

附件 1

软件工程专业（计算机类）人才培养方案

Software Engineering

（专业代码：080902）

一、培养目标

本专业面向国家战略、科技发展和市场需求，培养适应社会与经济发展，具有良好职业道德和社会责任感，掌握扎实的计算机科学及软件工程基础理论与专业知识，具有国际视野与终身学习能力，具有创新意识和较高工程实践能力，具备软件设计、项目规范管理、交流与组织协调等能力，能从事计算机系统软件或应用软件的科学研究、针对复杂工程问题进行分析、设计与实现等工作的高级工程技术与管理人才。

培养目标 1：适应社会与经济发展，具备良好职业道德和社会责任感，具有良好的人文科学素养。

培养目标 2：系统掌握计算机科学及软件工程的基础理论和专业知识，深入了解学科理论体系和前沿动态，具备运用工程化方法、技术和工具从事复杂软件系统的分析、设计、开发和维护的能力，具有出色的软件工程综合实践能力。

培养目标 3：具备创新意识和创业能力，具有较强的科研能力，具有创造思维和开展创造性活动的的能力，具有创业精神和实现创业的能力。

培养目标 4：具备人际交往能力和团队合作精神，能够综合考虑经济、环境、法律等方面的影响因素，解决职业工作中的问题。

培养目标 5：具有面向世界的开放意识和国际视野，了解本专业相关的国际惯例，积极参与国际竞争，能够快速适应日新月异的 IT 产业发展，始终具备自我学习和持续学习的能力。

二、毕业要求

根据培养目标和工程教育认证要求，经过 4 年的课程、实践等教育环节的培养，毕业生应在道德素养、基础知识、工程实践、创新创业、终身学习等方面达到如下毕业要求：

毕业要求 1：工程知识。能够将数学、自然科学、软件工程专业知识运用到复杂软件工程问题的恰当描述；能针对软件工程中的算法问题建立合理的数学模型并求解；能将软件工程专业知识和数学模型用于软件过程的定义、设计、开发流程控制、管理、改进等阶段解决方案的比较与综合。

毕业要求 2：问题分析。能够识别和判断复杂软件工程问题的关键环节和风险因素；能基于软件工程学科原理和数学模型正确表达复杂软件工程问题；能认识到解决软件工程问题有多种方案可选择，并通过查阅相关文献找到可替代的解决方案；能运用自然科学和软件工程的基本原理，借助文献研究，分析复杂软件过程的影响因素，验证解决方案的合理性。

毕业要求 3：设计/开发解决方案。掌握软件工程分析、设计、实现、测试和维护全周期的基本方法和技术，了解影响软件产品质量的各种因素；能够承担软件系统开发过程各阶段工作，并在工作中体现创新意识；在软件系统设计和实现工作中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。

毕业要求 4：研究。能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂软件工程问题的解决方案；针对复杂软件工程问题分析、建模、选择研究路线、设计实验方案；能够搭建软件实验平台，正确采集数据，进行测试、验证、分析与解释，并具有通过信息综合得到合理有效结论的能力。

毕业要求 5：使用现代工具。了解软件工程专业常用系统软件和开发工具，能够理解其局限性；能够选择与使用恰当的软件工程开发工具和环境，完成复杂软件工程问题的分析、设计和实现等环节；能够针对复杂软件工程问题，开发或改进满足特定需求的工具。

毕业要求 6：工程与可持续发展。了解软件工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，能正确分析和评价软件工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，能够正确理解和评价复杂软件工程实践对环境、社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

毕业要求 7：工程伦理与职业规范。有为国家富强、人民幸福而奋斗的坚定意志，具有较好的人文社会科学素养、较强的社会责任感，具有良好的职业道德和现代信息社会的价值观念，能够理解并践行工程伦理，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。

毕业要求 8：个人和团队。能与其他学科的成员有效沟通、合作共事；具有一定人际交往、团队协作和组织管理能力。

毕业要求 9：沟通。具有一定的就复杂软件工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流的能力；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的能力。

