

信息与计算科学专业人才培养方案

专业代码:070102

一、专业培养目标

本专业培养德、智、体、美全面发展的,基础扎实、知识面宽、实践能力强、综合素质高,具有创新精神,具备扎实的数学基础,系统地掌握信息与计算科学理论和熟练的计算机应用技能,能解决信息技术和科学与工程计算中的实际问题,具有较强的算法分析、设计和编程能力,能在 IT 企业、科技、教育、金融和工程等领域从事数据分析挖掘、应用软件开发、算法分析设计、工程建模计算、信息安全管理等工作的应用型高级专门人才。

二、专业培养标准

1.标准总体表述

依据本科教育人才培养的要求,按照信息与计算科学专业应用型人才的培养目标,确定本专业培养标准。

(1)知识结构要求

人文社会科学知识:基本掌握马克思主义、毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想等内容的基本原理,具备一定的文学、历史、哲学、艺术、法律等方面的知识。

自然科学知识:掌握数学、大学物理等方面的知识。

工具性知识:比较熟练地掌握一门外语。掌握计算机软、硬件技术的基本知识;掌握通过网络获取信息的知识、方法与工具。

学科专业基础知识:掌握数学分析、高等代数、解析几何、概率统计、计算机基础、程序设计语言、微分方程、数据结构与算法、离散数学、数学建模、运筹学、数值分析等基础知识。

专业知识:掌握信息论与编码学、数字信号处理、数据库原理与应用、模式识别、数字图像处理等专业知识。

(2)能力结构要求

获取知识的能力:有独立获取本专业知识和更新知识和应用知识的能力,良好的表达能力、社交能力和计算机及信息技术应用能力。能根据不同的本专业任务检索相关中外文献。

应用知识的能力:能将所学的基础理论与专业知识融会贯通,灵活地综合应用于科学研究或工程实践;能把信息科学与工程计算中的实际问题抽象成数学模型,并运用所学的基本理论、方法和技能求解;具有较强的算法分析、设计和实现能力。

创新能力:有创新意识,对科学技术最新发展动态及本学科领域的国内外研究现状有一定的了解。掌握进行创造活动的思维方法,能开展科学研究和科技开发工作,具备一定的创新性思维和探索能力。

交流能力:通过相关知识的学习和科学研究与实践,具备一定的交流能力和团队合作精神。

社会适应能力:通过相关知识的学习和社会实践,提高认识社会、适应社会能力的的能力。

(3)素质结构要求:

思想品德素质:热爱社会主义祖国,拥护中国共产党领导,掌握马列主义、毛泽东思想和邓小平理论的基本原理;愿为社会主义现代化建设服务,有为国家富强、民族昌盛而奋斗的志向和责任感;具有爱岗敬业、艰苦奋斗、求真务实、热爱劳动、遵纪守法、团结合作的品质;具有良好的思想品德、社会公德和职业道德;具有社会主义国家公民觉悟和道德品质,具有个人诚信和团体意识。

文化素质:有正确的社会历史观和人生价值观。具有一定的文化修养、人际沟通能力以及文字、语言表达能力。

身心素质:积极参加体育锻炼,达到大学生体育锻炼标准。接受必要的军事训练。身体健康,心理状态良好。有较强

的适应能力、承受能力和人际交往能力。具有较好的身体素质和心理素质。

专业素质:具备良好的数学思维,掌握信息与计算科学的基本研究方法;具有一定的工程建模意识和效益优化意识;具备严谨的科学素养和求实创新意识。

2.标准细化表述

信息与计算科学专业围绕培养毕业生在 IT 企业、科技、教育、金融和工程等领域从事数据分析挖掘、应用软件开发、算法分析设计、工程建模计算、信息安全管理等工作所必须的知识结构、能力结构和素质结构要求制定专业培养标准。毕业生应获得以下几方面的知识和能力:

(1)具有严谨的治学态度、艰苦奋斗、实干创新的精神,具有较好的文化、道德修养,健康的心理素质和良好的学习与生活习惯,具有强健的体魄。

(2)具有扎实的数学基础,掌握信息科学和计算科学的基本理论和基本知识。

①掌握数学分析中的论证方法,获得较熟练的演算技能,掌握建立和解决确定性数学模型的思想方法,会用傅里叶变换和拉普拉斯变换等工具分析和处理工程实际中的一些问题;

②掌握多项式和线性代数的初步理论并认识和理解代数学的某些思想和方法,具备一定的空间想象能力和运用解析方法研究几何问题以及在实际中应用这一方法的能力;

③掌握处理随机现象的基本思想和数据统计分析方法。包括离散型、连续型概率分布,三大抽样分布,假设检验,区间估计等;

④掌握信息传输的本质、信息的度量、信源压缩编码、信道编码和译码的原理和方法,系统、全面的认识通信系统的信息传输、编码和译码问题,具备进一步通信理论研究和工程应用的理论基础。

(3)能熟练使用计算机(包括常用语言、工具及专用软件)的基本技能,具有较强的算法分析、算法设计和编程能力。

①掌握计算机常用编程语言,具备较强的编程能力;

②了解数据在计算机中的存储和处理,掌握各种数据结构上的算法设计思想和方法以及算法时空效率分析方法;

③了解操作系统、计算机组成原理、数据库原理及应用,熟悉软件工程的基本概念、基本原理、实用的开发方法和技术;

④掌握算法设计的基本技术,具备分析算法复杂度的能力,严谨的逻辑思维能力。

(4)能运用所学的理论、方法和技能解决信息技术和科学与工程计算中的实际问题。

①了解和掌握实际应用中的各种科学计算问题和相应的算法,掌握用计算机进行科学计算的基本知识、方法和理论,能够用计算机编程解决一些科学计算问题;

②具备现代数学的观点和方法,初步掌握处理离散结构所必须的描述工具和方法,具有良好的开拓专业理论的素质和使用所学知识分析和解决实际问题的能力;

③具备效益优化意识,掌握经济管理领域中常见的运筹学典型模型和数量分析方法,初步掌握将实际问题抽象成运筹学模型的方法和技巧;具备运用计算机软件求解各类运筹学模型的能力和对求解结果进行简单分析的能力;

④掌握各种常见的数学建模问题,解决问题的数学方法或途径,建立数学模型的过程,可用于模型求解的数学理论、算法、数学软件及计算机编程等;

⑤掌握利用计算机对某些物理现象进行识别和分类的方法,具有初步综合利用数学知识深入研究有关信息领域问题的能力。

(5)受到科学研究的初步训练,具备较强的获取知识的能力。

①了解信息科学与计算科学理论、技术及应用的新发展,具有较强的知识更新、自主学习能力与创新能力;

②掌握文献检索、资料查询的基本方法,具有一定的科学研究和软件开发能力;

③掌握一门外语,具有良好的听、说、读、写、译能力,能较流利地阅读本专业的英文资料。

(6)具有良好的团队协作精神,掌握基本的沟通技巧,具有较强的交流能力和社会适应能力。

①能够使用数学语言,在跨文化环境下进行沟通与表达;

②具备较强的人际交往能力,能够控制自我并了解、理解他人需求和意愿;

③具备较强的适应能力,自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境和工作环境;

④具备收集、分析、判断、归纳和选择国内外信息与计算科学相关信息的能力;



⑤具备团队合作精神,并具备一定的协调、管理、竞争与合作的初步能力。

三、专业教育内容与知识体系

按照信息与计算科学专业培养目标和专业培养标准,遵循高等工程教育规律,组织通识教育、专业教育和综合教育三大部分教育内容,进而构建知识体系。

在通识教育内容中构建了人文社会科学、自然科学、工具、体育和通识教育实践训练等知识体系。人文社会科学知识体系培养学生的文化、道德修养,健康的身心素质、良好的学习与生活习惯以及团队协作精神,提高交流能力和社会适应能力;体育知识体系锻炼学生强健的体魄;自然科学知识体系教授学生大学物理等自然科学知识,促进专业知识的理解与学习;工具知识体系培养学生的外语和计算机基本技能,能熟练地查阅资料、文献检索,提高学生自主学习、更新知识的能力。

