

计算机类专业人才培养方案

I、计算机科学与技术专业

一、专业基本信息

学 院：人工智能与数据科学学院 学科门类：工学

专业类别：计算机类 专业名称：计算机科学与技术

学 制：四年 授予学位：工学学士

二、专业培养目标

本专业秉承“勤慎公忠”的校训和“工学并举”的办学特色，坚持“厚基础、深化专业、注重理论、突出实践”的人才培养理念，适应国家社会经济和科学技术发展需求，坚持立德树人，聚焦京津冀区域大数据、人工智能等领域，以素质教育和创新教育为核心，培养从事计算机理论与计算机软硬件设计开发，德智体美劳全面发展，严谨务实、开拓创新、具有高度社会责任感的专业精英和社会栋梁。

学生毕业五年后应具备以下能力：

（1）具有良好的社会责任感、职业道德和人文科学素养，具备工程伦理道德责任和尊重社会价值的能力。

（2）适应现代计算机发展需要和社会经济建设需求，能够灵活运用数学与自然科学知识以及计算机科学与技术学科专业理论和技能，独立分析工作中遇到的复杂工程问题，提出解决方案并对其进行分析、评估。

（3）具有较强的研究、设计和开发计算机应用系统的能力，能够独立承担复杂工程项目中的任务，胜任计算机科学与技术及相关领域的技术管理、工程设计、技术开发、科学研究等工作，在相关领域具有竞争力。

（4）具有良好的全球化意识和国际视野，能够通过继续教育或其它的终身学习

途径拓展自己的能力，主动跟踪学科专业发展。

(5) 具备良好的沟通协作、组织领导以及项目管理能力。

三、专业毕业要求及实现矩阵

(一)毕业要求

1、毕业要求

根据中国工程教育认证标准以及计算机科学与技术专业特点，基于培养目标，本专业制定了明确、公开的毕业要求，共有 12 条，具体描述为：

(1) 工程知识：具有计算机科学与技术专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业知识，并综合运用所学知识解决计算机科学与技术领域中的复杂工程问题。

(2) 问题分析：能够综合运用数学、自然科学和工程科学的基本原理和方法，通过文献研究，对计算机科学与技术领域中的复杂工程问题进行识别、表达和分析，以获得有效结论。

(3) 设计/开发解决方案：能够综合运用理论和技术手段，针对计算机科学与技术领域复杂工程问题提出解决方案，设计满足特定需求的系统、模块或开发流程，并在设计开发过程中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

(4) 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对计算机科学与技术领域中的复杂工程问题进行研究，制定技术路线、设计实验方案，并分析和解释数据，通过信息综合得到合理有效的结论。

(5) 使用现代工具：能够针对计算机科学与技术领域中的复杂工程问题，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进行预测与模拟，能够在实践过程中理解相关方法及工具的局限性。

(6) 工程与社会：能够基于计算机工程相关背景知识进行分析，评价计算机专

业工程实践和复杂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。

(7) 环境和可持续发展：具有环境保护和可持续发展意识，能够理解和评价计算机科学与技术领域复杂工程问题的工程实践对环境和社会可持续发展的影响。

(8) 职业规范：具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在计算机软硬件设计与应用开发等工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范，履行计算机工程师的社会责任。

(9) 个人和团队：具有较强的团队合作意识与能力，能够正确理解多学科背景下的团队中个体、团队成员以及负责人的角色，并承担其责任与义务。

(10) 沟通：能够就计算机科学与技术领域的复杂工程问题与同行及社会公众进行有效地沟通和交流；能够理解和撰写报告和设计文稿，进行陈述发言、清晰表达和答辩；熟练掌握一门外语，能够阅读计算机科学相关的外文资料，具有一定的国际视野，能进行跨文化沟通和交流。

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

(12) 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，能够追踪计算机科学相关领域的发展动态，有不断学习和适应发展的能力。

2、毕业要求对培养目标的支撑

本专业 12 条毕业要求是对学生毕业时获得的数学知识、自然科学知识、人文科学素养、工程知识、专业知识以及针对计算机科学与技术领域分析问题、解决问题、团队合作等能力的综合要求，其能够完全支撑专业培养目标的实现，毕业要求对培养目标的支撑关系如表 1 所示。

表 1 本专业毕业要求培养目标的支撑关系矩阵

	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
毕业要求 1: 工程知识		√	√		
毕业要求 2: 问题分析		√	√		
毕业要求 3: 设计/开发解决方案			√	√	
毕业要求 4: 研究			√	√	
毕业要求 5: 使用现代工具		√	√		
毕业要求 6: 工程与社会	√	√	√		
毕业要求 7: 环境和可持续发展	√	√	√		
毕业要求 8: 职业规范	√				√
毕业要求 9: 个人和团队		√	√		√
毕业要求 10: 沟通		√			√
毕业要求 11: 项目管理		√	√		√
毕业要求 12: 终身学习			√	√	

3、毕业要求分解

根据中国工程教育认证的通用标准和计算机类专业补充标准，专业组织教学指导委员会、专业骨干教师、同行专家和企业专家参加培养目标和毕业要求的讨论和修订，制定了全部覆盖通用标准的本专业 12 条毕业要求，并根据其内涵将毕业要求细化为具有可衡量性、逻辑性、导向性和专业特点的指标点，通过指标点的分解，一方面引导教师有针对性地教学，使得教学效果可检测、可考核、可评价，一方面引导学生有目的的学习，让学生在作业、试卷、报告、论文等学习成果中可表达。可以安排教学内容并可衡量其效果的具体二级指标点如表 2 所示。

表 2 毕业要求指标分解表

毕业要求	指标点
毕业要求 1-工程知识 具有计算机科学与技术专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，并综合运用所学知识解决计算机科学与技术领域中的复杂工程问题。	1-1. 掌握用于解决复杂计算机工程问题所需的数学知识、理论，具有数学分析和运算能力。
	1-2. 掌握用于解决复杂计算机工程问题所需的自然科学知识，具有对物理现象进行分析的能力。
	1-3. 掌握工程基础知识，并能够在计算机软硬件设计与应用开发中以工程理念及方法解决实际问题。
	1-4.掌握计算机专业知识，并能够综合应用相关知识解决计算机软硬件设计与应用开发中的复杂工程问题。
毕业要求 2-问题分析 能够综合运用数学、自然科学	2-1. 能够根据问题情境并结合文献研究，对计算机软硬件设计与应用开发中的复杂工程问题进行识别。

和工程科学的基本原理和方法，通过文献研究，对计算机科学与技术领域中的复杂工程问题进行识别、表达和分析，以获得有效结论。	2-2. 能够综合运用数学、自然科学和工程科学的基本原理和方法，建立计算机软硬件设计与应用开发中复杂工程问题的模型，进行问题的表达。
	2-3. 能够综合运用数学、自然科学和工程科学的基本原理和方法，并通过文献研究，深入分析计算机软硬件设计与应用开发中的复杂工程问题，获得有效结论。
毕业要求 3-设计/开发解决方案 能够综合运用理论和技术手段，针对计算机科学与技术领域复杂工程问题提出解决方案，设计满足特定需求的系统、模块或开发流程，并在设计开发过程中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-1. 掌握计算机硬件基础知识，能够设计计算机硬件解决方案。
	3-2. 掌握软件基础知识，能够设计计算机软件解决方案。
	3-3. 了解计算机应用开发的技术标准和流程，进行应用系统设计与开发，并体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
毕业要求 4-研究 能够基于科学原理并采用科学方法对计算机科学与技术领域中的复杂工程问题进行研究，制定技术路线、设计实验方案，并分析和解释数据，通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1. 针对计算机软硬件设计与应用开发中的复杂工程问题利用理论分析等手段，给出相关问题的研究目标和思路。
	4-2. 能够基于科学原理并采用科学方法对计算机软硬件设计与应用开发中的复杂工程问题制定技术路线，设计实验方案。
	4-3. 根据实验方案进行实验并解决实验中出现的的问题，对实验数据和实验结果进行分析解释，通过信息综合得到合理有效的结论。
毕业要求 5-使用现代工具 能够针对计算机科学与技术领域中的复杂工程问题，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进行预测与模拟，能够在实践过程中理解相关方法及工具的局限性。	5-1 能够通过图书、文献、计算机网络等途径检索、查询计算机科学与技术专业资料及文献，获得有用信息。
	5-2 熟练掌握设计、仿真、开发、测试等现代工具，能够对计算机软硬件设计与应用开发中的复杂工程问题进行预测与模拟。
	5-3 能够理解现代工程工具和信息技术工具对计算机软硬件设计与应用开发中复杂工程问题设计与模拟的优势和局限性。
毕业要求 6-工程与社会 能够基于计算机工程相关背景知识进行分析，评价计算机专业工程实践和复杂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 具有社会责任感，具有信息安全及知识产权保护及相关法律意识。
	6-2 能够评价计算机工程实践和复杂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。
毕业要求 7-环境和可持续发展 具有环境保护和可持续发展意识，能够理解和评价计算机科学与技术领域复杂工程问题的工程实践对环境和社会可持续发展的影响。	7-1 具有环境保护和可持续发展意识，了解环境保护相关政策法规。
	7-2 能够合理评价计算机复杂工程问题的工程实践和解决方案对环境和可持续发展的影响。
毕业要求 8-职业规范 具有人文社会科学素养和社会	8-1 具有人文社会科学素养、正确的人生观、价值观和世界观，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。

