

数据科学与大数据技术专业

(数据科学方向)

人才培养方案—2023版

一、专业简介

数据科学与大数据技术专业是以大数据为研究对象，以从数据中获取知识与智慧为主要目的，以数学、统计学、计算机科学与技术等为支撑学科的专业。本专业旨在培养掌握数理逻辑、数值计算及数据分析、处理与应用的核心技术，具有大数据高效分析、处理、挖掘、系统集成、系统维护等能力，能胜任政府、企事业单位、社会组织的大数据与信息技术相关工作，同时也能考取数据科学与大数据技术领域的研究生或出国深造等。

二、培养目标

本专业适应国家改革发展要求，植根德州，面向山东，融入京津冀，培养德、智、体、美等全面发展，具有良好的政治素质与道德素养，掌握与数据相关的数学、计算机科学和统计学基础理论和方法；掌握数理逻辑、数值计算及数据分析、处理与应用的核心技术，具备大数据工程应用软件设计和开发能力；掌握分析大数据的数学建模理论和方法，具备对行业数据进行探索和分析挖掘数据价值的初步能力。能够在信息技术、金融、电商、管理、教育等领域，从事大数据采集存储、分析处理、挖掘、系统集成、系统开发维护等工作的专业能力强、职业素养高，具有社会责任感 and 创新精神的应用型人才。本专业学生在毕业后5年左右应达到如下目标：

1. 掌握面向数据科学及应用的数学、计算机科学和统计学的理论和方法，包括设计合理的分析和算法解决方案(包括专题分析，统计建模等)，挖掘数据潜在价值。
2. 具备大数据应用项目开发经验，能将大数据技术与信息技术、金融、电商、管理、教育等的业务场景结合落地。
3. 拥有良好的算法理解能力，能够利用数学、统计学知识结合行业需求提出有效的算法改进措施。
4. 具备良好的项目管理能力、沟通能力和团队管理能力，且能在团队中起到关键决策作用。具备优秀的专业素养以及社会责任感。
5. 具有适应社会发展的创新与创业意识，能够始终保持终身学习的态度和自我提升的意识。

三、毕业要求

1. 热爱中国共产党，热爱祖国。掌握马克思主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想等党的理论创新成果；具有科学的世界观、正确的人生观和高尚的道德品质；具有良好的人文社会素养、强烈的社会责任感和高尚的职业道德。

2. 掌握从事本专业相关工作所需的数学、统计学、计算机科学等学科领域的基础知识及较好的数学素养。

3. 掌握扎实的数据科学理论和大数据技术应用领域的基础知识和专业知识，具有分析和处理大数据的基本能力，有较强的科学计算能力和自学能力。

4. 掌握大数据采集存储、分析处理、挖掘的技术与工具，具备使用数学工具、软件对大数据进行建模并分析获得有效结论的能力。

5. 熟悉一些大数据应用领域(例如：信息技术、金融、电商、管理、教育)等，具备大数据工程项目的集成能力，应用软件的设计和开发能力。

6. 了解大数据行业发展趋势，以及相关的法律、法规、政策和标准，理解本领域职业道德和伦理基本要求，在实际工作中能够综合考虑政治、经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素。

7. 具有良好的语言表达、人际交往以及团队合作能力，具备良好的外语应用能力，具备国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

8. 掌握文献检索、资料查询的基本方法，能够独立地获取相关的知识和信息，具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应大数据分析新技术发展的能力。

毕业要求对培养目标的支撑矩阵图见表3。

(二) 毕业要求指标点分解

本专业毕业要求	具体指标点
1. 热爱中国共产党，热爱祖国。掌握马克思主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想及十九大以来党的理论创新成果；具有科学的世界观、正确的人生观和高尚的道德品质，具有良好的人文社会素养、强烈的社会责任感和高尚的职业道德。	1.1 热爱中国共产党，热爱祖国。掌握马克思主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想等党的理论创新成果。
	1.2 形成科学的世界观、正确的人生观和高尚的道德品质，并能坚持不懈地为之努力奋斗。树立“崇德启智、励志博学”精神，崇尚良好品德、启迪智慧人生，磨练意志，并打下厚实的功底，全面提升综合素质。
	1.3 养成热爱读书、刻苦学习、热爱劳动、团结协作、乐于助人的优良品德。