毕业要求 10：项目管理。理解并掌握软件工程管理原理与经济决策方法；能够把软件工程项目管理的原理和方法应用到多学科环境中。

毕业要求 11：终身学习。了解软件工程领域迅速变化的特点，具有自主学习和终身学

习的意识,并有准备、有能力在广泛的技术领域里不断学习;了解软件工程领域的前沿动态。

三、主干学科

软件工程、计算机科学与技术

四、专业主干课程

高级语言程序设计、数据结构、算法设计与分析、操作系统、数据库系统原理、计算机网络、软件工程导论、软件体系结构、软件项目管理、软件测试技术。

五、学制、修业年限、（分流学期）及授予学位

本专业学制四年,弹性修业年限三~六年,符合郑州大学授予学士学位规定,授予工学学士学位。

六、毕业学分要求

本专业须修满培养方案中规定课程 170 学分(其中通识课程 72 学分,专业课程 64 学分,个性化课程 34 学分),方准毕业。

七、主要实践性教学环节

实践性教学环节主要包括:军事技能训练、集中开设的基础实验和专业基础实验、程序设计综合课程设计、面向对象课程设计、人工智能综合实践、创新创业工程设计实践(I)、软件工程综合实训、毕业设计(论文)。

八、学分、学时汇总表

课程类别 学 分 学 时			通修 通识 课程	分类 通识 课程	核心 通识 课程	专业 基础 课程	专业 核心 课程	个性化 课程	其中实践 学分/学时	备注
学期 学分与 学时 （5 年 制 可 加 行）	一	学分	12	8		5			3	
		学时	208	128		88			72	
	二	学分	5.5	12		5	3		2	
		学时	104	192		88	56		48	
	三	学分	9	4.5		4	5		5.5	
		学时	160	84		64	104		132	
	四	学分	9	1.5			9		6.5	
		学时	160	36			176		156	
	五	学分	0.5				10		5	
		学时	8				184		96	
	六	学分					4		3	
		学时					88		72	
	七	学分	2		8		7	34	8	
		学时	32		128		152	648	192	
	八	学分					12		12	
		学时					288		288	
合计		学分	38	26	8	14	50	34	45	170
		学时	672	440	128	240	1048	648	1056	3176
占总学分比例			22%	15%	5%	8%	30%	20%	26%	100%
占总学时比例			21%	14%	4%	8%	33%	20%	33%	100%

注：1. 理论课以 16 学时计 1 学分；实验课（含上机）24 学时计 1 学分；集中进行的实习、综合设计等实践环节一般 1 周记 1 学分，分散进行的满 24 学时计 1 学分，毕业论文（设计）参考本专业特点可适当调整学分学时对应比例；体育课 32 学时计 1 学分。

2. “核心通识课程”共分为 5 类课程，由学校统一提供，学生任选。学生应在第 2-7 学期（五年制为第 2-9 学期）须修满 8 个学分。对应学分学时可统一合计在第 7 学期，“个性化”课程如学生选修学期不定则对应学分学时统一合计在第 7 学期。

