

数据科学与大数据技术培养方案

一、专业简介

本专业培养德、智、体、美全面发展，掌握数据科学基础知识、基本理论、基本方法，以及面向大数据应用的数学、统计学、计算机科学、自然科学与社会科学领域基础知识、数据建模、高效分析与处理、统计学推断的基本理论、基本方法和基本技能，熟悉自然科学和社会科学等应用领域中大数据应用特点，具备大数据采集、预处理、存储、分析、挖掘等行业核心技术的应用能力，以及卓越的专业能力和良好的外语水平，能够胜任大数据系统开发、系统运行与维护、大数据分析与挖掘等工作的专业型和研究型人才。本专业立足中南大学在医学与医药、轨道交通、有色金属工业领域的行业特色和优势实施人才培养，与知名 IT 公司建有校企人才培养基地。

二、培养目标

依据国家社会需求、行业产业需要、学校定位及发展目标，本专业致力于培养适应不断演化的经济与社会发展需要，注重大数据科学与工程领域与医学医药、轨道交通、有色金属行业交叉融合的复合型高级工程技术人才：1) 能够适应行业大数据应用的发展需要，融会贯通数学与自然科学基础知识、计算机科学基础知识、大数据科学与工程专业知识，提出复杂大数据工程项目的系统性解决方案；2) 能够跟踪大数据科学与工程领域的前沿技术，具备一定的大数据工程创新能力、大数据分析与价值挖掘能力，能够从事应用驱动的大数据产品的设计、开发和生产；3) 具备良好的职业道德精神、社会责任感，理解法律、环境、发展的相互关系，在工程项目实施中坚持绿色发展理念、能够注重经济与社会效益的协调；4) 具备健康的身心，拥有科学的人文精神、创新创业精神、团队精神，具备良好的人际沟通与协调能力、有效的工程项目管理能力；5) 能够从全球视野思考问题，主动应对不断变化的国内外形势，具备自主学习能力、批判思维能力和国际交流能力。

三、培养要求

本专业毕业生在知识、能力和素质等方面应达到如下要求：

1、知识要求：① 具备数学、自然科学、计算机科学基础知识、以及大数据工程专业知识，用于描述和分析大数据系统、大数据应用工程、大数据科学研究等相关复杂问题；② 了解国家发展战略规划、产业政策、法律法规、正确认识、理解、评价大数据工程对经济、社会、环境、健康、安全、文化的影响，保持经济增长、社会和谐、环境友好的协调发展。

2、能力要求：① 具有对大数据系统、大数据应用及相关复杂工程问题进行建模、设计、分析、研

究、验证等工程综合知识和实践能力，并表现出创新意识；② 熟练运用主流大数据平台（如 Hadoop 或 Spark）、典型深度学习系统（如 TensorFlow），设计、开发、生产面向特定行业的大数据产品；③ 具有分享包容的心态、沟通与协作的愿望、规范化组织与管理意识，能熟练运用一门以上外语进行国际交流，具有较强的口头和书面表达能力。

3、素质要求：① 具有科学人文素养、强烈的社会责任感、理解并遵守职业伦理；② 了解信息学科前沿发展趋势，关注本专业与其他学科交叉融合的新理论、新方法和新技术，具有开放意识和全球视野；③ 具有探索新事物的兴趣，能保持上进心、自主学习和持续更新核心知识以适应专业或职业发展的能力。

四、毕业学分要求

达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美等方面的要求，完成培养方案课程体系中各教学环节的学习，最低修满 174 学分，毕业设计（论文）答辩合格，方可准予毕业。