在专业教育内容中构建了学科专业基础、专业知识、专业教育实践训练三大知识体系。学科专业基础下分五个知识领域:分析、代数与几何领域主要让学生打下扎实的数学基础,培养良好的数学思维;计算、概率与统计领域教授学生信息与科学计算以及数据分析、算法设计的基本理论、方法和技能;计算机领域培养学生的算法设计和编程实现能力。专业知识体系包括本专业基础知识,培养学生的专业技能和专业素质。专业教育实践知识体系主要培养学生实践应用能力,通过课程设计、实习实训等方式帮助学生将所学基础知识融会贯通,综合应用于科学研究或工程实践,把实际问题抽象成数学问题并求解;培养学生的算法分析、算法设计和编程能力。

在综合教育内容中构建了素质拓展和科技创新教育两大知识体系。素质拓展体系通过思想政治教育与社会实践、各类资格认证考试、校园文化活动、体育活动等培养学生的思想品德素质、身心素质、交流能力和合作精神,提高学生认识社会、适应社会能力的的能力;科技创新教育知识体系通过学科竞赛、科技学术活动等培养学生的创新意识。

每个知识领域有核心(必修)知识单元和一般(选修)知识单元。核心知识单元是信息与计算科学专业在本科教学中必要的最基本的知识单元,如通识教育中的思想道德修养、马克思主义基本原理、大学物理、大学英语等,专业教育中的数学分析、高等代数、离散数学、概率论与数理统计、程序设计、信息论与编码学等;一般知识单元是指未包含在核心知识单元内的那些知识单元,如通识教育内容的一般知识单元设置了哲学与社会,语言、文学与艺术,历史与文化,政治与法律,经济与管理,自然科学与技术,创新创业与就业和学校特色等八个模块,专业教育内容中的一般知识单元设置了软件工程、操作系统、小波分析、计算机网络等专业任选课,供学生按自己的兴趣和发展方向来选择。

信息与计算科学专业教育内容、知识体系、知识领域、知识单元论述如表 1 所示。

表 1 信息与计算科学专业教育内容与知识体系、知识领域、知识单元(核心、一般)一览表

教育内容(学分)	知识体系	知识领域	知识单元				
			核心知识单元(必修)		一般知识单元(选修)		
			知识单元名称	学分分配	知识单元名称	学分分配	
通识教育(53.5)	人文社会科学	思想政治理论	思想道德修养与法律基础, 马克思主义基本原理, 中国近现代史纲要, 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	10	从下列八个模块中选择: 哲学与社会, 语言、文学与艺术, 历史与文化, 政治与法律, 经济与管理, 自然科学与技术, 创新创业与就业和学校特色	12	
	自然科学	物理	大学物理 A	6			
	工具	外语	大学英语(日、俄)	13			
		计算机应用基础	大学计算机基础	2			
	体育	体育	大学体育	4			
	工程技术	专业导论	信息与计算科学专业导论	1			
通识教育实践	通识教育综合领域	思想政治理论课实践、文献检索实践、工程训练(C)、大学物理实验(A)	5.5				
专业教育(128)	学科专业基础	分析	数学分析、常微分方程、复变函数与积分变换、实变函数与泛函分析	23	操作系统、智能算法、软件工程、数学应用软件、计算机组成原理与汇编语言、拓扑学初步、面向对象程序设计、微分方程数值解、数学解题方法、最优化算法、随机过程、控制论基础、现代密码学、数学物理方程、计算机网络、小波分析	13	
		计算	离散数学、数值分析、数学建模、运筹学	12			
		代数与几何	高等代数、空间解析几何	11			
		概率与统计	概率论与数理统计	4.5			
		计算机	C 语言程序设计、数据结构	8			
	科技外语	专业外语	1.5				
专业	信息与计算科学	信息与编码学、数据库原理及应用、数字信号处理、模式识别、数字图像处理	13				
专业教育实践训练	专业教育综合领域	C 语言课程设计、数据结构课程设计、运筹学课程设计、数学应用软件实习、数值分析课程设计、数学建模实习、数据库系统开发实习、算法分析与设计实习、专业方向综合实习、毕业设计	42				
综合教育(10)	素质拓展	素质拓展	思想政治教育 与社会实践	军事理论	1	各类认证资格考试	≥4
				思想政治理论课实践	3	校园文化活动	
				形势与政策	2	体育活动	
	科技创新	科技创新			学科竞赛		
				科技学术活动			