责任感，能够在计算机软硬件设计与应用开发等工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范，履行计算机工程师的社会责任。	8-2 能够在计算机软硬件设计与应用开发等工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范，履行计算机工程师的社会责任。
毕业要求 9-个人和团队 具有较强的团队合作意识与能力，能够正确理解多学科背景下的团队中个体、团队成员以及负责人的角色，并承担其责任与义务。	9-1. 有较强的团队合作意识与能力，能与其他成员共享信息、协调合作，正确处理个人和团队关系。 9-2. 正确理解多学科背景下的团队中个体、团队成员以及负责人的角色，并按照需求承担相应任务。
毕业要求 10-沟通 能够就计算机科学与技术领域的复杂工程问题与同行及社会公众进行有效地沟通和交流；能够理解和撰写报告和设计文稿，进行陈述发言、清晰表达和答辩；熟练掌握一门外语，能够阅读计算机科学相关的外文资料，具有一定的国际视野，能进行跨文化沟通和交流。	10-1. 具有良好的书面及口头表达能力，能够熟练运用工程技术语言针对计算机软硬件设计与应用开发中的复杂工程问题进行描述、表达与答辩，并能够与同行及社会公众进行有效地沟通和交流。 10-2. 了解计算机系统工程及相关专业科技文档的基本构成及要求，并能按要求撰写报告与设计文档。 10-3 具备较强的外语听说读写能力，能够阅读计算机科学相关的外文资料，具有一定的国际视野，能进行跨文化沟通和交流。
毕业要求 11-项目管理 理解并掌握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. 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法。 11-2. 在多学科环境中能够将管理原理、经济决策应用于计算机软硬件设计、应用开发等过程。
毕业要求 12-终身学习 具有自主学习和终身学习的意识，能够追踪计算机科学相关领域的发展动态，有不断学习和适应发展的能力。	12-1. 具有自主学习的意识，能够针对科学与技术问题，采用合适的方法进行学习。 12-2. 具有终身学习的意识，主动追踪计算机研究领域的发展动态，不断学习和适应持续发展的要求。

(二) 实现矩阵

毕业要求	实现环节或途径
1. 工程知识	高等数学 IA、高等数学 IB、线性代数、大学物理 IA、大学物理 IB、程序设计基础、离散数学、电子技术基础、数据结构、计算机组成原理、计算机网络、操作系统、数据库原理及应用、数值分析、计算机系统结构、软件工程、概率论与数理统计、复变函数与积分变换 II
2. 问题分析	离散数学、电子技术基础、数据库原理及应用、软件工程、编译原理、数值分析、软件设计与编程实践、计算机系统综合设计、工程应用实践、程序综合实验、毕业设计、数据结构
3. 设计/开发解决方案	电子技术基础、计算机组成原理、计算机网络、操作系统、数据库原理及应用、软件工程、编译原理、面向对象程序设计、计算机系统结构、算法设计与分析、软件设计与编程实践、毕业设计
4. 研究	大学物理实验 IA、大学物理实验 IB、计算机网络、操作系统实验、数据库原理及应用、编译原理、计算机系统结构、算法设计与分析、计算机系统综合设计

5. 使用现代工具	程序综合实验、电子技术基础实验、计算机网络、操作系统实验、毕业设计、软件设计与编程实践、工程应用实践/专业方向实训
6. 工程与社会	思想道德修养与法律基础、毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论、马克思主义原理概论、工程概论与技术创新、软件设计与编程实践、毕业设计、工程应用实践/专业方向实训
7. 环境和可持续发展	思想道德修养与法律基础、毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论、形势政策、环境保护与可持续发展、毕业设计、工程应用实践/专业方向实训
8. 职业规范	思想道德修养与法律基础、中国近现代史纲要、毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论、马克思主义原理概论、心理健康教育、大学生职业发展与就业指导、工程应用实践/专业方向实训
9. 个人和团队	体育、软件工程实验、计算机系统综合设计、电子基础实验、软件设计与编程实践、项目管理
10、沟通	软件工程实验、程序综合实验、毕业设计、计算机系统综合设计、软件设计与编程实践、工程应用实践/专业方向实训、大学英语
11. 项目管理	项目管理、软件工程、工程应用实践/专业方向实训、毕业设计
12. 终身学习	毕业设计、工程应用实践/专业方向实训、创业基础

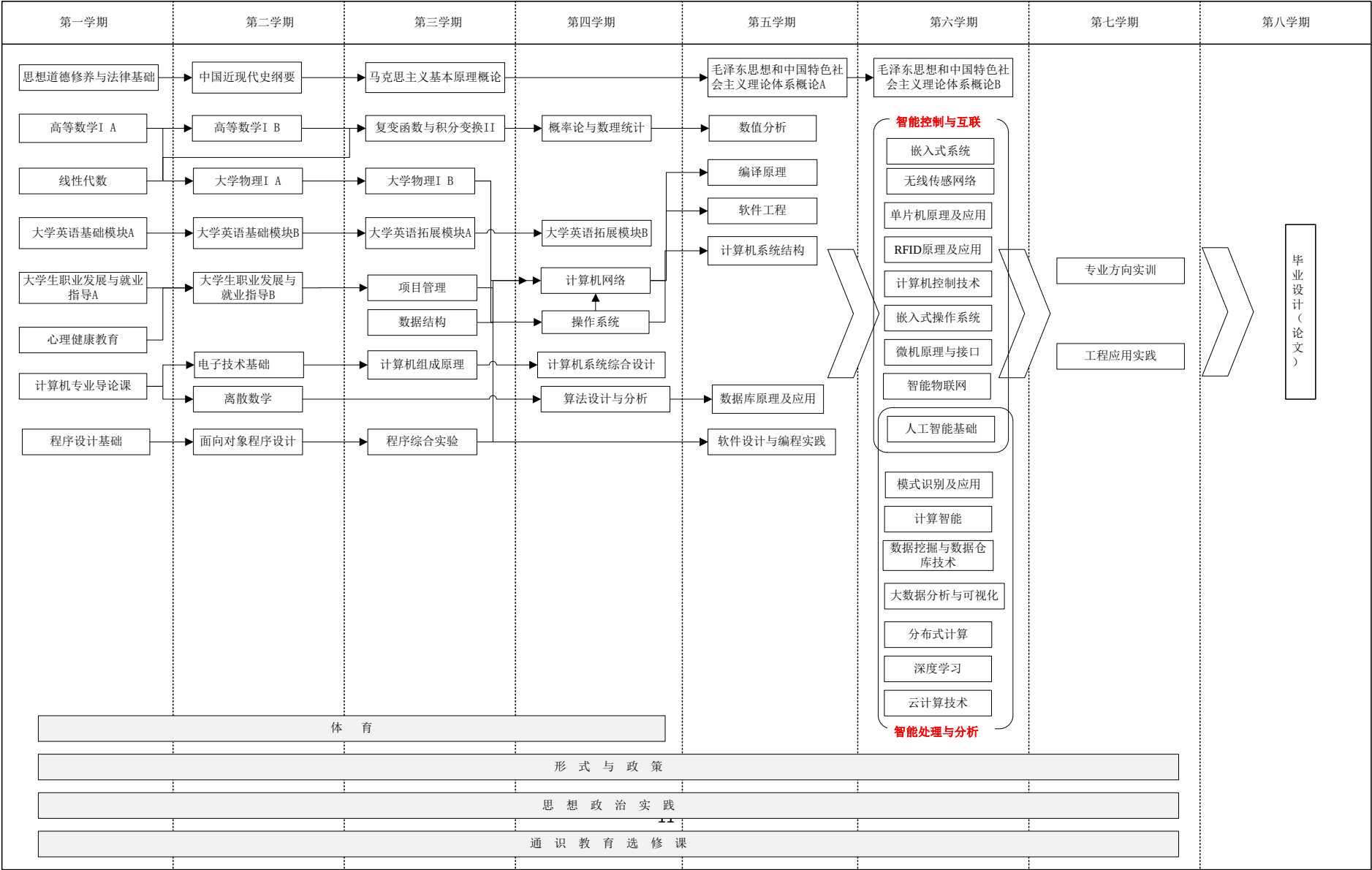
(三) 专业课程体系与毕业要求的关联矩阵表

课程名称	1-工程知识				2-问题分析			3-设计/开发解决方案			4-研究			5-使用现代工具			6-工程与社会		7-环境和可持续发展		8-职业规范		9-个人和团队		10-沟通			11-项目管理		12-终身学习	
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2
高等数学 I A、I B	H																														
线性代数	H																														
概率论与数理统计	H																														
复变函数与积分变换	H																														
大学物理 I A、I B		H																													
大学物理实验 I A、I B											H																				
思想道德修养与法律基础																	H		H		H										
中国近现代史纲要																	M				H										
毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论																	H		H		H										
马克思主义基本原理概论																	H				H										
形势与政策																			H												
大学英语基础模块（读写课程）																												H			
大学英语基础模块（听说课程）																												H			
大学英语拓展模块课程																												H			
体育																								H							
程序设计基础			H							M																					
程序设计基础实验										M																					
离散数学	H		H		L	H					H																				

课程名称	1-工程知识				2-问题分析			3-设计/开发解决方案			4-研究			5-使用现代工具			6-工程与社会		7-环境和可持续发展		8-职业规范		9-个人和团队		10-沟通			11-项目管理		12-终身学习	
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2
电子技术基础		H				H		H																							
电子技术基础实验课						H		H																							
数据结构			H		M	H			M																						
数据结构实验						H			M																						
计算机组成原理				H		M		H			M																				
计算机网络				H						H	H				H																
计算机网络实验										H				H																	
操作系统				H			M		H																						
操作系统实验									H			H			H																
数据库原理及应用				H			H		H		H																				
数据库原理及应用实验							H		H																						
软件工程				H	M	H				H																			H		
软件工程实验						H				H												H				H					
编译原理				M			H		H		H																				
编译原理实验							H		H			H																			
面向对象程序设计						M			H																						
面向对象程序设计实验						M			H																						
计算机系统结构				H				H			H																				
数值分析			H			H																									
数值分析实验						H									M																
算法设计与分析							M		H		H																				

