

大数据与人工智能学院数据科学与大数据技术专业本科人 才培养方案

专业名称：数据科学与大数据技术 **专业代码：080910T**

一、培养目标

总体目标：立足阜阳，面向安徽，辐射全国，服务于地方经济信息化建设和大数据应用发展的需要，培养德、智、体、美全面发展，掌握自然科学和人文社科基础知识、具有扎实的大数据应用理论和知识基础，熟练掌握大数据采集、存储、处理与分析、传输与应用等技术，具备大数据工程项目的系统集成能力、应用软件设计和开发能力。具有较强的实践能力、创新意识和团队精神，具备良好的工程素养、自主和终身学习能力，为从事大数据行业工作奠定坚实基础，能够从事各行业大数据分析、处理、应用和开发工作，亦可从事大数据系统集成与管理维护工作的工程技术应用型人才。

学生毕业五年左右的预期职业能力目标：

1. 具备适应地方经济社会发展的能力，具有人文社会素养、职业道德、社会责任感和创新创业精神；
2. 具备扎实的数理基础，良好的科学素养，系统的学科专业知识和相关应用领域知识，掌握大数据相关技术和应用方法；
3. 具备较强的工程实践技能和技术开发能力，能在大数据相关领域胜任数据分析、系统设计、系统实施和管理维护等方面的工作；
4. 具备科学思维方法、团队协作精神、组织沟通能力和继续学习、终身学习能力；
5. 适应市场经济发展和大数据产业的发展，具备一定的组织管理与市场营销能力，独立工作能力强，综合素质高。

二、毕业要求

根据数据科学与大数据技术专业特点及发展定位，基于本专业的培养目标，参考工程教育认证标准，按照OBE理念制定如下明确、公开的毕业要求，从总体上给出毕业生应具备的知识、能力、素质以及就业领域、人才特色等要

点。本毕业要求涵盖工程教育专业认证通用标准确定的12条毕业要求。

G1. 工程知识:能够掌握数学、自然科学、工程基础知识和数据科学与大数据技术专业基础知识,并将其用于大数据工程问题的研究与开发中。

G1.1能将数学、统计学、自然科学、工程科学的语言工具用于大数据工程问题的表述。

G1.2能针对具体的大数据问题建立数学模型。

G1.3能够把工程知识用于大数据复杂问题的分析、挖掘和可视化表达。

G1.4能运用工程领域得基本原理,借助文献研究,分析和比较大数据复杂工程问题的多种方案,获得有效结论。

G2. 问题分析:能够应用数学、统计学、自然科学和工程科学的基本原理思考大数据处理的全流程并通过文献研究,识别、表达、分析复杂的大数据问题,掌握问题分析方法,获得有效结论。

G2.1能运用相关科学原理,识别和判断影响大数据工程问题的因素。

G2.2能运用相关科学原理,表达大数据工程问题。

G2.3能运用相关知识,提出解决大数据复杂工程问题的多种方案。

G2.4能运用数据科学和大数据技术及相关基本原理,借助文献研究,分析和比较大数据复杂工程问题的多种方案,获得有效结论。

G3、设计/开发解决方案:能够了解面向大数据工程设计和产品开发全周期、全流程的基本方法和技术,针对大数据工程过程中的特定需求,完成大数据系统的建模和架构设计,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律以及环境等制约因素。

G3.1能够根据设计目标和任务提出技术方案。

G3.2能够进行大数据建模和架构设计,在安全、环境、法律等现实约束条件下,通过技术经济评价对设计方案的可行性进行研究,并在设计中体现创新意识。

G3.3能够针对特定需求,完成单元(部件)的设计。

G4. 研究:能够基于科学原理并采用科学方法对大数据问题按照“需求分析、架构和算法设计、代码编写调试、运行及反馈”的思路进行研究,并通过相关结果综合到合理有效的结论。

G4.1能够基于科学原理,通过文献研究和相关方法,调研和分析大数据问题的解决方案。

G4.2能够根据对象特征,进行架构和算法设计。

G4.3能够根据架构和算法方案构建系统,安全地调试并运行,能对运行中出现的问题和结果进行分析和反馈,并通过信息综合得到合理有效的结论。

G5. 使用现代工具:能够选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和大数据技术工具,并多理解其局限性。针对大数据工程问题进行设计和实施。

G5.1了解大数据领域建模、设计、分析和处理所使用的原理和方法,理解其局限性,并能够选用恰当的现代工具,对复杂的数据工程问题进行分析、设计和实施。

G5.2能够针对具体的对象,选用满足特定需求的现代工具或模型,解决专业问题。

G6工程与社会:能够基于大数据工程项目的实际应用场景等相关背景知识,针对性的评估工程项目对社会、健康、安全、法律以及文化等制约因素的影响。

G6.1了解大数据及软件工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,理解不同社会文化工程活动的影响。

G6.2能分析和评价大数据工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素项目实施的影响,并理解应承担的责任。

G7. 环境和可持续发展:建立环境和可持续发展的意识,在大数据工程实践中能够关注、理解评价环境保护、社会和谐,以及经济可持续、生态可持续、人类社会可持续的问题。

G7.1知晓和理解环境保护和可持续发展的内涵和必要性。

G7.2能够应用环境保护和可持续发展的理念,评价大数据工程过程及产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

G8. 职业规范:具有正确价值观、人文社会科学素养、社会责任感,能够在工程实践中理解遵守工程职业道德和规范,履行对公众的安全、健康和福祉,以及环境保护的社会责任。

