工科试验班（未来信息）计算机科学与技术专业本科生培养方案

一、培养目标

面向国家计算科学重大需求和国际科技前沿，秉承“规格严格、功夫到家”校训，本专业培养具有正确世界观、人生观和价值观，具有工程意识和可持续发展观，具有机器结构、软件结构、算法与数据结构、系统结构、网络结构和智能结构等核心知识结构，具有设计和构造大型软硬结合复杂系统或者能够独立从事前沿计算基础理论研究等核心能力，具有国际视野和创新思维，具有较高的政治站位和社会责任感，能够引领社会发展的青年科学家或领军工程师。

二、培养要求

1.工程知识。能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识应用于解决国家及社会重大需求中大型复杂计算系统的学术与工程问题

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大型计算系统的复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

3.设计/开发解决方案。能够针对大型计算系统的复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的计算模型、软硬件架构及系统流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

4.研究。能够基于科学原理并采用科学方法对大型复杂计算系统中的工程问题进行研究，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。能够针对大型计算系统中的复杂科学与工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对系统的模拟预测、虚拟仿真和大数据分析，并能够理解其局限性与优缺点。

6.工程与可持续发展。在解决大型计算系统中的复杂科学与工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价计算机科学与技术专业的工程实践和问题解决方案对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

7.工程伦理和职业规范。有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

8.个人与团队。具有强健的体格和良好的综合素养，能够在多样化、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。

9.沟通。能够就大型计算系统中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；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

10.项目管理。理解并掌握大型计算系统中与工程项目相关的管理原理与经济决策方法，具备项目管理知识和能力，并能够在多学科环境中应用。

11.终身学习。具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识和能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

三、主干学科

计算机科学与技术

四修业年限、授予学位及毕业要求

修业年限：四年

授予学位：工学学士

毕业要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德智体美劳等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 150 学分，毕业论文（设计）答辩合格，方可准予毕业。

五、课程体系及学分分布

课程层次	课程类别	学分	合计	占总学分百分比
公共基础课程	思想政治课程	14.0	66.0	44%
	外语	4.0		
	体育	4.0		
	人工智能通识课程	3.0		
	数理与自然科学基础课程	33.0		
	军事理论和军事技能	4.0		
	国家安全教育	1.0		
	心理健康教育	2.0		
	写作与沟通	1.0		
领域平台课程	领域基础课程（含实习实训课程）	32.0	32.0	21.33%
领域方向课程	领域核心课程（含实习实训课程）	24.0	38.0	25.34%
	专业方向选修课程（含研究生课程）	8.0		
	毕业论文（设计）	6.0		
自主发展课程	文化素质教育课程	8.0	14.0	9.33%
	创新创业与社会实践	6.0		
合计		150.0	150.0	100%

（一）公共基础课程

1. 思想政治课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MX11011	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3.0	48	1 秋
22AD11002	新时代实践教育	2.0	32	1 秋
22MX11012	大学生思想文化素养	2.0	32	1 春
22MX11015	形势与政策	2.0	32	1 春
22MX11013	马克思主义基本原理	2.0	32	2 秋
22MX11014	中国共产党历史与理论	3.0	48	2 春

2. 外语

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22FL12003	外语综合（1）	2.5	60	1 秋
22FL12004	外语综合（2）	1.5	36	1 春

3. 体育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22PE13001	体育（1）	1.0	32	1 秋
22PE13002	体育（2）	1.0	32	1 春
22PE13003	体育（3）	0.5	16	2 秋
22PE13004	体育（4）	0.5	16	2 春
22PE13005	体育（5）	0.5	16	3 秋
22PE13006	体育（6）	0.5	16	3 春

4. 计算思维与人工智能

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS14005	计算思维与人工智能 A	3.0	48	1 秋

5. 数理与自然科学基础课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MA15015	数学分析(1)	5.0	80	1 秋
22MA15023	代数与几何 x	4.0	64	1 秋
22MA15016	数学分析(2)	5.0	80	1 春
22PH15012	大学物理 x(1)	5.0	80	1 春
22PH15014	大学物理实验 x(1)	1.0	24	2 秋

22MA15031	概率论与数理统计 x	3.0	48	2 秋
22PH15013	大学物理 x(2)	4.0	64	2 秋
22MA15032	复变函数与积分变换	2.0	32	2 秋
22PH15015	大学物理实验 x(2)	1.0	24	2 春
22CS21023	离散数学 B	3.0	48	2 春

