软件工程专业培养方案

一、专业概况

北京信息科技大学软件工程专业于 2004 年获批设置，在校生 360 人，每年招生 90 人。本专业为国家级一流本科专业建设点和北京市市级特色专业，已通过中国工程教育认证，拥有国家级一流本科课程、北京市精品课程、北京市优质本科课程。专业建设成果获得北京市高等教育教学成果一等奖。

本专业具有一支高素质双师型师资队伍，为保证专业的教学质量、教学改革与建设的顺利推进提供了师资保障。教师队伍坚持立德树人，投身教育一线，教学水平高，被评为北京市优秀教学团队、北京高校优秀本科育人团队，拥有北京市教学名师、北京市高等学校优秀专业课主讲教师。

本专业以培养个人工程能力、团队能力和软件系统构建能力为主要目标，通过理论课程和多层次项目实践，培养学生分析、设计、实现和维护实际软件系统的能力，促进学生核心知识学习与素质能力的提升。专业与企业深度融合，开展“4+N”全链条全过程的校企合作人才培养，使学生尽早接触实际软件工程问题，体验软件生命周期全流程，从而促进理论知识到实践能力的转换，有效提升学生解决实际复杂软件工程问题的能力和就业竞争力。

二、培养目标

本专业面向国家特别是首都软件产业需求，培养具有软件工程学科的相关知识和专业能力，具有人文社会素养、团队精神和社会责任感、创新意识和国际意识、自主和终身学习能力，能够从事软件领域的系统分析、设计、开发、测试和项目管理等工作的高素质应用型创新人才，使其成为德、智、体、美、劳全面发展的社会主义事业建设者与接班人。学生在毕业 5 年左右应：

1）具有良好的人文、社会和道德素养，能够自觉遵守工程伦理和职业道德，履行社会责任。

2）具有良好的科学和专业素养，能够在软件领域实践中熟练应用数学、自然科学、工程基本原理和软件工程专业知识，有效分析和解决在需求分析师、软件架构师、高级软件开发工程师、产品经理、项目经理、软件测试经理等岗位中面对的复杂软件工程问题。

3）具有良好的沟通、交流和团队合作的能力，具有良好的技术创新能力和国际化意识，能够在多学科团队和跨文化环境下工作，能够胜任软件行业中的高级软件开发和管理工作。

4）具有良好的自主学习和终身学习的能力，能够在工作实践中不断提升职业素养和职业能力，能够适应软件行业的快速发展。

三、毕业要求

1．工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和软件工程专业知识用于解决复杂软件工程问题。

1.1 能够将数学、自然科学、工程科学、计算及软件工程科学理论基础用于表述复杂软件工程问题。

1.2 能够针对复杂软件工程问题中的具体对象进行数据分析、建立数学模型并求解。

1.3 能够将软件工程专业知识和数学分析方法用于推演、分析复杂软件工程问题。

1.4 能够利用系统思维的能力，将软件工程专业知识用于复杂软件工程问题解决方案的比较和综合，并体现软件工程专业领域的先进技术。

2．问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基础原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂软件工程问题，以获得有效结论。

2.1 能够运用相关科学原理，识别和判断复杂软件工程问题的关键环节。

2.2 能够基于相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂软件工程问题。

2.3 能够认识到解决问题有多种方案可选择，会利用多种资源和手段进行文献研究寻求可替代的解决方案。

2.4 能够运用基本原理，借助文献研究或其他方法，从可持续发展的角度分析软件过程中的影响因素并获得有效结论。

3．设计/开发解决方案：能够设计针对复杂软件工程问题的解决方案，设计、开发满足特定需求的可重用软件模块/组件或软件系统，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

3.1 掌握软件工程设计和软件产品开发全周期、全流程的设计、开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。