课程模块类别		必修课		选修课		合计		占总学分比例(%)
		学分	学时(周)	学分	学时(周)	学分	学时(周)	
理论教学	课堂讲授	92.2	1532+0 周	28.7	460+0 周	120.9	1992+0 周	69.48%
	课内实践	10.8	152+3 周	3.3	52+0 周	14.1	204+3 周	8.1%
	合计	103	1684+3 周	32	512+0 周	135	2196+3 周	77.59%
实践教学	集中实践环节	30.5	48+29 周	0	0+0 周	30.5	48+29 周	17.53%
	单独设课实验课	2.5	80+0 周	0	0+0 周	2.5	80+0 周	1.44%
	个性培养	0	0+0 周	6	16+5 周	6	16+5 周	3.45%
	合计	33	128+29 周	6	16+5 周	39	144+34 周	22.41%
合计		136	1812+32 周	38	528+5 周	174	2340+37 周	100%

五、学制与学位

标准学制：4 年，学习年限 3~6 年

授予学位：工学学士

六、专业核心课程

分布式系统与云计算、机器学习、数据仓库与数据挖掘、大数据编程

七、课程体系

课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时(周)	开课学期	学分要求
通识	思政类	210101T10	思想道德修养与法律基础	必修	3	48	1	必须修满

课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时(周)	开课学期	学分要求
教育课程	军体类	210102T10	大学生心理健康教育	必修	1	16	2	15 学分
		210201T10	中国近现代史纲要	必修	2	32	3	
		210301T10	马克思主义基本原理概论	必修	3	48	4	
		210401T10	毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论	必修	5	80	5	
		210501T10	形势与政策	必修	1	16	1, 2, 3, 4	
	外语类	410001T11	军训	必修	1.5	3 周	1	必须修满 8 学分
		410002T10	军事理论课	必修	1	36	1	
		660001T10	体育（一）	必修	1	32	1	
		660001T20	体育（二）	必修	1	32	2	
		660001T30	体育（三）	必修	1	32	3	
		660001T40	体育（四）	必修	1	32	4	
		660002T11	体育课外测试（一）	必修	0.5	8	5	
		660002T21	体育课外测试（二）	必修	0.5	8	6	
		660002T31	体育课外测试（三）	必修	0.5	8	7	
		180501T10	大学英语（一）	必修	3	48	1	
学科教育课程	学科基础课	180501T20	大学英语（二）	必修	3	48	2	必需修满 8 学分, 其中必修 6 学分, 限定选修 2 学分 (若未通过大学英语四级, 则选修《大学英语（三）》; 若通过大学英语四级, 则选修《高级英语（一）》)
		180501T30	大学英语（三）	选修	2	32	3	
		180533T10	高级英语（一）	选修	2	32	3	
		430601G10	创新创业导论	必修	2	32	5	
		410003T11	毕业教育	必修	0	1 周	8	
		090200T10	计算机程序设计基础(C语言)	必修	4	64	1	必须修满 34 学分
		090201X10	离散数学	必修	3	48	3	
		090202T10	新生课	必修	1	16	1	
		090205X10	数据结构	必修	3.5	56	2	
		090212Z10	数据库原理	必修	3	48	3	
		090213Z10	操作系统原理	必修	3	48	3	
		090222Z10	计算机组成原理与汇编	必修	4	64	3	
		091102X10	电路理论 B	必修	4	64	1	
		091104X10	数字电子技术 A	必修	3.5	56	2	
		091107X10	模拟电子技术 B	必修	3	48	2	