课程名称	1-工程知识				2-问题分析			3-设计/开发解决方案			4-研究			5-使用现代工具			6-工程与社会		7-环境和可持续发展		8-职业规范		9-个人和团队		10-沟通			11-项目管理		12-终身学习	
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2
算法设计与分析实验							M			H			H																		
软件设计与编程实践					M					H				M				H						H	H	H					
计算机系统综合设计					H								H			H							H			H					
程序综合实验					M									H		H									H					H	
毕业设计					H					H				H		M		H		H					M	H	M		H	H	H
专业方向实训/工程应用实践					H									M		M		H		H		H				M			H	M	
心理健康教育																					H										
大学生职业发展与就业指导																	M				H	H									
创业基础																				M	H										H
工程概论与技术创新																		M													
环境保护与可持续发展																			H												
项目管理																							H	H				H			

四、专业课程体系拓扑图



五、专业核心课程

程序设计基础、数据结构、算法设计与分析、计算机组成原理、操作系统、编译原理、数据库原理及应用、软件工程、计算机网络、离散数学、电子技术基础。

六、毕业和学位

修满本培养方案规定的 170 学分（其中：通识教育、专业教育和集中实践教学共 160 学分，自主学习课程 X 模块至少选修 6 学分，第二课堂活动 Y 模块至少选修 4 学分），成绩合格并符合《河北工业大学本科生学籍管理规定》要求的学生，可获得计算机科学与技术专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《河北工业大学学位评定委员会关于授予学士学位的规定》要求的学生，经学校学位评定委员会审查批准，可授予工学学士学位。

II、软件工程专业

一、专业基本信息

学 院：人工智能与数据科学学院 学科门类：工学

专业类别：计算机类 专业名称：软件工程

学 制：四年 授予学位：工学学士

二、专业培养目标

本专业面向京津冀软件、大数据、人工智能等产业发展需求，以成果导向为理念，培养适应社会主义现代化建设和未来社会与科技发展需要，德智体美劳全面发展、严谨务实和开拓创新，具有人文科学素养、社会责任感和职业道德，自主学习能力和国际视野，较强专业能力和基本工程素养，能够解决软件工程及相关领域复杂工程问题的应用型高级软件工程技术和软件管理人才。

本专业学生毕业五年后应具备以下能力：

（1）掌握软件工程相关的基本理论、基本知识、基本技能和基本方法，能够灵活运用数学与自然科学基础知识解决实际问题，具备包括计算思维在内的科学思维能力，具备分析、解决、评价复杂软件系统的专业知识和技能。

（2）具有较强的研究、设计和开发能力，具备运用先进的工程化方法、技术和工具从事软件、大数据、人工智能等产业中复杂软件系统的分析、设计、验证、确认、实现、应用和维护，以及软件系统开发管理等能力，在相关领域具有就业竞争力。

（3）具有较高的人文科学素养和社会责任感，理解并遵守职业道德和规范，在科学研究、工程开发、应用实现中能够全面考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素。

（4）具有良好的国际视野、较强的沟通与团队协作、组织领导以及项目管理能力，能够主动跟踪学科前沿和专业发展，具有自主和终身学习能力。

三、专业毕业要求及实现矩阵

(一)毕业要求

1、毕业要求

根据中国工程教育认证标准以及软件工程专业特点，基于培养目标，本专业制定了明确、公开的毕业要求，共有 12 条，具体描述为：

(1) 工程知识：掌握软件工程专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业知识，能够将所学知识综合运用解决复杂软件工程问题。

(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以及软件工程专业领域专业知识，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。

(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，包括软件功能设计、系统架构设计、组件设计和数据库设计等，并能够设计满足特定需求的系统、组件或模型；并能够在系统设计与开发过程中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

(4) 研究：能够基于软件工程原理并采用科学的软件工程方法，对复杂软件工程问题进行研究，包括：系统和实验设计、通过系统综合评价得到合理有效的开发方案、分析和解释数据并得到有效的结论。

(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预测与模拟，并能够理解其局限性。

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

(7) 环境和可持续发展：具有环境保护和可持续发展意识，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。

(8) 职业规范：具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在软件设计与应用开发等工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范，履行软件工程师的社会责任。

(9) 个人和团队：具有较强的团队合作意识与能力，能够正确理解多学科背景下的团队中个体、团队成员以及负责人的角色，并承担其责任与义务。

（10）沟通：能够就复杂软件工程问题与同行及社会公众进行有效沟通和交流；能够理解和撰写报告和设计文件，进行陈述发言、清晰表达和答辩；熟练掌握一门外语，能够阅读软件工程相关的外文资料，具有一定的国际视野，能进行跨文化沟通和交流。

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

（12）终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，能够追踪计算机和软件工程科学相关领域的发展动态，有不断学习和适应发展的能力。

2、毕业要求对培养目标的支撑

本专业 12 条毕业要求是对学生毕业时获得的数学知识、自然科学知识、人文科学素养、工程知识、专业知识以及针对计算机科学与技术领域分析问题、解决问题、团队合作等能力的综合要求，其能够完全支撑专业培养目标的实现，毕业要求对培养目标的支撑关系如表 3 所示。

表 3 本专业毕业要求培养目标的支撑关系矩阵

毕业要求	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4
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				√
毕业要求 12		√		√

3、毕业要求分解

根据中国工程教育认证的通用标准和计算机类专业补充标准，专业组织教学指导委员会、专业骨干教师、同行专家和企业专家参加培养目标和毕业要求的讨论和修订，制定了全部覆盖通用标准的本专业 12 条毕业要求，并根据其内涵将毕业要求细化为

具有可衡量性、逻辑性、导向性和专业特点的指标点，通过指标点的分解，一方面引导教师有针对性地教学，使得教学效果可检测、可考核、可评价，一方面引导学生有目的的学习，让学生在作业、试卷、报告、论文等学习成果中可表达。可以安排教学内容并可衡量其效果的具体二级指标点如表 4 所示。

表 4 毕业要求指标分解表

毕业要求	指标点
毕业要求 1-工程知识 掌握软件工程专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，能够将所学知识综合运用解决复杂软件工程问题。	1-1. 掌握数学和自然科学相关知识，能够选择适当的数学模型用于描述软件工程中的软件建模，并对模型进行推理和求解。
	1-2. 掌握软件工程所需的工程知识，并能够将工程设计的理念应用到复杂软件系统的分析、设计、开发、维护及项目管理中。
	1-3. 掌握软件开发、硬件设计及网络系统等软件工程所需的专业知识，并能够将专业知识综合运用解决复杂软件系统的分析、设计、开发、维护及项目管理中。
毕业要求 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以及软件工程领域专业知识，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. 掌握文献检索方法，能够通过文献检索了解软件工程领域前沿知识，并将文献研究结果应用于复杂软件系统的分析和设计中。
	2-2. 能基于数学、自然科学、工程科学基本原理和软件工程领域专业知识，基于计算机系统和网络系统组织与结构，对复杂软件工程问题进行需求分析、需求获取、需求建模和需求表达。
	2-3. 能够综合工程原理、工程方法、软件工程领域专业知识和文献研究，通过测试、验证、评审等手段，对复杂软件工程题解决方案进行分析和验证，并形成可靠的结论。
毕业要求 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，包括软件功能设计、系统架构设计、组件设计和数据库设计等，并能够设计满足特定需求的系统、组件或模型；并能够在系统设计与开发过程中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-1. 掌握软件生命周期要素，了解软件开发过程管理模型、系统分析与设计的原则和方法，了解相关的软件质量评价标准，具备对软件系统进行分析评价的能力。
	3-2. 掌握软件工程设计方法，能够通过统一建模语言设计符合需求、具有创新性的系统解决方案，同时识别社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
	3-3. 熟练使用软件开发工具，具备根据软件工程规范进行软件开发、测试、部署、维护的能力。
毕业要求 4-研究 能够基于软件工程原理并采用科学的软件工程方法，对复杂软件工程问题进行研究，包括：系统和实验设计、通过系统综合评价得到合理有效的开发方案、分析和解释数据并得到有效的结论。	4-1. 具有独立设计系统和实验的能力，具备前期资料收集、需求分析、系统设计能力。
	4-2. 能够基于软件工程原理通过综合评价得到合理有效的开发方案的能力，包括从系统开发中对不同的方案进行对比，并总结结论及给予建议，形成报告。
	4-3. 具有分析和解释数据的能力，通过进行实验设计和实施，并以预测或预期结果和实验结果进行比较分析，得到合理有效的结论。
毕业要求 5-使用现代工具 能够针对复杂软件工程问题，开发、	5-1. 能够通过图书、文献、计算机网络、数字图书馆等途径检索、查询软件工程专业资料及文献，获得有用信息。

