

计算机科学与技术专业卓越工程师企业培养方案

一、培养目标

计算机科学与技术专业应用型“卓越工程师培养计划”的主要培养目标是培养创新能力强、适应地方经济社会发展需要的实用型工程技术人才。要求通过基础课程和计算机科学技术的相关课程学习,系统地掌握计算机科学与技术基础理论、软件工程及应用知识,具有应用.NET或JAVA开发平台进行信息系统软件设计、开发、测试等能力,具有项目组织的初步经验,具有创新、创业意识,具有团队合作精神,能将理论知识与工程应用相结合,以团队工作的形式解决实际问题。

毕业生应获得以下几方面的知识和能力:

1. 具有较扎实的自然科学基础,了解国内外计算机科学的理论前沿、应用前景及发展动态。
2. 掌握本专业比较系统的数学、计算机体系结构、计算机程序设计基础、计算机应用系统开发、计算机网络技术、计算机硬件开发等方面的基本理论和基本知识。
3. 具有综合应用各种手段(包括外语工具)查询资料、获取信息的初步能力。
4. 掌握与信息产业相关的技术经济分析方面和生产管理方面的知识;了解计算机工程与信息产业的主要法规。
5. 有较强的调查研究与决策、组织与管理、交流沟通和团队协作的能力,具有独立获取知识、信息处理、终生学习和创新的基本能力。
6. 具有较好的人文科学素养、较强的社会责任感、良好的工程职业道德和良好的质量、环境、安全和服务意识。
7. 初步具备一定的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的能力。

二、培养标准

1. 掌握一般性和专门的工程技术知识,具有使用现有的技术、工具或新兴技术,发现、分析和解决工程实践活动中的问题。

(1)具有从事工程工作所需的相关数学、自然科学知识以及一定的经济管理知识。

- ①具备从事计算机应用技术专业所需的高等数学、工程数学理论知识;
- ②具备一定的工程经济管理知识;
- ③掌握典型的学科方法,数学方法和系统科学方法,具备从系统的角度分析问题和解决问题的能力。

(2)掌握扎实的工程基础知识和本专业的基本理论知识,了解本专业的发展现状和趋势。

- ①熟练掌握电路和信号分析基础知识;
- ②熟练掌握与本专业有关的工程数学基本理论和分析方法;
- ③熟练掌握模拟电子技术和数字电子技术基础理论;
- ④具备计算机软硬件技术基础知识;
- ⑤具备计算机系统组织与结构的知识,熟练掌握计算机组成原理及内部运行机理、计算机硬件接口电路的设计方法和使用汇编语言对接口进行控制的基本方法,了解计算机体系结构;

⑥具备计算机软件与理论知识,熟练掌握计算机程序设计基本理论及方法、常用的数据结构及算法设计、操作系统基本原理与主要技术、数据库系统的基本原理与应用、软件工程概念,软件的设计、开发

的流程和方法；

⑦具备计算机网络技术知识,熟悉计算机网络基本原理、网络模型与网络协议,了解计算机网络新技术;

⑧掌握计算机应用系统的基本原理、类型、开发方法;

⑨熟练掌握计算机应用系统的软件设计方法。

(3)具有信息获取和职业发展学习能力。

①掌握信息化社会交流表达的方式与信息获取方法;

②了解计算机科学和技术专业的软硬件发展现状和趋势;

③了解软件开发的发展现状和趋势;

④具备良好的学习能力;

⑤掌握计算机工程基本概念和方法。

2. 个人职业技能和职业道德

(1)具有良好的工程职业道德、较强的社会责任感和较好的人文科学素养。

①具备基本的政治判别能力及良好的职业道德规范;

②具备社会、法律的基本能力;

③具备环境、艺术方面的基本能力。

(2)具有良好的质量、环境、职业健康、安全和服务意识。

①具备基本的政治、社会知识;

②具备环境、职业健康、安全的知识;

③具备良好的职业服务意识和素质。

(3)了解本专业领域技术标准,相关行业的政策、法律和法规。

①具备软件工程的技术知识;