3. 实践总学分包含综合实践 40 学分、课内实践合计 5 学分，共计 45 学分，占总学分比例 26%。

九、软件工程专业（计算机类）教学计划及修习要求

（一）通识课程

通识课程要求修满 72 学分，占总学分比例 42 %。课程设置详见下表。

课程类型	课程编号	课程名称 (英文名)	学分	学时		各学期计划学分								备注
				理论	实验	1	2	3	4	5	6	7	8	
通识课程	通修通识	392052 马克思主义基本原理 (The Basic Principles of Marxism)	3	32	16				3					
		391026 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (An outline of Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics)	3	32	16			3						
		391027 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 (An outline of Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era)	3	32	16				3					
		391024 中国近现代史纲要 (Outline of Chinese Modern History)	3	32	16			3						
		392053 思想道德与法治 (Ideological Morality and the Rule of Law)	3	32	16	3								
		391015 形势与政策 (Policy & Political Situation Analysis)	2	32	0						2			
		397005 “四史”教育专题 (Special Topics on the Education of the “Four Histories”)	1	8	8		1							
		331002 国家安全教育 (National security education)	1	8	8		1							
		977002 大学生心理健康教育 (Mental health education for college students)	2	16	16	2								
		491001 体育（I） (Physical Education(I))	1	32	0	1								
		491002 体育（II） (Physical Education(II))	1	32	0		1							
		491003 体育（III） (Physical Education(III))	1	32	0			1						
		491004 体育（IV） (Physical Education(IV))	1	32	0				1					

[illegible]

	殊要求见 “注 3”)		哲学智慧与批判思维	8													块, 不 少于 8 学分
			中国文化与世界文明	学													
			生命关怀与现代社会	分													
	分类通识	211016	微积分 A(I) (Calculus A(I))	5	80		5										
		211017	微积分 A(II) (Calculus A(II))	5	80			5									
		211005	线性代数 (Linear Algebra)	3	48		3										
		211007	概率与数理统计 (Probability and Mathematical Statistics)	3	48			3									
		221001	大学物理 A(I) (College Physics A(I))	4	64			4									
		221002	大学物理 A(II) (College Physics A(II))	3	48				3								
		225042	大学物理实验 A(I) (College Physical Experiment A(I))	1 5		36			1 5								
		225043	大学物理实验 A(II) (College Physical Experiment A(II))	1 5		36				1 5							

注：1. 通修通识课程为全校必修课程，不得自行删减，不同专业开设学期不同，自行补充完整。

2. 集中开设的劳动教育课程，在“备注”栏标记“劳动教育课程”；分散开展的劳动教育的学时，在各部门课程“备注”栏中标记“劳动教育 XX 学时”。

3. 除美术学院、书法学院、河南音乐学院外所有专业须在“艺术创作与审美体验”模块选修 2 学分课程，人文与社科类专业须在“科学探索与生命关怀”模块选修 2 学分课程。

（二）专业课程

要求修满专业课 64 学分（其中专业基础课程 14 学分、专业核心课程 50 学分），占总学分比例 38 %。设置详见下表。

课程类别	课程编号	课程名称 (英文名)	学分	学时		各学期计划学分								备注
				理论授课	实验实践	1	2	3	4	5	6	7	8	
专业课程	专业基础	152003 计算学科导论 (Introduction to Computing Discipline)	1	16		1								
		152016 高级语言程序设计 (Advanced Programming)	3	48		3								

		155001	高级语言程序设计实验 (Experiments of Advanced Programming)	1		24	1									
		152007	数据结构 (Data Structure)	4	64			4								劳动教育4学时
		155013	数据结构实验 (Experiments of Data Structure)	1		24	1									
		152006	离散数学 (Dispersive Mathematics)	4	64				4							劳动教育4学时
	专业核心	153039	软件工程导论 (Introduction to Software Engineering)	2	32			2								
		153003	算法设计与分析 (Algorithm Design and Analysis)	2	32				2							
		153030	人工智能导论 (Introduction to Artificial Intelligence)	2	32					2						
		153014	数据库系统原理 (Principle of Database System)	3	48					3						劳动教育4学时
		153013	软件项目管理 (Software Project Management)	2	16	24					2					
		153011	操作系统 (Operation System)	3	48						3					劳动教育4学时
		153005	计算机网络 (Computer Network)	3	48						3					劳动教育4学时
		154011	软件体系结构 (Architecture of Software)	2	16	24						2				
		153008	软件测试技术 (Software Testing Technology)	2	32								2			
		155008	算法设计与分析实验 (Algorithm Design and Analysis)	1		24			1							
		155024	人工智能导论实验 (Experiments of Introduction to Artificial Intelligence)	1		24				1						

