

数据科学与大数据技术专业本科人才培养方案

英文名称： Data Science and Big Data Technology

专业代码： 080910T

数据科学与大数据技术专业依托于计算机科学与技术学院。2017年，学院探索开设新工科(大数据方向)实验班；2019年，获批建立数据科学与大数据技术专业；同年，与淄博市大数据局签署战略合作协议，共建大数据学院；现拥有国家级工程实践教育中心、山东省大数据发展创新实验室、山东省数据开放创新应用实验室、山东省大数据人才培训示范基地等国家和省级教学科研平台。本专业全过程创新创业能力培养体系，按照基本技能、综合素质、创新创业三个层次，打造实验教学、实习实训、课程设计与毕业设计、专业技能训练、创新创业训练、社会实践六个模块，形成了校内-企业、课内-课外相结合，贯穿培养全过程的实践教学体系；同时加强校内、校外实践教学“双导师制”，整合校企优质人才资源，共同参与学生实践及创新创业能力培养。

一、专业培养目标

本专业以培养德、智、体、美、劳全面发展的社会主义合格建设者和可靠接班人为目标，面向国家，特别是山东省区域经济社会发展需求，培养具有良好的职业道德和职业精神，掌握自然科学和人文社科基础知识、大数据处理与分析技术专业技能，能够从事大数据处理与应用方面的工程应用开发，具备“大数据处理技术特长+综合素质”的应用型高级专门人才。学生毕业五年左右，预期能够实现以下目标：

目标 1： 具备社会责任感、健康的身心 and 良好的人文素养，理解并坚守职业道德规范，综合考虑法律、环境与可持续性发展等因素影响，在大数据工程实践中能坚持公众利益优先。

目标 2： 具有扎实的数学理论基础和系统的大数据专业知识，并能使二者融会贯通，能够对复杂工程问题进行研究，对复杂大数据工程项目提供系统性的解决方案，并得到合理有效的结论。

目标 3： 能够跟踪并适应大数据技术发展，具备较强的实践和创新能力，能够运用现代大数据组件从事本专业领域相关系统的设计和开发，能够负责完成一个以上大数据关键技术的方案设计和研发工作，成长为大数据分析师。

目标 4： 了解工程管理的基本原理与经济决策方法，具备一定的协调、管理、沟通、竞争与合作能力，胜任研发、测试、技术支持、营销等部门的管理工作，成为企业管理骨干。

目标5: 具有全球化意识和国际视野, 拥有自主的、终生的学习习惯和能力, 能够通过自主学习持续提升自己的综合素质和大数据专业能力, 不断适应社会发展。

二、毕业要求

本专业毕业生完成规定课程的学习和实践训练, 应获得以下几方面的知识、能力和素质:

毕业要求 1: 工程知识——能够应用数学、自然科学等领域的理论与方法, 以及工程基础和大数据工程等相关领域的专业知识, 解决大数据领域中需求分析、概要设计、详细设计、编码、测试和维护等环节中所面临的复杂工程问题。

内涵观测点 1.1: 能够将数学、自然科学、工程科学的基础知识用于大数据应用领域复杂工程问题的适当表述中。

内涵观测点 1.2: 能够将工程基础知识和专业知识用于大数据应用领域复杂工程问题的数学建模并进行求解。

内涵观测点 1.3: 能够将工程基础知识、大数据处理和分析方法用于分析、归纳、推理复杂工程问题的内在联系及相互影响。

内涵观测点 1.4: 能够运用工程基础知识、专业知识和数学模型方法对大数据应用领域复杂工程问题的解决方案进行比较与综合。

毕业要求 2: 问题分析——能够应用数学、自然科学和工程科学等学科的基本原理, 在大数据相关产品的构思与设计阶段, 应用整合思维方法, 通过文献研究、实验试验、工程推理、数学建模、工程经验提炼等方法, 识别、表达、分析复杂软件工程问题及其解决方法, 识别和判断复杂软件工程问题的关键环节和参数, 以获得数学模型、工程知识库等有效结论。

内涵观测点 2.1: 能够运用数学知识和自然科学等学科的基本原理制定大数据相关系统的需求模型。

内涵观测点 2.2: 能够运用工程科学原理结合数学模型正确表达大数据应用领域复杂工程问题的输入、约束和输出。

内涵观测点 2.3: 针对大数据应用领域复杂工程问题, 能够结合文献和互联网资源等进行检索、整理、分析和归纳, 寻求多种有效的问题解决方案。

内涵观测点 2.4: 具有运用工程科学原理和专业知识分析、学习复杂大数据系统工程问题的能力。

毕业要求3: 设计/开发解决方案——能够设计针对大数据应用领域中复杂工程问题的解决方案, 设计与开发满足特定需求的大数据系统、模块或流程, 并能够在设计环节中体现创新意识, 综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