课程类别	课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时(周)	开课学期	学分要求	
专业教育课程	公共基础课	092102Z10	数据科学与大数据技术导论	必修	2	32	3	至少修满26学分
		130101X10	复变函数与积分变换	选修	2.5	40	4	
		130201X10	科学计算与数学建模	必修	4	64	4	
		130702X10	高等数学 A2 (一)	必修	5	80	1	
		130702X20	高等数学 A2 (二)	必修	5	80	2	
		130711X10	线性代数	必修	2	32	2	
		130712X10	概率论与数理统计	必修	3.5	56	3	
		140107X10	大学物理 C (一)	必修	3.5	56	2	
		140107X20	大学物理 C (二)	必修	3	48	3	
	集中实践环节	090206T11	计算机程序设计实践	必修	1	32	1	必须修满4学分
		091114X11	电工电子实验 A (一)	必修	0.5	16	1	
		091114X21	电工电子实验 A (二)	必修	1	32	2	
		140202X11	大学物理实验 B	必修	1.5	48	3	
专业核心课	专业核心课	090217Z10	机器学习	必修	3	48	4	必须修满12学分
		092105Z10	数据仓库与数据挖掘	必修	3	48	5	
		092109Z10	分布式系统与云计算 (强化分布式存储与数据中心技术)	必修	3	48	5	
		092113Z10	大数据编程 (基于 hadoop 和 spark)	必修	3	48	6	
	专业课	090210Z10	算法分析与设计	选修	3	48	4	至少修满19学分
		090211Z10	计算机网络	选修	3	48	4	
		090218Z10	软件工程	选修	3	48	5	
		090228Z10	大型数据库技术	选修	2	32	5	
		090242Z10	可视化技术	选修	2	32	6	
		090267Z10	信息与网络安全	选修	2	32	6	
		092103Z10	大数据采集与融合技术	选修	2	32	3	
		092106Z10	Python 数据处理编程	选修	2	32	4	
		092107Z10	R 语言数据分析编程	选修	2	32	5	
		092111Z10	智能搜索引擎技术	选修	2	32	6	
	专业选修课	092115Z10	深度学习	选修	2	32	5	至少修满5学分
		450112Z10	信息组织理论与技术	选修	3	48	4	
		090207Z10	JAVA 语言与系统设计	选修	3	48	3	
		090219Z10	Linux 系统及应用	选修	2	32	4	
		090220Z10	Web 技术	选修	2	32	5	
		090232Z10	移动应用开发	选修	2	32	6	
		090234Z10	多媒体原理与系统设计	选修	2	32	6	
		090236Z10	并行计算	选修	2	32	7	
		090241Z10	人机交互	选修	1.5	24	7	
		090244Z10	电子商务	选修	2	32	7	
集中实践环节	集中实践环节	090245Z10	计算机仿真与建模	选修	1.5	24	6	必须修满29学分
		090248Z10	生物信息学	选修	2	32	6	
		090215Z11	应用基础实践一 (网络 +Java)	必修	2	2周	4	
		090273Z11	认识实习	必修	2	2周	4	
	集中实践环节	092110Z11	数据处理方法课程设计	必修	2	2周	5	
		092114Z11	大数据综合应用实践	必修	3	3周	6	

课程类别	课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时(周)	开课学期	学分要求
		(基于医疗大数据)					
		092116Z11 生产实习	必修	4	4周	7	
		092117Z11 毕业实习、毕业设计	必修	16	16周	8	
个性培养课程	课外研学	000001G10 实验室技术安全与环境保护知识学习培训与考核	选修	1	16	1	个性培养(课外研学)模块课程选修不少于6学分,含须修读《实验室技术安全与环境保护知识学习培训与考核》1学分,创新创业实践(创新创业项目、科研训练、学科竞赛和创新创业比赛、创新创业实践调研、创新创业国际研习、论文成果、专利和著作权、自主创业等)2学分,其他课外研学(开放性实验、社会实践、技能考试、素质修养等)不少于3学分

备注: 通识教育课程体系中文化素质类选修不少于6学分,其中4学分须修读其他学科门类课程。

八、教学进程安排

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时(周)	学时分配		备注
					讲课(含研讨)	实践	
210101T10	思想道德修养与法律基础 Moral Education and	必修	3	48	32	16	