G8.1有正确价值观,理解个人与社会的关系,了解中国国情。

G8.2理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范。

G8.3能够在实践中遵守工程职业道德和规范,履行对公众的安全、健康和福祉,以及环境保护的社责任。

G9. 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

负责人的角色,具有术团队的构建、运行、协调和负责的能力。

G9.1能与其他学科背景的团队有效沟通,理解团队工作或活动的内容。

G9.2能够利用多学科知识在团队中合作开展工作,参与团队的组织、协调等内容,独立完成自己部分的内容。

G10. 沟通:能够就大数据工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,具有撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令的能力。并具备一般的外文科技文献阅读理解能力和外文写作能力,对大数据领域国际前沿有基本了解。能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

G10.1了解大数据专业领域的国际前沿,理解不同国家和地区的文化差异,能就大数据问题在不同的文化背景下进行基本的沟通和交流。

G10.2能就大数据专业问题,以口头、文稿、图表等方式,参与社会科普活动,以科学的语言向业界及外专业人员表达观点。

G11. 项目管理:理解并掌握大数据工程项目或产品的设计和实施的全周期、全流程管理原理及成本、收益等经济分析和决策方法。并能在多学科环境中应用。

G11.1了解大数据工程项目及产品全周期、全流程的成本构成,理解其中涉及的工程管理与经济决策问题,掌握大数据工程项目中涉及的管理与经济决策方法。

G11.2能够运用专业、工程管理与经济等知识,进行设计与研究。

G12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。

G12.1能在社会发展的大背景下,认识到自主和终身学习的必要性。

G12.2具有自主学习的能力,包括查阅资料、独立阅读、理解原理和技术,能适应化工行业发展需求。

三、毕业要求对培养目标的支撑关系矩阵

表1. 数据科学与大数据技术专业毕业要求对培养目标支撑矩阵表

培养目标		1. 具备适应地方经济社会发展的能力，具有人文社会素养、职业道德、社会责任感和创新创业精神。	2. 具备扎实的数理基础，良好的科学素养，系统的学科专业知识和相关应用领域知识，掌握大数据相关技术和应用方法。	2. 3. 具有较强的工程实践技能和技术研发能力，能在相关领域胜任计算机硬件和软件系统的设计、开发、维护管理等方面的工作。（专业能力）	4. 具备科学思维方法、团队协作精神、组织沟通能力和继续学习、终身学习能力。	5. 适应市场经济发展和大数据产业的发展，具备一定的组织管理与市场营销能力，独立工作能力强，综合素质高。
毕业要求						
1、工程知识	1.1		H			
	1.2					L
	1.3			M		
	1.4			M		
2、问题分析	2.1				L	
	2.2		H			
	2.3		M			
	2.4			M		
3、设计/开发解决方案	3.1			M		
	3.2	H				
	3.3		H			
4、研究	4.1		M			
	4.2			H		
	4.3				M	
5、使用现代工具	5.1			M		
	5.2		M			
6、工程	6.1		L			

与社会	6.2	H				
7、环境和可持续发展	7.1	H				
	7.2			L		
8、职业规范	8.1	H				
	8.2					M
	8.3			L		
9、个人和团队	9.1	M			H	
	9.2					M
10、沟通	10.1	M	L		H	
	10.2					M
11、项目管理	11.1		M	H		
	11.2				L	H
12、终身学习	12.1		L		M	
	12.2	L				M

四、学制、毕业学分与授予学位

学制：标准学制四年，学生修读年限 3-6 年

毕业学分：170

授予学位：工学学士

根据《阜阳理工学院学生学籍管理办法（试行）》的规定，具有学籍的学生，在规定的学习年限内，修完本专业教学计划和培养方案规定的内容、修满学分，经考核成绩全部合格的，准予毕业，发给本科毕业证书；符合《阜阳理工学院学士学位评定工作实施细则（试行）》所规定的学士学位授予条件的，授予工学学士学位。

五、主干学科

计算机科学与技术、软件工程。

六、主干课程

计算思维导论（C语言）、面向对象程序设计、数据结构与算法、计算机组成原理、操作系统原理、数据库原理、软件工程、Hadoop大数据平台技术、数据挖掘、虚拟化技术与云计算、机器学习导论（Python）、大数据平台运维技术、Spark综合应用开发、大数据实时处理技术、大数据可视化技术。两个专业方向课程如下：

大数据运维&云计算：虚拟化技术与云计算、性能调优工具与安全管理技术
Hadoop大数据开发：Spark综合应用开发、大数据实时处理技术

七、主要实验和实践教学环节

程序设计课程设计、数据结构与算法课程设计、数据库原理课程设计、软件工程课程设计、数据挖掘与数据分析综合实践、Hadoop应用开发综合实践、大数据技术综合设计、电工电子工艺实习、工程认识实习、大数据项目实训、毕业实习、毕业设计。

八、课程结构及学分（学时）分布

表2. 数据科学与大数据技术专业本科课程结构及学分分布

课程平台	课程模块	学分数	占总学分比例 (%)	各学期学分配							
				一	二	三	四	五	六	七	八
通识教育	通识必修	46	27.0%	20.5	8.9	5.9	5.9	2.9	1.9	0	0
	通识选修	8	04.7%	0	2	2	2	2		0	0
专业教育	学科基础	29	17.1%	4	14	11	0	0	0	0	0
	专业主干	36	21.2%	0	0	4.5	13	14	4.5	0	0
	专业选修	17	10%	0	0	0	0	3	10	4	0
素质拓展	基础实践	34	20.0%	1	2	2	3	2	2	12	10
	拓展实践	—	—								
合计		170	100	25.5	26.9	25.4	23.9	23.9	18.4	16	10