	1.4 学会对社会、工作、同学、自己负责。提升敬业精神、工作态度、诚信守诺、忠于职守、尊敬长辈等
2. 掌握从事本专业相关工作所需的数学、应用统计学、计算机科学等学科领域的基础知识及较好的数学素养。	2.1 掌握数学、统计学和计算机科学基础领域中常用的分析等逻辑思维和推理方法。
	2.2 理解数学、统计学和计算机科学基础领域中用以处理事物之间联系的思想(如:关系、映射、函数、降维、判别和方程等)
	2.3 深刻把握编程、算法、数学原理和数据结构之间的联系,并能够用于实践。
	2.4 养成良好的数学“微观意识”(如:关于局部性、点态的刻画)和“宏观意识”(如:关于整体性、区域上的刻画)。
3. 掌握扎实的数据科学理论和大数据技术应用领域的基础知识和专业知识,具有分析和处理大数据的基本能力,有较强的科学计算能力和自学能力。	3.1 理解数据科学理论和大数据技术的基本概念、知识结构和典型方法。能够完成数据统计及分析,并解决复杂的数据科学与大数据技术问题。
	3.2 掌握用于处理数据科学和大数据技术问题的所需的分析、方程等方面的方法以及数值计算、数据结构设计和数据库技术能力等
	3.3 深刻理解数据处理的过程与逻辑推理、事物之间联系的数学刻画以及算法之间的联系,数据处理方法之源在数学、在统计,然后在计算机科学。
	3.4 系统理解和掌握一些数据处理与分析科学理论方法及含数据采集、存储、处理、分析、挖掘与应用的大数据处理技术。
4. 掌握大数据采集存储、分析处理、挖掘的技术与工具,具备使用数学工具、软件对大数据进行建模并分析获得有效结论的能力。	4.1 能针对具体解决方案,设计出即体现创新,又考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素的核心部件(或实验);或能针对流程框架及具体的行业大数据,建立恰当的数学模型。
	4.2 能运用基本原理,借助文献或实验深入开展研究,获得有效结论或解决相应的数学模型,并能从多个角度评价所得结论。
	4.3 能熟练运用国内外标准开展数据获取、数据分析、数据挖掘、数据运维等方面的工作。
	4.4 了解大数据的发展和趋势应用,并关注本专业与其他科学,特别是数学、应用统计学等交叉融合的新理论、新方法和新技术。
5. 熟悉一些大数据应用领域(例如:信息技术、金融、电商、管理、教育)等,具备大数据工程项目的集成能力,应用软件的设计和开发能力。	5.1 熟悉大数据相关行业(例如:信息技术、金融、电商、管理、教育)等的开发、设计、管理和质量标准。
	5.2 初步了解并参与大数据工程项目的系统集成、系统开发维护等工作。
	5.3 能够运用主流大数据平台(如Hadoop)设计、开发、生产面向特定行业的大数据产品。
6. 了解大数据行业发展趋势,以及相关的法律、法规、政策和标准,理解本领域职业道德和伦理基本要求,在实际工作中能够综合考虑政治、经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素。	6.1 遵守数据科学与大数据技术等行业领域的职业行为准则,并在法律和制度的框架下开展工作,具有良好的诚实公正、诚信守则的职业道德和操守。
	6.2 理解个人与社会的关系,数据工程师对公众的信息安全、网络健康和福祉,以及环境保护方面的社会责任。能在工程实践中自觉履行。
	6.3 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。

7. 具有良好的语言表达、人际交往以及团队合作能力,具备良好的外语应用能力,具备国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	7.1 能够针对数据科学与大数据技术方面的行业领域问题,清晰明确表达自己的观点,具有较强的口头和书面表达能力。
	7.2 具有团队合作与协作能力,较强的自我控制能力和人际交往能力。
	7.3 具备较高的外语水平,具有国际视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。
8. 掌握文献检索、资料查询的基本方法,能够独立地获取相关的知识和信息,具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应大数据分析新技术发展的能力。	8.1 掌握文献检索,资料查询的基本方法,能够独立地获取相关的知识和信息。
	8.2 具有探索新鲜事物的兴趣,能保持上进心、自主学习和持续更新核心知识,以适应数据分析与大数据技术专业或职业发展。
	8.3 具有自主学习、终身学习的能力,能不断拓宽知识面,提升提出问题的能力,归纳总结的能力以及对技术问题的理解分析的能力。