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时 (周)	学时分配		备注
					讲课(含研讨)	实践	
	Foundation of law						
210501T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	0	16	4	0	
410001T11	军训 Military Training	必修	1.5	3周	0周	3周	
410002T10	军事理论课 Military Theory Course	必修	1	36	32	4	
660001T10	体育(一) Physical Education (I)	必修	1	32	32	0	
180501T10	大学英语(一) College English (I)	必修	3	48	48	0	
090200T10	计算机程序设计基础 (C语言) Fundamental of Computer Programming (C Language)	必修	4	64	48	16	
090202T10	新生课 Introductory Course For Freshmen	必修	1	16		0	
091102X10	电路理论B Circuit Theory B	必修	4	64	64	0	
130702X10	高等数学A2(一) Advanced Mathematics A2 (I)	必修	5	80	80	0	
090206T11	计算机程序设计实践 Practice of Computer Programming	必修	1	32	0	32	
091114X11	电工电子实验A(一) Experiments in Electrics and Electronics A (I)	必修	0.5	16	0	16	
000001G10	实验室技术安全与环境保护知识学习培训 与考核 Laboratory Technology Security and Environmental Protection Knowledge Training and Examination	选修	1	16	16	0	
第1学期建议最低修读 26 学分, 必修 25 学分, 选修 1 学分							
210102T10	大学生心理健康教育 Mental Health Education	必修	1	16	8	8	
210501T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	0	16	4	0	

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时 (周)	学时分配		备注
					讲课(含研讨)	实践	
660001T20	体育(二) Physical Education (II)	必修	1	32	32	0	
180501T20	大学英语(二) College English (II)	必修	3	48	48	0	
090205X10	数据结构 Data Structure	必修	3.5	56	50	6	
091104X10	数字电子技术A Digital Electronic Technology A	必修	3.5	56	56	0	
091107X10	模拟电子技术B Analog Electronics Technology B	必修	3	48	48	0	
130702X20	高等数学A2(二) Advanced Mathematics A2 (II)	必修	5	80	80	0	
130711X10	线性代数 Linear Algebra	必修	2	32	32	0	
140107X10	大学物理C(一) University Physics C (I)	必修	3.5	56	56	0	
091114X21	电工电子实验A(二) Experiments in Electrics and Electronics A (II)	必修	1	32	0	32	
第2学期建议最低修读 26.5 学分, 必修 26.5 学分, 选修 0 学分							
210201T10	中国近现代史纲要 Modern Chinese History	必修	2	32	24	8	
210501T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	0	16	4	0	
660001T30	体育(三) Physical Education (III)	必修	1	32	32	0	
180501T30	大学英语(三) College English (III)	选修	2	32	32	0	未通过大学英语四级
180533T10	高级英语(一) Advanced English (I)	选修	2	32	32	0	已通过大学英语四级
090201X10	离散数学 Discrete Mathematics	必修	3	48	48	0	
090212Z10	数据库原理 Database Principle	必修	3	48	40	8	
090213Z10	操作系统原理 Principle of Operating System	必修	3	48	44	4	

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时 (周)	学时分配		备注
					讲课(含研讨)	实践	
090222Z10	计算机组成原理与汇编 Computer Composition Principle and Assembly	必修	4	64	54	10	
092102Z10	数据科学与大数据技术导论 Introduction to Data Science and Big Data	必修	2	32	32	0	
130712X10	概率论与数理统计 Probability and Statistics	必修	3.5	56	56	0	
140107X20	大学物理 C (二) University Physics C(II)	必修	3	48	48	0	
140202X11	大学物理实验 B University Physics Experiment B	必修	1.5	48	0	48	
092103Z10	大数据采集与融合技术 Data Acquisition and fusion Technology	选修	2	32	28	4	
090207Z10	JAVA 语言与系统设计 JAVA Language and System Design	选修	3	48	40	8	
第3学期建议 最低修读 28 学分, 必修 26 学分, 选修 2 学分							
210301T10	马克思主义基本原理概论 Basic Principle of Marxism	必修	3	48	32	16	
210501T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	1	16	4	0	
660001T40	体育 (四) Physical Education (IV)	必修	1	32	32	0	
130101X10	复变函数与积分变换 Complex Variable Functions and Integral Transforms	选修	2.5	40	40	0	
130201X10	科学计算与数学建模 Scientific Computing and Mathematical Modeling	必修	4	64	64	0	
090217Z10	机器学习 Machine Learning	必修	3	48	48	0	
090210Z10	算法分析与设计 Algorithm Analysis	选修	3	48	42	6	