②具备计算机系统的软硬件标准知识;

③了解信息法规的知识。

3. 团队协作和交流技能

(1)具有较好的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力。

①具备良好的有效沟通和团队合作能力;

②具备良好的组织和领导能力;

③具备良好的工程经济管理能力;

④具备较好的工程技术文档写作能力;

⑤具备较强的环境适应能力。

(2)具有一定的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的初步能力。

①熟练掌握一门外语知识;

②具备一定的竞争与合作的能力。

(3)具有综合运用理论、方法和技术手段解决工程实际问题的能力,能够参与生产及运作系统的设计,并具有运行和维护能力。

①具备常规的计算机应用系统的开发能力,包括系统分析能力、系统设计能力、算法设计与分析能力、程序设计能力、系统应用与维护能力;

②具备计算机系统及其接口硬件设计开发能力;

③具备计算机系统的软件设计开发能力;

④具备计算机系统的服务与维护能力;

⑤具有计算机软硬件项目组织能力;能够使用软件工程方法,合理的项目规划和预算,合理地安排任务,分配人力和资源。

⑥具备计算机软硬件项目测试能力,能够使用计算机测试工具和测试技术,对软硬件系统进行测试。

(4)应对危机与突发事件的初步能力。

①具备良好的心理素质和心态;

②具备工程管理能力和风险管理能力。

(5)具有较强的创新意识和进行产品开发和设计、技术改造与创新的初步能力。

①具备计算机应用项目的改进与完善的能力;

②具备计算机系统应用项目的改进与完善的能力;

③有旺盛的求知欲和浓厚的探索意思,善于独立思考,努力实现新发现、新创造,不断强化创新意识,激发创新欲望,培养创新能力;

④具有良好的科学素质和丰富的想象力,多观察,多实践,善于了解新技术、新开发工具,并在项目工程中使用新技术。

三、培养模式

依托“卓越工程师”项目,建立以创新能力为核心的人才培养模式,改革课程内容、知识学习方式、考核方式和评价标准,加强实践教学及能力培养方式等关键环节。实施“全过程、递进式”的实践教学体系,通过校内建立的“IT 工程实践教育基地”以及与校外多家企业建立的“企业实习基地”,培养学生的动手能力、基本技能、表达能力和工程综合能力。

计算机科学技术专业本科阶段学生主要采取“全程嵌入式”IT 行业工程师培养模式,将 IT 行业实践环节嵌入在基础理论的学习过程中,依靠本专业教师和定点企业内的工程师联合指导和共同培养,使学生紧密结合工程实际,深入到计算机应用系统整个工程生命周期中。

培养模式以(3+1)方案实施,即3年在校学习,累计1年在企业实习实训和完成毕业设计,因此“卓越工程师培养计划”的培养方案包括校内学习和企业学习两个部分,两个阶段的学习分别制定相应的校内教学计划和企业培养计划。