四、专业主干课程

数学分析、高等代数、空间解析几何、概率论与数理统计、C 语言程序设计、数据结构、离散数学、数学建模、运筹学、数值分析、信息论与编码学、模式识别、数字图像处理、数字信号处理、操作系统、数据库原理与应用、算法分析与设计实习等。

五、专业核心课程

概率论与数理统计、数据结构、运筹学、数值分析、信息论与编码学、模式识别等。



六、课程设置及教学进程表

- 1.理论教学课程设置及课时安排见附件 1-1。
- 2.实践教学环节设置及课时安排见附件 1-2。
- 3.教学进程表见附件 1-3。

七、培养学制

基本学制 4 年,弹性学制 3~6 年。

八、学位

达到《黑龙江工程学院普通本科毕业生学士学位授予工作实施细则》规定的毕业生,授予理学学士学位。

九、毕业规定

本专业要求学生必须修满 96 学分的必修课、38 学分的选修课及所有实践性环节,成绩合格,且毕业设计(论文)通过答辩,获得总学分 181.5+10 学分(综合教育学分至少 10 学分),方可毕业。

十、培养方案审核表

专业人才培养方案审核表,见附件 1-4。

附件 1-1:信息与计算科学专业理论教学课程设置及课时安排表

课程类别	课程性质	序号	课程代号	开课部门	课程名称	学分	学时分配		学期学时数分配											
							理论学时	实践学时	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年					
									1	2	3	4	5	6	7	8				
									14周	17周	17周	15周	15周	15周	8周	0周				
通识教育课程	必修课	1	1301011A1	思政	思想道德修养和法律基础	2.5	40		40 ₁											
		2	1302011A2	思政	马克思主义基本原理	2.5	40			40*										
		3	1303011A3	思政	中国近现代史纲要	2	32				32									
		4	1304011A4	思政	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48					48								
		5	1101014A1	外语	大学英语	13	104	104	48*	56*	56*	48*								
			1105024A1	外语	大学日语															
			1105034A1	外语	大学俄语															
		6	1501014A1	体育	大学体育	4	128		32	32	32	32								
		7	0704011A1	计算机	大学计算机基础	2	20	12	32											
	8	1003011A1	数学	信息与计算科学专业导论	1	10	6	16												
	9	0601012A2	电子	大学物理 A	6	96			48*	48*										
	小 计						36	518	122	168	176	168	128							
	选修课	10				哲学与社会	2	32												
		11				语言、文学与艺术	2	32												
		12				历史与文化	2	32												
		13				政治与法律	2	32												
		14				经济与管理	2	32												
15					自然科学与技术	2	32													
16					创新创业与就业	2	32													
17					学校特色	2	32													
小 计						12	192			32	32	32	32	32	32					
专业基础课程	必修课	18	1001073B1	数学	数学分析	14	224		84*	108*	32*									
		19	1002052B1	数学	高等代数	8	128		56*	72*										
		20	1001081B2	数学	空间解析几何	3	48			48*										
		21	0704021B3	计算机	C 语言程序设计 A	4	40	24			64									
		22	1003021B3	数学	离散数学	3.5	56				56*									
		23	1002061B3	数学	概率论与数理统计	4.5	72				72*									
		24	0703011B4	计算机	数据结构	4	48	16				64*								
		25	1001091B4	数学	常微分方程	2	32					32*								
		26	1003031B4	数学	运筹学	3	48					48*								
		27	1003041B4	数学	数学建模	2	32					32								
		28	1002071B5	数学	数值分析	3.5	46	10					56*							
		29	1001101B5	数学	实变函数与泛函分析	3.5	56						56*							
		30	1001111B5	数学	复变函数与积分变换	3.5	56						56							
		31	1003081B5	数学	专业外语	1.5	24						24							
小计						60	910	50	140	228	224	176	192							
合 计						108	1620	172	308	436	424	336	224	32	32					