表3. 数据科学与大数据技术专业本科课程结构及学时分布

课程平台	课程模块	理论学时	实践学时	总学时	占总学时比例 (%)	各学期周学时分配							
						一	二	三	四	五	六	七	八
通识教育	通识必修	464	152	616 (360)	26.3%	17.6	8.5	6	6	0.5	1		
	通识选修	96	64	160	6.8%		2	2	2	2			
专业教育	学科基础	424	80	504	21.5%	4.3	16.2	9.2					
	专业主干	456	240	696	29.7%			5.5	15.5	18.1	5.8		
	专业选修	176	192	368	15.7%					2.7	14	5	
素质拓展	基础实践	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	拓展实践	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
合计		1616	728	2344 (360)	100%	21.9	26.7	22.7	23.5	23.3	20.8	5	

九、课程修读指导性计划

表4. 数据科学与大数据技术专业本科通识必修课程一览表

课程 编码	课程名称 (英文名称)	学分	学 时 数		开课学期和周学时								考核 方式
			理论	实践	一	二	三	四	五	六	七	八	
2410001101-08	形势与政策（一）（二）（三）（四）（五）（六）（七）（八） Situation & Policy	2	40(24)		(8)	2*4	2*4	2*4	2*4	2*4	(8)	(8)	考查
2410001109	思想道德与法治（一） Moral Cultivation & Law	1.5	20	4(4)	2								考查
2410001110	思想道德与法治（二） Moral Cultivation & Law	1.5	20	4(4)		2							考试
2410001111	中国近现代史纲要 A Survey of Modern History of China	3	42	6(6)	4								考查
2410001112	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	3	42	6(6)		4							考试
2410001113	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 Chinese Special Socialism Theory System	3	42	6(6)			4						考查
2410001114	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 An Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	3	42	6(6)				4					考试
2410001115	军事理论与国家安全教育 Military Theory and National Security Education	3	40	8(8)	4								考查
2410001116	军事技能训练 Military Skill Training	2			2周								考查
2410001117	大学英语（一） College English (I)	3	32	16(16)	3								考试
2410001118	大学英语（二） College English (II)	3	32	16(16)		3							考试
2410001119	大学英语（三）College English (III) /英语语言素质拓展 English Language Quality	2	16	16(16)			2						考试/ 考查

	Development												
2410001120	英语语言素质拓展 English Language Quality Development	2	16	16(16)				2					考查
2410001121	信息技术与应用 Application of Information Technology	2	16	16(16)	2								考试
2410001122	大学体育（一） College Physical Education（I）	1		8(28)	2								考试
2410001123	大学体育（二） College Physical Education（II）	1		8(28)		2							考试
2410001124	大学体育（三） College Physical Education（III）	0.5		8(10)			2						考试
2410001125	大学体育（四） College Physical Education （IV）	0.5		8(10)				2					考试
2410001126	大学体育（五） College Physical Education（V）	0.5		(18)					2				考查
2410001127	大学体育（六） College Physical Education （VI）	0.5		(18)						2			考查
2410001128	大学生心理健康教育 Mental Health Education of College Student	2	16	(32)	2								考查
2410001129	大学生劳动教育 Labor education	2	16	(32)	2								考查
2410001130	职业生涯与发展规划 Guidance to Career Planning	1	8	(16)	2								考查
2410001131	就业指导 Occupation Guidance	1	8	(16)						2			考查
2410001132	表达 Expression	2	16	(32)					2				考查
学分合计		46	—	—	20.5	8.9	5.9	5.9	2.9	1.9			
学时合计		—	464 (24)	152 (360)	17.6	8.5	6	6	0.5	1			

注：①通识教育模块共46学分，其中理论教学共30.5学分，实践教学15.5学分，（）内为学生自主学习、实践，不计入课堂教学总学时。表中周学时栏中，只有一个数字的，该数字为每周学时数，实际授课周为完整的教学周；“*”前面的数字为每周学时数，后面标注的数字为实际课堂授课周数；表中合计栏对应的周学时栏以当学期平均周学时数（四舍五入保留一位小数）计入。

②思想政治理论课由马克思主义学院开设，包括《形势与政策》《思想道德与法治》《中国近现代史纲要》《马克思主义基本原理》《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》《习近平新时代中国特色社会主义思想概论》，共17学分，其中安排2学分的思想政治教育实践。整体优化思政课结构体系，重点强化习近平新时代中国特色社会主义思想教育。

③军事理论与国家安全教育、军事技能训练由武装部负责开设，军事理论与国家安全教育理论教学

2.5学分、实践教学0.5学分，军事技能训练2周，计2学分。

④大学英语由公共教学部负责开设，实行有条件免修、以考代修以及学分奖励，采用分级分类教学，理论教学6学分、实践教学4学分，强化学生自主学习。大学英语（一）（二）要统筹开好听说课。开设有更深层次英语语言类课程的专业可不开设此类课程。

⑤信息技术与应用由大数据与人工智能学院负责开设，2学分信息基础课，全校统一开设；相关学院根据专业实际需求联合大数据与人工智能学院开设不低于2学分的信息技术应用课程。实行“有条件免修”和“以考代修”，采用“分类分层次教学”，开设有更深层次计算机类课程的专业可不开设此类课程。

⑥大学体育课程共4学分，实行俱乐部制教学改革。建立日常参与、体质监测和专项运动技能测试相结合的考查机制，将达到国家学生体质健康标准要求作为教育教学考核的重要内容。