3.2 能够针对蕴含复杂软件工程问题的软件需求，完成软件模块/组件的设计、开发和测试。

3.3 能够针对蕴含复杂软件工程问题的软件需求，进行软件系统设计，并在设计中体现创新意识。

3.4 能够在蕴含复杂软件工程问题的软件设计中，综合考虑公共健康与安全、节能减排与环境保护、法律与伦理，以及社会与文化等制约因素。

4．研究：能够基于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 能够基于科学原理和软件工程相关科学的基本原理和方法,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。

4.2 根据复杂软件工程问题中对象的特征，选择研究路线，设计实验方案。

4.3 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据。

4.4 能够对实验结果进行分析与解释、并通过信息综合得到合理有效的结论。

5．使用现代工具：能够针对复杂软件工程问题，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，包括对复杂软件工程问题的分析、设计、开发、预测、模拟、测试，并能够理解其局限性。

5.1 掌握软件工程专业常用的现代工程工具和信息技术工具的使用原理和方法，并理解其局限性。

5.2 能够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，针对复杂软件工程问题进行分析、设计、开发、测试。

5.3 能够针对复杂软件工程问题中具体的对象，通过组合、选配、改进、二次开发等方式创造性地使用现代工具进行模拟和预测，满足特定需求，并能够分析其局限性。

6．工程与社会：能够基于软件工程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 了解软件工程相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对复杂软件工程活动的影响。

6.2 能够分析和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，以及这些制约因素对软件工程项目实施的影响，并理解应承担的责任。

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 知晓和理解“联合国可持续发展目标 SDG17（Sustainable Development Goals）”的理念和内涵，建立环境和可持续发展的意识。

7.2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考针对复杂软件工程问题的工程实践的可持续性，并能根据实际应用场景评价软件产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

8．职业规范：具备人文社会科学素养、社会责任感，能够在软件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 有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情。

8.2 恪守工程伦理，理解并遵守软件工程职业道德和规范，尊重相关国家和国际通行的法律法规。

8.3 在软件工程实践中，能自觉履行软件工程师对公众的安全、健康和福祉的社会责任，理解包容性、多元化的社会需求。

9．个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

9.1 能够在多学科、多元化、多形式（面对面、远程互动）的团队中与其他团队成员进行有效地、包容性地沟通与合作。

9.2 既能够在团队中独立承担任务、合作开展工作、完成工程实践任务，也能够组织、协调和指挥团队开展工作。

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 能够针对复杂软件工程问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点、回应质疑，理解并包容与软件业界同行和社会公众交流的差异性。

10.2 了解和跟踪软件工程领域的国际发展趋势和研究热点，理解和尊重世界不同语言、文化的差异性和多元化。

10.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就复杂软件工程问题，在跨文化背景下进行基

本沟通和交流。

11. 项目管理：理解并掌握软件工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

11.1 掌握软件工程项目中涉及的管理与经济决策方法。

11.2 了解软件工程及产品全生命周期的成本构成，理解其中涉及的软件工程管理与经济决策问题，能够在多学科环境下（包括模拟环境），在设计开发解决方案的过程中，运用软件工程管理与经济决策方法。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

12.1 能够在最广泛的技术变革背景下，认识到自主和终身学习的必要性。

12.2 具备自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力、归纳总结能力、提出问题的能力、批判性思维和创造性能力，能接受和应对新技术、新事物和新问题带来的挑战。