内涵观测点3.1: 能够根据用户需求, 运用大数据专业知识确定影响设计目标和技术方案的各种因素, 掌握工程设计和大数据产品开发全周期、全流程的基本设计方法。

内涵观测点3.2: 根据特定需求, 能够结合安全、环保、法律、文化等诸多现实约束条件对工程设计方案进行可行性分析, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素。

内涵观测点3.3: 能够根据市场信息、技术发展和用户需求, 进行大数据系统或流程设计, 并在设计中体现创新意识。

内涵观测点3.4: 能够对设计方案进行优选与改进, 并选用相关组件或其他方式, 呈现数据结果。

毕业要求4: 研究——能够应用数学、自然科学、大数据工程等领域的科学原理, 采用设计试验、开展试验、分析与解释数据、数学建模等科学方法, 应用整合思维方法, 对复杂大数据系统工程问题进行研究, 并通过条件假设、数据提炼、信息综合等方法得到合理有效的结论。

内涵观测点4.1: 能够基于大数据原理, 通过文献研究和调研, 针对复杂工程问题的背景和需求进行分析, 并提出合理的解决方案。

内涵观测点4.2: 能够根据所研究的大数据应用领域复杂工程问题的对象特征, 选择合理可行的研究路线, 并设计试验方案。

内涵观测点4.3: 能够根据试验方案并应用科学原理进行试验研究、数值计算、系统设计, 安全地开展大数据试验工作, 正确地采集试验数据。

内涵观测点4.4: 能够利用科学方法分析和解释试验结果, 对整个研究环节进行评价, 并通过信息综合得到合理有效的结论, 同时能够确定结果的影响因素和需要改进完善的环节。

毕业要求 5: 使用现代工具——能够针对复杂大数据工程问题, 在大数据产品的构思、设计、实现、运行过程中, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代大数据组件和信息技术工具, 开展产品的设计与实现, 包括对复杂大数据工程问题的预测与模拟, 并理解当前技术与组件的局限性。

内涵观测点5.1: 掌握大数据专业常用的信息技术工具、组件使用原理和方法, 并理解其局限性。

内涵观测点5.2: 能够选择与使用恰当的信息资源、组件和仿真软件, 对复杂工程问题进行分析、计算与设计。

内涵观测点5.3: 能够开发、应用大数据组件和信息技术工具对大数据应用领域复杂工程问题进行预测与模拟, 判断、分析其结果的有效性, 并能理解其局限性。

毕业要求 6: 工程与社会——能够基于大数据应用领域相关背景知识进行合理分析、评价数据科学与大数据技术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, 并理解大数据工程师应承担的责任与义务。

内涵观测点6.1: 基于大数据工程相关背景知识进行合理分析, 包括利用原理性知识进行自主分

析、自主设计、自主测试。

内涵观测点6.2: 能够从工程师的角度,分析和评价大数据领域新产品、新技术的开发与应用对社会、健康、安全、法律、文化的潜在影响,以及这些制约因素对项目实施的影响,并理解应承担的责任。

毕业要求 7: 环境和可持续发展——能够基于大数据工程、人文社会科学以及环境工程等领域的相关背景知识,理解和评价针对复杂大数据工程问题的构思、设计、实现、运行等过程的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响,并给出合理化改进的建议。

内涵观测点7.1: 熟悉大数据应用领域相关的环境保护法律法规,能够理解科学发展的内涵及其对中国经济、环境、社会可持续发展的重要意义,具备环保意识和可持续发展意识。

内涵观测点7.2: 能够分析大数据应用领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响,合理评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患,形成有效结论,并能提出合理的改进方案。

毕业要求 8: 职业规范——能够理解当代社会环境下的人文社会科学素养、社会责任感等知识的内涵,并在大数据产品的构思、设计、实现、运行等过程的工程实践中,理解并遵守大数据工程师等职业的工程职业道德和规范,履行法定或社会约定的责任。