6. 军事理论和军事技能

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16001	军事理论	2.0	36	1 秋
22AD16004	军事技能	2.0	3 周	1 秋

7. 国家安全教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MX16001	国家安全教育	1.0	16	1 春

8. 心理健康教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16003	悦己人生	2.0	32	1 春

9. 写作与沟通

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22HS16001	写作与沟通	1.0	16	2 春

（二）领域平台课程

1.领域基础课程（含实习实训课程）

共计 32 学分，其中第二学年春季学期模块课程限选 6 学分，从 8 个模块中选择 1 个修读，不能跨模块修读。建议后续修读计算学部相关专业同学选择计算大类模块课程。其中操作系统为考研课程内容，要求未选择计算大类模块的同学自行学习相关内容。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22EE32077	电路与电子技术（1）	3.0	48	1 春
22CS21007	计算与智能程序设计	2.0	48	1 春
22EE32078	电路与电子技术（2）	2.0	32	2 秋
22EE22048	电路与电子技术实验 A	2.0	48	2 秋
22CS22008	计算机系统	3.5	56	2 秋
22CS22004	数据结构与算法	3.5	56	2 秋
22AS22014	系统与控制	3.0	48	2 春
22EI31390	信号处理	3.0	48	2 春
22CS21008	机器学习	2.0	32	2 春
22ME22011	工程训练（电子工艺实习）	2.0	2 周	3 秋
22AS22102	系统建模与仿真	2.0	32	航天信息与系统模块
22AS22853	半导体物理 C	2.0	32	
22AS22954	智能感知与信息处理基础	2.0	32	
22EI22812	数字逻辑与微处理器 A	3.0	48	电子信息模块
22EI22834	电磁场与电磁波 D	3.0	48	
22MS22112	材料科学与工程基础 B	3.5	56	光电信息材料与封装集成模块
22MS22113	材料分析测试方法 B	2.5	40	
22EE22055	电子电路与系统设计实践 A	3.0	48	前沿信息电气基础模块
22EE22041	电磁场	3.0	48	
22IS31103	精密测控电路	2.0	32	信息感测仪器光电基础模块
22IS22003	电磁场与电磁波	2.0	32	
22IS22022	应用光学 B	2.0	32	
22MA22008	实变函数	4.5	72	统计学基础模块
22MA22022	统计分析	1.5	24	
22EM22104	信息经济导论	2.0	32	信息管理模块
22EM22102	管理学	2.0	32	

22EM22105	管理信息系统 B	2.0	32	
22CS22027	人工智能原理	2.0	32	计算大类模块
22CS22005	算法设计与分析	2.0	32	
22CS22028	操作系统 D	2.0	32	

（三）领域方向课程

1.领域核心课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS31057	未来信息数学理论	2.0	32	3 秋
22EE31020	嵌入式系统与应用	3.0	48	3 春
22CS31013	面向复杂开放场景的计算系统优化与实践	2.0	48	3 春
22CS31009	计算机组成与结构 B	3.5	56	3 秋
22CS31010	多智能体协同计算系统概论	1.0	16	3 秋
22CS31011	网络与移动计算	3.0	48	3 春
22CS31012	数据库系统 C	2.5	40	3 秋
22CS22042	自动机与编译原理	3.0	48	3 春
22CS31002	计算系统设计与实现 A	2.0	32	3 春
22CS31005	企业短期实训	2.0	2 周	3 夏

2.专业方向选修课程（含研究生课程）

2.1 选修课列表一

从以下三个方向中选择一个方向进行修读，要求修满 4 学分。

计算机科学/工程方向：

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS31000	计算理论	2.0	32	3 秋
22CS32005	高级机器学习理论	2.0	32	3 春
22CS32002	并行计算	2.0	32	3 春
22CS32003	分布式系统	2.0	32	3 春

数据科学与大数据方向：

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS32006	大数据计算	2.0	32	3 秋
22CS32007	大模型与大数据	2.0	32	3 秋
22CS32008	数据智能	2.0	32	3 春

22CS32009	科学数据分析	2.0	32	3 春

泛在智能方向：

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS31255	复杂系统建模与分析	2.0	32	3 秋
22CS32707	物联网系统 B	2.0	32	3 秋
22CS31258	嵌入式与边缘计算	2.0	32	3 春
22CS32010	物联智能	2.0	32	3 春