四、学制与学位

1. 标准学制 4 年，实行弹性学制，即修业年限为 3～6 年。

2. 符合北京信息科技大学学位授予文件规定的毕业生，授予工学学士学位。

五、毕业合格标准

完成本培养方案规定的全部教学环节，成绩合格，修满规定的学分。

六、专业主干学科、核心课程

1. 专业主干学科

本专业的主干学科：计算机科学与技术。

2. 专业核心课程

本专业的核心理论课程包括：数据结构与算法、数据库原理与应用、软件工程概论 A、软件需求工程、软件测试与质量保证、软件项目管理等。

七、课程与实践体系结构图

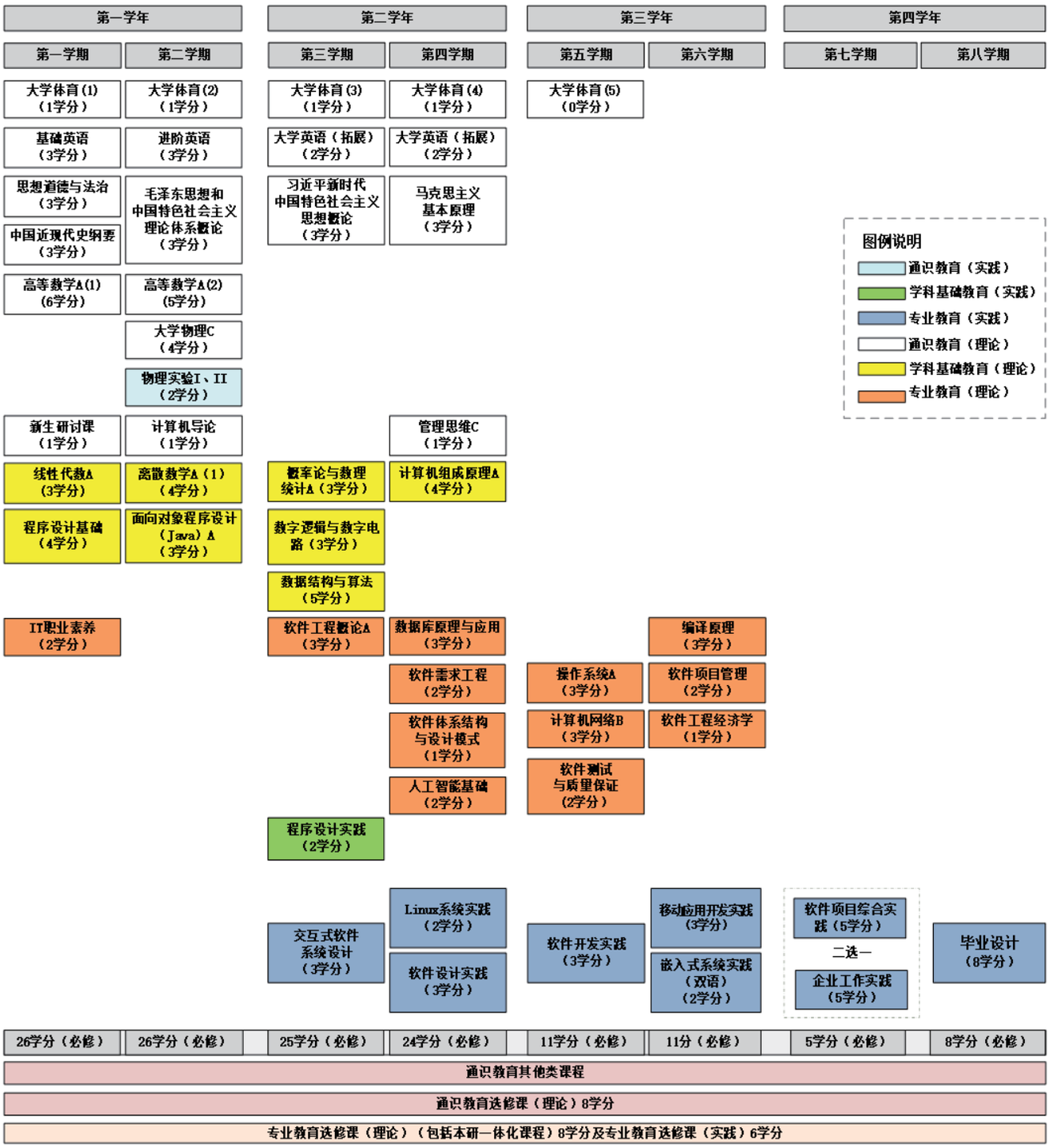
如图一所示，为软件工程专业课程与实践体系结构图。

八、对培养方案的必要说明

本科生个人或团队在导师指导下，于 1-6 学期主持或参加大学生创新项目项目顺利结题后可于第 5 学期或第 7 学期选修后获得该课程的 2 学分。

九、附表

附表 1：软件工程专业课程设置与学分分布表



图一 课程与实践体系结构图

附件1：

软件工程专业课程设置与学分分布表

教育层次	课程性质	课程类别	课程编码		课程名称(中、英文)	学分	学时数			修课学期	备注	学分要求
							总学时	理论	实验实践			
通识教育	必修	理论（含课内实践）	思政类	MARX101	思想道德与法治 Ideological Morality and Rule of Law	3	48	42	6	1		47
				MARX102	中国近现代史纲要 The Outline of Chinese Modern History	3	48	42	6	1		
				MARX103	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 An Introduction to Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	3	48	42	6	2		
				MARX202	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	3	48	40	8	3		
				MARX201	马克思主义基本原理 Marxism Basic Principles	3	48	42	6	4		
			英语类	ENGL101	基础英语 Fundamental College English	3	48	36	12	1		
				ENGL102	进阶英语 Intermediate College English	3	48	36	12	2		
				ENGL201-02	英语综合技能/跨文化交际 English Comprehensive Skills/Intercultural Communication	2	32	32		3或4		
				ENGL203-04	学术英语/高级英语听说 English for Academic Purposes/Advanced English Listening and Speaking	2	32	28	4	3或4	拓展英语 修读4学分	
				ENGL205-06	国际人才英语/英语思辨阅读与写作 English for International Communication/English Speculative Reading and Writing	2	32	32		3或4		
				ENGL207	翻译实务 Translation Practice	2	32	24	8	3或4		