说明: 1. 每个专业须根据自身特点,按照上述原则进行毕业要求指标点的分解,指标点数量可自行设定。

2. 每个指标点都应有充分的教学活动来支持。

四、课程设置

(一) 主干学科

数学、统计学、计算机科学与技术

(二) 核心课程

数理统计、应用回归分析、应用多元统计分析、数值分析、数据结构、数据挖掘与分析、Java程序设计、软件工程、数据库原理、大数据存储与计算技术、Web前端编程基础、Spark大数据处理技术、数据采集与可视化等课程

(三) 主要实践性教学环节

企业见习、专业实习、项目综合训练、毕业实习、毕业论文(设计)

(四) 各环节学时学分比例

1. 通识教育课程

(1) 通识必修课程: 40学分

公共必修课指导性教学计划进程

类别	课程 编号	课程名称	总 学 分	各学期周学分配								考核 方式
				第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
				1	2	3	4	5	6	7	8	
台课程 公共基础平	my-0020	思想道德与法治	3	3								考试
	jw-0	劳动教育	1			1						考查

001	Labor Education										
zf-001	国家安全教育 National Security Education	1		1							考试
my-002	中国近现代史纲要	3		3							考试
my-003	马克思主义基本原理	3			3						考试
my-0021	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3			3						考试
my-0023	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3				3					考试
my-0005、 my-0006、 my-0007、 my-0008、 my-0009、 my-0010、 my-0011、 my-0012	形势与政策	2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	考查
dw-0001、 dw-0002、 dw-0003、 dw-0004	大学英语	10	3	3	2	2					考试
ty-0001、 ty-0002、 ty-0003、 ty-0004	公共体育	4	1	1	1	1					考查
cy-0001	大学生创业教育	1				1					考查
xs-0001	大学生心理健康教育	1	1								考查
xs-0002	大学生职业发展与就业指导	1				1					考查
xs-0003	军事理论与训练	4	4								考查
合计		40	12.25	8.25	10.25	8.25	0.25	0.25	0.25	0.25	

(2) 通识选修课程（至少选修10学分）

通识选修课程分为人文素质类、科学素养类、美育类、创新创业类、“四史”类四个模块。数据科学与大数据技术专业本科学生在校期间须修满10学分，每个模块至少修满2学分。

2. 学时与学分

数据科学与大数据技术专业修读总学分170学分。

理论教学课每16学时计1学分；实验课、计算机上机和其它技能课等每32学时计1学分；生产实习、专业实习、毕业实习、社会调查等集中进行的实践教学环节，每周计1学分；毕业论文（设计）8学分。

数据科学与大数据技术本科专业课程体系与毕业要求指标点对应关系矩阵见表4。

五、修读要求

(一) 修读年限与授予学位

本科基本修业年限为四年，弹性修业年限为三至八年。毕业最低修读学分达到专业学分要求，符合我校学士学位授予条件者授予理学学士学位。

(二) 毕业标准与要求

在学校规定的弹性修业年限内，修满人才培养方案规定的课程及实践环节学分，而且满足下列条件：思想品德考核鉴定合格；参加《国家学生体质健康标准》测试合格。

六、指导性教学计划安排表

表1 课程类型、学分及比例分配表

课程类型		课程性质	总学时	理论学时	实验实践学时	总学分	理论学分	实验实践学分	学分所占比例
通识教育课程	公共基础平台	必修	1024	600	424	40	23	17	23.5%
	公共选修模块	选修	160	160	0	10	10	0	5.9%
专业教育课程	专业基础课程	必修	576	352	224	29	22	7	17.1%
	专业核心课程	必修	640	368	272	31.5	23	8.5	18.5%
	专业拓展课程 (专业选修课程)	选修	688	448	240	35.5	28	7.5	20.8%
集中实践环节		必修	24周	0	24周	24	0	24	14.1%
合计			3088	1928	1160	170	106	64	100%
学分比例说明		<p>1. 明确专业总学分数，理农医类本科≤ 170学分，理农医类专升本≤ 85学分。</p> <p>2. 本科通识课程50学分，公共基础平台40学分，公共选修模块10学分；专升本公共选修模块4学分。</p> <p>3. 如部分通识教育课程属专业教育课程时，此类通识教育课程在此专业不再开设。</p>							