⑦大学生心理健康教育课由学生处负责开设，理论教学1学分、实践教学1学分。

⑧大学生劳动教育由公共教学部与专业所在学院共同开设，实行“理论（1学分）+实践（1学分）”，劳动实践1学分实施劳动教育工坊制教学改革。

⑨职业生涯与发展规划、就业指导课由学生处与专业所在学院共同负责开设。

⑩表达课由公共教学部负责开设，重点加强学生口语表达与交流能力、书面表达与应用能力、学术表达与创新能力培养。

表5. 数据科学与大数据技术专业本科通识选修课程一览表

课程编码	课程名称(类别) (英文名称)	学分	总学时分配		开课学期及周学时								考核方式	
			理论	实践	一	二	三	四	五	六	七	八		
2420001201	中华文明与世界文化	2	32			2								考查
2420001202	生命健康与生态环境	2	32											考查
2420001203	科学探索与技术创新	2	32				2							考查
2420001204	艺术体验与审美鉴赏	2	16	16(16)			2							考查
2420001205	创新能力与创业素养	2	16	16(16)					2					考查
学分合计		8	—	—		2	2	2	2					
学时合计		—	96	32(32)		2	2	2	2					

注：①通识选修课共分为中华文明与世界文化、生命健康与生态环境、科学探索与技术创新、艺术体验与审美鉴赏、创新能力与创业素养等5个模块，各专业可以根据课程开设情况对每类通识选修课程开课学期进行适当微调。

②学生应在修业年限内修满通识选修课程不少于8学分。在中华文明与世界文化模块中优秀传统文化课程需修满1学分，《党史》《新中国史》《改革开放史》《社会主义发展史》等“四史”课程须选择修满1学分。所有专业须从生命健康与生态环境、科学探索与技术创新中选择一个模块修满2学分。艺术体验与审美鉴赏须修满2学分；创新能力与创业素养须修满2学分。

表6. 数据科学与大数据技术专业本科学科基础课程一览表

课程编码	课程名称 (英文名称)	学分	学时数		开课学期和周学时								考核方式	
			理论	实践	一	二	三	四	五	六	七	八		
2430002108	高等数学A（一） Advanced	4	64		4									考试

	Mathematics A(I)												
2430002106	高等数学A(二) Advanced Mathematics A(II)	4	64			4							考试
2430002109	大学物理B College Physics	4	64			4							考试
2430002110	大学物理实验C College Physics Experiments	1		32		2							考查
2430106101	专业导论 Professional Introduction	1	16			2							考查
2430002111	线性代数B Linear Algebra	2	32				2						考试
2430002112	概率统计B Probability and Statistics	2	32				2						考查
2430002113	离散数学 Discrete Mathematics	4	64				4						考试
2430106102	程序设计基础 (C/C++)	4	48	32		4							考试
2430106103	数字逻辑 Digital Logic	3	40	16			4						考试
学分合计		29	—	—		4	14	11					
学时合计		—	424	80		4.3	16.2	9.2					

注：学科基础课程中若开设有教师教育性质的课程，请以*标注于该课程中文名称的右上角。

表7. 数据科学与大数据技术专业本科专业主干课程一览表

课程编号	课程名称	学分	学时数		开课学期和周学时								考核方式	
			理论	实验	一	二	三	四	五	六	七	八		
2440106101	面向对象程序设计 (Java) Object-Oriented Programming(Java)	3	32	32				4						考试
2440106102	数据结构与算法 Data Structures and Algorithms	4.5	56	32			4							考试
2440106103	操作系统 Operating System	3	40	16				4						考试
2440106104	计算机组成原理 Principles of Computer Organization	4	56	16				4						考试
2440106105	软件工程 Software Engineering	3	40	16					4					考试
2440106106	计算机网络与通信技术 Computer Networks and Communication Technology	3	40	16				4						考试
2440106107	数据库原理及应用 Database Principles and Applications	3	32	32					4					考试
2440106108	Linux操作系统 Linux Operating System	2	24	16					4					考试
2440106109	并行计算与分布式系统 Parallel Computing and Distributed Systems	2.5	32	16						4				考试
2440106110	机器学习导论 (Python) Introduction to Machine Learning(Python)	2	24	16						4				考试
2440106111	Hadoop大数据平台技术 Hadoop for Big Data Platform Technology	3	40	16					4					考试
2440106112	大数据采集与处理	3	40	16					4	0				考试

	Big Data Collection and Processing												
学分合计		36	—	—			4.5	13	14	4.5			
学时合计		—	456 (24)	240			5.5	15.5	18.1	5.8			

表8. 数据科学与大数据技术专业本科专业选修课程一览表

课程编号	课程名称		学分	学时数		开课学期和周学时								考核方式	
				理论	实验	一	二	三	四	五	六	七	八		
2450106201	方向1	虚拟化技术与云计算 Virtualization Technology and Cloud Computing	4	32	64							6			考试
2450106202		性能调优工具与安全管理技术 Performance Tuning Tools and Security Management Technology	4	48	32							6			考试
2450106203		大数据平台运维技术 Big Data Platform Operation and Maintenance Technology	2	16	32							4			考试
合计			10	96	128										
2450106204	方向2	Spark综合应用开发 Spark Integrated Application Development	4	32	64							6			考试
2450106205		大数据实时处理技术 Real-time Processing Technology for Big Data	4	40	48							6			考试
2450106206		大数据可视化技术	2	24	16							4			考试