			体育类	PE101-2/PE201-	大学体育(1)-(5) Physical Education(1)-(5)	4	144	144		1-5		
			高等数学	MATH101a/102a	高等数学A(1)(2) Advanced Mathematics A(1)(2)	11	176	176		1-2		
			物理类	PHYS101c	大学物理C University Physics C	4	64	64		2		
			专业导航	CS116	计算机导论 Computer Introduction	1	16	14	2	2		
			新生研讨课		新生研讨课 Freshman Seminars	1	16	16		1	面向全校开课	
			项目管理课	BA102c	管理思维C Management Thinking C	1	16	16		4		
			其他类	14学分，均为必修环节，不计入学分绩点，详情附后								14
		实践环节	物理类	PHYS161、162	物理实验Ⅰ、Ⅱ Physics Experiment Ⅰ、Ⅱ	2	32		32	2-3		2
	选修	理论与实践	第一模块		道德法律与身心健康					1-6	第七模块：文化传承与艺术审美(美育模块)至少修读2学分； 第八模块：人工智能与学科交叉至少修读2学分	至少选修8学分
			第二模块		科技创新与生态文明							
			第三模块		特色体育与人文素养							
			第四模块		经济管理与社会责任							
			第五模块		创新创业与职业发展							
			第六模块		沟通表达与国际视野							
			第七模块		文化传承与艺术审美							
			第八模块		人工智能与学科交叉							
学科基础教育	必修	理论（含课内实践）	MATH120a		线性代数A Linear Algebra A	3	48	48		1		29
			CS100		程序设计基础 Fundamentals of Programming	4	64	48	16	1		
			CS103a		面向对象程序设计(Java)A Object-Oriented Programming(Java Language)A	3	48	36	12	2		
			CS111a		离散数学A(1) Discrete Mathematics A(1)	4	64	64		2		
			MATH200a		概率论与数理统计A Probability and Statistics A	3	48	48		3		
			EE208		数字逻辑与数字电路 Digital Logic and Digital Circuit	3	48	36	12	3		
			CS114		数据结构与算法(C)(双语) Data Structure and Algorithm (C)(Bilingual)	5	80	64	16	3	三选一 双语课程	
			CS113a		数据结构与算法(C)A Data Structure and Algorithm (C)A	5	80	64	16	3		
			CS112		数据结构与算法(Java) Data Structure and Algorithm (Java)	5	80	64	16	3		
			CS213a		计算机组成原理A Principles of Computer Compositions A	4	64	48	16	4		
		实践环节	CS261		程序设计实践 Practice of Programming	2	2周			3		2