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时 (周)	学时分配		备注
					讲课(含研讨)	实践	
	and Design						
090211Z10	计算机网络 Computer Network	选修	3	48	44	4	
092106Z10	Python 数据处理编程 Python Programming	选修	2	32	24	8	
450112Z10	信息组织理论与技术 Information Organization Theory and Technology	选修	3	48	40	8	
090219Z10	Linux 系统及应用 System & Application of Linux	选修	2	32	20	12	
090215Z11	应用基础实践一(网络+Java) Application Development Practice I (network+Java)	必修	2	2 周	0 周	2 周	
090273Z11	认识实习 Cognition Practice	必修	2	2 周	0 周	2 周	

第 4 学期建议 最低修读 24 学分, 必修 16 学分, 选修 8 学分

210401T10	毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism With Chinese Characteristics	必修	5	80	48	32	
660002T11	体育课外测试 (一) Physical-Fitness Test (I)	必修	0.5	8	8	0	
430601G10	创新创业导论 Introduction to Innovation and Entrepreneurship	必修	2	32	32	0	
092105Z10	数据仓库与数据挖掘 Data Warehouse & Data Mining	必修	3	48	40	8	
092109Z10	分布式系统与云计算 (强化分布式存储与数据中心技术) Distributed System and Cloud Computing (Focus on Distributed Storage and Data Center)	必修	3	48	40	8	
090218Z10	软件工程 Software	选修	3	48	48	0	

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时 (周)	学时分配		备注
					讲课(含研讨)	实践	
	Engineering						
090228Z10	大型数据库技术 Large Database Technology	选修	2	32	22	10	
092107Z10	R 语言数据分析编程 R Programming	选修	2	32	24	8	
092115Z10	深度学习 Deep Learning	选修	2	32	24	8	
090220Z10	Web 技术 Web Technology	选修	2	32	24	8	
092110Z11	数据处理方法课程设计 Exercise in data processing method	必修	2	2 周	0 周	2 周	
第 5 学期建议 最低修读 20.5 学分, 必修 15.5 学分, 选修 5 学分							
660002T21	体育课外测试(二) Physical-Fitness Test (II)	必修	0.5	8	8	0	
092113Z10	大数据编程(基于 hadoop 和 spark) Big data programming	必修	3	48	40	8	
090242Z10	可视化技术 Visualization Technology	选修	2	32	28	4	
090267Z10	信息与网络安全 Information and Network Security	选修	2	32	24	8	
092111Z10	智能搜索引擎技术 Intelligent Search Engine Technology	选修	2	32	24	8	
090232Z10	移动应用开发 Mobile Application Development	选修	2	32	24	8	
090234Z10	多媒体原理与系统设计 Multimedia Principle and System Design	选修	2	32	30	2	
090245Z10	计算机仿真与建模 Computer Simulation and Modeling	选修	1.5	24	22	2	
090248Z10	生物信息学 Bioinformatics	选修	2	32	26	6	
092114Z11	大数据综合应用实践 (基于医疗大数据) Practice in Big Data Technology Application	必修	3	3 周	0 周	3 周	
第 6 学期建议 最低修读 14 学分, 必修 6.5 学分, 选修 7.5 学分							

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时(周)	学时分配		备注
					讲课(含研讨)	实践	
660002T31	体育课外测试(三) Physical-Fitness Test (III)	必修	0.5	8	8	0	
090236Z10	并行计算 Parallel Computing	选修	2	32	32	0	
090241Z10	人机交互 Human-Computer Interaction	选修	1.5	24	20	4	
090244Z10	电子商务 Electronic Commerce	选修	2	32	32	0	
092116Z11	生产实习 Production Internships	必修	4	4周	0周	4周	
第7学期建议 最低修读 8 学分, 必修 4.5 学分, 选修 3.5 学分							
410003T11	毕业教育 Graduation Education	必修	0	1周	0周	1周	
092117Z11	毕业实习、毕业设计 Graduation Practice and Design	必修	16	16周	0周	16周	
第8学期建议 最低修读 16 学分, 必修 16 学分, 选修 0 学分							

