

合肥学院计算机科学与技术专业“卓越工程师教育 培养计划”人才培养方案

一、培养目标

本专业培养适应我国软件企业发展需要的，德、智、体、美全面发展，具有良好的思想品质与职业道德、深厚的理论基础、优秀的软件工程意识和素质，富有进取精神和人文精神，具备较强的社会适应能力、工程实践能力和应用创新能力，能在工程现场从事软件工程技术应用开发工作，工程功底深厚的软件设计工程师、高级程序员和软件质量保证工程师。

二、培养规格和要求

1、热爱社会主义祖国，拥护共产党的领导，具有敬业爱岗、艰苦求实、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。

2、掌握本专业所必须的软件基础理论知识和软件工程专业知识，熟悉软件开发过程，具备某一领域软件的设计、开发和测试能力，具备一定的系统分析与项目管理能力，了解专业技术的发展方向。

3、具有较强的工程实践能力，熟练使用操作系统、数据库系统、程序设计语言和主流开发框架，掌握软件工程环境与工具的应用。

4、具有独立获取知识、提出问题、分析问题和解决问题的能力以及较强开拓创新的精神，具备较强的社会适应能力、从事本专业业务工作的能力和适应相邻专业业务工作的基本能力与素质，受到工程设计方法和科学研究方法的初步训练。

5、系统地掌握一门外语，具备良好的外语读写和口语交流技能。

6、熟悉和遵守软件行业标准和流程规范，具有大型软件项目团队协作精神和职业态度。

7、具有较好的文化素养、生理与心理素质以及一定的美学修养。

三、学制和学分要求

学 制：四年九学期，其中第五学期为认知实习学期

学分要求：共 240 学分

四、毕业与学位授予

学生在规定时间内学完规定模块，成绩合格，颁发全日制普通高等学校大学本科毕业证书，符合学位授予条件，授予工学学士学位。

五、主干学科与核心模块

主干学科：计算机科学与技术

核心模块：思政 1、英语，高等数学、离散结构、面向过程程序设计、面向对象程序设计、电路与数字系统设计 I、电路与数字系统设计 II、数据结构与算法、计算机组成与结构、操作系统、计算机网络及应用、数据库原理与应用、软件编译技术、软件工程、软件测试与质量保证、软件分析与设计、Web 应用系统开发。

六、模块化人才培养方案总体框架

学期	模块						学分	第二课堂 6 学分	体育俱乐部 教学 6 学分
一	思政 I 5 学分/80 学时 M171001	计算机科学与技术导论 4 学分/64 学时 M044001	大学英语 I 5 学分/ 80 学时 M161001	工程应用数学 A 5.5 学分/ 88 学时 M071000	素质 I 5 学分/ 80 学时	工程应用数学 C 3 学分/ 48 学时	27.5		
二	大学英语 II 5 学分/ 80 学时 M161002	工程应用数学 B 5.5 学分/ 88 学时	面向过程程序设计 5.5 学分/ 92 学时 M044002	思政 II 5 学分/80 学时 M171002	电路与数字系统设计 I 4 学分/ 64 学时 M044004	面向过程综合设计 3 学分/2 周 M044013	32		
	离散结构 4 学分/ 64 学时 M044015								
三	大学英语 III 4 学分/ 64 学时 M161003	面向对象程序设计 4 学分/ 64 学时 M044003	电路与数字系统设计 II 4.5 学分/ 72 学时 M044005	计算机网络及应用 3.5 学分 /56 学时 M044006	数据库原理与应用 4.5 学分/72 学时 M044007	面向对象综合设计 3 学分/2 周 M044014	29		
	数据结构与算法设计 5.5 学分/ 88 学时 M044008								
四	工程应用数学 D 3 学分/48 学时	计算机组成与结构 5 学分/ 80 学时 M044009	软件工程 3 学分/ 48 学时 M044010	Web 应用系统开发 3 学分/ 48 学时 M045001	数据结构与算法综合设计 3 学分/2 周 M044016	Web 应用系统综合设计 3 学分 /2 周 M045005	20		
五	认知实习（软件设计综合实训）/12 周						18		
六	操作系统 4 学分/ 64 学时 M044011	软件编译技术 4 学分/ 64 学时 M044012	软件质量保证(双语) 2 学分/ 32 学时 M045002	软件分析与设计 6 学分/ 96 学时 M045003	软件测试 3 学分/ 48 学时 M045004	项目管理 3 学分/ 48 学时 选修 M046001	25		
	JavaEE 技术 4 学分/ 64 学时 选修 M046002	.Net 技术 4 学分/ 64 学时 选修 M046003	软件配置 3 学分/ 48 学时 选修 M046004	XML 与 Web2.0 3 学分/ 48 学时 选修	Oracle 数据库 3 学分/ 48 学时 选修	Web 开发框架 3 学分/ 48 学时 选修			

				M046005	M046006	M046007			
七	思政 III 5 学分/ 80 学时 M171003	嵌入式 Linux C 编程 3 学分/ 48 学 时选修 M046008	嵌入式软件 设计 3 学分/ 48 学时选修 M046009	工程实践 (双导师) 21 学分/14 周 M045006				32	
八	企业项目实训 (与企业共同培养, 含项目实训答辩、毕业实习、毕业论文)							23.5	
九								24	