四、考核方式和标准

加强对学生的考核力度,细化考核指标。考核主要分校内考核和校外考核两部分。

1. 校内考核主要以理论考试为主,同时增加对学生创新能力和成果、以及综合素质的考核。

2. 校外考核由学校和联合培养企业单位共同进行。

考核内容包括:工作态度、创新能力、团队协作精神、实际操作能力、专业实践成果等几个方面。

考核方式包括:专业实践成果的数量统计、书面总结(设计或论文等)材料及质量评定、专业汇报和答辩、综合能力和素质的评价等。

考核内容权值:工作态度(0.1)、创新能力(0.15)、团队协作精神(0.1)、实际操作能力(0.3)、专业实践成果(0.35)。

考核等级:根据加权平均分将校外考核结果分成5个等级:优秀(90分以上)、良好(80—89分)、中等(70—79分)、及格(60—69分)、不及格(60分以下)。

五、专业培养矩阵

知识/能力/素质		实现途径	
1. 技术知识和推理能力	1.1 具有从事工程工作所需的相关数学、自然科学知识以及一定的经济管理知识	1.1.1 具备从事计算机应用技术专业所需的高等数学、工程数学理论知识	高等数学、线性代数、概率论与数理统计等
		1.1.2 具备一定的工程经济管理知识	工程经济
		1.1.3 掌握典型的学科方法	计算机导论、专业综合知识选讲、科研项目、发明制作等
	1.2 掌握扎实的工程基础知识和本专业的理论知识,了解本专业的发展现状和趋势	1.2.1 熟练掌握数字电子技术基础理论	电路与模拟电子、数字电子技术
		1.2.2 具备计算机软硬件技术基础知识	计算机组成原理、计算机组成原理实验与课程设计、微机原理与接口技术
		1.2.3 具备计算机系统组织与结构的知识	计算机组成原理、实验与课程设计
		1.2.4 具备计算机软件与理论知识	高级语言程序设计(含课程设计)、算法与数据结构(含课程设计)、操作系统原理及应用、编译原理
		1.2.5 具有数据库开发与管理能力	数据库原理与 SQL Server、Oracle
		1.2.6 具备计算机网络技术知识	数据通信与计算机网络,计算机网络工程实践
		1.2.7 具有软件工程学方面的知识	软件工程导论、UML 建模技术、IT 项目管理、软件测试技术
		1.2.8 具有 web 应用开发能力	Web 程序设计、Javascript
		1.2.9 具有 .net 应用开发能力	C# 程序设计、C# 高级程序设计、ASP.NET 技术、.net 高级编程(3 层架构)
		1.2.10 具有 Java 应用开发能力	Java 程序设计、J2EE、J2ME、Javascript、高级编程、Java(JSP)+SQL Server 实训、J2EE 高级编程实训
	1.2.11 具有移动平台应用开发能力	Windows Phone 应用程序开发、Andriod 应用程序开发	
	1.3 具有信息获取和职业发展学习能力	1.3.1 掌握信息化社会交流表达的方式与信息获取方法	科技文献检索、写作训练
1.3.2 了解计算机科学和技术专业的软硬件发展现状和趋势		科技文献检索(学术讲座)(企业学习)	
1.3.3 了解计算机学科的发展现状和趋势		(学术讲座)、(企业学习)	
1.3.4 具备良好的学习能力		高等数学、线性代数、概率论与数理统计、离散数学(以及其他基础课程)	
1.3.5 掌握计算机工程基本概念和方法		计算机文化基础	

(续表)

知识/能力/素质		实现途径	
2. 个人职业技能和职业道德	2.1 具有良好的工程职业道德、较强的社会责任感和较好的人文科学素养	2.1.1 具备基本的政治判别能力及良好的职业道德规范	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、形势与政策
		2.1.2 具备社会、法律的基本能力	思想道德修养与法律基础, 职业道德
		2.1.3 具备环境、艺术方面的基本能力	才艺竞赛
	2.2 具有良好的质量、环境、职业健康、安全和服务意识	2.2.1 具备基本的政治、社会知识	社会伦理, 形势与政策
		2.2.2 具备环境、职业健康、安全的知识	军事理论, 体育
		2.2.3 具备良好的职业服务意识和素质	职业教育(企业学习), 企业认知教育(企业学习), 专业技能与专业知识培训(企业学习), 项目开发(企业学习), 毕业实习(企业学习), 毕业设计及毕业论文(企业学习)
	2.3 了解本专业领域技术标准, 相关行业的政策、法律和法规	2.3.1 具备软件工程的技术知识	软件工程, 面向对象程序设计(课程设计), 可视化编程技术
		2.3.2 具备软件开发的标准知识	Java 软件开发工程师(企业学习), .Net 软件开发工程师(企业学习)
		2.3.3 了解信息法规的知识	思想道德修养与法律基础
3. 团队协作和交流技能	3.1 具有较好的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力	3.1.1 具备良好的有效沟通和团队合作能力	人际沟通, 专业技能与专业知识培训(企业学习), 项目开发(企业学习), 毕业实习(企业学习), 毕业设计及毕业论文(企业学习)
		3.1.2 具备良好的组织和领导能力	(管理类选修)
		3.1.3 具备良好的工程经济管理能力	技术经济管理
		3.1.4 具备较好的工程技术文档写作能力	软件工程, 写作训练
		3.1.5 具备较强的环境适应能力	公共基础课程
	3.2 具有一定的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的初步能力	3.2.1 熟练掌握一门外语知识	大学英语, 专业英语
		3.2.2 具备一定的竞争与合作的能力	(管理类选修)

