

计算机科学与技术学院/人工智能学院 软件工程专业 培养方案（2021）

一. 培养目标

培养具有责任意识、创新精神、国际视野、人文情怀，树立并践行社会主义核心价值观，具有良好科学素质、人文素养、社会责任感和职业道德，具有扎实的数理和软件工程相关基础理论与专业技能，具有较强的软件分析、设计、编码、测试等研发能力，具有科学研究能力和工程实践能力，具有团队合作精神和组织管理能力，具有跟踪软件工程前沿发展的洞察力，具有强烈的事业心和担当精神，具有终身学习能力的高素质软件工程人才。

学生毕业后可在信息产业、航空航天和民航、科研机构等类企事业单位和行政管理部门从事软件项目分析、设计、编码、测试和管理等工作，也可进入国内外高等院校、科研院所继续深造。

毕业生工作五年左右，可成为所在企事业单位从事复杂软件系统的设计、开发和维护等技术骨干或担任项目主管。

二. 毕业要求

本专业的毕业生应达到如下知识、能力和素质等方面的要求：

1) 工程知识：具备较扎实的数学、自然科学知识，具备扎实的计算机领域基础知识，系统掌握软件工程领域的工程基础和专业知识，了解国防及航空航天相关知识，能够将各类基础和专业知识用于解决复杂软件工程问题。

1.1 掌握数学与自然科学的基本概念、基本理论和基本技能，具备逻辑思维能力和逻辑推理能力；

1.2 具备扎实的计算机领域基础知识，掌握计算机软件、硬件及环境方面的一般性基础知识，了解通过计算机解决复杂工程问题的基本方法；

1.3 系统掌握软件工程领域的工程基础和专业知识，了解软件工程相关的工程背景问题，掌握复杂软件系统构建、运行、分析和维护方面的原则、方法和技术，具备理解复杂软件工程问题的能力，能够运用所学知识进行软件工程问题求解；

1.4 了解国防及航空航天相关知识，了解软件工程方法和技术在国防和航空航天领域的应用背景、主要问题、发展现状和趋势；

1.5 能够将各类知识应用于解决复杂软件工程问题，能够判别软件工程问题的复杂性，分析软件工程过程的优化方法。

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，进行抽象分析与识别、建模表达、并通过文献研究分析复杂软件工程问题，获得有效结论。

2.1 能够针对一个系统或者过程进行抽象分析与识别，选择或建立一种模型抽象表达，并进行推理、求解和验证；

2.2 能够根据给出的实际工程案例发现问题、提出问题及分析问题；

2.3 能够对复杂软件系统和软件工程过程的要求进行分析和表达；

2.4 能够针对复杂软件系统和软件工程过程的多种可选方案，进一步根据约束条件进行分析评价，通过文献研究等方法给出具体指标和有效结论。

3) 设计/开发解决方案：具有较强的软件设计、开发、维护能力，能够设计针对复杂软件工程问题的解决方案，研发满足特定需求的系统、单元或流程；了解软件工程前沿技术和发展趋势，能够在设计环节中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

3.1 具备复杂软件工程问题的软件需求分析能力，能够分析所涉及软件系统的需求和规格；

3.2 具备针对复杂软件工程问题的软件设计构架能力，能够设计解决问题所需的灵活、恰当软件体系结构；

3.3 具备较强的软件实现和应用能力，能够综合运用各类知识，高效地设计和实现解决复杂软件工程问题的高质量、高性能软件系统，并能够在应用环境下体现所研发软件的价值；

3.4 能够对所研发软件的有效性和质量进行分析，包括软件测试、验证、确认能力等；

3.5 具备软件维护等能力，能够面向软件生命周期开展软件维护活动，确保软件不断适应新需求、新变化；

3.6 了解软件工程相关领域的前沿技术和发展趋势，能够在设计/开发解决方案的过程中体现创新意识，并考虑软件产业、信息服务业等相关的社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4) 研究：能够基于软件工程领域科学原理并采用科学方法对复杂软件工程问题进行研究，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。

4.1 具有软件系统与软件工程过程相关的工程基础实验实现与验证能力；

4.2 能够针对软件工程领域复杂工程问题设计实验、实现实验并获得实验数据；

4.3 能够基于软件工程领域科学原理对设计的实验或开发的解决方案进行分析，通过理论证明、数据分析等多种科学方法说明实验或解决方案的有效性、合理性，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5) 使用现代工具：能够在复杂软件工程问题的预测、建模和解决过程中，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，并能够理解其局限性。

5.1 了解软件工程专业重要资料与信息的来源及其获取方法，能够通过图书馆、互联网及其它资源或信息检索工具，进行资料查询、文献检索，掌握运用现代信息技术和工具获取相关信息的基本方法；

5.2 能够在复杂软件工程问题的预测、建模和解决过程中，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，提高解决复杂工程问题的能力和效率。

5.3 能够分析所使用技术、资源、工具的优势与不足，理解其局限性。

6) 工程与社会：能够基于软件工程领域相关背景知识进行合理分析，评价软件工程实践和复杂软件工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