2.2 选修课列表二

从以下列表或研究生课程中选择 4 学分进行修读，修读学期不做限制。其中，必须包括 1 学分海外专家课程。可以选修国外教师开设的选修课程，也可通过参加学部组织的国际知名学者专题讲座 8 次以上（含 8 次）获得。大一夏季学期开设的导论课程不要求必选，如选修只有一门课程学分可认定为专业方向选修课学分。计划提前完成学业的可在第三学年完成相关学分修读。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS32058	大模型技术与原理	2.0	32	3 春
22CS32059	人工智能内容生成导论	2.0	32	3 春
22CS32704	知识表示与推理 B	2.0	32	3 春
22CS32057	脑机接口技术	2.0	32	3 春
22CS32053	智能语音处理	2.0	32	3 秋
22CS31050	人工智能数学理论	2.0	32	3 秋
22CS32757	人工智能中的优化方法	2.0	32	3 春
22CS32402	数字图像处理技术	2.0	32	3 春
22CS32055	图形学与虚拟现实	2.0	32	3 春
22CS32726	认知神经科学原理	2.5	40	3 秋
22CS32743	人脑高级认知基础与计算建模	2.0	32	3 春
22CS32056	神经计算与类脑智能原理	2.0	32	3 秋
22CS32404	大模型与智能机器人	2.0	32	4 秋
22CS32728	中文信息处理	2.0	32	3 秋
22CS32010	物联智能	2.0	32	3 春
22CS32744	医疗知识图谱的构建技术	2.0	32	4 秋
22CS32054	数字媒体处理技术	2.0	32	3 秋
22CS32405	三维空间计算技术	2.0	32	4 秋
22CS32003	分布式系统	2.0	32	3 春

22CS32100	大数据系统	2.0	32	3 春
22CS32103	生物大数据算法	2.0	32	3 春
22CS32150	信息隐藏技术基础	2.0	32	3 春
22CS32250	嵌入式系统 A	2.0	32	3 秋
22CS22015	软件工程	3.0	48	3 春
22CS32788	Python 程序设计	1.0	32	3 秋
22CS22003	数字逻辑与数字系统设计	3.0	48	3 秋
22CS21501	C 语言程序设计	3.0	48	3 秋
22CS22023	计算机网络 D	2.5	40	3 秋
22CS32754	深度学习基础	2.0	32	3 秋
22CS32741	信息检索 B	2.0	32	3 春
22CS31303	软件架构与中间件	2.0	32	3 春
22CS22017	信息安全概论	2.0	32	3 秋
22CS32723	GPU 计算	2.0	32	3 秋
22CS32002	并行计算	2.0	32	3 秋
22CS32703	模式识别与机器学习 B	2.0	32	3 秋
22CS32302	分布式操作系统	2.0	32	3 春
22CS32155	人工智能安全	2.0	32	4 秋
22CS32202	匿名通信	2.0	32	4 秋
22CS32156	大模型安全	2.0	32	4 秋
22CS32152	云安全	2.0	32	4 秋
22CS32755	智能体系统安全	2.0	32	4 秋
22AS32002	航天前沿技术导论	1.0	16	1 夏
22EI32240	电子信息导论	1.0	16	1 夏
22MS32001	先进材料科技导论	1.0	16	1 夏
22EE32104	智能电气与前沿信息导论	1.0	16	1 夏
22IS32016	高端仪器与先进测量导论	1.0	16	1 夏
22EM32123	信息系统导论	1.0	16	1 夏
22CS32758	计算与智能前沿导论	1.0	16	1 夏
	海外专家课程	1.0	16	2 夏/3 夏

3.毕业论文（设计）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注

22CS33905	毕业论文（设计）	6.0	16 周	4 春

（四）自主发展课程

1.文化素质教育课程

总学分应不少于 8 学分，其中人文类课程中，艺术与审美模块课程选修应不少于 2 学分，历史与文化模块中的“四史”类课程选修应不少于 1 门。具体要求按照《计算学部本科生文化素质教育课程修读管理实施细则》规定执行。

2.创新创业与社会实践

总学分不少于 6 学分，其中创新创业 5 学分、社会实践 1 学分。其中创新创业学分修读办法依照《计算学部本科生创新创业学分修读及认定实施细则》执行；社会实践不少于 1 学分，可通过社会实践课程、大学生社会实践活动、大学生志愿服务活动、境外研修活动等方式获取。