(续表)

知识/能力/素质		实现途径	
4. 企业和社会综合运用思考,设计、实施和运行系统	4.1 具有综合运用所学科学理论、分析和解决问题方法和技术手段分析并解决工程实际问题的能力,能够参与生产及运作系统的设计,并具有运行和维护能力	4.1.1 具备常规的计算机应用系统的开发能力	Linux 应用软件开发、C 语言程序设计
		4.1.2 具备具有数据库开发与管理能力	高级语言程序设计、数据库原理、SQL Server 数据库应用技术、专业技能与专业知识培训(企业学习)、项目开发(企业学习)、毕业实习(企业学习)、毕业设计(企业学习)、毕业论文(企业学习)
		4.1.3 具备 Java 软件设计开发能力	软件工程,Java(JSP)+SQL Server 应用系统设计,Andriod 系统应用开发实训,专业技能与专业知识培训(企业学习),项目开发(企业学习),毕业实习(企业学习),毕业设计(企业学习)、毕业论文(企业学习)
		4.1.4 具备 .Net 软件设计开发能力	软件工程,Web 应用系统设计,WindowsPhone 移动平台开发实例,专业技能与专业知识培训(企业学习),项目开发(企业学习),毕业实习(企业学习),毕业设计(企业学习)、毕业论文(企业学习)
		4.1.5 具有计算机软硬件项目组织能力	软件工程,(管理类选修),毕业实习(企业学习)
		4.1.6 具备计算机软硬件项目测试能力	软件工程,毕业实习(企业学习)
	4.2 应对危机与突发事件的初步能力	4.2.1 具备良好的心理素质和心态	体育,职业教育(企业学习)、企业认知教育(企业学习)
		4.2.2 具备工程管理能力和风险管理能力	软件工程,(管理类选修),毕业实习(企业学习)
	4.3 具有较强的创新意识和进行产品开发和设计、技术改造与创新的初步能力	4.3.1 具备计算机应用项目的改进与完善的能力	(参加学科竞赛),毕业设计(企业学习)、毕业论文(企业学习)
		4.3.2 具备软件开发项目的改进与完善的能力	(参加学科竞赛),毕业设计(企业学习)、毕业论文(企业学习)
		4.3.3 不断强化创新意识,激发创新欲望,培养创新能力	(各学术讲座,参加学科竞赛)
		4.3.4 具有良好的科学素质和丰富的想象力,多观察,多实践,善于了解新技术、新开发工具,并在新项目工程中使用新技术	(各学术讲座,参加学科竞赛)