	155012	数据库系统原理实验 (Experiments of Principle of Database System)	1		24				1						
	155006	计算机网络实验 (Experiments of Computer Network)	1		24				1						
	155005	操作系统实验 (Experiments of Operation System)	1		24				1						
	155011	软件测试技术实验 (Experiments of Software Testing Technology)	1		24						1				
	155016	认知实习 (Cognitive Practice)	1		1 周		1								
	155030	程序设计综合课程设 计 (Comprehensive Course Design of Programming)	2		2 周			2							
	155035	面向对象课程设计 (Object-Oriented Course Design)	2		2 周				2						
	155033	人工智能综合实践 (Comprehensive Practice of Artificial Intelligence)	2		2 周						2				
	155018	生产实习 (Productive Practice)	2		2 周						2				
	155034	软件工程综合实训 (Comprehensive Training of Software Engineering)	2		2 周						2				
	155032	毕业设计（论文） (Graduation Project (Thesis))	12		16 周							1 2		劳动教 育 4 学 时	

（三）个性化课程

学生须修满个性化课程 34 学分，占总学分比例 20.0 %。个性化课程分为专业进阶、跨学科发展、创新创业三类课程模块。完成模块课程修习仍未达到毕业总学分，可选修任意个性化课程冲抵个性化学分，不同路径或模块共享的课程只能算一次学分。

路径 1：1 个专业进阶模块 + 1 个专业交叉模块 + 至少 2 学分的创新创业实践课程。

路径 2：1 个专业进阶模块 + 任意自选模块 + 至少 2 学分的创新创业实践课程。

路径 3：2 个专业进阶模块 + 至少 2 学分的创新创业实践课程。

1. 专业进阶模块

要求修满本专业进阶课程 32 学分，开设专业进阶课程（开设课程总学分数不少于修满学分数的 1.5 倍）共计 48.5 学分，专业进阶模块详见下表。

课程类别	课程编号	课程名称 (英文名)	学分	学时		各学期计划学分								备注 标明所含 劳动教育 /国际教育 学时
				理论 授课	实验 实践	1	2	3	4	5	6	7	8	
进阶模块 A（智能软件工程）	进阶限选课程	153002 面向对象原理与语言 (Object-Oriented Principle and Language)	3	48				3						劳动教育 4 学时
		155010 面向对象原理与语言实验 (Experiments of Object-Oriented Principle and Language)	1		24			1						
		153037 计算机组成原理 (Computer Organization Principle)	3	48					3					劳动教育 4 学时
		155009 计算机组成原理实验 (Experiments of Computer Organization Principle)	1		24				1					
	进阶任选课程 (须修满 8 学分)	154001 Python 编程技术 (Python Programming Technology)	2	16	24		2							
		153006 汇编语言 (Assembly Language)	2.5	32	16			2.5						
		154030 机器学习 (Machine Learning)	2	16	24				2					
		154056 深度学习 (Deep Learning)	2	16	24					2				
		154002 基于 Web 的软件开发 (Software Development based on Web)	2	16	24						2			
		154029 自然语言处理 (Natural Language Processing)	2	16	24						2			
		153010 编译原理 (Compiler Principle)	3	48							3			
		155007 编译原理实验 (Experiments of Compiler Principle)	1		24						1			
	模块须修满学分数		16	开设课程总学分数						24.5				

进阶模块 B（数据工程）	进阶限选课程	153032	知识表示与处理 (Knowledge Representation and Processing)	2	32	0			2					
		154018	云计算及应用 (Cloud Computing and Applications)	2	16	24				2				
		154046	数据挖掘 (Data Mining)	2	16	24					2			
	进阶任选课程 （须修满10学分）	154003	软件开发新技术 (New Technologies in Software Development)	2	16	24					2			
		154064	区块链应用 (Blockchain Applications)	2	16	24					2			
		154013	网络安全技术 (Network Security)	2	16	24						2		
		154007	移动编程技术 (Mobile Programming Technology)	2	16	24						2		
		155031	创新创业工程设计实践（II） (Innovation and Entrepreneurship Engineering Design Practice (II))	2		48						2		
		154006	计算机图形学 (Computer Graphics)	2	16	24							2	
		154048	数据库管理系统设计实践 (Database Management System Design Practice)	2	16	24							2	
		154005	多媒体技术 (Multimedia Technology)	2	16	24							2	
		154019	数据库开发 (Database Development)	2	16	24							2	
	模块须修满学分数		16		开设课程总学分数						24			
可添加进阶模块														