表2 数据科学与大数据技术专业本科专业指导性教学计划

课程类别	课程编号	课程名称 (中英文)	学分	总学时	学时分配			各学期周学分配								考核方式
					讲授	实践	其他	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	3	4	5	6	7	8	
公共基础平台课程	my-0020	思想道德与法治 Ideological and Nomocracy	3	64	32	32		3								考试
	jw-0001	劳动教育 Labor Education	1	32	8	24			1							考查
	zf-0001	国家安全教育 National Security Education	1	16	16			1								考试
	my-0002	中国近现代史纲要 Compendium of Modern Chinese History	3	64	32	32		3								考试
	my-0003	马克思主义基本原理概论 Basic Principles of Marxism	3	64	32	32			3							考试
	my-0021	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought and Introduction to the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	3	48	48	0			3							考试
	my-0023	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Socialism with Chinese Characteristics in the Xi Jinping New Eras	3	48	48					3						考试

	线性代数 Linear Algebra	5	96	64	32	5	32	5										考试
	C语言程序设计 C Language Programming	3	64	32	32	3	32	3										考试
	计算机组成原理 Principles of computer composition	2.5	48	32	16	2.5	16	2.5										考试
	高等数学(二) Advanced Mathematics (II)	5	96	64	32	5	32											考试
	Linux操作系统及应用 Linux operating system and applications	2.5	48	32	16	2.5	16											考试
	Java程序设计 Java Programming	3	64	32	32	3	32								3			考试
	Python编程 Python Programming	3	64	32	32	3	32								3			考试
合计		29	576	352	0	224	15.5	7.5	3	3								
专业核心平台课 程	离散数学 Discrete Mathematics	4	64	64				4										考试
	数值分析 Numerical Analysis	3	64	32	32	3	32								3			考试
	数据结构 Data Structures	4	80	48	32	4	32								4			考试

sx-4-0044	概率论 Probability	3	64	32		32						3						考试
sx-4-0045	数理统计 Statistics	3	64	32		32							3					考试
sx-4-0065	Web前端编程基础 Web front-end programming basics	3	64	32		32				3								考试
sx-4-0005	数据库原理与应用 Database Principle and Application	2.5	48	32		16							2.5					考试
sx-0-0015	应用回归分析 Applied Regression Analysis	3	64	32		32								3				考试
sx-0-0016	应用多元统计分析 Applied Multivariate Statistical Analysis	3	64	32		32									3			考试
sx-4-0004	数据挖掘与分析 Data Mining and Analysis	3	64	32		32								3				考查
合计		31.5	640	368		272				7	10	5.5	6	3				
sx-0-0019	运筹学 Operations Research	3	48	48						3								考试
sx-4-0046	高等数学选论 Selected Topics in Advanced Mathematics	5	96	64		32									5			考试

sx-4-0016	数学建模与实验 Mathematical Modeling and Experiment	4	80	48		32					4						考试
sx-4-0066	Web前端编程框架 Web front-end programming framework	2.5	48	32		16					2.5						考查
sx-4-0067	Java Web开发技术 Java Web developing technology	3	64	32		32						3					考试
sx-4-0068	Spark大数据处理技术 Spark Big data processing technology	3	64	32		32						3					考查
sx-4-0069	数据采集与可视化 Data Acquisition and Visualization	3	64	32		32					3						考查
sx-4-0048	线性代数与概率选论 Selected Topics in Linear Algebra and Probability	4	64	64		0									4		考试
sx-4-0049	计算机网络 Computer Networks	2.5	48	32		16					2.5						考查
sx-0-0018	复变函数 Complex Variables Functions	4	64	64								4					考试
sx-4-0062	软件工程 Software Engineering	2.5	48	32		16						2.5					考查
sx-4-0050	时间序列分析 Time Series Analysis	3	64	32		32									3		考试

sx-4-0051	非参数统计 Nonparametric Estimation	3	64	32	32											3			考查
sx-4-0052	数字图像处理 Digital Image Processing	3	64	32	32											3			考查
sx-4-0053	机器学习与深度学习 Machine Learning and Deep Learning	3	64	32	32											3			考查
sx-4-0070	机器学习框架技术 Machine learning framework technology	4	64	64												4			考查
sx-4-0054	信息与网络安全 Information and Network Security	3	64	32	32											3			考查
sx-0-0021	数学分析选讲 Selected Topics in Mathematical Analysis	4	96	32	64											4			考查
sx-0-0022	高等代数选论 Selected Topics in Advanced Algebra	3	64	32	32											3			考查
sx-1-0010	应用随机过程 Applied Stochastic Processing	3	64	32	32												3		考查
sx-4-0055	统计学习方法 Statistical Learning Methods	2	32	32													3		考查
sx-4-0056	英文写作与提高 English writing and improvement	2	32	32													3		考查
sx-4-0057	深度学习实践 Deep Learning Practice	3	64	32	32												3		考查