注: 实践包括实验、上机等

九、学校与行业联合培养阶段实施方案

暂无

十、课程体系与培养要求的对应关系矩阵

课程体系	能力要求			素质要求		
	能力要求1 2-①	能力要求2 2-②	能力要求3 2-③	素质要求1 3-①	素质要求2 3-②	素质要求3 3-③
思想道德修养与法律基础				●		●
中国近代史纲要				●		●
马克思主义基本原理概论				●		●
毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论				●		●
大学生心理健康教育				●		●
形势与政策				●		●
军训				●		●
军事理论课				●		●
体育(一)				●		●

体育 (二)				●		●
体育 (三)				●		●
体育 (四)				●		●
体育课外测试 (一)				●		●
体育课外测试 (二)				●		●
体育课外测试 (三)				●		●
大学英语 (一)				●		●
大学英语 (二)				●		●
大学英语 (三)				●		●
理工学术英语				●	●	●
创新创业导论				●	●	●
文化素质课				●	●	●
高等数学 A2 (一)	●	●	●			
高等数学 A2 (二)	●	●	●			
线性代数	●	●	●			
概率论与数理统计	●	●	●			
科学计算与数学建模	●	●	●			
复变函数与积分变换	●	●	●			
大学物理 C (一)	●	●	●			
大学物理 C (二)	●	●	●			
新生课	●	●	●	●	●	●
计算机程序设计基础 (I)	●	●	●			
电路理论 B	●	●	●			
数字电子技术 A	●	●	●			
模拟电子技术 B	●	●	●			
数据结构	●	●	●			
离散数学	●	●	●			
数据库原理	●	●	●			
操作系统原理	●	●	●			
计算机组成原理与汇编	●	●	●			
数据科学与大数据技术导论	●	●	●	●	●	●
计算机程序设计实践 (I)	●	●	●		●	●
电工电子实验 A (一)	●	●	●		●	●
电工电子实验 A (二)	●	●	●		●	●
大学物理实验 B	●	●	●		●	●
机器学习	●	●	●			
分布式系统与云计算	●	●	●			
数据仓库与数据挖掘	●	●	●			
大数据编程	●	●	●			
大数据采集与融合技术	●	●	●			

计算机网络	●	●	●			
信息组织理论与技术	●	●	●			
Python 数据处理编程	●	●	●			
算法分析与设计	●	●	●			
大型数据库技术	●	●	●			
深度学习	●	●	●			
软件工程	●	●	●			
R 语言数据分析编程	●	●	●			
智能搜索引擎技术	●	●	●			
可视化技术	●	●	●			
信息与网络安全	●	●	●			
JAVA 语言与系统设计	●	●	●			
Linux 系统及应用	●	●	●			
Web 技术	●	●	●			
多媒体原理与系统设计	●	●	●			
移动应用开发	●	●	●			
计算机仿真与建模	●	●	●			
生物信息学	●	●	●			
并行计算	●	●	●			
人机交互	●	●	●			
电子商务	●	●	●			
认识实习	●	●	●	●	●	●
应用基础实践一（网络+数据库+Java）	●	●	●	●	●	●
信息组织课程设计	●	●	●	●	●	●
数据处理方法课程设计	●	●	●	●	●	●
大数据综合应用实践	●	●	●	●	●	●
IT 项目管理培训	●	●	●	●	●	●
IT 项目开发案例分析	●	●	●	●	●	●
生产实习	●	●	●	●	●	●
毕业实习、毕业设计	●	●	●	●	●	●
创新创业实践	●	●	●	●	●	●
实验室技术安全与环境保护知识学习培训与考核			●	●	●	●
学科竞赛	●	●	●	●	●	●