内涵观测点8.1: 具有社会主义核心价值观、正确的世界观和人生观、健康的身心,了解中国国情,具备人文素养、思辨能力和科学精神,能够正确地自我认知和评价。

内涵观测点8.2: 在大数据产品的构思、设计、实现、运行等过程的工程实践中自觉遵守诚实公正、诚信守则的职业道德和规范。

内涵观测点8.3: 能够理解大数据工程师的职业性质和责任,在产品设计、开发、运维、服务等方面的工程实践中能够考虑公众的安全、健康以及环境保护等因素,自觉履行责任。

毕业要求 9: 个人和团队——能够在多学科背景下的项目团队中,以及在大数据产品的构思、设计、实现、运行等过程的工程实践中,承担个体、团队成员以及负责人的角色,并开展有效的工作。

内涵观测点9.1: 在解决复杂工程问题时,能够理解多学科背景下团队中每个角色的作用和责任,主动与其它学科的成员有效沟通,合作共事。

内涵观测点9.2: 能够独立完成团队分配的工作,并能与团队其他成员有效协作,具有团队意识和团结互助精神。

内涵观测点9.3: 能够组织、协调和指挥团队开展工作,并综合团队成员意见进行合理决策。

毕业要求10: 沟通——能够就大数据应用领域复杂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，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。

内涵观测点10.1: 能够就大数据应用领域复杂工程问题撰写试验报告、研究报告、说明书、项目计划书、学术论文等。

内涵观测点10.2: 能够就大数据应用领域复杂工程问题清晰地发表意见和建议，能与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，并能回应相应质疑。

内涵观测点10.3: 至少掌握一门外语，具备一定的国际视野，尊重不同文化传统、不同价值观念，能够在跨文化背景下就大数据应用领域复杂工程问题进行沟通和交流。

毕业要求 11: 项目管理——能够在大数据产品的构思、设计、实现、运行等过程的工程实践中，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。

内涵观测点 11.1: 掌握大数据工程项目中涉及的工程管理与经济决策方法，理解大数据产品全周期、全流程的成本构成。

内涵观测点 11.2: 能够理解大数据工程项目涉及的工程管理和经济决策问题，在多学科环境中综合运用工程管理原理与经济决策方法，开展工程项目的论证、规划、组织实施和进程管理等。

毕业要求 12: 终身学习——具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习新兴技术和适应大数据行业发展的能力。

内涵观测点 12.1: 能跟踪社会进步和大数据行业技术发展，正确认识持续学习的重要性，具有自主学习和终身学习的意识。

内涵观测点 12.2: 具备自主学习的方法和思维方式，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。

三、毕业及学位要求

学制：4年

修业年限：3~6年

毕业学分要求：不少于177.5学分

授予学位：符合国家学位规定和山东理工大学学士学位授予条件者，授予工学学士学位。

四、课程设置

（一）主干学科

数据科学与大数据技术

（二）核心课程及主要实践性教学环节

1、核心课程

线性代数、概率统计、程序设计基础、数据结构、数据库原理、操作系统、软件项目管理、Java Web 及框架编程技术、软件测试技术、数据采集技术、大数据存储技术、大数据处理技术、数据挖掘、数据可视化。

2、主要实践性教学环节

主要专业课程实验包括：程序设计基础实验、数据结构实验、Java 实验、Python 实验、Web 开发基础实验、框架编程技术实验、数据库原理实验、操作系统实验、软件工程实验、软件测试实验、数据采集技术实验、大数据处理技术实验、大数据存储实验、数据挖掘实验、数据可视化实验等。

集中实践性教学环节包括：入学教育及军训、社会实践、公益劳动、思想政治理论课实践教学、Python 课程设计、Java Web 与框架技术项目实训、大数据处理与存储技术实训、大数据开发实训、大数据项目综合实训、数据科学与大数据专业毕业设计等。

（三）课程学分安排

表1 不同类别学分比例

课程类别		应修学分		学分比例
通识教育	通识教育必修	29	42	23.66%
	通识教育选修	13		
数学与自然科学		27		15.21%
工程科学	工程基础	20	70.5	39.72%
	专业基础	16		
	专业必修	16.5		
	专业选修	18		
集中实践环节		38		21.41%
合计		177.5		100%