注:1.★为考试课程。

2.分别用下脚标 1、2 表示课程开课学期的前半段、后半段。

续附件 1-1:信息与计算科学专业理论教学课程设置及课时安排表

课程类别	课程性质	序号	课程代号	开课部门	课程名称	学分	学时分配		学期学时数分配																											
							理论学时	实践学时	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年																					
									1	2	3	4	5	6	7	8																				
									14周	17周	17周	15周	15周	15周	8周	0周																				
专业限定选修课	32	1003051C5	数学	信息论与编码学	3	48					48																									
	33	0605861C6	电子	数字信号处理	3	48									48*																					
	34	0703111C6	计算机	数据库原理及应用	3	40	8								48*																					
	35	1003061C7	数学	数字图像处理	2	32																							32							
	36	1003071C7	数学	模式识别	2	32																							32							
	方向小计						13	200	8						48	96	64																			
	专业课程	专业(含跨专业)任意选修课	37	0702151D5	计算机	操作系统	2	32							32																					
			38	1003101D5	数学	数学应用软件	2	32								32																				
			39	1002161D5	数学	多元统计分析	2	32								32																				
			40	1003091D6	数学	智能算法	3	48																								48				
			41	0702191D6	计算机	软件工程	2	32																							32					
			42	0701031D6	计算机	计算机组成原理与汇编语言	2	32																							32					
			43	1002081D6	数学	拓扑学初步	2	32																							32					
			44	0702651D6	计算机	面向对象程序设计	2	32																							32					
			45	1002091D6	数学	微分方程数值解	2	32																							32					
			46	1001121D6	数学	数学解题方法	2	32																							32					
			47	1002101D7	数学	最优化算法	2	32																									32			
			48	1002111D7	数学	随机过程	2	32																								32				
			49	1003111D7	数学	控制论基础	2	32																								32				
			50	1003121D7	数学	现代密码学	2	32																								32				
			51	1001131D7	数学	数学物理方程	2	32																								32				
			52	0701021D7	计算机	计算机网络	2	32																								32				
			53	1002121D7	数学	小波分析	2	32																								32				
			专业选修小计						13	208							32	112	64																	
			理论课总计						134	2028	180	308	436	424	336	304	240	160																		
			学期理论课平均周学时									22	26	25	22	20	16	20																		