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预测与模拟，并能够理解其局限性。	5-2. 熟练掌握软件工程领域需求分析建模、软件设计、程序开发、代码测试等工具，能够利用现代软件需求模型、过程模型、编码泛型以及测试技术对实际软件开发过程中涉及的复杂工程问题进行预测与模拟。
	5-3. 能够理解现代工程工具和信息技术工具对复杂软件工程问题进行设计与模拟时所展现的优势和局限性。
毕业要求 6-工程与社会 能够基于工程相关背景知识进行合理分析、评价专业工程实践和复杂软件工程问题解决方案，明确对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6-1. 熟悉软件工程领域相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，了解软件工程相关评价体系。
	6-2. 能够识别和分析软件工程领域新产品、新技术的开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响。
	6-3. 能够评价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。
毕业要求 7-环境和可持续发展 具有环境保护和可持续发展意识，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. 具有环境保护和可持续发展意识，熟悉环境保护相关政策法规，理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义。
	7-2. 能够识别及预测软件开发、实施、维护中可能出现的问题，并能合理评价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。
	7-3. 能够针对环境和可持续发展的影响进行自我约束。
毕业要求 8-职业规范 具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在软件设计与应用开发等工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范，履行软件工程师的社会责任。	8-1. 通过人文和社会科学学习，培养社会主义核心价值观,具有人文社会科学素养、社会责任感和为实现中华民族伟大复兴而兢兢业业的责任感。
	8-2. 通过开展体育课程、传授心理学专业知识，培养学生具有健康的身体和心理素质，具备抗压能力。
	8-3. 通过系统的就业或选修培训课程体系，以及软件工程专业实践课程的培养，在软件工程实践中能理解并遵守职业道德和规范，履行责任。
毕业要求 9-个人和团队 具有较强的团队合作意识与能力，能够正确理解多学科背景下的团队中个体、团队成员以及负责人的角色，并承担其责任与义务。	9-1. 培养学生在相关交叉应用领域的应用能力，能够正确理解多学科背景下团队的职责划分与成员构成，在多学科背景下的团队中成为领导者或成员。
	9-2. 在系统开发过程中明确角色、承担责任，具备独立负责部分模块开发的能力。能够在复杂软件系统开发团队中通过与团队成员相互讨论并协调设计、开发、测试、部署与维护方案。
毕业要求 10-沟通 能够就复杂软件工程问题与同行及社会公众进行有效沟通和交流；能够理解和撰写报告和设计文件，进行陈述发言、清晰表达和答辩；熟练掌握一门外语，能够阅读软件工程相关的外文资料，具有一定的国际视野，能进行跨文化沟通和交流。	10-1. 能够就复杂软件工程系统实施方案与业界同行及社会公众通过口头、书面及报告等方式进行有效地沟通和交流。
	10-2. 能够针对复杂软件系统撰写需求分析文档、设计文档、测试报告和用户手册，并进行交互式文档审查。能够熟练运用母语及工程技术语言针对复杂软件工程问题进行描述、表达与答辩。
	10-3. 具备较强的外语听说读写能力，能够阅读软件工程相关的外文资料。了解软件工程领域的国际发展趋势和研究热点，能够进行跨文化背景下的沟通和交流。
毕业要求 11-项目管理 理解并掌握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. 理解并掌握软件工程过程管理原理与经济决策方法。
	11-2. 在多学科环境中能够将管理原理、经济决策应用于复杂软件系统的需求分析、设计、开发与测试等过程。

毕业要求 12-终身学习 具有自主学习和终身学习的意识，能够追踪计算机和软件工程科学相关领域的发展动态，有不断学习和适应发展的能力。	12-1. 通过传授科学的职业规划概念和就业指导，培养学生具有自主学习和终身学习的意识。
	12-2. 掌握自主文献检索、资料查询及运用现代信息技术跟踪并获取相关信息的基本方法，具备了解和紧跟新技术发展并不断学习和适应发展的能力。

(二) 实现矩阵

培养要求	实现环节与途径
1. 工程知识	高等数学 IA、高等数学 IB、线性代数、复变函数与积分变换 II、大学物理 IA、大学物理 IB、离散数学、电子技术基础、程序设计基础、程序设计基础实验、数据结构、数据结构实验、计算机网络、操作系统、操作系统实验、数据库原理及应用、数据库原理及应用实验、计算机系统综合设计、计算机组成原理、面向对象程序设计、算法分析与设计、算法分析与设计实验、毕业设计
2. 问题分析	高等数学 IA、高等数学 IB、线性代数、复变函数与积分变换 II、大学物理 IA、大学物理 IB、大学英语基础模块、大学英语拓展模块、离散数学、数据结构、数据结构实验、计算机组成原理、计算机类专业导论、算法分析与设计、算法分析与设计实验、软件工程综合实践、人机交互的软件工程方法、软件体系结构、程序综合实验、工程应用实践/专业方向实训、软件系统开发实践、计算机系统综合设计、毕业设计
3. 设计/开发解决方案	形势与政策、程序设计基础、程序设计基础实验、操作系统、操作系统实验、数据库原理及应用、数据库原理及应用实验、计算机网络、计算机网络实验、面向对象程序设计、软件工程、软件工程实验、软件测试技术、软件过程与管理、软件体系结构、人机交互的软件工程方法、软件工程综合实践、软件系统开发实践、毕业设计
4. 研究	计算机组成原理、操作系统实验、计算机网络实验、数据库原理及应用实验、面向对象程序设计实验、软件测试技术、软件工程综合实践、人机交互的软件工程方法、软件体系结构、工程应用实践/专业方向实训、计算机系统综合设计、毕业设计
5. 使用现代工具	大学英语基础模块、大学英语拓展模块、程序设计基础、程序设计基础实验、操作系统实验、计算机网络实验、数据库原理及应用实验、面向对象程序设计实验、软件工程、软件工程实验、程序综合实验、毕业设计、软件系统开发实践
6. 工程与社会	思想道德修养与法律基础、形势与政策、通识教育核心课、软件工程、软件工程实验、工程应用实践/专业方向实训
7. 环境和可持续发展	思想道德修养与法律基础、通识教育类课程、计算机网络、工程应用实践/专业方向实训、
8. 职业规范	思想道德修养与法律基础、中国近现代史纲要、马克思主义基本原理概要、毛泽东思想和中国特色社会主义体系概论、形势与政策、通识教育类课程、军事理论、体育、心理健康教育、大学生职业发展与就业指导、工程应用实践/专业方向实训、军事技能训练
9. 个人和团队	项目管理、软件工程综合实践、军事技能训练、程序综合实验、软件系统开发实践
10. 沟通	大学英语基础模块、大学英语拓展模块、软件测试技术、软件工程综合实践、工程应用实践/专业方向实训、软件系统开发实践、毕业设计
11. 项目管理	技术经济、项目管理、软件工程、软件工程实验、软件过程与管理、软件工程综合实践、工程应用实践/专业方向实训、毕业设计

12. 终身学习	大学英语基础模块、大学英语拓展模块、工程应用实践/专业方向实训、 毕业设计
----------	--

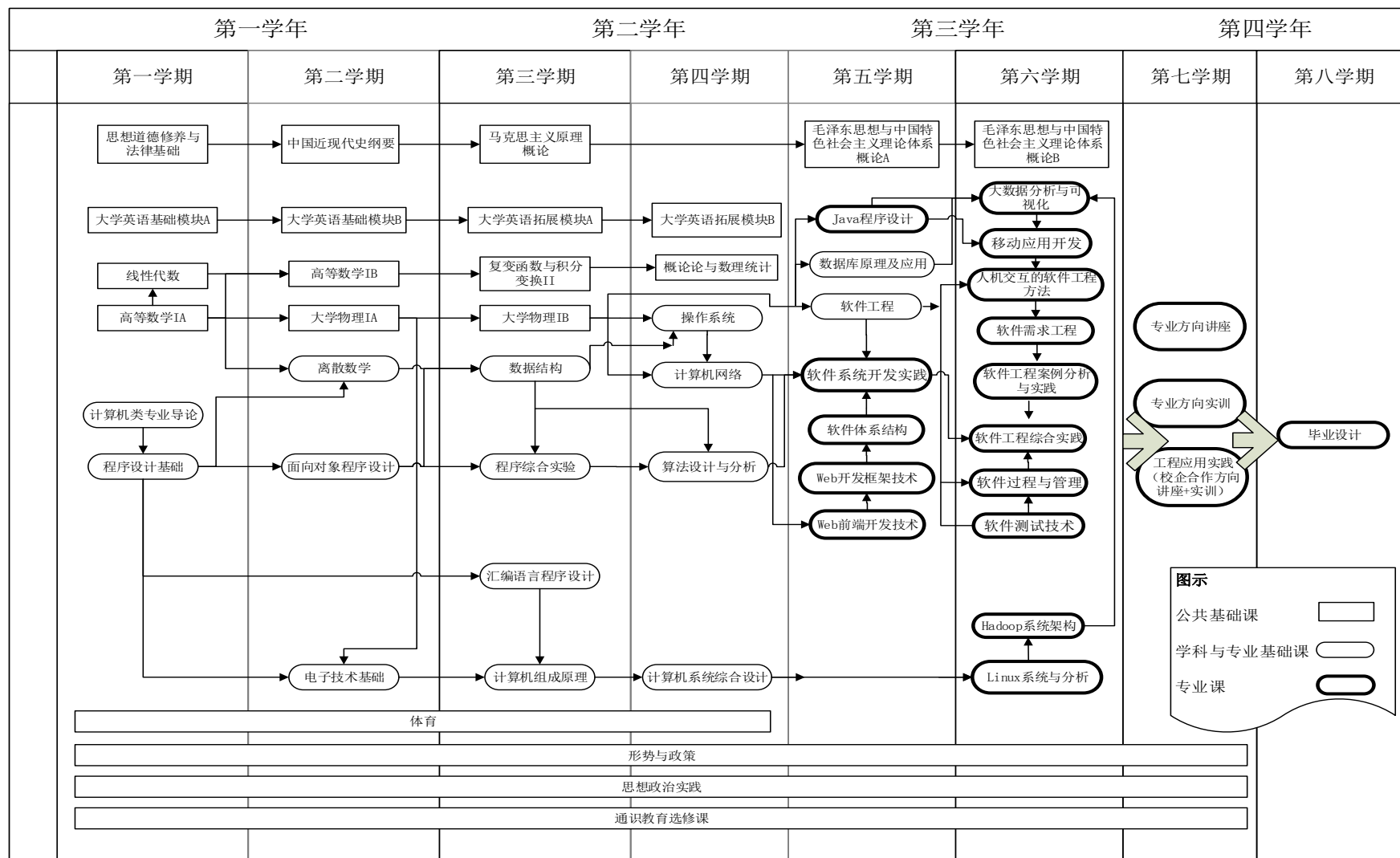
(三) 专业课程体系与毕业要求的关联矩阵表

课程名称	1 工程知识			2 问题分析			3 设计/开发 解决方案			4 研究			5 使用现代 工具			6 工程与社会			7 环境和可持 续发展			8 职业规范			9 个人和 团队		10 沟通			11 项目 管理		12 终身 学习	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	1	2			
思想道德修养与法律基础																H	H	H				H											
中国近现代史纲要																						H											
马克思主义基本原理概论																						H											
毛泽东思想和中国特色社会主义 理论体系概论																						H											
形势与政策 A、B、C、D								M									M						M										
高等数学 IA、IB	H				M																												
线性代数	H				M																												
概率论与数理统计	H				M																												
复变函数与积分变换 II	H				M																												
大学物理 IA、IB	H				M																												
大学物理实验 IA、IB	H				M																												
大学英语基础模块 A、B						L							M														H				L		
大学英语拓展模块 A、B						L							M														H				L		
军事理论																						H											
体育																							H										
心里健康教育																							H										
大学生职业发展与就业指导																								H						H			
创业基础																														H			
通识教育核心课程																L	L	H		H	H												
统计数据建模																													H	H			
项目管理																								M					H	H			
程序设计基础		H							H					H																			
程序设计基础实验		H							H	H				H																			