附件1：

软件工程专业课程设置与学分分布表(续1)

教育层次	课程性质	课程类别	课程编码		课程名称(中、英文)	学分	学时数			修课学期	备注	学分要求
							总学时	理论	实验实践			
专业教育	必修	理论（含课内实践）	CS121		IT职业素养 The Professional Accomplishment of IT Engineers	2	32	24	8	1		27
			SE211a		软件工程概论A Introduction to Software Engineering A	3	48	40	8	3		
			CS214		数据库原理与应用 Principle and Application of Database	3	48	36	12	4		
			SE212		软件需求工程 Software Requirements Engineering	2	32	24	8	4		
			SE213		软件体系结构与设计模式 Software Architectural and Design Pattern	1	16	16		4		
			CS216a		操作系统A Operating System A	3	48	48		5		
			CS217b		计算机网络B Computer Network B	3	48	40	8	5		
			SE311		软件测试与质量保证 Software Testing and Quality Assurance	2	32	24	8	5		
			CS222		人工智能基础 Fundamentals of Artificial Intelligence	2	32	24	8	4		
			CS322		编译原理 Compiler’s Principle	3	48	40	8	6		
			SE313		软件项目管理 Software Project Management	2	32	24	8	6		
			SE314		软件工程经济学 Software Engineering Economics	1	16	16		6		
		实践环节	CS262		Linux系统实践 Practical Training of Linux	2	32	16	16	4		29
			SE261		交互式软件系统设计 Interactive Software System Design	3	48	16	32	3		
			SE262		软件设计实践 Software Design in Practice	3	48		48	4		
			SE361		软件开发实践 Practice in Software Development	3	48	16	32	5	企业课程	
			SE362		移动应用开发实践 Practice in Mobile Application Development	3	48	20	28	6	企业课程	
			SE363		嵌入式系统实践(双语) Practice of Embedded System (Bilingual)	2	2周			6	双语课程	
			SE461		软件项目综合实践 Comprehensive Practice in Software Project	5	5周			7	二选一；企业课程	
			SE462		企业工作实践 Enterprise Practice	5	15周			7		
			SE499		毕业设计 Graduation Project	8	16周			8	分散	
	选修	理论（含课内实践）	学科进阶	CS224a	离散数学A(2) Discrete Mathematics A(2)	2	32	32		3,5		至少选修8学分
				CS225	算法分析与设计 Algorithm Design and Analysis	2	32	24	8	4,6		
				CYS202	信息安全前沿技术讲座 Lecture on Frontier Technologies of Information Security	1	16	16		3		
				CYS304	专业文献阅读(双语) Specialty Literature Reading (Bilingual)	2	32	32		5	双语课程	
				DS323	高性能计算 High Performance Computing	2	32	16	16	6		
			开发技术	SE241	UML及其应用 UML and Applications	2	32	32		3		
				SE242	模型驱动程序设计方法学 Model Driven Programming Methodology	2	32	32		4,6		
				SE341	非关系型数据库 Non-relational Databases	2	32	24	8	5,7		
				CS242	Python编程 Python Programming	2	32	24	8	3		
				CS241	现代C++程序设计 Modern C++ Programming	2	32	28	4	3		
				CS341	CUDA并行编程 CUDA Parallel Programming	2	32	20	12	6		
			人工智能	DS341	计算机图形学 Computer Graphics	2	32	24	8	5		
				DS342	数据挖掘技术 Data Mining Technology	2	32	24	8	6		
				DS303b	计算机视觉B Computer Vision B	2	32	24	8	6		
				DS321	最优化理论 Optimization Theory	2	32	32		6		
				DS322	社交网络(双语) Social Network(Bilingual)	2	32	32		6	双语课程	
			智能网络	CS342	云计算导论 Cloud Computing	2	32	24	8	6		
				NWE202	网络安全分析与测评 Network Security Analysis and Evaluation	2	32	16	16	4,6		
				NWE306	区块链技术 Blockchain Technology	2	32	24	8	5,7		