注:1.★为考试课程。
2.分别用下脚标 1、2 表示课程开课学期的前半段、后半段。

附件 1-2:信息与计算科学专业实践教学环节设置及课时安排表

课程类别	课程性质	序号	课程代号	开课部门	课程名称	学分	学时分配		学期学时数分配								相应实习、实训基地名称
							理论学时	实践学时	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
									1	2	3	4	5	6	7	8	
									14周	17周	17周	15周	15周	15周	8周	0周	
通识教育实践	必修	1	1701011E1	学工	入学教育			0.5周	0.5周								
		2	1701021E1	学工	军事训练			2.5周	2.5周								
		3	1302022E1	思政	思想政治理论课实践	1		1周	0.5周	0.5周							
		4	1705011E7	图书馆	文献检索实践	1		1周						1周		图书馆	
		5	1701051E8	学工	毕业教育			1周							1周		
		6	1701041E	学工	公益劳动			1周									
		7	1706031E2	工程训练中心	工程训练(C)	2		2周		2周						工程训练中心	
		8	0602012E2	电子	大学物理实验(A)	1.5		48		24	24					物理实验室	
专业教育实践	专业基础	9	0702941E3	计算机	C语言程序课程设计	2		2周			2周					信息与计算科学实验室	
		10	0703371E4	计算机	数据结构课程设计	2		2周			2周				建模实训创新实验室		
		11	1003131E4	数学	运筹学课程设计	2		2周			2周				信息与计算科学实验室		
		12	1003141E5	数学	数学应用软件实习	2		2周			2周				建模实训创新实验室		
	专业技能必修	13	1002131E5	数学	数值分析课程设计	2		2周			2周				信息与计算科学实验室		
		14	1003151E6	数学	数学建模实习	2		2周				2周			建模实训创新实验室		
		15	0703481E6	计算机	数据库系统开发实习	2		2周			2周				实习基地		
		16	1003161E7	数学	算法分析与设计实习	4		4周					4周		实习基地或相关企业		
	专业综合	17	1003171E7	数学	专业方向综合实习	7		7周					7周		实习基地或相关企业		
		18	1003181E8	数学	毕业设计(含答辩)	17		17周						17周			
实践必修合计						47.5	50周/48	3.5周	2.5周/24	2周/24	4周	4周	4周	12周	18周		
综合教育实践	素质拓展必修	1	思想政治教育与社会实践	军事理论	1	16		16									
				思想政治理论课实践	3	3周											
				形势与政策	2	32	8	8	8	8							
	科技创新选修	2	资格认证		≥4												
			校园文化活动														
			体育活动														
科技创新选修	5	学科竞赛															
		科技学术活动															
综合教育实践合计						≥10											

注:入学教育、毕业教育、军事训练、公益劳动等实践教学环节原则上不计学分,但学生必须参加并作为评优考核内容。

附件 1-3:信息与计算科学专业教学进程表

学年	学期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26							
一	1			+☆	☆	☆	←				14	→										:	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡			
	2	←									17	→										:	▲	▲	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
二	3	←									17	→										:	SF	SF	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
	4	←									15	→										:	SJ	SJ	YC	YC	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
三	5	←									15	→										:	SR	SR	SZ	SZ	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
	6	←									15	→										:	SK	SK	JM	JM	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
四	7	←						8	→		FX	FX	FX	FX	ZY	ZY	ZY	ZY	ZY	ZY	ZY	ZY	W	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡				
	8	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	※	△	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡						

注: + 入学教育 ☆ 军训 W 文献检索 ← → 课堂教学 : 考试 ≡ 假期 ※ 毕业答辩 △ 毕业教育
 ▲ 工程训练 B 毕业设计 SF C 语言程序课程设计 SJ 数据结构课程设计 YC 运筹学课程设计
 JM 数学建模实习 SR 数学应用软件实习 SZ 数值分析课程设计 SK 数据库系统开发实习
 FX 算法分析与设计 ZY 专业方向综合实习

附件 1-4:信息与计算科学专业人才培养方案审核表

院系部	数学系	专业	信息与计算科学		学科门类	理学	
制订人 1	范广慧	学历	研究生	职称	副教授	职务	副主任
制订人 2	吴昶	学历	研究生	职称	副教授	职务	教研室主任
制定人 3	刘伟	学历	研究生	职称	讲师	职务	教研室主任
审核人	田国华	学历	研究生	职称	教授	职务	主任
主要指标	理论教学总学时 (含课内实验上机学时)		2208	集中性实践教学环节(周数/学时)		51周/48学时	
	理论教学学分		134	占总学分比例		69.8%	
	实践教学环节学分		47.5	占总学分比例		25%	
	综合教育学分		10	占总学分比例		5.2%	
	总学分			191.5			
	平均周学时			1,2 年级		24	
				3,4 年级		19	
	必修课与选修课学分占理论教学学分比例			71.6%:28.4%			
	专业限选、专业任选和通识教育选修课 学分占理论教学学分比例			9.8%:9.8%:9.1%			
	考试课与考查课门数比例			22:15			
其它指标			每学期课程数≤8				
部门审核意见	部门负责人签字: _____ 年 月 日						
教务处意见	教务处处长签字: _____ 年 月 日						
主管校意见	主管校长签字: _____ 年 月 日						