

数据科学与大数据技术专业本科人才培养方案

执笔人：赵强

负责人：赵强

一、专业简介

山东师范大学数据科学与大数据技术专业设立于 2019 年，并于 2019 年 9 月开始招生。本专业依托统计学一级学科硕士授权点、应用统计专业硕士授权点、数学一级学科博士授权点，专业基础深厚，发展前景广阔。专业师资队伍年富力强，平均年龄 36 岁，具有博士学位的教师占 95%，大多数教师毕业于北京大学、南开大学、中科院等国内知名高校和科研院所，基础知识扎实，业务水平高。本专业建有大数据实验室、应用统计实验室和金融工程实验室，并配有大数据实验、实训和科研平台，实验设施完备，实验条件优越，为实践教学提供了优良的保障。

二、培养目标

数据科学与大数据技术专业培养德、智、体、美、劳全面发展，具有良好的政治素质和道德修养，掌握数据科学的基础知识、基本方法和基本技能，包括面向大数据应用的数据科学、数学、统计学、计算机等学科基础知识，数据采集、建模、分析与处理、统计推断的基本方法，结合相关领域背景知识解决实际问题的基本技能，具有较强的专业能力和良好的外语运用能力，具有突出创新能力、团队合作意识和初具国际视野的高素质专门人才。本专业毕业生，可以继续报考研究生，也能够能够在科技、教育等部门，或在互联网、经济、金融等相关行业从事大数据分析、大数据挖掘算法研究和大数据开发等工作。

三、毕业要求

根据学校人才培养总体目标和本专业培养目标，本专业毕业生应达到以下要求：

1. 知识结构要求

1.1 人文社科知识：掌握马克思主义、毛泽东思想、邓小平理论等基本原理，具备一定的文学、历史、哲学、艺术、法律等方面的知识；

1.2 学科基础性知识：掌握本专业所涉及的数学、统计学、计算机专业的专业基础理论和基础知识；

1.3 专业知识：掌握数据科学的基础知识、基本理论和大数据分析的基本技术；

1.4 工具性知识：比较熟练的掌握一门外语；具备扎实的计算机知识，能够熟练操作主要的大数据分析软件；掌握通过网络获取信息的知识、方法与工具，能够进行中外文文献检索。

2. 能力结构要求

2.1 获取知识的能力：了解数据科学与大数据技术的发展动态，有独立获取本专业知识、更新知识的能力，能够通过现代技术手段通过检索获取新知识；

2.2 应用知识的能力：具有采集数据、处理数据和分析数据的能力，具有应用大数据分析分析方法分析、解决实际问题的初步能力；

2.3 科学思维能力：具有扎实的数学基础，受到比较严格的科学思维和逻辑思维训练，具有严谨的逻辑思维能力；

2.4 创新精神和创造能力：了解数据科学发展的前沿和科学发展的总体趋势；掌握创造性活动的思维方法，具备一定的创新性思维和探索能力，能与时俱进地适应社会发展需要；

2.5 社会交流与适应能力：具备一定的交流能力和团队合作精神，具有认识社会、适应社会的能力；具有良好的文档、科学论文撰写能力和学术交流的能力。

3. 核心素养结构要求

3.1 思想道德素养：具有坚定正确的政治方向，拥护中国共产党的领导，遵纪守法；具有良好的思想品德、社会公德、学术道德和职业道德；具有个人诚信和团队意识；

3.2 科学文化素养：具有科学的人生观和社会主义道德观，具有较好的人文艺术修养和审美情趣，了解数据科学发展相关的国家方针、政策和法规；

3.3 专业素养：具有一定的人文社会科学和自然科学知识，掌握本专业的基本理论、基本技能及相关专业的基础知识，具有独立获取知识、提出问题、分析问题和解决问题的能力的基本素质和专业修养；

3.4 身心素养：具有健康的身体素质，接受必要的军事训练；具有良好的心理素质和健全的人格，心理健康。

毕业要求支撑培养目标矩阵图

培养目标 毕业要求	良好的政治素质和道德修养	扎实的学科基础和技能	突出的创新能力和良好的合作意识	开阔的国际视野
毕业要求 1	√	√		
毕业要求 2		√	√	√
毕业要求 3	√		√	√

四、学制与学位

标准学制为 4 年，实行弹性修业年限，可在 3—6 年内完成。

本专业授予工学学士学位。

五、学分要求

本专业总学分要求为 165 学分，其中通识教育必修课程 33 学分，通识教育选修课程 12 学分，学科专业核心课程 62 学分，专业自主发展课程 33 学分，实践教学环节 25 学分。

六、教学活动时间安排

教学内容 周数 学年学期	一		二		三		四		合计
	1	2	3	4	5	6	7	8	
入学教育、军训	3								3
课堂教学	15	18	18	18	18	18	18	8	131
考试	2	2	2	2	2	2	2	2	16
专业实习								9	9
毕业教育								1	1
合计	20	20	20	20	20	20	20	20	160

