叱咤风云的“兴业之士”的高水平毕业生。

二、培养要求

计算机科学与技术专业本科毕业生应具有以下知识和能力：

- a. 应用数学、科学和工程知识的能力
- b. 设计和实施实验以及分析和解释数据的能力
- c. 考虑在经济、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，设计满足期望需求的系统、设备或工艺的能力
- d. 在多学科团队中工作的能力
- e. 发现、提出和解决工程问题的能力
- f. 了解所学专业的职业道德和责任
- g. 有效沟通的能力
- h. 具备宽广的知识面，能够认识到工程方案在全球、经济、环境和社会范围内的影响
- i. 认识到终身教育的重要性，并有能力通过不断学习而提高自己
- j. 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. 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

计算机科学与技术专业本科学制四年。授予工学学士学位。

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 160 学分，其中，校级通识教育课程 47 学分，专业相关课程 94 学分，专业实践环节 19 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 47 学分

具体课程要求详见第 1 页“校级通识教育课程体系”。

2. 专业相关课程 94 学分**(1) 基础课程 38 学分 必修**

基础课程是计算机系对本专业学生在数学及自然科学基础、学科基础、实践环节等方面的必修课程和学分的统一要求, 这些课程和环节为学生提供在计算机科学与技术领域进行较为深入学习和研究所必须的基础理论和知识、科学方法、基本能力和技能。

1) 数学基础课 30 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	
10421382	高等线性代数选讲	2	
10421373	概率论与随机过程	3	二选一
10420803	概率论与数理统计	3	
10420252	复变函数引论	2	
20240033	数值分析	3	二选一
10420854	数学实验	4	
20240013	离散数学(1)	3	二选一
24100023	离散数学(1)	3	
20240023	离散数学(2)	3	二选一
24100013	离散数学(2)	3	

2) 自然科学基础必修 8 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
10430484	大学物理B(1)	4	三选一
10430344	大学物理(1) 英	4	
10431064	大学物理(1)	4	
10430494	大学物理B(2)	4	三选一
10430354	大学物理(2) 英	4	
10430194	大学物理(2)	4	

(2) 专业主修课程 44 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30240233	程序设计基础	3	二选一
34100063	程序设计基础	3	
30240532	面向对象程序设计基础	2	二选一
34100362	面向对象程序设计基础	2	
30240343	数字逻辑电路	3	二选一
30240353	数字逻辑设计	3	
30240551	数字逻辑实验	1	
30240184	数据结构	4	
30240593	计算机系统概论	3	
30240063	信号处理原理	3	二选一

30230104	信号与系统	4	
40240513	计算机网络原理	3	
40240354	计算机组成原理	4	
30240163	软件工程	3	
30240243	操作系统	3	
40240443	计算机系统结构	3	
40240432	形式语言与自动机	2	
30240382	编译原理	2	
30240042	人工智能导论	2	
30240573	网络空间安全导论	3	

(3) 专业选修课程 12 学分 限选

1) 专业限选课：不少于 10 学分，与自然科学基础选修课学分总计不少于 12 学分

本专业开设的限选课程，包括计算机系统结构、计算机软件与理论、计算机应用技术、专题训练四个专业方向，建议每个专业方向选修至少 2 学分，总计不少于 10 学分。

A1：计算机系统结构课组：选修不少于 2 学分

课程编号	课程名称	学分	说明及先修要求
30240253	微计算机技术	3	
40240412	数字系统设计自动化	2	
30240222	VLSI设计导论	2	汇编语言程序设计
30230243	通信原理概论	3	数字逻辑
40240572	计算机网络安全技术	2	数字逻辑
40240692	存储技术基础	2	
40240651	高性能计算前沿技术	1	
40240862	网络安全工程与实践	2	
40240822	计算机网络管理	2	
41120012	无线移动网络技术	2	
41120032	互联网工程设计	2	
41120022	网络编程技术	2	
40240892	现代密码学	2	

A2：计算机软件与理论课组：选修不少于 2 学分

课程编号	课程名称	学分	说明及先修要求
20240082	初等数论	2	离散数学
30240192	高性能计算导论	2	
30240262	数据库系统概论	2	数据结构
40240502	软件开发方法	2	C++数据结构
40240751	计算机软件前沿技术	1	
40240492	数据挖掘	2	数据库系统概论
40240963	量子计算研讨课	3	
30240582	计算理论导引	2	