课程名称	1 工程知识			2 问题分析			3 设计/开发 解决方案			4 研究			5 使用现代 工具			6 工程与社会			7 环境和可持 续发展			8 职业规范			9 个人和 团队		10 沟通			11 项目 管理		12 终身 学习		
离散数学	H				H		H	H		H																								
电子技术基础		H																																
计算机组成原理		H	H		H					H																								
数据结构		H			H																													
数据结构实验			H		H																													
操作系统		H	H					H																										
操作系统实验								H		H			H																					
计算机网络		H	H															H																
计算机网络实验								H		H			H																					
数据库原理及应用		H						H																										
数据库原理及应用实验					H				H			M		H																				
计算机类专业导论				H														M																
面向对象程序设计			H						H					H																				
面向对象程序设计实验										H				H																				
算法设计与分析		H	H		H																													
算法设计与分析实验			H		H																													
软件工程							H							H		H																H	H	
软件工程实验								H						H		H		H														H	H	
软件测试技术						H	H		H			H																		H				
软件过程与管理							H																										H	
软件工程综合实践				H					H		H															M	H	H				M		
人机交互的软件工程方法					H			H		M																								
软件体系结构					H			H		M																								
工程应用实践/专业方向实训				H		H				H				H		H			H			H						H			H		H	
军事技能训练																			H					M										
工程认知训练																H																		
程序综合实验					H									H											H									

课程名称	1 工程知识			2 问题分析			3 设计/开发 解决方案			4 研究			5 使用现代 工具			6 工程与社会			7 环境和可持 续发展			8 职业规范			9 个人和 团队		10 沟通			11 项目 管理		12 终身 学习	
计算机系统综合设计			H		H					H																							
软件系统开发实践					H			H					H			H									H	H							
毕业设计（论文）			H	H				H	H		H	H	H		H			H									H			H			H

四、专业课程体系拓扑图



五、专业核心课程

程序设计基础、面向对象程序设计、离散数学、数据结构、计算机组成原理、操作系统、计算机网络、数据库原理及应用、软件工程、软件测试技术、软件过程与管理、软件体系结构、人机交互的软件工程方法、软件工程综合实践。

六、毕业和学位

修满本人才培养方案规定的 170 学分（其中：通识教育、专业教育和集中实践教学共 160 学分，自主学习课程 X 模块至少选修 6 学分，第二课堂活动 Y 模块至少选修 4 学分），成绩合格并符合《河北工业大学普通本科学生学籍管理规定》要求的学生，可获得软件工程专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《河北工业大学学位评定委员会学士学位授予实施细则》要求的学生，经学校学位评定委员会审查批准，可授予工学学士学位。

III、 物联网工程专业

一、专业基本信息

学 院：人工智能与数据科学学院 学科门类：工学

专业类别：计算机类 专业名称：物联网工程

学 制：四年 授予学位：工学学士

二、专业培养目标

本专业按照学校人才培养的总体定位，面向京津冀工业物联网、人工智能、智能制造、智能装备、智慧基础设施等产业发展需求，坚持“厚基础、强实践、重创新”的人才培养理念，以成果导向为理念，培养适应社会主义现代化建设和未来社会与科技发展需要，德智体美劳全面发展、严谨务实和开拓创新的专业精英和社会栋梁。

本专业预期学生毕业五年后达到以下目标：

- （1）具有良好的社会责任感、职业道德和人文科学素养，具备工程伦理道德责任和尊重社会价值的能力；
- （2）适应物联网发展需要和社会经济建设需求，能够灵活运用数学与自然科学知识以及物联网工程专业的理论和技能，独立分析和解决工作中遇到的复杂工程问题；
- （3）具有从事物联网领域专业工作所必需的工程技术能力，具有从事物联网工程专业工作所必需的工程意识，具有系统观对物联网工程及相关项目规划、设计、实施、管理的知识与能力，胜任物联网项目的建设、研发、管理与运维等工作；
- （4）具有良好的全球化意识和国际视野，能够主动适应国内外形势及环境变化，拥有较强的自学能力、创新能力和持续发展能力；
- （5）具备良好的沟通协作、组织领导以及项目管理能力。

三、专业毕业要求及实现矩阵

（一）毕业要求

1、毕业要求

根据中国工程教育认证标准以及物联网工程专业特点，基于培养目标，本专业制定了明确、公开的毕业要求，共有 12 条，具体描述为：

（1）工程知识：掌握物联网工程专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业知识，能够将所学知识综合运用解决物联网领域复杂工程问题。

（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以及物联网工程领域专业知识，识别、表达并通过文献研究分析复杂物联网工程问题，以获得有效结论。

（3）设计/开发解决方案：能够设计针对复杂物联网工程问题的解决方案，包括系统设计、功能设计、物联网中间件设计与安全方案设计等，并能够设计满足特定硬件需求的系统、接口或模型；并能够在系统设计与开发过程中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

（4）研究：能够基于物联网相关理论并采用科学方法，对物联网工程问题进行研究，完成开发方案、系统设计、实验设计与分析，通过有效的分析和数据融合得出有效的结论。

（5）使用现代工具：能够针对复杂物联网工程问题，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，包括对复杂物联网工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

（6）工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价物联网工程实践和复杂物联网工程问题解决方案，明确对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

（7）环境和可持续发展：具有环境保护和可持续发展意识，能够理解和评价针对复杂物联网工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

(8) 职业规范：具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在物联网设计与应用开发等工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范，履行物联网工程师的社会责任。

(9) 个人和团队：具有较强的团队合作意识与能力，能够正确理解多学科背景下的团队中个体、团队成员以及负责人的角色，并承担其责任与义务。

(10) 沟通：能够就复杂物联网工程问题与同行及社会公众进行有效沟通和交流；能够理解和撰写报告和设计文件，进行陈述发言、清晰表达和答辩；熟练掌握一门外语，能够阅读物联网工程相关的外文资料，具有一定的国际视野，能进行跨文化沟通和交流。

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

(12) 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，能够追踪计算机和物联网工程科学相关领域的发展动态，有不断学习和适应发展的能力。

2、毕业要求对培养目标的支撑

本专业 12 条毕业要求是对学生毕业时获得的数学知识、自然科学知识、人文科学素养、工程知识、专业知识以及针对物联网领域分析问题、解决问题、团队合作等能力的综合要求，其能够完全支撑专业培养目标的实现，毕业要求对培养目标的支撑关系如表 5 所示。

表 5 物联网工程专业毕业要求培养目标的支撑关系矩阵

	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	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		√	√		√
毕业要求 12			√	√	

3、毕业要求分解

根据中国工程教育认证的通用标准和计算机类专业补充标准，专业组织教学指导委员会、专业骨干教师、同行专家和企业专家参加培养目标和毕业要求的讨论和修订，制定了全部覆盖通用标准的本专业 12 条毕业要求，并根据其内涵将毕业要求细化为具有可衡量性、逻辑性、导向性和专业特点的指标点，通过指标点的分解，一方面引导教师有针对性地教学，使得教学效果可检测、可考核、可评价，一方面引导学生有目的的学习，让学生在作业、试卷、报告、论文等学习成果中可表达。可以安排教学内容并可衡量其效果的具体二级指标点如表 6 所示。

表 6 毕业要求指标分解表

毕业要求	指标点
毕业要求 1-工程知识 具备物联网工程专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，能够将所学知识综合运用于解决物联网领域复杂工程问题。	1-1. 掌握用于解决复杂物联网工程问题所需的数学知识、理论，具有数学分析和运算能力。
	1-2. 掌握用于解决复杂物联网工程问题所需的自然科学知识，具有对物理现象进行分析的能力。
	1-3. 掌握工程基础知识，并能够在物联网应用系统设计与应用开发中以工程理念及方法解决实际问题。
	1-4. 掌握物联网工程专业知识，并能够综合应用相关知识解决物联网应用系统设计与应用开发中的复杂工程问题。
毕业要求 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以及物联网工程领域专业知识，识别、表达并通过文献研究分析复杂物联网工程问题，以获得有效结论。	2-1. 能够根据问题情境并结合文献研究，对物联网应用系统设计与应用开发中的复杂工程问题进行识别。
	2-2. 能够综合运用数学、自然科学和工程科学的基本原理和方法，建立物联网应用系统设计与应用开发中复杂工程问题的模型，进行问题的表达。
	2-3. 能够综合运用数学、自然科学和工程科学的基本原理和方法，并通过文献研究，深入分析物联网应用系统设计与应用开发中的复杂工程问题，获得有效结论。
毕业要求 3-设计/开发解决方案 能够设计针对复杂物联网工程问题的解决方案，包括系统设计、功能设计、物联网中间件设计与安全方	3-1. 掌握物联网自动识别技术和传感器技术，能够设计物联网数据采集方案。
	3-2. 掌握物联网通信技术知识，能够设计基于物联网的信息传输解决方案。