十一、辅修专业与辅修专业学士学位的课程设置及教学进程

辅修学分要求:辅修专业修读总学分不低于 20 学分, 辅修专业学士学位修读总学分不低于 50 学分

附表 1：辅修专业

课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时	学时分配		开课学期
学科教育课程	学科基础课						讲课 (含研讨)	实践	
学科教育课程	学科基础课	090205X10	数据结构 Data Structure	必修	3.5	56	50	6	2
		092102Z10	数据科学与大数据技术 导论 Introduction to Data Science and Big Data	必修	2	32	32	0	3
专业教育课程	专业核心课	090217Z10	机器学习 Machine Learning	必修	3	48	48	0	4
	专业选修课	092106Z10	Python 数据处理编程 Python Programming	选修	2	32	24	8	4
	专业核心课	092109Z10	分布式系统与云计算 (强化分布式存储与数据 中心技术) Distributed System and Cloud Computing (Focus on Distributed Storage and Data Center)	必修	3	48	40	8	5
	专业选修课	090228Z10	大型数据库技术 Large Database Technology	选修	2	32	22	10	5
		092115Z10	深度学习 Deep Learning	选修	2	32	24	8	5
		090242Z10	可视化技术 Visualization Technology	选修	2	32	28	4	6
		090267Z10	信息与网络安全 Information and Network Security	选修	2	32	24	8	6
		092111Z10	智能搜索引擎技术 Intelligent Search Engine Technology	选修	2	32	24	8	6

附表 2：辅修学位

课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时	学时分配		开课学期
学科教育课程	学科基础课						讲课 (含研讨)	实践	
学科教育课程	学科基础课	090205X10	数据结构 Data Structure	必修	3.5	56	50	6	2
		090201X10	离散数学 Discrete Mathematics	必修	3	48	48	0	3

课程类别	课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时	学时分配		开课学期
						讲课 (含研讨)	实践	
	092102Z10	数据科学与大数据技术导论 Introduction to Data Science and Big Data	必修	2	32	32	0	3
专业教育课程	专业选修课	090207Z10	JAVA 语言与系统设计 JAVA Language and System Design	选修	3	48	40	8 3
	集中实践环节	090215Z11	应用基础实践一（网络+Java） Application Development Practice I (network+ Java)	必修	2	2 周	0 周	2 周 4
	专业核心课	090217Z10	机器学习 Machine Learning	必修	3	48	48	0 4
	专业选修课	090210Z10	算法分析与设计 Algorithm Analysis and Design	选修	3	48	42	6 4
		092106Z10	Python 数据处理编程 Python Programming	选修	2	32	24	8 4
	专业核心课	092105Z10	数据仓库与数据挖掘 Data Warehouse & Data Mining	必修	3	48	40	8 5
		092109Z10	分布式系统与云计算（强化分布式存储与数据中心技术） Distributed System and Cloud Computing (Focus on Distributed Storage and Data Center)	必修	3	48	40	8 5
	专业选修课	090228Z10	大型数据库技术 Large Database Technology	选修	2	32	22	10 5
		092107Z10	R 语言数据分析编程 R Programming	选修	2	32	24	8 5
		092115Z10	深度学习 Deep Learning	选修	2	32	24	8 5
	集中实践环节	092114Z11	大数据综合应用实践（基于医疗大数据） Practice in Big Data Technology Application	必修	3	3 周	0 周	3 周 6
	专业	092113Z10	大数据编程（基于	必修	3	48	40	8 6

课程类别	课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时	学时分配		开课学期
						讲课 (含研讨)	实践	
核心课		hadoop 和 spark) Big data programming						
专业选修课	090242Z10	可视化技术 Visualization Technology	选修	2	32	28	4	6
	090267Z10	信息与网络安全 Information and Network Security	选修	2	32	24	8	6
	092111Z10	智能搜索引擎技术 Intelligent Search Engine Technology	选修	2	32	24	8	6
集中实践环节	092117Z11	毕业实习、毕业设计 Graduation Practice and Design	必修	16	16 周	0 周	16 周	8