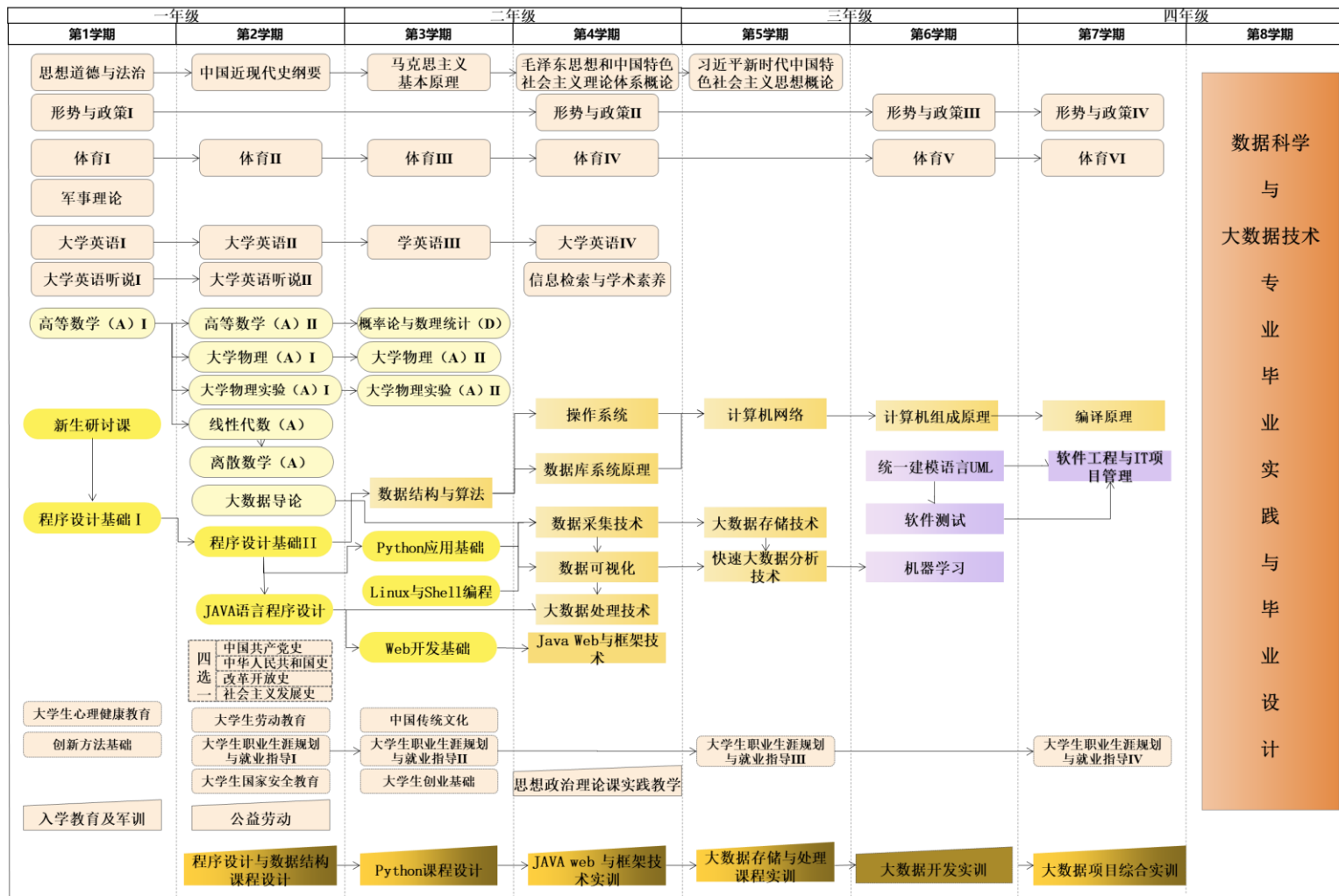
表 2 各学期课程学分安排

学期	一	二	三	四	五	六	七	八	通识 选修	合计
应修学分	18	31.25	25.75	26.5	22.25	17	10.75	16	10	177.5
必修学分	18	29.25	25.75	22.5	22.25	8	4.75	16	0	146.5
选修学分	0	2	0	4	0	9	6	0	10	31
实践学分	1.5	1	2	5.5	4	4	4	16	0	38