案设计等，并能够设计满足特定硬软件需求的系统、接口或模型；并能够在系统设计与开发过程中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-3. 了解物联网工程开发的技术标准和流程，进行应用系统设计与开发，并体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
毕业要求 4-研究 能够基于物联网相关理论并采用科学方法，对物联网工程问题进行研究，完成开发方案、系统设计、实验设计与分析，通过有效的分析和数据融合得出有效的结论。	4-1. 针对物联网应用系统设计与应用开发中的复杂工程问题利用理论分析等手段，给出相关问题的研究目标和思路。
	4-2. 能够基于科学原理并采用科学方法对物联网应用系统设计与应用开发中的复杂工程问题制定技术路线，设计实验方案。
	4-3. 根据实验方案进行实验并解决实验中出现的的问题，对实验数据和实验结果进行分析解释，通过信息综合得到合理有效的结论。
毕业要求 5-使用现代工具 能够针对复杂物联网工程问题，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，包括对复杂物联网工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5-1 能够通过图书、文献、计算机网络等途径检索、查询物联网工程专业资料及文献，获得有用信息。
	5-2 熟练掌握设计、仿真、开发、测试等现代工具，能够对物联网应用系统设计与应用开发中的复杂工程问题进行预测与模拟。
	5-3 能够理解现代工程工具和信息技术工具对物联网应用系统设计与应用开发中复杂工程问题设计与模拟的优势和局限性。
毕业要求 6-工程与社会 能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价物联网工程实践和复杂物联网工程问题解决方案,明确对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6-1 具有社会责任感，具有信息安全及知识产权保护及相关法律意识。
	6-2 能够评价物联网工程实践和复杂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。
毕业要求 7-环境和可持续发展 具有环境保护和可持续发展意识，能够理解和评价针对复杂物联网工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 具有环境保护和可持续发展意识，了解环境保护相关政策法规。
	7-2 能够合理评价物联网复杂工程问题的工程实践和解决方案对环境和可持续发展的影响。
毕业要求 8-职业规范 具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在物联网设计与应用开发等工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范，履行物联网工程师的社会责任。	8-1 具有人文社会科学素养、正确的人生观、价值观和世界观，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。
	8-2 能够在物联网应用系统设计与应用开发等工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范，履行计算机工程师的社会责任。
毕业要求 9-个人和团队 具有较强的团队合作意识与能力，能够正确理解多学科背景下的团队中个体、团队成员以及负责人的角色，并承担其责任与义务。	9-1. 有较强的团队合作意识与能力，能与其他成员共享信息、协调合作，正确处理个人和团队关系。
	9-2. 正确理解多学科背景下的团队中个体、团队成员以及负责人的角色，并按照需求承担相应任务。
毕业要求 10-沟通 能够就复杂物联网工程问题与同行及社会公众进行有效沟通和交流；	10-1. 具有良好的书面及口头表达能力，能够熟练运用工程技术语言针对物联网应用系统设计与应用开发中的复杂工程问题进行描述、表达与答辩，并能够与同行及社会公众进行有效地沟通

能够理解和撰写报告和设计文件，进行陈述发言、清晰表达和答辩；熟练掌握一门外语，能够阅读物联网工程相关的外文资料，具有一定的国际视野，能进行跨文化沟通和交流。	和交流。
	10-2. 了解计算机系统工程及相关专业科技文档的基本构成及要求，并能按要求撰写报告与设计文档。
	10-3 具备较强的外语听说读写能力，能够阅读物联网相关的外文资料，具有一定的国际视野，能进行跨文化沟通和交流。
毕业要求 11-项目管理 理解并掌握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. 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法。
	11-2.在多学科环境中能够将管理原理、经济决策应用于物联网应用系统设计、应用开发等过程。
毕业要求 12-终身学习 具有自主学习和终身学习的意识，能够追踪物联网相关领域的发展动态，有不断学习和适应发展的能力。	12-1.具有自主学习的意识，能够针对科学与技术问题，采用合适的方法进行学习。
	12-2.具有终身学习的意识，主动追踪物联网研究领域的发展动态，不断学习和适应持续发展的要求。

(二) 实现矩阵

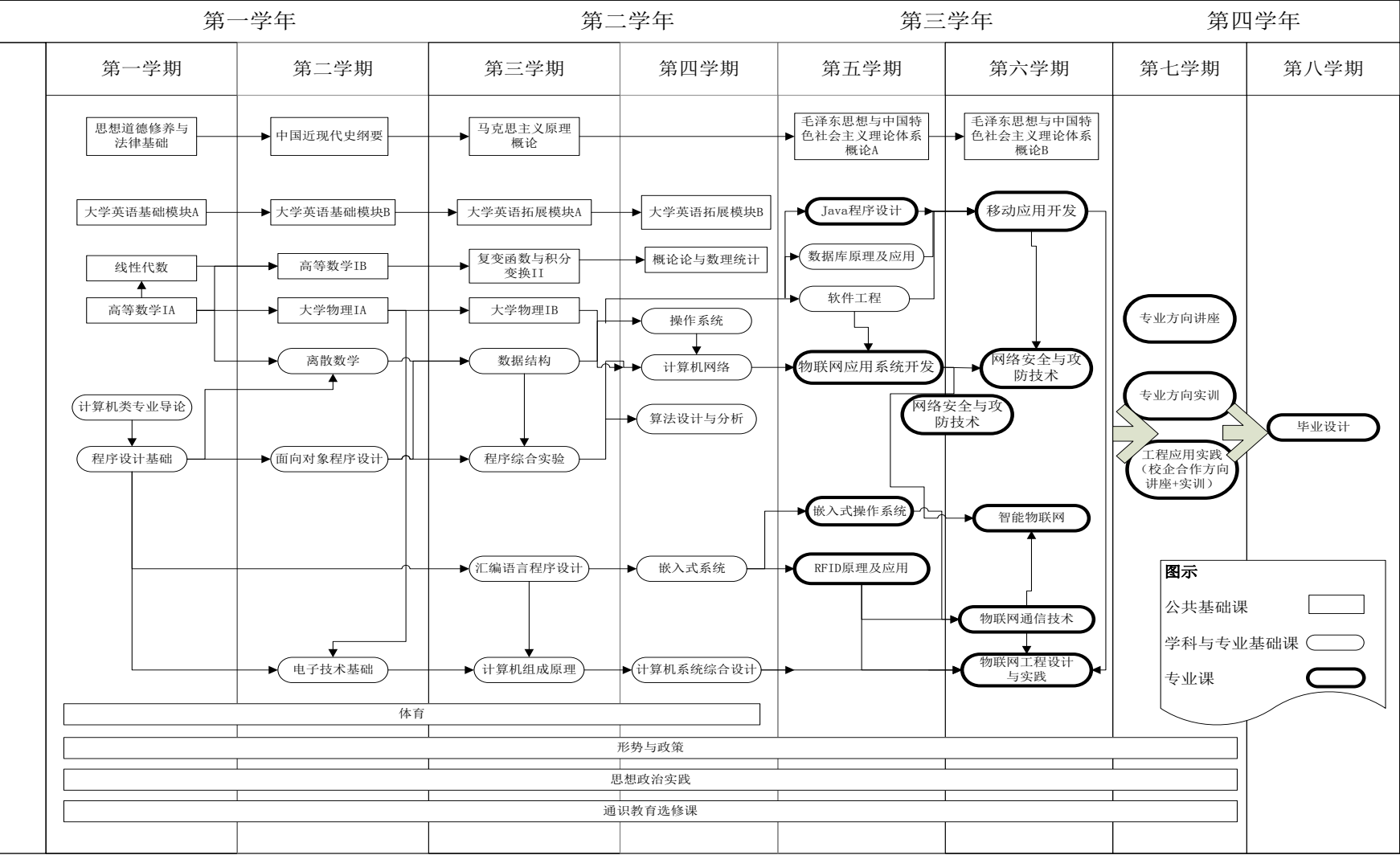
培养要求	实现环节与途径
1. 工程知识	高等数学 IA/IB、线性代数、大学物理 IA/IB、离散数学、电子技术基础、程序设计基础、数据结构、软件工程、计算机网络、操作系统、数据库原理及应用、计算机组成原理
2. 问题分析	物联网工程设计与实践、物联网应用系统开发、计算机系统综合设计、工程应用实践、程序综合实验、毕业设计、数据结构、离散数学、数据库原理及应用、算法分析与设计、RFID 原理及应用、物联网通信技术、嵌入式系统
3. 设计/开发解决方案	计算机组成原理、Java 程序设计、程序设计基础、面向对象程序设计、操作系统、数据结构、数据库原理及应用、算法设计与分析、移动应用开发、移动应用开发实验、计算机网络、毕业设计、RFID 原理及应用、物联网通信技术、嵌入式系统、物联网应用系统开发、物联网工程设计与实践、毕业设计
4. 研究	大学物理实验 IA/IB、计算机网络、操作系统实验、物联网工程设计与实践、算法分析与设计、计算机组成原理、计算机网络、数据库原理及应用
5. 使用现代工具	文献检索、毕业设计、程序综合实验、物联网工程设计与实践、工程应用实践/专业方向实训、计算机网络
6. 工程与社会	思想道德修养与法律基础、毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论、马克思主义原理概论、当代工程观与科技创新、专业方向讲座、移动应用开发、物联网工程设计与实践、毕业设计、工程应用实践/专业方向实训、通识教育类课程
7. 环境和可持续发展	毕业设计、工程应用实践/专业方向实训、思想道德修养与法律基础、毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论、形势政策、生态环境与幸福生活类、当代工程观与科技创新、
8. 职业规范	工程应用实践/专业方向实训、专业方向讲座、思想道德修养与法律基

	础、中国近现代史纲要、毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论、马克思主义原理概论、心理健康教育、大学生职业发展与就业指导
9. 个人和团队	计算机系统综合设计、物联网工程设计与实践、体育、项目管理
10、沟通	程序综合实验、移动应用开发实验、毕业设计、物联网工程设计与实践、工程应用实践/专业方向实训、物联网应用系统开发、计算机组成原理课程设计、大学英语
11. 项目管理	物联网工程设计与实践、工程应用实践/专业方向实训、项目管理
12. 终身学习	毕业设计、工程应用实践/专业方向实训、自主学习课程