	Big Data Visualization Technology												
合计		10	96	128									
2450106207	软件需求工程与文档写作 Software Requirements Engineering and Document Writing	2	24	16					2	0			考查
2450106208	统计学习与机器学习 Statistical Learning and Machine Learning	2	24	16						2			考查
2450106209	Hive 编程技术 Hive Programming Technology	2	24	16						2			考查
2450106210	云计算与数据中心 Cloud Computing and Data Center	2	24	16						2			考查
2450106211	大数据应用技术 Big Data Application Technology	2	24	16						2			考查
2450106212	大型数据库设计 Large Database Design	2	24	16							2		考查
2450106213	数据仓库与数据挖掘 Data Warehouse and Data Mining	2	24	16							2		考查
2450106214	文献检索 Literature Search	0.5	4	8							2		考查
2450106215	学科交叉前沿讲座◎ Lecture on Interdisciplinary Frontiers	1											考查
2450106216	产业发展前沿讲座◎ Lecture on the Frontiers of Industrial Development	1											考查
学分合计		17	—	—					3	10	4		
学时合计		—	464 (24)	152 (360)					2.7	14	5		
专业选修课总学分不低于17个学分(192个实验课时、176个理论课时)													
注：选修课方向1和方向2必须选其一；◎ 表示该课程为三创（创意创新创业）课程。													

表9. 数据科学与大数据技术专业本科基础实践课程一览表

课程编号	课程名称	学分	周数	各学期学分分配表								考核方式	
				一	二	三	四	五	六	七	八		
2460106101	程序设计课程设计 (C/C++) Curriculum Design of Programming (C/C++)	1	1		1								
2460106102	面向对象程序设计课程设 计 Course Design of Object Oriented Programming	1	1				1						
2460106103	数据结构课程设计 Course Design of Data Structure	2	2			2							
2460106104	数据库原理课程设计 Course Design of Database Principles	1	1					1					
2460106105	软件工程课程设计 Software Engineering Course Design	1	1					1					
2460106106	数据挖掘与数据分析综合 实践 Comprehensive Practice of Data Mining and Data Analysis	2	2							2			
2460106107	Hadoop应用开发综合实践I Comprehensive Practice of Hadoop Application Development	2	2							2			
2460106108	工程认识实习 Engineering Understanding Internship	1	1	1									

2460106109	电工电子工艺实习 Internship in Electrical and Electronic Technology	1	1		1							
2460106110	大数据技术综合设计 Comprehensive Design of Big Data Technology	2	2							2		
2460106111	毕业实习(大数据系统项目综合实习实训) Graduation Internship (Comprehensive Internship and Training of Big Data System Projects)	8	10							8		
2460106112	系统设计与开发创新实践 ◎ Innovative Practice in System Design and Development	2	2							2		
2460106113	毕业设计(论文) Graduation Design (Thesis)	10	14								10	
合 计 (学分)		34	40周	1	2	2	1	2	4	12	10	

注：学生修读基础实践取得的学分由教务处统筹协调有关单位和学院完成学分认定。

十、课程体系对毕业要求支撑的矩阵表

表10. 课程体系对毕业要求支撑的的矩阵表

课程及教学环节	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	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2
形势与政策																	H	H	L			M		L							
思想道德与法治																	H	H			H	M	H								
中国近现代史纲要																	L				L	H									
马克思主义基本原理																	M				H	H	L								
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																	M				H	H	L								
习近平新时代中国特色社会主义思想概论																	M				H	H	L								
军事理论与国家安全教育																	L							L							
军事技能训练																	L							H							
大学英语																										M					
信息技术与应用																			L						L			M			
大学体育																								M		L					
大学生心理健康教育																		L			H									L	
大学生劳动教育															L		M														
职业生涯与发展规划																						M			H					H	L
就业指导																						M	H	L						L	
表达																										M	H				
高等数学A	H				M		L																								H

课程及教学环节	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	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2
大学物理B	H	H	L	L																											
大学物理实验C	M	M	M	M																											
计算机基础	M				M					M																					
专业导论	H	M				L											H												H		
线性代数B	H		M		M		L																								M
概率统计B	H	L	M		M		L																								M
离散数学	H	H	H		H		M																								
程序设计基础 (C/C++)		M								M					H																H
数字逻辑	M		H			H	M																								
面向对象程序设计										H			H			H															
数据结构与算法		M			H					H			H																		H
操作系统				H		H								H		H											M				
计算机组成原理	M									M						H															
软件工程					M					H				L				M						H	H			H			
计算机网络与通信技术				M			M				H																				
数据库原理及应用										H			H					H	L												
Linux操作系统			H	H								H			H																
并行计算与分布式系统							H				L					M											M				
机器学习导论 (Python)										H		H			H			M		M											
Hadoop大数据平台技术						L	M						H		M																

课程及教学环节	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	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2
大数据采集与处理														H	M				L												
虚拟化技术与云计算		M								M																					
性能调优工具与安全管理技术															H		L														
大数据平台运维技术							L	M						H	M																
Spark综合应用开发													M		M																
大数据实时处理技术							L	H						H	M																
大数据可视化技术			H			M				M																					
软件需求工程与文档写作												L					M									L					
统计学习与机器学习	M																										L				
Hive 编程技术						M							M	L																	
算法分析与设计			H	M							L															L				M	
专业英语																										M					
MySQL数据库开发						M									L																
云计算与数据中心								H					M																		
大数据应用技术				H							L			M																	
大型数据库设计			L							L				M	L																
数据仓库与数据挖掘				M				M						M																	
文献检索	L					M						M														M					