(四) 第二课堂

第二课堂活动全方位育人，协同支撑专业毕业要求达成，分模块进行分类记录和管理，不少于 8 学分，包含 3 周的劳动实践和美育教育实践课(1 学分，不计入总学分)。

(五) 课程先行后续关系图



五、专业课程设置一览表（中英文对照）

课程类别	课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验实践学时	开课学期	备注	
通识教育课程	231811001	思想道德与法治 Ideological Morality & Rule of Law	2.5	40	40	---	1		
	211811004	中国近现代史纲要 Outline of Chinese Modern	2.5	40	40	---	2		
	231811002	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	3	48	48	---	3		
	211811009	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought & Outline of Theory of Socialism with Chinese Characteristics	2	32	32	---	4		
	211811008	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	2.5	40	40	---	5		
	231811003	形势与政策I Situation & Policies I	0.5	8	8	---	1		
	231811004	形势与政策II Situation & Policies II	0.5	8	8	---	4		
	231811005	形势与政策III Situation & Policies III	0.5	8	8	---	6		
	231811006	形势与政策IV Situation & Policies IV	0.5	8	8	---	7		
	211812001	中国共产党史 History of the Communist Party of China	1	16	16	---	2	*四选一	
	211812002	中华人民共和国史 History of PRC	1	16	16	---	2		
	211812003	改革开放史 History of Reform and Opening Up	1	16	16	---	2		
	211812004	社会主义发展史 History of Socialist Development	1	16	16	---	2		
	军体课程	213111001	军事理论 Military Theory	1	36	36	---	1	
		232111001	体育I Physical Education I	1	32	24	8	1	
		232111002	体育II Physical Education II	1	32	24	8	2	
		232111003	体育III Physical Education III	1	32	24	8	3	选修运动项目 2 学分
		232111004	体育IV Physical Education IV	1	32	24	8	4	
		232111005	体育V Physical Education V	0.25	8	0	8	5-6	
		232111006	体育VI Physical Education VI	0.25	8	0	8	7	
211611001	大学英语I College English I	2	32	32	---	1			

课程类别	课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验实践学时	开课学期	备注
外语课程	211611005	大学英语听说I College English Listening and SpeakingI	1	16	16	---	1	
	211611002	大学英语II College English II	2	32	32	---	2	
	211611006	大学英语听说II College English Listening and SpeakingII	1	16	16	---	2	
	211611003	大学英语III College English III	2	32	32	---	3	普通专业 修读
	211611004	大学英语IV College English IV	2	32	32	---	4	
信息课程	230518002	信息检索与学术素养 Information Retrieval and Academic Literacy	1	32	16	16	4	
通识教育选修课程	238322001	大学生职业生涯规划与就业指导 I* Career Planning and Employment Guidance for College Students I	0.25	10	8	2	2	1.选修 10 学分; 2.带*必选; 2.至少选修人文社科类课程 2 学分; 3.必选美育限选课程≥1 学分。
	238322002	大学生职业生涯规划与就业指导 II* Career Planning and Employment Guidance for College Students II	0.25	10	8	2	3	
	238322003	大学生职业生涯规划与就业指导 III* Career Planning and Employment Guidance for College Students III	0.25	10	8	2	5	
	238322004	大学生职业生涯规划与就业指导 IV* Career Planning and Employment Guidance for College Students IV	0.25	8	8	---	7	
	238112001	大学生心理健康教育* Mental Healthy Education for College Students	1	32	32	---	1	
	232612002	大学生劳动教育* Labor Education for College Students	1	32	32	---	2-3	
	211811011	大学生国家安全教育* National Security Education for College Students	1	32	32	---	2	
	237412001	创新方法基础* Fundamentals of Innovation Methods	0.5	16	16	---	1-2	
	237412002	大学生创业基础* College students' entrepreneurial base	0.5	16	16	---	2-3	
	232612001	中国传统文化* Chinese traditional culture	1	16	16	---	2-3	
	-	美育限选课	1					
	-	其他类(世界文明类、科学技术类)	3					
应修学分		42	必修学分	29	选修学分	13	实验学分	2.2
数学与自	211118901	高等数学(A)I Advanced Mathematics (A) I	5	80	80	---	1	
	211118902	高等数学 (A)II Advanced Mathematics(A) II	5	80	80	---	2	
	211118909	线性代数 (A) Linear Algebra (A)	3	48	48	---	2	