(三) 专业课程体系与毕业要求的关联矩阵表

课程名称	1-工程知识				2-问题分析			3-设计/ 开发解 决方案			4-研究			5-使用 现代工 具			6-工程与 社会		7-环境 和可持 续发展		8-职业 规范		9-个人 和团队		10-沟通			11-项目 管理		12-终身 学习	
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2		
高等数学ⅠA、ⅠB	H																														
线性代数	H																														
概率论与数理统计	H																														
复变函数与积分变换	H																														
大学物理ⅠA、ⅠB		H																													
大学物理实验ⅠA、ⅠB		H									H																				
思想道德修养与法律基础																	H		H		H										
中国近现代史纲要																	M				H										
毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论																			H		H										
马克思主义基本原理概论																			H				H								
形势与政策																				H											
大学英语基础模块（读写课程）																												H			
大学英语基础模块（听说课程）																												H			
大学英语拓展模块课程																												H			
体育																															
程序设计基础				H							M																				
程序设计基础实验											M																				
离散数学	H			H		L	H						H																		
电子技术基础			H				H		H																						
电子技术基础实验课							H		H																						
数据结构				H		M	H				M																				
数据结构实验							H				M																				
计算机组成原理					H		M		H				M																		
计算机网络					H						H	H					H														
计算机网络实验											H						H														
操作系统					H			M			H																				
操作系统实验											H			H			H														

四、专业课程体系拓扑图



五、专业核心课程

物联网通信技术、物联网工程设计与实践、物联网应用系统开发、RFID 原理及应用、嵌入式系统、程序设计基础、离散数学、数据结构、计算机组成原理、操作系统、计算机网络、数据库原理及应用。

六、毕业和学位

修满本培养方案规定的 170 学分（其中：通识教育、专业教育和集中实践教学共 160 学分，自主学习课程 X 模块至少选修 6 学分，第二课堂活动 Y 模块至少选修 4 学分），成绩合格并符合《河北工业大学普通本科学生学籍管理规定》要求的学生，可获得物联网工程专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《河北工业大学学位评定委员会关于授予学士学位的规定》要求的学生，经学校学位评定委员会审查批准，可授予工学学士学位。

计算机类专业教学进程安排表

一、通识教育课程

课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	学期								授课单位
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	3	4	5	6	7	8	
(一)通识教育基础课程																
思想政治理论																
必修	思想道德修养与法律基础	3	48	40	8		Y	3								26
必修	中国近现代史纲要	3	48	40	8		Y		3							26
必修	马克思主义基本原理概论	3	48	40	8		Y			3						26
必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 A	2	32	28	4		Y					2				26
必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 B	3	48	44	4		Y						3			26
必修	形势与政策 A	0.5	18	18			N	0.5								26
必修	形势与政策 B	0.5	18	18			N			0.5						26
必修	形势与政策 C	0.5	18	18			N					0.5				26
必修	形势与政策 D	0.5	18	18			N							0.5		26
小计		16	296	264	32			3.5	3	3.5		2.5	3	0.5		26
数学与物理																
必修	高等数学 I A	5.5	88	88			Y	5.5								11
必修	高等数学 I B	5.5	88	88			Y		5.5							11
必修	线性代数	2	32	32			Y	2								11
必修	概率论与数理统计	3	48	48			Y				3					11
必修	复变函数与积分变换 II	4	64	64			Y			4						11
必修	大学物理 I A	3.5	56	56			Y		3.5							11
必修	大学物理 I B	3.5	56	56			Y			3.5						11
必修	大学物理实验 I A	1.5	30		30		N		1.5							11
必修	大学物理实验 I B	1.5	30		30		N			1.5						11
小计		30	492	432	60			7.5	10.5	9	3					
说明：根据专业实际情况，选取不同课程。																
外语																
必修	大学英语基础模块 A	2	32	32			Y	2								22
必修	大学英语基础模块 B	2	32	32			Y		2							22
必修	大学英语拓展模块 A	2	32	32						2						22
必修	大学英语拓展模块 B	2	32	32			Y				2					22
小计		8	128	128				2	2	2	2					
说明：共修 8 学分，大学英语四级 550 分及以上或雅思 6.0 及以上或托福机考 80 及以上或国际人才英语考试中级 200 分及以上，可免修大学英语基础模块课程；大学英语六级 550 分及以上或雅思 6.5 及以上或托福机考 90 及以上或国际人才英语考试高级 240 分及以上，可免修大学英语拓展模块课程。																
军事与体育																
必修	军事理论	1	36	32	4		N	1								35
必修	体育 I	1	36	36			N	1								34
必修	体育 II	1	36	36			N		1							34
必修	体育 III	1	36	36			N			1						34
必修	体育 IV	1	36	36			N				1					34
小计		5	180	176	4			2	1	1	1					
心理、职业与创业																
必修	心理健康教育	1	36	36			N	1								35
必修	大学生职业发展与就业指导 A	0.5	18	18			N		0.5							35
必修	大学生职业发展与就业指导 B	0.5	18	18			N				0.5					35
必修	创业基础	1	36	36			N		1							35
小计		3	108	108				2	2.5		0.5					
(二)通识教育核心课程																

课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	学期								授课单位
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	3	4	5	6	7	8	
必修	经史子集概论	1	16	16			N	1								
必修	文史哲艺与人生	1	16	16			N				1					
必修	互联网+大数据创新实践	1	16	16			N						1			
必修	学习型中国	1	16	16			N			1						
必修	工程概论与技术创新	1	16	16			N					1				
必修	环境保护与可持续发展	1	16	16			N		1							
必修	艺术漫步	1	16	16			N	1								
必修	数学思维与方法	1	16	16			N					1				
小计		8	128	128												
说明：每类必修 1 学分，共修 8 学分；具体课程参考每学期的选课手册。																
(三) 通识教育限选课程																
限选	项目管理	1	16	16			N						1			17
限选	西方文化入门	1	16	16			N						1			19
小计		2	32	32												
说明：通识教育限选课程至少选修 2 学分。																
合计		72														
(四) 通识教育任选课程																
任选	创新与拓展类课程	创新选修项目具体课程参考每学期的选课手册														
		跨学科课程选修项目、学科竞赛与学术活动项目、科研活动项目														
任选	人文与社会科学类课程	具体课程参考每学期的选课手册														
任选	数学与自然科学类课程	具体课程参考每学期的选课手册														
说明：通识教育任选课程至少选修 4 学分，其中创新与拓展类课程至少选修 2 学分。																

二、专业教育课程

课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	学期								授课单位
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	3	4	5	6	7	8	
(一) 学科基础课程																
必修	程序设计基础	3	48	48			Y	3								28
必修	程序设计基础实验	1.5	30		30		N	1.5								28
必修	离散数学	4	64	56	8		Y		4							28
必修	电子技术基础	2.5	40	32	8		Y		2.5							28
必修	计算机组成原理	3.5	56	48	8		Y			3.5						28
必修	数据结构	3	48	48			Y			3						28
必修	数据结构实验	1.5	30		30		N			1.5						28
必修	计算机网络	2.5	40	40			Y				2.5					28
必修	计算机网络实验	1	20		20		N				1					28
必修	操作系统	3	48	48			Y				3					28
必修	操作系统实验	1	20		20		N				1					28
必修	数据库原理及应用	2.5	40	40			Y					2.5				28
必修	数据库原理及应用实验	1	20		20		N					1				28
合计		30	504	360	144			4.5	6.5	8	7.5	3.5				
(二) 计算机类公共基础课程																
必修	计算机类专业导论	1	16	16			N	1								28
必修	面向对象程序设计	2	32	32			Y		2							28
必修	面向对象程序设计实验	1	20		20		N		1							28
必修	算法设计与分析	2	32	32			Y				2					28
必修	算法设计与分析实验	1	20		20		N				1					28
必修	软件工程	2	32	32			Y					2				28
必修	软件工程实验	1	20		20		N					1				28
合计		10	172	112	60			1	3		3	3				
计算机科学与技术方向基础课程																
必修	编译原理	2.5	40	40			Y					2.5				28
必修	编译原理实验	1.5	30		30		N					1.5				28
必修	数值分析	2.5	40	32	8		Y					2.5				28
必修	计算机系统结构	2.5	40	32	8		Y					2.5				28
合计		9	150	104	46							9				
软件工程方向基础课程																
必修	软件体系结构	2	32	24	8		N					2				28
必修	软件测试技术	2	32	32			N						2			28
必修	软件过程与管理	2	32	32			N						2			28
必修	软件工程综合实践	2	40		40		N						2			28
合计		8	136	88	48							2	6			
物联网工程方向基础课程																
必修	RFID 原理及应用	2	32	32			Y					2				28
必修	RFID 原理及应用实验	1	20		20		N					1				28
必修	嵌入式系统	2	32	32			Y				2					28
必修	嵌入式系统实验	1	20		20		N				1					28
必修	物联网通信技术	2	32	32			N						2			28