课程及教学环节	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		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2	
学科交叉前沿讲座◎																M									M					L		
产业发展前沿讲座◎																M										H					L	
程序设计课程设计(C/C++)							M	M	M				M	M	M																	
面向对象程序设计课程设计				M	M								M		M																	
数据结构课程设计				M			M		M				M	M																		
数据库原理课程设计					M		M					M			M																	
软件工程课程设计				M	M			M					M	M																		
数据挖掘与数据分析综合实践							H						M																			
Hadoop应用开发综合实践I				H									M	H	M																	
工程认识实习																M	L									L		L				
电工电子工艺实习															M													M				
大数据技术类综合设计							H	M					H	M	M																	
毕业实习(大数据系统项目综合实训)				M			H			M	M		H																	M		
系统设计与开发创新实践◎									H			M			M																	
毕业设计(论文)				H			H			M			H													M					H	

注：1.每条指标点可由若干课程支撑，其关联强度符号：H强相关，M中等相关，L弱相关。根据实际情况一门课程也可以支撑不同毕业要求的相应指标点。

2.通识拓展课可按课程子模块来支撑毕业要求。

十一、毕业要求指标点权重及其支持课程权重

表 11. 毕业要求指标点权重及其支持课程权重表

毕业要求	指标点	指标点权重	教学环节	课程权重
1. 工程知识: 能够掌握数学、自然科学、工程基础知识和数据科学与大数据技术专业基础知识, 并将其用于大数据工程问题的研究与开发中。	1.1 能将数学、统计学、自然科学、工程科学的语言工具用于大数据工程问题的表述。	0.26	高等数学A(一)	0.09
			高等数学A(二)	0.09
			大学物理B	0.09
			大学物理实验C	0.06
			计算机基础	0.06
			专业导论	0.09
			线性代数B	0.09
			概率统计B	0.09
			离散数学	0.09
			数字逻辑	0.06
			计算机组成原理	0.06
			统计学习与机器学习	0.06
			文献检索	0.03
	1.2 能针对具体的大数据问题建立数学模型。	0.20	大学物理B	0.18
			大学物理实验C	0.12
			专业导论	0.12
			概率统计B	0.06
			离散数学	0.18
			程序设计基础(C/C++)	0.12
			数据结构与算法	0.12
	虚拟化技术与云计算	0.12		
	1.3 能够把工程知识用于大数据复杂问题的分析、挖掘和可视化表达。	0.20	大学物理B	0.04
			大学物理实验C	0.09
			线性代数B	0.09
			概率统计B	0.09
			离散数学	0.13
			数字逻辑	0.13
			大数据可视化技术	0.13
			大型数据库设计	0.04
			Linux操作系统	0.13
	算法分析与设计	0.13		
	1.4 能运用工程领域得基本原理, 借助文献研究, 分析和比较大数据复杂工程问题的多种方案, 获	0.34	大学物理B	0.03
			大学物理实验C	0.07
			操作系统	0.10
计算机网络与通信技术			0.07	
Linux操作系统			0.10	
算法分析与设计			0.07	
数据仓库与数据挖掘			0.07	
面向对象程序设计课程设计			0.07	
数据结构课程设计			0.07	
软件工程课程设计	0.07			

	得有效结论。		Hadoop应用开发综合实践I	0.10
			毕业实习(大数据系统项目综合实训)	0.07
			毕业设计(论文)	0.10
<p>2. 问题分析:能够应用数学、统计学、自然科学和工程科学的基本原理思考大数据处理的全流程并通过文献研究,识别、表达、分析复杂的大数据问题,掌握问题分析方法,获得有效结论。</p>	2.1 能运用相关科学原理,识别和判断影响大数据工程问题的因素。	0.24	高等数学A(一)	0.09
			高等数学A(二)	0.09
			计算机基础	0.09
			线性代数B	0.09
			概率统计B	0.09
			离散数学	0.14
			数据结构与算法	0.14
			软件工程	0.09
			Hive 编程技术	0.09
			文献检索	0.09
	2.2能运用相关科学原理,表达大数据工程问题。	0.11	专业导论	0.07
			数字逻辑	0.20
			操作系统	0.20
			大数据可视化技术	0.13
			面向对象程序设计课程设计	0.13
			数据库原理课程设计	0.13
	2.3能运用相关知识,提出解决大数据复杂工程问题的多种方案。	0.30	高等数学A(一)	0.06
			高等数学A(二)	0.06
			线性代数B	0.06
			概率统计B	0.06
			离散数学	0.13
			数字逻辑	0.13
			计算机网络与通信技术	0.13
			并行计算与分布式系统	0.19
			Hadoop大数据平台技术	0.06
			大数据平台运维技术	0.06
	2.4能运用数据科学和大数据技术及相关基本原理,借助文献研究,分析和比较大数据复杂工程问	0.35	Hadoop大数据平台技术	0.07
			大数据平台运维技术	0.07
大数据实时处理技术			0.10	
云计算与数据中心			0.10	
数据仓库与数据挖掘			0.07	
程序设计课程设计(C/C++)			0.07	
数据结构课程设计			0.07	
数据库原理课程设计			0.07	
数据挖掘与数据分析综合实践			0.10	