sx-4-0011	大数据分析 with 综合运用实践 Bigdata Analysis and Application Practice	3	80	16	64											3		考查 (个性化 学情分 析)
sx-4-0071	Java大数据应用开发技术实践 Java application Technology Practice	3	80	16	64											3		考查 (电 商实 时推 荐系 统)
sx-4-0059	数据科学选讲 Data Science Lectures	2	32	32												3		考查
sx-4-0060	算法分析与设计 Algorithm Analysis and Design	3	64	32	32											3		考查
合计 (选修最低要求)		35.5	688	448	240			3	0	9	5.5	12	6					
sx-4-0038	企业见习A Company Training A	1	1周		1周				1									考查
sx-4-0033	专业实习A Specialty Practice A	1	1周		1周					1								考查
sx-4-0034	专业实习B Specialty Practice B	1	1周		1周						1							考查
sx-4-0035	项目综合设计A Project Design A	2	2周		2周								2					考查

集中实践环节	sx-4-0036	企业见习B Company Training B	1	1周		1周												1				考查
	sx-4-0037	项目综合设计B Project Design B	2	2周		2周													2			考查
	sx-0-0026	毕业实习 Graduation Practice	8	8周		8周														8	考查	
	sx-4-0063	毕业论文(设计) Graduation Thesis(Design)	8	8周		8周														8	考查	
	合计		24	24周		24周												1	1	1	3	2
公共选修模块		人文素质类	2																			
		科学素养类	2																			
		美育类	2																			
		创新创业类	2																			
		“四史”类	2																			
合计(规定选修)			10	160	160													2	2	2	4	
总计			170	3088	1928	360	800	27.75	27.75	26.25	28.75	16.75	18.25	8.25	16.25							

方案执笔人签字: 审核人签字: 负责人审核签字: 教学单位(章)

说明：1. 本表涵盖所有课程均为中英文对照，请各专业列出准确的课程翻译。

2. 理农医类本科专业修读总学分 ≤ 170 学分，理农医类专升本专业修读总学分 ≤ 85 学分。

表3 数据科学与大数据技术本科专业毕业要求与培养目标关联矩阵

毕业要求	培养目标	培养目标1	培养目标2	培养目标3	培养目标4	培养目标5
1. 热爱中国共产党，热爱祖国。掌握马克思主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观等党的理论创新成果；具有科学的世界观、正确的人生观和高尚的道德品质；具有良好的人文社会科学素养、强烈的社会责任感和高尚的职业道德。			√		√	√
2. 掌握从事本专业相关工作所需的数学、应用统计学、计算机科学等学科领域的基础知识及较好的数学素养。		√		√		√
3. 掌握扎实的数据科学理论和大数据技术应用领域的基础知识和专业知识，具有分析和处理大数据的基本能力，有较强的科学计算能力和自学能力。		√	√	√		
4. 掌握大数据采集存储、分析处理、挖掘的技术与工具，具备使用数学工具、软件对大数据进行建模并分析获得有效结论的能力。		√	√	√		√
5. 熟悉一些大数据应用领域(例如：信息技术、金融、电商、管理、教育)等，具备大数据工程项目的集成能力，应用软件的设计和开发能力。			√	√	√	√

6. 了解大数据行业发展趋势，以及相关的法律、法规、政策和标准，理解本领域职业道德和伦理基本要求，在实际工作中能够综合考虑政治、经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素。		√		√		
7. 具有良好的语言表达、人际交往以及团队合作能力，具备良好的外语应用能力，具备国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。					√	√
8. 掌握文献检索、资料查询的基本方法，能够独立地获取相关的知识和信息，具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应大数据分析新技术发展的能力。	√	√			√	√

表4 数据科学与大数据技术本科专业课程体系与毕业要求指标点对应关系矩阵

毕业要求 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		
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3
思想道德与法治		M	H	M	H									M							M	L	L		L				
劳动教育		M	M	H	L																M		L						
国家安全教育		M			H																				M				
中国近现代史纲要		H		M																									
马克思主义基本原理		H	H	M																									
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论		H	H	M																									
习近平新时代中国特色社会主义思想概论		H	H	M																									
形势与政策		H											M							M	L	M							
大学英语				M	M										L	M							M		H	H			
公共体育				H																					M				
大学生创业教育			M	H	H								L				L					H	M	L	M				L