课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	学期								授课单位
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	3	4	5	6	7	8	
必修	物联网通信技术实验	1	20		20		N						1			28
合计		9	156	96	60						3	3	3			
(三) 计算机类选修课程																
计算机科学与技术（智能控制与互联）方向选修课程																
选修	嵌入式系统	2.5	40	32	8		N						2.5			28
选修	无线传感网络	3	48	32	16		N						3			28
选修	单片机原理及应用	2	32	24	8		N						2			28
选修	RFID 原理及应用	3	48	32	16		N						3			28
选修	计算机控制技术	2	32				N						2			28
选修	嵌入式操作系统	2.5	40	24	16		N						2.5			28
选修	微机原理与接口	3	48	32	16		Y						3			28
选修	智能物联网	2.5	40	32	8		N						2.5			28
限选	人工智能基础	3	48	32	16		Y						3			28
选修	专业方向实训	10	200		200		N							10		28
选修	工程应用实践	10	200		200		N							10		28
合计																
说明：至少选修 21 学分，专业方向实训和工程应用实践二选一。																
计算机科学与技术（智能处理与分析）方向选修课程																
选修	模式识别及应用	2.5	40	32	8		N						2.5			28
选修	计算智能	2.5	40	32	8		N						2.5			28
选修	数据挖掘与数据仓库技术	2.5	40	32	8		N						2.5			28
选修	大数据分析可视化	3	48	32	16		N						3			28
选修	分布式计算	2	32				N						2			28
选修	深度学习	2.5	40	24	16		N						2.5			28
选修	移动应用开发	3	48	32	16		N						3			28
选修	云计算技术	2.5	40	32	8		N						2.5			28
限选	人工智能基础	3	48	32	16		Y						3			28
选修	专业方向实训	10	200		200		N							10		28
选修	工程应用实践	10	200		200		N							10		28
合计																
说明：至少选修 21 学分，专业方向实训和工程应用实践二选一。																
软件工程方向选修课程																
选修	人机交互的软件工程方法	2	32	24	8		N						2			28
选修	Web 前端开发技术	2.5	40	24	16		N					2.5				28
选修	Web 开发框架技术	2	32	24	8		N					2				28
选修	移动应用开发	3	48	32	16		N						3			28
选修	大数据分析可视化	3	48	32	16		N						3			28
选修	Linux 系统与分析	2.5	40	24	16		N						2.5			28
选修	软件工程案例分析与实践	2	32	8	24		N						2			28
选修	软件需求工程	2	32	24	8		N						2			28
选修	软件构件与中间件技术	2	32	24	8		N						2			28
选修	专业方向实训	10	200		200		N							10		28
选修	工程应用实践	10	200		200		N							10		28
合计																
说明：至少选修 22 学分，其中工程应用实践 和 专业方向实训 两门课程必须选择其中一个。																
物联网工程方向选修课程																
选修	网络体系结构	2.5	40	24	16		N						2.5			28

课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	学期								授课单位
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	3	4	5	6	7	8	
选修	嵌入式操作系统	2.5	40	24	16		N					3				28
选修	移动应用开发	3	48	32	16		N						3			28
选修	微机原理与接口	3	48	32	16		N					3				28
选修	物联网中间件设计	2	32	32			N						2.5			28
选修	物联网与复杂网络	2	32	24	8		N					2.5				28
选修	智能物联网	2.5	40	32	8		N						2.5			28
选修	网络管理技术	2	32	24	8		N					2				28
选修	网络安全与攻防技术	3	48	32	16		N						3			28
选修	网络工程综合实践	1	20		20		N						1			28
选修	专业方向实训	10	200		200		N							10		28
选修	工程应用实践	10	200		200		N							10		28
合计																
说明：至少选修 19 学分，其中工程应用实践 和 专业方向实训 两门课程必须选择其中一个。																
选修课程总体说明：各方向选修课程应至少跨方向选修 2 学分。																

三、集中实践教学环节

课程性质	实践名称	学分	周数	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	学期								授课单位
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	3	4	5	6	7	8	
计算机大类公共集中实践教学课程																
必修	军事技能训练	1	2				N	1								35
必修	工程认知训练	1	1				N		1							38
必修	程序综合实验	1	1		20		N			1						28
必修	计算机系统综合设计	2	2		40		N				2					28
必修	毕业设计(论文)	7	14				N								7	28
合计		12	20		60			1	1	1	2				7	
计算机科学与技术方向集中实践教学课程																
必修	软件设计与编程实践	2	2		40		N					2				28
合计		2	2		40							2				
软件工程方向集中实践教学课程																
必修	软件系统开发实践	2	2		40		N					2				28
合计		2	2		40							2				
物联网工程方向集中实践教学课程																
必修	物联网应用系统开发	2	2		40		N					2				28
必修	物联网工程设计与实践	2	2		40		N						2			28
合计		4	4		80							2	2			

四、自主学习课程(X 模块)

课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	学期								授课单位	
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年			
								1	2	3	4	5	6	7	8		
选修	汇编语言程序设计	2	32	24	8		N			2							28
选修	Java 程序设计	2	32	16	16		N					2					28
选修	计算机图像处理	2.5	40	24	16		N						2.5				28
选修	Python 程序设计	2.5	40	24	16		N						2.5				28
选修	专业方向讲座	1	16	16			N							1			28
选修	.Net 程序设计	2	32	24	8		N					2					28
选修	开源软件基础	2	32	24	8		N					2					28
选修	软件工程经济学	2	32	32			N						2				28
选修	计算机游戏程序设计基础	2	32	24	8		N						2				28
选修	IP 路由与交换技术	3	48	32	16		N						3				28
选修	深度学习	2.5	40	24	16		N						2				28
选修	数据统计与分析基础	2	32	24	8		N					2					28
合计		25.5															
说明：至少选修 6 学分。																	

五、第二课堂活动(Y 模块)

课程性质	课程名称	学 分	总 学 时	授 课 学 时	实 验 学 时	上 机 学 时	考 试 类 别	学期								授 课 单 位
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	3	4	5	6	7	8	
任选	第二课堂——学术科技															
任选	第二课堂——实践服务															

课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	学期								授课单位
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	3	4	5	6	7	8	
任选	第二课堂——信仰责任															
任选	第二课堂——文化体育															
合计																
说明：至少选修 4 学分。																

六、各专业各类课程学分学时比例分配表

I、计算机科学与技术专业

课程分类	数学与自然科学类课程	学科与专业基础类和专业类课程	人文社会科学类通识教育课程	工程实践与毕业设计(论文)	
占总学分比例%	17.64%	41.18%	27.06%	22.06%	
课程类别			课程属性	最低学分要求	占总学分比例%
必修课程学分数	通识教育课程必须课内教学学分		必修	65	41.18%
	通识教育课程必须课内实验学分		必修	5	
	专业教育课程必须课内教学学分		必修	36	28.82%
	专业教育课程必须课内实验学分		必修	13	
	小计			119	70%
选修课程学分数	专业教育课程选修课内教学学分		选修	8	12.35%
	专业教育课程选修课内实验学分		选修	13	
	通识教育课程选修课程学分		选修	6	3.53%
	小计			27	15.88%
集中实践教学环节学分数	集中实践教学环节学分数		必修	14	8.24%
自主学习课程学分数	自主学习课程学分数		选修	6	3.53%
第二课堂活动(Y 模块)学分数	第二课堂活动(Y 模块)学分数		选修	4	2.35%
合计				170	100%
课程类别			课程属性	最低学时数	占总学时比例%
必修课程学时数	必修课程课内教学学时数		必修	1812	66.96%
	必修课程课内实验学时数		必修	446	16.48%
	小计			2258	83.44%
选修课程学时数	选修课程课内教学学时数		选修	184	6.80%
	选修课程课内实验学时数		选修	264	9.76%
	小计			448	16.56%
合计				2706	100%

II、软件工程专业

课程分类	数学与自然科学类课程	学科与专业基础类 和专业类课程	人文社会科学类 通识教育课程	工程实践与 毕业设计(论文)	
占总学分比例%	17.64	41.18	27.06	22.94	
课程类别			课程属性	最低学分要求	占总学分比例%
必修课程学分数	通识教育课程必须课内教学学分		必修	65	41.2
	通识教育课程必须课内实验学分		必修	5	
	专业教育课程必须课内教学学分		必修	34.5	27.7
	专业教育课程必须课内实验学分		必修	12.5	
	小计			117	68.9
选修课程学分数	专业教育课程选修课内教学学分		选修	9	13.5
	专业教育课程选修课内实验学分		选修	14	
	通识教育课程选修课程学分		选修	6	3.5
	小计			29	17
集中实践教学环节学分数	集中实践教学环节学分数		必修	14	8.2
自主学习课程学分数	自主学习课程学分数		选修	6	3.5
第二课堂活动(Y 模块)学分数	第二课堂活动(Y 模块)学分数		选修	4	2.4
合计				170	100

课程类别		课程属性	最低学时数	占总学时比例%
必修课程学时数	必修课程课内教学学时数	必修	1788	67.9
	必修课程课内实验学时数	必修	336	12.8
	小计		2124	80.7
选修课程学时数	选修课程课内教学学时数	选修	240	9.1
	选修课程课内实验学时数	选修	268	10.2
	小计		520	19.3
合计			2632	100

III、物联网工程专业

课程分类	数学与自然科学类课程	学科与专业基础类和专业类课程	人文社会科学类通识教育课程	工程实践与毕业设计(论文)
占总学分比例%	17.64%	47.56%	20.58%	28.24%
课程类别		课程属性	最低学分要求	占总学分比例%
必修课程学分	公共基础课程课内教学学分	必修	56	35.88
	公共基础课程课内实验学分	必修	5	
	学科与专业基础课程课内教学学分	必修	22.5	17.65
	学科与专业基础课程课内实验学分	必修	7.5	
	专业必修课程课内教学学分	必修	18.5	15.88
	专业必修课程课内实验学分	必修	8.5	
	小计		118	69.41
选修课程学分	专业选修课程课内教学学分	选修	7.5	12.94
	专业选修课程课内实验学分	选修	14.5	
	通识教育选修课程学分	选修	10	5.88
	小计		32	18.82
集中实践教学环节学分	集中实践教学环节学分	必修	16	9.41
第二课堂活动(Y模块)学分	第二课堂活动(Y模块)学分	选修	4	2.35
合计			170	
课程类别		课程属性	最低学时数	占总学时比例%
必修课程学时数	必修课程课内教学学时数	必修	1792	61.20
	必修课程课内实验学时数	必修	444	15.16
	小计		2416	
选修课程学时数	选修课程课内教学学时数	选修	120	4.10
	选修课程课内实验学时数	选修	232	7.92
	通识教育选修课程学时数	选修	160	5.46
	小计		512	
合计			2928	