A3：计算机应用技术课组：选修不少于 2 学分

课程编号	课程名称	学分	说明及先修要求
------	------	----	---------

40240452	模式识别	2	概率与统计
40240062	数字图像处理	2	概率与统计；程序设计基础
40240392	多媒体技术基础及应用	2	信号处理原理
40240422	计算机图形学基础	2	数据结构
40240402	系统仿真与虚拟现实	2	计算机组成原理
40240462	现代控制技术	2	系统分析与控制
40240372	信息检索	2	数据结构
40240532	机器学习概论	2	人工智能导论
30240292	人机交互理论与技术	2	
30240312	人工神经网络	2	
40240872	媒体计算	2	
40240762	搜索引擎技术基础	2	
40240013	系统分析与控制	3	
40240552	嵌入式系统	2	
40240922	人工智能技术与实践	2	
40240952	虚拟现实技术	2	

A4：专题训练：选修不少于 2 学分

课程编号	课程名称	学分	说明及先修要求
40240882	计算机网络专题训练	2	
30240402	操作系统专题训练	2	
30240412	编译原理专题训练	2	
30240422	数据库专题训练	2	
40240702	以服务为中心的软件开发设计与实现	2	
40240931	认知机器人	1	

2) 自然科学基础选修：与专业限选学分总计不少于 12 学分

课程编号	课程名称	学分	说明及先修要求
10430782	物理实验A(1)	2	
10430801	物理实验B(1)	1	
10430792	物理实验A(2)	2	
10430811	物理实验B(2)	1	
30260222	电子学基础	2	
31550011	电子学基础实验	1	

3. 专业实践环节 19 学分

(1) 夏季学期实习实践训练 4 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30240522	程序设计训练	2	夏季1
40240972	专业实践	2	夏季3

(2) 综合论文训练 15 学分 必修

软件学院

软件工程专业本科培养方案

一、培养目标

软件工程专业本科毕业生的培养目标为：

- 1) 掌握软件工程领域的基础理论与专业知识，能够选择和运用合适的技术、方法和工具，系统地分析和有效地解决复杂软件问题。
- 2) 具备良好的沟通交流和团队协作能力，在个人职业生涯中彰显自信和技术实力，并在产业、学术和管理等方面发挥引领作用。
- 3) 致力于终身学习并追求职业发展，提出有创造性的见解并推动技术创新，在学术机构或企业成为卓越的行业专家。
- 4) 密切关注专业领域和社会环境，具有高度的社会责任感，恪守职业伦理，推动软件及其相关产业的发展。

二、培养要求

软件工程专业本科毕业生应具有以下知识、能力、素养：

- 1) 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
- 2) 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论
- 3) 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
- 4) 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，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。
- 5) 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
- 6) 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响，并理解应承担的责任。
- 7) 环境与可持续发展：能够理解和评价对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
- 8) 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。
- 9) 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。
- 10) 沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
- 11) 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。
- 12) 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

三、学制与学位授予

软件工程专业本科学制 4 年。授予工学学士学位。

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专业学制加两年。

四、基本学分要求

本科培养总学分 152 学分，其中通识教育 47 学分，专业教育 105 学分（春、秋季学期课程 84 学分，夏季学期和实践训练 9 学分，综合论文训练 12 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“校级通识教育课程体系”。

2. 专业相关课程 84 学分

(1) 基础课程 45 学分 必修

1) 数学基础课 27 学分，不少于 8 门

课程编号	课程名称	学分	备注
10421055	微积分A(1)	5学分	
10421065	微积分A(2)	5学分	
10421324	线性代数	4学分	
10421382	高等线性代数选讲	2学分	
10420252	复变函数引论	2学分	二选一
10421133	复变函数与数理方程	3学分	
10420803	概率论与数理统计	3学分	二选一
10421373	概率论与随机过程	3学分	
24100023	离散数学(1)	3学分	二选一
20240013	离散数学(1)	3学分	
24100013	离散数学(2)	3学分	二选一
20240023	离散数学(2)	3学分	