六、暑假小学期学期学时学分分配表

学年	课程号	课程名称		学分	课内学时					课程属性
					周时	讲课	实验	实践	设计	
第一学年 (基础)	GC000001	程序设计基础(C)实训		2	10天				36	课程实训
	GC000002	面向对象程序设计实训		2	10天				36	课程实训
小 计				4	20天					
第二学年 (三选一)	GF000001	Java 软件开发	Java 核心技术(基础篇)	6	20天				72	课程实训
	GF000002	方向	Java 核心技术(高级篇)							
	GF000003	DotNet 软件 开发方向	C# 基础		6	20天				课程实训
	GF000004		DotNetFramework 开发应用							
	GF000005	3G _ Android	Java 核心技术(基础篇)	6	20天				课程实训	
	GF000006	开发应用方向	Java 核心技术(高级篇)							
小 计				6	20天					
第三学年 (三选一)	GF000007	Java 软件开发 方向	Linux 程序设计	2	20天				课程实训	
	GF000008		Java 数据库编程技术	2						
	GF000009		OOAD _ XML	2						
	GF000010		Java 程序设计 Servlet Jsp	2						
	GF000011	DotNet 软件 开发方向	WinForm 程序设计	2	20天				课程实训	
	GF000012		数据库编程技术	2						
	GF000013		OOAD _ XML	2						
	GF000014		ASP.NET 程序设计	2						
	GF000015	3G _ Android 开发应用方向	Linux 程序设计	2	20天				课程实训	
	GF000016		数据库编程技术	2						
GF000017	OOAD _ XML		2							
GF000018	Android 基础应用		2							
小 计				8	20天					
第四 学年	第七 学期	QY000001	Java 软件开发方向企业项目实训(含毕业设计)		6	10-18 周				项目实训
		QY000002	DotNet 软件开发方向企业项目实训(含毕业设计)		6					项目实训
		QY000003	3G _ Android 开发应用方向企业项目实训(含毕业设计)		6					项目实训
	小 计				6					
	第八 学期	XM000001	Java 软件开发方向		18	1-18 周				企业实习
		XM000002	DotNet 软件开发方向		18					企业实习
		XM000003	3G _ Android 开发应用		18					企业实习
小 计				18						
合 计				185						

七、校企合作

校企联合是卓越人才培养的重要环节,是学校培养向企业后延、企业人力资源向学校前伸的联合培养方式。学生通过在企业分阶段、分层次的实习、实训、设计等环节,掌握企业对软件开发从业人员所要求的实用专业技能,培养职业素养、学习能力、分析能力、沟通表达能力、团结协作能力、管理能力等工程综合能力,从而具有独立从事软件开发内某一方向系统设计与运行、分析与集成、研究与开发、管理与决策等能力,以适应未来科技发展和社会进步需要,成为面向未来的具有实践能力、创新能力、国际视野和领导意识的卓越人才。

1. 实习单位要求

实习企业应是国内外软件开发领域的知名研究院、开发企业或研究单位。学校通过多种方式与企业合作,建立一批高水平且相对稳定的校外实习基地(社会实习单位可不作此要求)。

实习企业应根据不同的实习内容安排学生在导师的指导下完整参与某一个项目或子项目的设计、开发、应用研究管理的全过程。

2. 导师要求

校企联合培养实行双导师制。校内导师由在校具有高级职称的教师担任,本科生实习导师由专业教师担任;校外导师由企业中具有高级技术职称的专家或具有丰富实践经验、责任心强的技术专家或管理专家担任。也可根据需要成立联合指导小组,进行更有针对性的指导。

3. 学生要求

学生通过校企联合培养,了解工程实际需要,培养职业精神、分析能力、沟通交流能力、团结协作能力、管理能力、表达能力等工程综合能力,从而具有独立从事计算机科学与技术领域内某一方向工程设计与运行、分析与集成、研究与开发、管理与决策等能力。

学生在校企联合培养过程中应获得的能力与相应的实践环节见下表。

学生校企联合培养过程中应获得的能力与相应的实践环节

能 力	实 践 环 节
了解本专业的技术标准及相关法律、法规	实际工程项目(设计、开发或应用研究)方案的制定和实施
分析、解决工程实际问题的能力	项目设计、开发或研究方案的制定、分析、讨论、改进和总结
沟通交流能力、团结协作能力	与项目组其他成员的讨论、协调
书面表达能力	项目进展报告及总结报告等的撰写
语言表达能力	项目组内汇报或组外汇报
管理能力	了解并参与项目组的任务、人力和资源等的协调组织

4. 培养计划

卓越工程师培养计划采用“3+1”培养模式。累计一年(36周)的校外实习实训分成三个阶段:(1)前三学年开展暑假小学期,每学期十至二十天,由企业负责课程实训,共计9周。(2)第四学年第一学期一至九周在校内进行就业指导、职业素养、工程理论等科目的强化学习;十至十八周由企业负责项目培训和毕业设计指导,计9周。(3)第四学年第二个学期主要是企业实习和毕业设计,计18周。