1. 进阶必修课程，如无必修要求可不设置。
2. 开设的专业进阶课程总学分数不少于修满学分数的 1.5 倍
3. A、B 可设置为不同专业方向，也可设置为不同进阶层次，各学院灵活设定专业进阶模块及修习要求。

2. 跨学科模块

学生可选择修读其他专业开设或本专业联合其他专业开设的专业交叉模块课程，作为个性化课程学分。课程模块以教务部每年发布内容为准。

3. 创新创业模块

学生可选择创新创业模块课程，作为个性化课程学分，所有个性化修习路径须修习创新创业类课程至少 2 学分。课程模块及列表以教务部每年发布内容为准。

（四）暑期小学期

各专业应结合自身特色，利用暑期小学期自主开展认知实习、生产实习、社会调查、科研训练、暑期学校、创新创业训练等实践教学活 动，以及体现科学前沿、知识交叉的学术讲座等。各专业须制定明确详细的暑期小学期教学计划，详见下表。

类别 (填写“其他教学活动”或“课程教学”)	其他教学活动 编号/课程编 号	其他教学活动名称 /课程名称	学 分	学时		各学期计划学分				备注 标明所含 劳动教育 /国际教 育学时
				理论 授课	实验 实践	2 学 期末	4 学 期末	6 学 期末	8 学 期末	
课程教学	155016	认知实习 (Cognitive Practice)	1			1				
课程教学	155030	程序设计综合课程设 计 (Comprehensive Course Design of Programming)	2			2				
课程教学	155035	面向对象课程设计 (Object-Oriented Course Design)	2				2			
课程教学	154050	创新创业工程设计实 践 (I) (Innovation and Entrepreneurship Engineering Design Practice(I))	2				2			
课程教学	155018	生产实习 (Productive Practice)	2					2		
课程教学	155034	软件工程综合实训 (Comprehensive Training of Software Engineering)	2					2		
课程教学	155033	人工智能综合实践 (Comprehensive Practice of Artificial Intelligence)	2					2		

暑期小学期教学活动分为课程教学和其他活动两大类，如为课程教学则按照课程相关信息填写（可与教学计划中课程重复），如为其他活动类，活动编号为 6 位，规则为：“2 位院系代码+s+3 位流水号”，如无学分则填“0”，样例如上。

十、毕业要求支撑培养目标实现关系矩阵图

培养目标 毕业要求	本专业面向国家战略、科技发展和市场需求，培养适应社会与经济发展，具有良好职业道德和社会责任感，掌握扎实的计算科学及软件工程基础理论与专业知识，具有国际视野与终身学习能力，具有创新意识和较高工程实践能力，具备软件设计、项目规范管理、交流与组织协调等能力，能从事计算机系统软件或应用软件的科学研究、针对复杂工程问题进行分析、设计与实现等工作的高级工程技术与管理人才。				
	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
毕业要求 1:		√			
毕业要求 2:		√			
毕业要求 3:		√	√		
毕业要求 4:		√	√		
毕业要求 5:			√		
毕业要求 6:	√				√
毕业要求 7:	√			√	
毕业要求 8:				√	
毕业要求 9:					√
毕业要求 10:				√	
毕业要求 11:	√				√

(十一) 其他

辅修、双学位等人才培养项目培养方案按学校相关规定执行。

教学院长签字：

学院（盖章）：

年 月 日