6.1 掌握基本的社会、身体和心理健康、安全、法律等方面知识和技能，了解软件工程领域活动与之的相关性。

6.2 在开展软件工程实践和解决复杂软件工程问题的过程中，能够基于软件工程领域相关背景知识进行合理分析，思考和评价工程对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。

6.3 理解软件工程相关领域工程实践中应承担的社会责任。

7) 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂软件工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7.1 了解信息化相关产业及其相关的方针、政策和法律法规，理解环境和可持续发展以及个人的责任；

7.2 了解信息化与环境保护的关系，能够理解和评价软件工程专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响；

7.3 正确认识软件工程实践对于客观世界和社会的影响，理解用技术手段降低其负面影响的作用与局限性。

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。

8.1 掌握较为宽广的人文社会科学知识，具备良好的人文社会科学素养；

8.2 理解软件工程领域相关的职业道德，具备较强的社会责任感；

8.3 能够在软件工程领域的工程实践中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软件研发团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

9.1 能够正确认识自我，理解个人素养的重要性，并具有团体意识；

9.2 能够理解团队中每个角色的含义以及角色在团队中的作用，能够在团队中做好自己所承担的个体、团队成员以及负责人等各种角色；

9.3 具备多学科背景知识，能够在多学科背景下的团队中与团队成员沟通，了解团队成员想法，并能够协调和组织。

10) 沟通：能够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，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。

10.1 具有良好的英语听、说、读、写能力，针对软件工程专业领域具有一定的跨文化沟通和交流能力；

10.2 对软件工程领域及其行业的国际发展趋势有初步了解，了解软件工程专业相关的技术热点，并能够发表看法；

10.3 能够就软件工程领域复杂工程问题与业界同行及社会公众通过撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令等方式进行有效沟通与交流。

11) 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，熟悉软件项目管理的基本方法和技术，并能在多学科环境中应用。

11.1 掌握工程管理原理、经济管理与决策等知识；

11.2 掌握软件工程项目管理的基本方法和技术;

11.3 能够在软件生命周期的需求分析、开发、设计、编码、维护等环节中应用项目管理方法和技术,改善软件开发效率和开发质量;

11.4 能够在多学科环境中应用工程管理原理与经济决策方法,具备初步的软件工程项目管理经验与能力。

12) 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应软件工程技术快速发展的能力。

12.1 了解软件工程方法与技术发展中取得重大突破的历史背景, 以及当前发展的热点问题, 了解软件工程技术发展的前沿和趋势;

12.2 具有自主学习和终身学习的意识, 认同自主学习和终身学习的必要性; 能够采用合适的方法, 通过学习并消化吸收和改进, 进行自身发展;

12.3 能够主动听取各类讲座, 学习并适应新的热点或者运用现代化教育手段学习新技术、新知识, 具有不断学习和适应软件工程技术快速发展的能力。

三. 主干学科

软件工程

四. 专业核心课程

专业核心课程列表

课程编号	课程名称	学分数	备注
16302090	软件工程原理与应用 I	3.0	
16302160	软件设计模式与体系结构	2.0	特色
16103030	编译原理 I	3.5	
16302150	软件可靠性	2.0	特色
16303010	软件测试	2.0	特色
合计		12.5	

五. 修读办法和要求

1. 本专业学生各课程平台中所修读的课程学分数需满足培养方案中各课程平台最低学分要求, 在校期间学生需修满 171.5 学分, 方准予毕业。各类课程平台中课程学分数要求如下:

课程平台	最低学分要求	必修课学分	选修课学分
通识通修	70	58.5	11.5
专业教育	57.5	49.5	8
综合实践	44	41.5	2.5
总计	171.5	149.5	22

(1) 通识通修课程平台包括通识必修课、国防军事课(选修)、通识核心和通识拓展四部分,通识核心模块要求模块4选3,至少修读6学分;通识拓展模块至少修读4学分,国防军事模块为限定选修课,要求至少修读1.5学分。

(2) 专业教育课程平台包括学科基础课、专业必修课、专业选修三部分。学科基础课为必修课,须修满24学分;专业教育必修课须修满25.5学分;专业教育选修课须修满8学分。其中,专业选修分为专业选修一(嵌入式软件,至少选4.5学分)、专业选修二(云与互联网软件,至少选4.5学分)、专业选修三(至少选3.5学分)三部分,嵌入式软件,云与互联网软件两个模块二选一即可。

(3) 综合实践课程平台包括专业实践必修、专业实践选修和素质拓展必修三部分。工程训练共2周,专业实习共1周,社会实践共4周,安排在暑期进行;还包括专业实践选修课(至少2.5学分)。

2. 学生修读课程应在导师指导下进行,按照学校规定实行网上选课,每年四月、十月选定下学期课程,并通过网络选课系统提交。

3. 学生应根据自己的学习情况合理安排课程的修读。每学期修读的课程一般不得少于18学分,但也不宜多于28学分(修读副修专业、第二专业以及获免修、免听的学生可适当放宽)。学生按所在年级应修学分下限见下表:

年级	应修学分	累计应修学分
一年级	51.5	51.5
二年级	49	100.5
三年级	41.5	142
四年级	29.5	171.5

4. 若培优班学生回到本专业学习,必须修读本专业主干核心课程,修读学分达到总学分要求即可毕业。

六. 学制与修业年限

学制: 四年制本科, 修业年限: 3~6年。

七. 授予学位

工学学士学位

八. 指导性教学计划

本指导性教学计划表若有变动以教务处网络版执行计划为准。

课程	课程	课程代码	课程名称	学分	总	学时分配		考	建议修读学期	是	备注
----	----	------	------	----	---	------	--	---	--------	---	----

课程平台	课程类别	课程代码	课程名称	学分	学时分配					考核方式	建议修读学期								是否必修	备注						
					总学时	理论学时	实验/实践学时	讨论学时	课外/在线学时		计算机学时	1	2	3	4	5	6	7			8					
		16302160	38 软件设计模式与体系结构 核心课	2	32	32				40	考试					√							是			
		16103030	39 编译原理 I 核心课	3.5	56	56				20	考试					√							是			
		16302150	40 软件可靠性 核心课	2	32	32				40	考试					√							是			
		16303010	41 软件测试 核心课	2	32	32				40	考试					√							是			
		16103280	42 操作系统	3.5	56	50	12				考试						√						是			
		16103520	43 数据库原理	3	48	48				24	考试						√						是			
		16302220	44 计算机网络 II	2.5	40	40					考试							√					是			
		学分小计		25.5								1				8	7.5	9								
	专业选修课	专业选修一(嵌入式软件)	16103650	45 微机原理与接口技术	3	48	48					考试					√							否		
		16403250	46 嵌入式系统原理及应用	2	32	32						考试						√							否	
		应修学分		4.5												1	1	1	1	0.5						
		专业选修二(云与互联网软件)	16404090	47 云计算原理	2.5	40	40					考查						√							否	
		16103720	48 现代软件开发技术	2	32	32						考查							√						否	
		应修学分		4.5													1	1	1	1	0.5					
		应修学分		4.5													1	1	1	1	0.5					
	专业选修三	16302180	49 软件开发方法	2	32	32					考试				√									否		
		16304030	50 Python 程序设计语言	1	16	16				16	考试				√									否		
		16102740	51 形式语言与自动机理论	2.5	40	40						考试				√								否		
		16330020	52 函数式编程语言和布局布线	2	32	32						考查						√						否		
		163M0010	53 软件数据智能分析	1	16	16						考查						√						否		

课程平台	课程类别	课程代码	课程名称	学分	学时分配					考核方式	建议修读学期								是否必修	备注				
					总学时	理论学时	实验/实践学时	讨论学时	课外/在线学时		计算机学时	1	2	3	4	5	6	7			8			
		16103700	76 操作系统实践	2.5	64	16	48								√					是				
		16003030	77 下厂实习	3	3周											√				是				
		16104220	78 软件工程综合课程设计	2	2周					80						√				是				
		99900070	79 科技学术讲座	1	16	16										√				是				
		16104990	80 毕业设计	12	24周													√		是				
		学分小计		35							2	2	4	2.5	3.5	3	6	12						
	专业实践选修	16302050	81 软件开发方法实验	0.5	16		16							√							否			
		16130010	82 国产操作系统应用开发实践	2	40	24	16								√							否		
		16302060	83 软件可靠性课程设计	1	1周										√							否		
		16403160	84 云计算与海量数据管理实验	0.5	16		16								√							否		
		92140030	85 微机原理与接口技术实验	0.5	16		16								√							否		
		92140040	86 微机原理与接口课程设计	1	40					40					√							否		
		16102560	87 嵌入式系统原理与应用实验	0.5	16		16									√						否		
		16102650	88 现代软件开发技术实验	0.5	16		16			40						√						否		
		16302080	89 软件形式化验证课程设计	1	1周											√						否		
		1610267Q	90 现代软件开发技术实训	2	2周												√					否		
		应修学分		2.5										1	1	0.5								
		学分小计		37.5							2	2	4	2.5	4.5	4	6.5	12						
	素质拓展必修	82201010	91 军事训练	2	3周									√								是		
		91100030	92 工程训练III	2	2周											√							是	
		16004010	93 劳动教育与社会实践	2.5	76	4	64		8					√	√	√	√	√	√	√	√	是		
			学分小计		6.5							2			2				2.5					
			学分小计		6.5							2			2				2.5					
		学分小计		44							4	2	4	4.5	4.5	4	6.5	14.5						
		全程总计		171.5							21.5	30	20	29	24	17.5	9	20.5						
	备注																							

学分分布统计	课程类别	学分	百分比 (%)
	通识通修	70	40.82
	专业教育	57.5	33.53
	综合实践	44	25.66
	总计	171.5	100