工科试验班（未来信息）计算机科学与技术专业教学进程计划方案

第一学年

开课学期	课程代码	课　程　名　称	学分	学时	学 时 分 配				指定课外学时	考核方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22MX11011	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3.0	48	48					**考试**
	22AD11002	新时代实践教育	2.0	32	8			24		考查
	22AD16001	军事理论	2.0	36	36					考查
	22AD16004	军事技能	2.0	3 周				3 周		考查
	22FL12003	外语综合(1)	2.5	60	60					考查
	22PE13001	体育(1)	1.0	32	32					考查
	22CS14005	计算思维与人工智能 A	3.0	48	48					考查
	22MA15015	数学分析(1)	5.0	80	80				16	**考试**
	22MA15023	代数与几何 x	4.0	64	64					**考试**
			24.5	400+3 周	376			24+3 周	16	
春季	22MX11012	大学生思想文化素养	2.0	32	32					考查
	22MX11015	形势与政策	2.0	32	32					考查
	22AD16003	悦己人生	2.0	32	32					考查
	22MX16001	国家安全教育	1.0	16	16					考查
	22FL12004	外语综合(2)	1.5	36	36					考查
	22PE13002	体育(2)	1.0	32	32					考查
	22CS21007	计算与智能程序设计	2.0	48		48				考查
	22MA15016	数学分析(2)	5.0	80	80				16	**考试**
	22PH15012	大学物理 x(1)	5.0	80	80					**考试**
	22EE32077	电路与电子技术（1）	3.0	48	48					**考试**
			24.5	436	388	48			16	
夏季		专业方向选修课 1	1.0	16						考查
		文化素质教育课程	1.0	16						考查
		创新创业与社会实践	1.0	16						考查
			3.0	48						
备注	1. 文化素质教育类课程总学分应不少于 8 学分，本学年建议选修 1 学分。要求艺术与审美模块课程不少于 2 学分，历史与文化模块开设“四史”课程至少选修 1 门。 2. 创新创业与社会实践总学分不少于 6 学分，本学年建议选修 1 学分，含大一项目学习计划 1 学分（学分计入夏季学期）。 3. 大一夏季学期专业方向选修课为导论课，不要求必选，如选修只有一门课程学分可认定为专业方向选修课学分。									

第二学年

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学时分配				指定课外学时	考核方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22MX11013	马克思主义基本原理	2.0	32	32					**考试**
	22PE13003	体育(3)	0.5	16	16				16	考查
	22MA15031	概率论与数理统计 x	3.0	48	48					**考试**
	22MA15032	复变函数与积分变换	2.0	32	32					考查
	22PH15013	大学物理 x(2)	4.0	64	64					**考试**
	22PH15014	大学物理实验 x(1)	1.0	24	3	21				考查
	22EE32078	电路与电子技术（2）	2.0	32	32					考查
	22EE22048	电路与电子技术实验 A	2.0	48		48				考查
	22CS22008	计算机系统	3.5	56	40	16				考查
	22CS22004	数据结构与算法	3.5	56	40	16				考查
			23.5	408	307	101			16	
春季	22MX11014	中国共产党历史与理论	3.0	48	48					**考试**
	22HS16001	写作与沟通	1.0	16	12			4		考查
	22PE13004	体育(4)	0.5	16	16				16	考查
	22PH15015	大学物理实验 x(2)	1.0	24		24				考查
	22CS21023	离散数学 B	3.0	48	48					考查
	22AS22014	系统与控制	3.0	48	40	8				**考试**
	22EI31390	信号处理	3.0	48	40	8				**考试**
	22CS21008	机器学习	2.0	32	32					考查
		模块限选课程	6.0	96						考查
			22.5	376	236	40	0	4	16	
夏季		海外专家课程	1.0	16						考查
		创新创业与社会实践	1.0	16						考查
		文化素质教育课程	1.0	16						考查
	22MX44001	劳动教育概论	0	8	8					考查
			3.0	56	8					

备注	1.文化素质教育类课程总学分应不少于 8 学分，本学年建议选修 1 学分。要求艺术与审美模块课程不少于 2 学分，历史与文化模块“四史”课程至少选修 1 门。 2.创新创业与社会实践总学分不少于 6 学分，本学年建议选修 1 学分（含社会实践 1 学分）。 3.海外专家课程 1 学分，可在 2 夏或 3 夏专业方向选修课中选择。 4.劳动教育学时不少于 32 学时，本学年要求修读《劳动教育概论》（8 学时）。 5.本学年春季学期从 8 个模块中限选 1 个模块，修读 6 学分，不能跨模块选修。建议后续修读计算学部相关专业同学选择计算大类模块课程。其中操作系统为考研课程内容，要求未选择计算大类模块的同学自行学习相关内容。