	题的多种方案, 获得有效结论。		大数据技术类综合设计	0.10
			毕业实习(大数据系统项目综合实训)	0.10
			毕业设计(论文)	0.10
3、设计/开发 解决方案: 能够了解面向大数据工程设计和产品开发全周期、全流程的基本方法和技术, 针对大数据工程过程中的特定需求, 完成大数据系统的建模和架构设计, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律以及环境等制约因素。	3.1能够根据设计目标和任务提出技术方案。	0.27	面向对象程序设计	0.17
			计算机组成原理	0.11
			软件工程	0.17
			数据库原理及应用	0.17
			大型数据库设计	0.06
			程序设计课程设计(C/C++)	0.11
			软件工程课程设计	0.11
			大数据技术类综合设计	0.11
	3.2能够进行大数据建模和架构设计, 在安全、环境、法律等现实约束条件下, 通过技术经济评价对设计方案的可行性进行研究, 并在设计中体现创新意识。	0.32	计算机基础	0.10
			程序设计基础(C/C++)	0.10
			数据结构与算法	0.14
			机器学习导论(Python)	0.14
			虚拟化技术与云计算	0.10
			大数据可视化技术	0.10
			程序设计课程设计(C/C++)	0.10
数据结构课程设计			0.10	
			系统设计与开发创新实践©	0.14
3.3能够针对特定需求, 完成单元(部件)的设计。	0.40	计算机网络与通信技术	0.30	
		并行计算与分布式系统	0.10	
		算法分析与设计	0.10	
		大数据应用技术	0.10	
		毕业实习(大数据系统项目综合实训)	0.20	
		毕业设计(论文)	0.20	
4. 研究: 能够基于科学原理并采用科	3.1能够基于科学原理, 通过文献研究和	0.19	面向对象程序设计	0.21
			Linux操作系统	0.21
			机器学习导论(Python)	0.21
			软件需求工程与文档写作	0.07
			文献检索	0.14

学方法对大数据问题按照“需求分析、架构和算法设计、代码编写调试、运行及反馈”的思路进行研究,并通过相关结果综合到合理有效的结论。	相关方法,调研和分析大数据问题的解决方案。		毕业实习(大数据系统项目综合实训)	0.14
	4.2能够根据对象特征,进行架构和算法设计。	0.20	数据结构与算法	0.19
			数据库原理及应用	0.19
			Spark综合应用开发	0.13
			Hive 编程技术	0.13
			云计算与数据中心	0.13
			数据库原理课程设计	0.13
			系统设计与开发创新实践◎	0.13
	4.3能够根据架构和算法方案构建系统,安全地调试并运行,能对运行中出现的问题和结果进行分析和反馈,并通过信息综合得到合理有效的结论。	0.60	操作系统	0.07
			软件工程	0.02
			Hadoop大数据平台技术	0.07
			大数据采集与处理	0.07
			大数据平台运维技术	0.07
			大数据实时处理技术	0.07
			Hive 编程技术	0.02
			大数据应用技术	0.05
			大型数据库设计	0.05
			数据仓库与数据挖掘	0.05
			程序设计课程设计(C/C++)	0.05
			面向对象程序设计课程设计	0.05
			数据结构课程设计	0.05
			软件工程课程设计	0.05
			数据挖掘与数据分析综合实践	0.05
			Hadoop应用开发综合实践I	0.05
			大数据技术类综合设计	0.07
	毕业实习(大数据系统项目综合实训)	0.07		
	毕业设计(论文)	0.07		
5.使用现代工具:能够选择与使用恰当的技术、资源、	5.1了解大数据领域建模、设计、分析和处理所使用的原理和方	0.61	程序设计基础(C/C++)	0.08
			面向对象程序设计	0.08
			Linux操作系统	0.08
			机器学习导论(Python)	0.08
			Hadoop大数据平台技术	0.06
			大数据采集与处理	0.06
			大数据平台运维技术	0.06

现代工程工具和大数据技术工具,并多理解其局限性。针对大数据工程问题进行设计和实施。	法,理解其局限性,并能够选用恰当的现代工具,对复杂的数据工程问题进行分析、设计和实施。		Spark综合应用开发	0.06
			大数据实时处理技术	0.06
			大型数据库设计	0.03
			程序设计课程设计(C/C++)	0.06
			数据结构课程设计	0.06
			软件工程课程设计	0.06
			Hadoop应用开发综合实践I	0.08
			电工电子工艺实习	0.06
			大数据技术类综合设计	0.06
	5.2能够针对具体的对象,选用满足特定需求的现代工具或模型,解决专业问题。	0.39	大学生劳动教育	0.04
			操作系统	0.13
			计算机组成原理	0.13
			并行计算与分布式系统	0.08
			性能调优工具与安全管理技术	0.13
			程序设计课程设计(C/C++)	0.08
			面向对象程序设计课程设计	0.08
			数据库原理课程设计	0.08
			Hadoop应用开发综合实践I	0.08
			大数据技术类综合设计	0.08
系统设计 with 开发创新实践©	0.08			
6工程与社会:能够基于大数据工程项目的实际应用场景等相关背景知识,针对性的评估工程项目对社会、健康、安全、法律以及文化等制约因素的影响。	6.1了解大数据及软件工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,理解不同社会文化工程活动的影响。	0.56	形势与政策	0.10
			思想道德与法治(一)	0.10
			思想道德与法治(二)	0.00
			中国近现代史纲要	0.10
			马克思主义基本原理	0.00
			毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	0.03
			习近平新时代中国特色社会主义思想概论	0.07
			军事理论与国家安全教育	0.07
			军事技能训练	0.07
			专业导论	0.03
			软件需求工程与文档写作	0.03
			学科交叉前沿讲座©	0.10
			产业发展前沿讲座©	0.07
	工程认识实习	0.07		
6.2能分析	0.44	形势与政策	0.14	
		思想道德与法治(一)	0.14	