2) 物理基础课 必修 8 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
10430484	大学物理B(1)	4学分	三选一
10430344	大学物理(1)英	4学分	
10431064	大学物理(1)	4学分	
10430494	大学物理B(2)	4学分	三选一
10430354	大学物理(2)英	4学分	
10430194	大学物理(2)	4学分	

3) 3) 数理限选课 限选不少于 2 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
10430801	物理实验B(1)	1学分	
10430811	物理实验B(2)	1学分	
	选修物理、数学专业的专业主修课(与本方案中数理课程教学内容不重复)		

4) 学科基础课 必修 8 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
34100063	程序设计基础	3学分	二选一
30240233	程序设计基础	3学分	
34100362	面向对象程序设计基础	2学分	二选一
30240532	面向对象程序设计基础	2学分	
20250163	数字电子技术基础C	3学分	

(2) 专业主修课程 26 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
34100373	数据结构	3学分	
44100563	形式语言与自动机	3学分	
44100573	计算机组成原理	3学分	
44100582	算法分析与设计基础	2学分	
34100053	操作系统	3学分	
44100113	计算机网络	3学分	
44100203	软件工程	3学分	
44100593	汇编与编译原理	3学分	
34100173	数据库原理	3学分	

(3) 专业选修课程 不少于 13 学分, 限选

课程编号	课程名称	学分	备注
44100102	人工智能导论	2学分	
44100603	软件分析与验证	3学分	
44100612	移动应用软件开发	2学分	
44100632	嵌入式系统	2学分	
44100652	计算机图形学基础	2学分	
44100642	计算机动画的算法与技术	2学分	
44100512	大数据系统软件	2学分	
44100552	机器学习	2学分	
44100622	云服务性能优化	2学分	
44100532	物联网导论	2学分	
44100662	模型驱动的软件开发	2学分	
	程序自动综合与分析	2学分	

3. 专业实践环节 21 学分

(1) 夏季学期实习实践训练 9 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
34100232	程序设计实训	2学分	夏季1
34100152	程序设计实践	2学分	夏季2
	Web前端技术实训	2学分	夏季2
	专业专题训练	3学分	夏季3

(2) 综合论文训练 12 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
	综合论文训练	12学分	

综合论文训练不少于 16 周，安排在第 7-8 学期，第 7 学期完成开题环节。

交叉信息研究院

计算机科学与技术专业（计算机科学实验班）本科培养方案

一、培养目标

1. 全面掌握计算机理论及应用知识，科研实践能力强，并能终身学习；
2. 熟悉计算机科学前沿领域，具有良好科学素养和创新精神，成为能够从事计算机科学研究领跑国际拔尖创新计算机科学人才；
3. 具有职业道德和社会责任感，具备与世界一流高校本科生同等、甚至更高的竞争力。

二、培养要求

- a. 应用数学、科学和工程知识的能力；
- b. 发现、提出和解决工程问题的能力；
- c. 理解所学专业的职业责任和职业道德；
- d. 有效沟通的能力；
- e. 认识终身学习的重要性并有效实施的能力；
- f. 具备从本专业角度理解当代社会和科技热点问题的知识；
- g. 综合运用技术、技能和现代工程共聚来进行工程实践的能力。

三、学制与学位授予

计算机科学与技术（计算机科学实验班）专业本科学制 4 年。授予工学学士学位。
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 151 学分，其中，校级通识教育课程 47 学分，专业相关课程 69 学分，专业实践环节 35 学分。本专业分为计算机科学与技术、人工智能、量子信息三个方向，每个方向有分别的专业课学分要求，学生需要满足任一方向的全部专业课要求。

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“校级通识教育课程体系”。

2. 专业相关课程 69 学分

(1) 基础课程 29 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
10421055	微积分A(1)	5学分	
10421065	微积分A(2)	5学分	
20470044	线性代数	4学分	
20470054	抽象代数	4学分	

20240033	数值分析	3学分	CS
30470303	概率与统计	3学分	AI&QI
20470024	普通物理(1)英	4学分	
20470034	普通物理(2)英	4学分	