第三学年

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学时分配				指定课外学时	考核方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22CS31057	未来信息数学理论	2.0	32	32					考查
	22ME22011	工程训练（电子工艺实习）	2.0	2 周		2 周				考查
	22PE13005	体育(5)	0.5	16	16				16	考查
	22CS31009	计算机组成与结构 B	3.5	56	40	16				**考试**
	22CS31012	数据库系统 C	2.5	40	32	8				**考试**
	22CS31010	多智能体协同计算系统概论	1.0	16	16					考查
		专业方向选修课 2	2.0	32	24	8				考查
		文化素质教育课程	3.0	48	48					考查
		创新创业与社会实践	2.0	32						考查
			18.5	272+2 周	208	32+2 周	0	0	16	
春季	22EE31020	嵌入式系统与应用	3.0	48	32	16				考查
	22PE13006	体育(6)	0.5	16	16				16	考查
	22CS31011	网络与移动计算	3.0	48	32	16				**考试**
	22CS22042	自动机与编译原理	3.0	48	40	8				**考试**
	22CS31002	计算系统设计与实现 A	2.0	32	24	8				考查
	22CS31013	面向复杂开放场景的计算系统优化与实践	2.0	48		48				考查
		专业方向选修课 3	2.0	32	24	8				考查
		文化素质教育课程	2.0	32	32					考查
		创新创业与社会实践	2.0	32						考查
			19.5	336	200	104	0	0	16	
夏季	22CS31005	企业短期实训	2.0	2 周						考查
		文化素质教育课程	1.0	16	16					考查

			3.0	16+2周	16						
备注	1.文化素质教育类课程总学分应不少于 8 学分，本学年建议选修 6 学分。要求艺术与审美模块课程不少于 2 学分，历史与文化模块“四史”课程至少选修 1 门。 2.海外专家课程 1 学分，可在 2 夏或 3 夏专业方向选修课中选择。 3.在“专业选修课列表一”中选择一个方向至少 4 学分进行修读，在“专业选修课列表二”中选择至少 4 学分（含大一夏季学期选修课、海外专家课程）进行修读。计划提前完成学业的同学可在第三学年完成相关学分修读。 4.创新创业与社会实践总学分不少于 6 学分，本学年建议选修 4 学分（含社会实践 1 学分）。 5.劳动教育学时不少于 32 学时，要求必须选择《劳动教育概论》课程（8 学时），大二年级结束前修读完成；专业自设模块不少于 24 学时，可通过《网络与移动计算》（8 学时）、《计算系统设计与实现 A》（8 学时）、《毕业论文（设计）》/《综合设计（论文）》（8 学时）课程中设置的劳动教育模块完成。										

第四学年

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课外学时	考核方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季		专业方向选修课 4	2.0	32	32					考查
			2.0	32	32					
春季	22CS33905	毕业论文（设计）	6.0	16 周						考查
			6.0	16 周						
夏季										
备注	1.本科毕业论文（设计）在大四秋季开始，持续一年时间，学分计入大四春季学期。 2.在“专业选修课列表一”中选择一个方向至少 4 学分进行修读，在“专业选修课列表二”中选择至少 4 学分（含大一夏季学期选修课、海外专家课程）进行修读。计划提前完成学业的同学可在第三学年完成相关学分修读。 3.劳动教育学时不少于 32 学时，要求必须选择《劳动教育概论》课程（8 学时），大二年级结束前修读完成；专业自设模块不少于 24 学时，可通过《网络与移动计算》（8 学时）、《计算系统设计与实现 A》（8 学时）、《毕业论文（设计）》/《综合设计（论文）》（8 学时）课程中设置的劳动教育模块完成。									

实践教学环节学分（学时）表

课程类别	学分	学时/周
新时代实践教育	2.0	32 学时
军事技能	2.0	3 周
课程实验/上机	17.5	341 学时
课程设计	0.0	0.0
实习实训	4.0	4 周
毕业论文（设计）	6.0	16 周
创新创业与社会实践	6.0	96 学时
体育	4.0	128 学时
合　计	41.5	597 学时+23 周