附件1：

软件工程专业课程设置与学分分布表(续2)

教育层次	课程性质	课程类别	课程编码		课程名称(中、英文)	学分	学时数			修课学期	备注	学分要求
							总学时	理论	实验实践			
专业教育	选修	实践环节	学科进阶	SE271	数据库内核开发实践 Development Practice of Database Kernel	2	2周			夏2	企业课程	至少选修6学分
				CS271	数据结构综合设计(C) Comprehensive Design of Data Structure (C)	2	32	8	24	4	二选一	
				CS272	数据结构综合设计(Java) Comprehensive Design of Data Structure (Java)	2	32	8	24	4		
				CYS161	渗透测试 Penetration Testing	2	2周			夏1	企业课程	
				CYS262	信息安全创新实践 Innovative Practice in Information Security	2	32	16	16	4		
				CYS261	网络安全仿真实践 Simulation Practice of Network Security	2	2周			夏2		
				CYS367	信息安全数据分析实践 Practice of Data Analysis in Information Security	2	2周			5		
				CYS368	信息安全工程实践 Information Security Engineering Practice	2	2周			夏3	企业课程	
			开发技术	SE272	面向游戏的创新实践 Innovative Practice for Games	2	2周			夏2	企业课程	
				SE171	开源软件开发技术 Open Source Software Development	2	2周			夏1		
				SE371	软件测试实践 Software Testing Practice	2	32	16	16	5		
				CS291	科研开发类项目实践 Project of Research and Development	2	2周			4,6,8		
				CS371	鸿蒙移动应用程序设计 HarmonyOS Mobile Application Programming	2	32	16	16	6	企业课程	
				CS372	虚拟现实与仿真 Virtual Reality and Simulation	2	32	8	24	5		
				CS373	智能机器人开发与创新实践(双语) Intelligent Robot Development and Innovation Practice (Bilingual)	2	32	8	24	5,7		
				CS391	大学生科技创新训练项目 College Students' Scientific and Technological Innovation Training Project	2	2周			5,7		
				NWE161	Web前端开发技术 Front-End Web Development	2	2周			夏1		
			人工智能	SE372	智能文本处理技术 Intelligent Text Processing Technology	2	32	16	16	6		
				DS271	人工智能应用与实践 Artificial Intelligence : Application and Practice	2	32	12	20	4,6		
			智能网络	NWE365	智能网络管理综合实践 Comprehensive Practice of Intelligent Network Management	2	2周			夏3		
理论与实践			本研一体化课程模块			可认定为理论选修或实践选修学分（根据研究生课程具体类别确定）；若在本校读研，可申请认定为研究生学分。						
毕业总学分												158

通识教育	必修	理论（含课内实践）	课程编码		教育环节	素质教育学分	开课单位	修课学期	学时数
			其他类	UNIV170	劳动 Labour	1	各学院、后勤处、信息网络中心	1-6学期	32
				MARX111-118	形势与政策 Situation and Policy	2	马克思主义学院	1-8学期	64
				MARX104	国家安全教育 National Security Education	1	马克思主义学院	1学期	16
				UNIV101	军事理论 Military Theory	2	学生处	2学期	32
				UNIV161	军训 Military Training	2	学生处	1学期	3周
				UNIV102	大学生心理健康 Mental Health of College Students	2	学生处	1学期	32
				UNIV103	大学生职业规划 Career Planning for College Students	1	招就处	2学期	24
				UNIV104	就业创业指导 Employment and Entrepreneurship Guidance	1	招就处	7学期	20
				UNIV100	大学生安全知识教育 Safety Education for College Students	1	安稳处	新生前置课	20
				PE401	体质健康达标测试 Physical Health Test	1	体育部	1-7学期	28

［说明］

（一）关于“大学生科技创新训练项目”课程的说明

本科生个人或团队在导师指导下，于1-6学期主持或参加大学生创新项目项目顺利结题后可于第5学期或第7学期选修后获得该课程的2学分。