课程类别	课程代码	课程名称		学分	总学时	理论学时	实验 实践 学时	开课 学期	备注	
然 科 学 课 程	211118913	概率论与数理统计(D) Probability & Statistics (D)		3	48	48	---	3		
	211218901	大学物理(A)I College Physics (A)I		3	48	48	---	2		
	211218902	大学物理(A)II College Physics (A)II		3	48	48	---	3		
	211215901	大学物理实验(A)I College Physics Experiment (A) I		0.75	24	---	24	2		
	211215902	大学物理实验(A)II College Physics Experiment (A)II		0.75	24	---	24	3		
	210518092	离散数学 Discrete Mathematics (Computer)		3.5	56	56	---	2		
	应修学分	27	必修学分	27	选修学分	0	实验学分	0		
工 程 基 础 课 程	210518019	程序设计基础I Basic ProgrammingI		3.5	56	48	8	1		
	210518020	程序设计基础II Basic Programming II		2	32	24	8	2		
	210518101	数据结构与算法 Data Structure & Algorithms		4	64	56	8	3		
	210518131	Web开发基础 Foundation of Web Development		2	32	16	16	3		
	210518171	Linux 及 shell 编程 Linux and Shell Programming		2	32	16	16	3		
	210518141	Python 应用基础 Application Foundation of Python		3	48	32	16	3		
	210518132	JAVA 语言程序设计 JAVA Programming		3.5	56	40	16	2		
	应修学分	20	必修学分	20	选修学分	0	实验学分	5.5		
专 业 基 础 课 程	210518240	大数据导论 Introduction to Big Data		2	32	32	---	2		
	210518202	数据库系统原理 Principles of Database System		3.5	56	48	8	4		
	210518100	操作系统 Operating Systems		3.5	56	56	---	5		
	210518093	计算机网络 Computer Network		3.5	56	48	8	5		
	210518098	计算机组成原理 Principles of Computer Composition		3.5	56	48	8	6		
	应修学分	16	必修学分	16	选修学分	0	实验学分	1.5		
专 业 课 程	专 业 必 修	210518190	数据可视化 Data Visualization		2	32	16	16	4	
		210518189	数据采集技术 Data Collection Technology		2	32	16	16	4	
		210518181	大数据处理技术 Big Data Processing Technology		4	64	32	32	4	

课程类别	课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验实践学时	开课学期	备注
课程	210518154	数据挖掘技术 Data Mining Technology	2	32	24	8	5	
	210518229	大数据存储技术 Data Storage Technology	3	48	32	16	5	
	210518182	快速大数据分析技术 Fast Big Data Analysis On Spark	3.5	56	32	24	5	
	必修学分	16.5				实验学分		7
专业选修课程	210518113	Java Web与框架编程技术* Java Web & Framework Programming Technique	3	48	32	16	4	必选
	210518114	软件测试 * Software Testing	3	48	32	16	6	
	210518209	统一建模语言UML* Unified Modeling Language	3	48	40	8	6	
	210518246	机器学习* Machine Learning	3	48	32	16	6	
	230518084	软件工程与IT项目管理* Software Engineering and IT Project Management	3	48	40	8	7	
	210518106	编译原理 * Compiling Principles	3	48	40	8	7	
	210518187	金融学基础 Foundations of Finance Theory	3	48	48	---	6	
	210518188	地理信息系统基础 Foundations of Geographic Information System	3	48	32	16	6	
	210518191	面向对象程序设计 Object oriented Programming	2	32	24	8	7	
	选修学分	18				实验学分		4.5
应修学分	34.5	必修学分	16.5	选修学分	18	实验学分	11.5	
集中实践环节	213124001	入学教育及军训 Military Training	1.5	3周	---	3周	1	
	233114001	公益劳动 Voluntary Labor	0	1周	---	1周	2	
	211814010	思想政治理论课实践教学 The Practice of Ideological and Political Theory	2.5	2.5周	---	2.5周	4	
	210514061	程序设计基础课程设计 Course Exercise of Programming Basic	1	1周	---	1周	2	
	230514082	Python课程设计 Course Exercise of Python	2	2周	---	2周	3	
	210514064	Java Web与框架技术实训 Training of Java Web&Framework Technology	3	3周	---	3周	4	
	230514083	大数据处理与存储技术实训 Training for Data Processing and Storage Technology	4	4周	---	4周	5	

课程类别	课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验实践学时	开课学期	备注
	230514085	大数据开发实训 Training For Big Data Development	4	4周	---	4周	6	
	230514084	大数据项目综合实训 Comprehensive Training for Big Data Project	4	4周	---	4周	7	
	210514070	数据科学与大数据专业毕业设计 Graduation Project in Data Science and Big Data Technology	16	16周	---	16周	8	
	应修学分	38				工程实践学分		34
应修学分总计		177.5	必修学分	146.5	选修学分	31	实验实践学分	54.7
制定	王振		审核	孙福振		院长	王志强	