注：《数值分析》为计算机科学与技术方向必修，《概率与统计》为人工智能和量子信息必修。

(2) 专业主修课程

1) 计算机科学与技术方向 40 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30470013	计算机入门	3学分	二选一
20470073	人工智能入门	3学分	
30470023	计算机应用数学	3学分	二选一
30470293	人工智能应用数学	3学分	
30470324	计算机系统概论	4学分	
30470124	算法设计	4学分	
30470134	计算理论	4学分	
40470284	量子计算机科学	4学分	
20470084	计算机系统结构	4学分	三选二
40470414	数据库系统	4学分	
40470434	操作系统与分布式系统	4学分	
30470154	博弈论	4学分	五选三
40470024	密码学基础	4学分	
40470293	量子通讯和密码	3学分	
30470104	机器学习	4学分	
30470113	高等计算机图形学	3学分	

2) 人工智能方向 40 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30470013	计算机入门	3学分	二选一
20470073	人工智能入门	3学分	
30470023	计算机应用数学	3学分	二选一
30470293	人工智能应用数学	3学分	
30470324	计算机系统概论	4学分	
30470124	算法设计	4学分	
30470134	计算理论	4学分	
40470243	人工智能：原理与技术	3学分	
30470104	机器学习	4学分	
40470363	深度学习	3学分	
40470353	计算机视觉	3学分	
40470423	自然语言处理	3学分	
40470396	人工智能交叉项目	6学分	

3) 量子信息方向 40 学分

量子信息方向专业必修 24 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
30470013	计算机入门	3学分	二选一
20470073	人工智能入门	3学分	
30470023	计算机应用数学	3学分	二选一
30470293	人工智能应用数学	3学分	
20470123	物理微电子实验	3学分	
30470324	计算机系统概论	4学分	
40470284	量子计算机科学	4学分	
*****	量子计算+X	4学分	
*****	量子信息实验	3学分	

量子信息方向专业限选 不少于 16 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
30470332	编程入门 (C/C++)	2学分	
40470293	量子通讯和密码	3学分	
30470124	算法设计	4 学分	
30470104	机器学习	4 学分	
20470084	计算机系统结构	4 学分	
30430014	计算物理	4 学分	
20430054	电动力学	4 学分	
20240033	数值分析	3 学分	
20220064	电子技术	4 学分	

(3) 专业选修课程 限选

课程编号	课程名称	学分	备注
30470332	编程入门 (C/C++)	2学分	
30470283	优化理论	3学分	
40470313	因果和统计学习	3学分	
40470403	智能系统与机器人	3学分	
40470262	自动驾驶	2学分	
40470382	多媒体计算	2学分	
40470323	人工智能芯片入门：从硬件描述语言到FPGA实现	3学分	
30470223	计算网络基础	3学分	
30470093	计算生物学	3学分	

3. 专业实践环节 35 学分

(1) 实践类课程 20 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30470232	信息物理	2学分	
20470132	类型安全的前后端系统实践	2学分	

20470112	AI+X计算加速：从算法开发、分析到实际部署	2学分	
40470085	专题训练实践	5学分	
40470169	计算机科学研究实践	9学分	

(2) 综合论文训练 15 学分 必修

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
80470214	高等理论计算机科学	4 学分	
80470173	量子电子学与高等量子物理学	3 学分	
80470182	信息物理学	2 学分	
80470193	量化金融信用与风控分析	3 学分	
80470233	网络空间中的安全技术	3 学分	
80470253	深度强化学习	3 学分	
90470011	人工智能芯片算法硬件协同设计：最新前沿	1 学分	
80470273	金融科技专题：量化投资与金融优化专题	3 学分	
60470023	大数据实践课	3 学分	
80470032	算法分析与设计	2 学分	
80470163	高等量子信息学	3 学分	
80470223	算法经济学	3 学分	
80470262	计算机系统与体系结构	2 学分	
80470242	量子复杂性理论	2 学分	
90470022	区块链系统与去中心化应用	2 学分	
90470032	量子人工智能	2 学分	
80470154	高等量子统计力学	4 学分	
60470013	大数据系统基础 (A)	3 学分	
80470203	计算能源经济学	3 学分	
80470084	随机网络优化理论	4 学分	
80470073	计算生物学热门课题	3 学分	
80470123	大数据平台系统	3 学分	