注: 选修 9 选 3(第 6 学期 7 选 2, 第 7 学期 2 选 1)

七、教学进程表

序号	模块	学期(周学时/学分)									责任单位
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	思政 I	6/5									基础部
2	素质 I	6/5									基础部
	沟通能力										
	工程概论										
3	大学英语 I	6/5									基础部
4	工程应用数学 A										数理系
	高等数学 A	6/5									
	高等数学 A 练习	2/0.5									
5	代数与几何										数理系
	代数与几何	4/2.5									
	代数与几何练习	2/0.5									
6	计算机科学与技术导论										计科系
	计算机科学与技术导论	4/2.5									
	计算机科学与技术导论实验	2/1.5									
7	大学英语 II		6/5								基础部
8	高等数学 B										数理系
	高等数学 B		6/5								
	高等数学 B 练习		2/0.5								
9	面向过程程序设计										计科系
	面向过程程序设计		4/3								
	面向过程程序设计实验		2/2.5								
10	思政 II		6/5								基础部
11	电路与数字系统设计 I										计科系
	电路与数字系统设计 I		4/3								
	电路与数字系统设计 I		2/1								

	实验										
12	面向过程综合设计		2周3								计科系
13	离散结构		4/4								数理系
14	大学英语 III			4/4							基础部
15	面向对象程序设计			4/2							计科系
	面向对象程序设计实验			4/2							
16	电路与数字系统设计 II										计科系
	电路与数字系统设计 II 实验			4/3.5							
17	计算机网络及应用										计科系
	计算机网络及应用实验			4/3							
18	数据库原理与应用										计科系
	数据库原理与应用实验			2/0.5							
19	面向对象综合设计			2周3							计科系
20	数据结构与算法设计										计科系
	数据结构与算法设计实验			4/4							
21	概率与统计										数理系
	概率与统计练习			4/3							
22	计算机组成与结构										计科系
	计算机组成与结构实验			2/0.5							
23	软件工程										计科系
	软件工程实验			4/2							
24	Web 应用系统开发										计科系
	Web 应用系统开发实验			2/1							
25	数据结构与算法综合设计										计科系
26	Web 应用系统综合设计										计科系
27	认知实习（软件设计综合实训）					12周 /12					计科系
28	操作系统										计科系
	操作系统实验					4/3					
	操作系统实验					2/1					

同培养，含毕业实习、毕业论文)									/23.5	/24	
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	-----	--

注：选修 9 选 3(第 6 学期 7 选 2，第 7 学期 2 选 1)

八、人才培养方案的特点

借鉴德国工程型人才培养成功经验，引入并实施了模块化教学并构建了相应的模块化教学方案，人才培养方案的特点如下：

(1) 以知识输出为导向，优化整合模块教学内容

区别于传统教学体系中的“课程”，“模块”作为面向专业能力培养教学构成单位，是围绕特定能力培养相关教学活动的有机组合。“模块”具有可重组性和教学内容的非重复性。其对应能力的培养环节连贯、递进，可适应不同类型工程师的培养需要。围绕软件工程专业能力培养目标，通过打破传统的专业课程体系，将教学内容重新组合，实现专业人才培养由“以知识输入为本位”转变为“以知识输出为导向”。

① 以专业能力为导向，优化整合专业基础模块教学内容

以计算机科学与技术专业能力为导向，对数学、物理、三电（电工电子、模电、数电）共计 7 个专业基础课程进行整合与优化，形成适合本专业后续专业能力发展的 6 个个性化基础模块。

- 优化整合高等数学、线性代数和概率统计 3 门数学课程，形成工程应用数学系列（A-D）。在教学内容设计过程中引入任务驱动教学法，经过与专业教师交流共同设计教学实例，整合向量代数与空间解析几何，同时增加应用工具类教学内容（如 Matlab 等）。
- 优化整合大学物理、电工电子、模电、数电 4 门课程内容，形成电路与数字系统设计系列（I-II）。其中 I 主要整合大学物理、电工电子和模电教学内容；II 重点讲授数字逻辑和基于 VHDL 的数字系统设计。

② 面向工业界主流技术，优化整合专业模块教学内容

软件工程领域是最具活力、技术创新最多的领域之一，培养软件工程师必须紧密结合工业界的最新发展。通过广泛的企业调研，重点参考行业领军企业认证课程，按照软件开发人员需要的知识和技能，优化整合了专业模块教学内容。例如将 IBM DB2 认证课程内容整合到数据库原理与应用模块中，将 Oracle10g

Certified Associate 和 Oracle10g Certified Professional 认证课程内容整合到 Oracle 数据库模块中。

③ 引入软件行业技术标准规范，新增专业模块教学内容

紧跟国际 IT 产业技术标准与规范的同步发展，确定软件能力成熟度模型（CMM）及统一建模语言（UML）为本专业学生必须掌握的技术标准规范。新增软件质量保证、软件配置、项目管理、软件分析与设计、软件测试等 5 个专业模块。