	和评价大数据工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素项目实施的影响,并理解应承担的责任。		思想道德与法治(二)	0.00
			大学生心理健康教育	0.14
			大学生劳动教育	0.00
			软件工程	0.05
			数据库原理及应用	0.10
			机器学习导论(Python)	0.10
			性能调优工具与安全管理技术	0.14
			工程认识实习	0.10
7. 环境和可持续发展: 建立环境和可持续发展的意识,在大数据工程实践中能够关注、理解评价环境保护、社会和谐,以及经济可持续、生态可持续、人类社会可持续的问题。	7.1 知晓和理解环境保护和可持续发展的内涵和必要性。	0.58	形势与政策	0.33
			信息技术与应用	0.33
			数据库原理及应用	0.33
	7.2 能够应用环境保护和可持续发展的理念,评价大数据工程过程及产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。	0.42	机器学习导论(Python)	0.66
		大数据采集与处理	0.33	
8. 职业规范: 具有正确价值观、人文社会科学素养、社会责任感,能够在工程实践	8.1 有正确价值观,理解个人与社会的关系,了解中国国情。	0.35	思想道德与法治(一)	0.16
			思想道德与法治(二)	0.16
			中国近现代史纲要	0.05
			马克思主义基本原理	0.16
			毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	0.16
			习近平新时代中国特色社会主义思想概论	0.16
			大学生心理健康教育	0.16

中理解遵守工程职业道德和规范,履行对公众的安全、健康和福祉,以及环境保护的社会责任。	8.2理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范。	0.37	形势与政策	0.10
			思想道德与法治(一)	0.10
			思想道德与法治(二)	0.10
			中国近现代史纲要	0.15
			马克思主义基本原理	0.15
			毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	0.15
			习近平新时代中国特色社会主义思想概论	0.15
			就业指导	0.10
	8.3能够在实践中遵守工程职业道德和规范,履行对公众的安全、健康和福祉,以及环境保护的社会责任。	0.29	思想道德与法治(一)	0.21
			思想道德与法治(二)	0.21
			马克思主义基本原理	0.07
			毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	0.07
			习近平新时代中国特色社会主义思想概论	0.07
			职业生涯与发展规划	0.14
就业指导			0.21	
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,具有术团队的构建、运行、协调和负责的能力。	9.1能与其他学科背景的团队有效沟通,理解团队工作或活动的内容。	0.75	形势与政策	0.05
			军事理论与国家安全教育	0.05
			军事技能训练	0.14
			大学体育(一)	0.10
			大学体育(二)	0.10
			大学体育(三)	0.10
			大学体育(四)	0.10
			大学体育(五)	0.10
			大学体育(六)	0.10
			就业指导	0.05
			软件工程	0.14
	9.2能够利用多学科知识在团队中合作开展工作,参与团队的组织、协调等内容,独立完成自己	0.25	信息技术与应用	0.25
			软件工程	0.75

	部分的内容。				
10. 沟通: 能够就大数据工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,具有撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令的能力。并具备一般的外文科技文献阅读理解能力和外文写作能力,对大数据领域国际前沿有基本了解。能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.1了解大数据专业领域的国际前沿,理解不同国家和地区的文化差异,能就大数据问题在不同的文化背景下进行基本的沟通和交流。	0.49	大学英语(一)	0.07	
			大学英语(二)	0.07	
			大学英语(三)	0.07	
			英语语言素质拓展	0.07	
			大学体育(一)	0.03	
			大学体育(二)	0.03	
			大学体育(三)	0.03	
			大学体育(四)	0.03	
			大学体育(五)	0.03	
			大学体育(六)	0.03	
			职业生涯与发展规划	0.10	
			表达	0.07	
			专业英语	0.07	
	文献检索	0.07			
	学科交叉前沿讲座◎	0.07			
	产业发展前沿讲座◎	0.10			
	工程认识实习	0.03			
	科技文献阅读理解能力和外文写作能力,对大数据领域国际前沿有基本了解。能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.2能就大数据专业问题,以口头、文稿、图表等方式,参与社会科普活动,以科学的语言向业界及外专业人员表达观点。	0.51	表达	0.27
				操作系统	0.18
				并行计算与分布式系统	0.18
软件需求工程与文档写作				0.09	
算法分析与设计				0.09	
毕业设计(论文)				0.18	
11. 项目管理: 理解并掌握大数据工程项目或产品的设计和实施的全周期、全流程管理原理及成	11.1了解大数据工程项目及产品全周期、全流程的成本构成,理解其中涉及的工期管理与经济决策问题,掌	1.00	信息技术与应用	0.22	
			软件工程	0.33	
			统计学习与机器学习	0.11	
			工程认识实习	0.11	
			电工电子工艺实习	0.22	

本、收益等经济分析和决策方法。并能多学科环境中应用。	握大数据工程项目中涉及的管理与经济决策方法。			
	11.2能够运用专业、工程管理与经济等知识,进行设计与研究。			
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能在社会发展的大背景下,认识到自主和终身学习的必要性。	0.33	大学生心理健康教育	0.08
			职业生涯与发展规划	0.25
			就业指导	0.08
			专业导论	0.25
			学科交叉前沿讲座◎	0.08
			产业发展前沿讲座◎	0.08
			毕业实习(大数据系统项目综合实训)	0.17
	12.2具有自主学习的能力,包括查阅资料、独立阅读、理解原理和技术,能适应化工行业发展需求。	0.67	职业生涯与发展规划	0.06
			高等数学A(一)	0.17
			高等数学A(二)	0.17
			程序设计基础(C/C++)	0.17
			数据结构与算法	0.17
			算法分析与设计	0.11
毕业设计(论文)	0.17			

十二、课程拓扑图(课程时序关系图)