表 1 将认证课程融入到专业模块教学内容

序号	认证课程	专业模块
1	IBM Rational Requirements Composer	软件分析与设计
2	IBM Rational Doors	
3	IBM Rational Software Architect	
4	IBM Rational Team Concert	软件配置
5	IBM Rational Quality Manager	软件测试
6	IBM Rational Functional Tester	
7	IBM Rational Performance Tester	
8	IBM Rational Appscan	
9	IBM DB2	数据库原理与应用
10	Oracle10g Certified Associate	Oracle 数据库
11	Oracle10g Certified Professional	

(2) 变传统的八学期制为九学期制

利用第四学期期末及暑假，形成 12 周的第五学期，从而变传统的八学期制为九学期制。

前四学期“重基础”，即重点完成对学生专业基础知识和基本技能的培养。通过强化数理基础和专业基础教学，促进学生创新思维的形成和创新方法、创新工具的掌握，为后续的专业学习和工程能力的培养打好基础。

第五学期是在大二结束安排的一个专业认知实习学期。在认知实习过程中通过四个阶段让学生完成一个小型软件系统的开发，并完成答辩：第一阶段为题目布置，由校内与企业教师共同拟定学生认知实习阶段所要完成的软件开发题目；第二阶段为企业学习，学生带着题目进入企业有选择地学习相关软件开发技术，接受企业工程师的指导；第三阶段为校内指导，学生在校内实验室接受校内教师指导，完成软件系统开发；第四阶段为答辩，重点对学生完成的实际软件作品进行评价，并给出相应分数。

第六、七学期“精方向”，即在企业和学校双导师的指导下，学生在特定的专业方向进行深入学习。采取基于项目的教学模式和以问题为导向的探索式学习模式，培养学生从工程全局出发，综合运用多学科知识、结合各种技术和现代软

件工程工具解决工程实际问题的能力，同时培养学生的自主学习能力、创新意识和探索未知领域的兴趣。

第八、九学期“强工程”。学生将利用1年时间到企业进行项目实训和做毕业设计（论文），使学生置身于真实企业的管理制度、竞争压力、团队协作等环境之中，通过企业项目实训和毕业设计（论文）等工程实践环节，强化学生从事工程实践所需的专业技术能力，进一步锻炼学生的工程实践能力和独立工作能力，并培养学生软件开发、团队合作以及项目管理的能力。

(3) 面向工程能力培养，重构教学进程

为突出本专业工程能力培养，并配合“认知实习”与“企业实训”，重构传统的软件工程(专业)教学进程。

- 为提升学生在第5学期认知实习效果，有意识地将有助于培养学生软件开发能力的专业基础模块和专业模块提前到大二。如将数据库原理与应用提前到第3学期，将软件工程与Web应用系统开发提前到第4学期，从而使学生进入企业认知实习之前已具备一定的软件系统开发基础；
- 为提升学生最后一年企业实训效果，特在第7学期（大三下学期）安排为期14周的工程实践模块。该模块采用双导师制，在校内虚拟企业开发场景，以项目分组方式完成一个中型软件项目的开发实训，从而使学生对软件开发流程和系统化工程能力有一个直观的体验，并将之前教学内容进行了一个很好的融合。

(4) 实行“3+1”人才培养模式，展开三段式工程实践能力训练

根据教育部关于“卓越工程师教育培养计划”人才培养模式要求，软件工程(本科)专业实行“3+1”人才培养模式，学生在最后一年集中在企业实训。

遵循分步进阶的专业能力提升路线，围绕增强学生职业素质训练和提升软件测试能力、软件实现能力、软件分析与设计能力和工程综合能力这四项专业核心能力，通过三个阶段实现学生专业时间能力的分步进阶提升，如表2所示。

表2 三段式实践训练安排

学期	阶段	教学安排	周数
5	专业认知实习（企业参与）	以项目为载体强化培养学生的软件编码能力，并对软件的工程化开发流程形成清晰的认知。同时使学生学习和实践软件企业的管理运作，熟悉业务流程及项目开发流程。	12
7	校内实训（学校、企业双导	学生在校内接受学校与企业双导师的指导，模拟企业环境和项目流程，锻炼其软件的实现能力和分析与设计能力。为了使学生能在特	14

	师)	定的软件开发领域获得深入训练，形成个人的专业特长，该阶段应分不同的方向（如 Java、.Net 及嵌入式软件等方向）进行。	
8-9	企业实训(含毕业设计)	直接进入企业项目组，并与毕业设计相衔接。针对实际项目(产品)，由学生组成项目组，负责整个项目(产品)开发的全过程，并按企业或用户要求对项目(产品)的完成情况进行评估并答辩，根据项目(产品)中每位学生完成情况确定其毕业设计等次。	31

同时，对于各个学习阶段内容的安排，按照由浅入深、由单项到综合的方式，层层递进地实现能力的渐进培养。在企业学习阶段，学生直接进入企业项目组，承担实际软件开发工作。通过使学生置身于真实的企业场景、管理制度、竞争压力、团队协作等环境之中，以培养学生软件开发、团队合作以及项目管理的能力。