七、课程结构与修读学分（时）要求

课程类别		学分	比例 (%)	合计		备注
				学分	比例	
必修	通识教育课程	33	20	120	72.7%	
	学科专业核心课程	62	37.6			
	实践教学环节	25	15.1			
选修	通识教育课程	12	7.3	45	27.3%	
	专业自主发展课程	33	20			
其他要求	第二课堂	毕业要求，包括劳动教育、社会实践、专业实践、创新创业实践活动等				
	体质测试	毕业要求，不计学分				
	创新创业实践活动	纳入第二课堂成绩单，最高10学分可置换相应课程学分。				
实践教学（含理论课程中实验或实训部分、独立设置的实验课程、课程设计、见习、研习、实习、实训、毕业论文<设计>等）比例统计		56	34.0	56	34.0%	

八、教学计划安排表

课程类别	课程编号	课程名称	修读性质	学分			学时			开设学期	负责单位
				总学分	理论	实践	总学时	讲授	实践		
通识教育课程	020000001	思想道德修养与法律基础 Morality and Basic Laws	必修	3	3		54	54		2	马克思主义学院
	020000002	中国近现代史纲要 Conspectus of Modern Chinese History	必修	3	2	1	54	36	18	1	
	020000003	马克思主义基本原理概论 Introduction to the Basic Principle of Marxism	必修	3	3		54	54		4	
	020000004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to Mao Zedong Thought and the Socialism Theory of Chinese Characteristics System	必修	5	4	1	90	72	18	3	
	020000005	形势与政策 Situation and Policy	必修	2	1	1	36	18	18	1-8	
	050000001 050000002 050000003	大学英语基础课程(1)、 综合课程(1)、 高级课程(1) College English: An Elementary Course (1) College English: An Integrated Course (1) College English: An Advanced Course (1)	必修	4	4		72	72		1	外国语学院

课程类别	课程编号	课程名称	修读性质	学分			学时			开设学期	负责单位
				总学分	理论	实践	总学时	讲授	实践		
通识教育课程	050000004 050000005 050000006	大学英语基础课程(2)、 综合课程(2)、 高级课程(2)	必修	4	4		72	72		2	外国语学院
		College English: An Elementary Course (2)									
		College English: An Integrated Course (2) College English: An Advanced Course (2)									
	110000002	信息技术数据分析 及应用(理) Foundation of Data Science	必修	3	2	1	72	36	36	2	信息科学与 工程学院
	150000001	大学体育(1) Undergraduate PE (1)	必修	1		1	36		36	1	体育学院
	150000002	大学体育(2) Undergraduate PE (2)	必修	1		1	36		36	2	
	150000003	大学体育(3) Undergraduate PE (3)	必修	1		1	36		36	3	
	150000004	大学体育(4) Undergraduate PE (4)	必修	1		1	36		36	4	
	200000000	军事理论 Military Theory	必修	2	2		36	36		1	武装部
小计				33	25	8	684	450	234		
通识教育选修课程	分为中华传统与当代中国、经典文学与人文修养、科学思维与现代科技、艺术欣赏与审美体验、教师教育与师德修养、创新创业与拓展实践6个模块	选修	12	选修要求：(1)须修满12学分，方可满足毕业要求；(2)所有学生必须从“艺术欣赏与审美体验”中选修2个学分，从“创新创业与拓展实践”中选修4个学分(其中职业生涯与就业指导类2个学分，创新创业类2个学分)；(3)其余学分自由选修。							全校 见当学期 公布的学 校通识选 修课程表

课程类别	课程编号	课程名称	修读性质	学分			学时			开设学期	负责单位
				总学分	理论	实践	总学时	讲授	实践		
学科专业 核心课程	081004001	数据科学的编程基础 The Basis of Programming in Data Science	必修	4	3	1	90	54	36	1	数学与统 计学院
	081004002	高等数学（1） Advanced Mathematics I	必修	5	5		90	90		1	
	081004003	线性代数（1） Linear Algebra I	必修	4	4		72	72		1	
	081004004	高等数学（2） Advanced Mathematics II	必修	6	6		108	108		2	
	081004005	线性代数（2） Linear Algebra I	必修	4	4		72	72		2	
	081004006	数据科学导论 Introduction to Data Science	必修	2	2		36	36		2	
	081000017	数据结构与算法 Date Structures and Algorithms	必修	4	3	1	90	54	36	2	
	081000019	最优化方法 Optimization Methods	必修	3	2	1	54	36	18	3	
	081004007	数据科学的概率基础 The Basis of Probability Theory in Data Science	必修	4	4		72	72		3	
	081000018	数据库 Database	必修	3	2	1	72	36	36	3	
	081004008	操作系统（Linux） Operating Systems	必修	3	2	1	54	36	18	3	
	081004009	数据科学的统计基础 The Basis of Statistics in Data Science	必修	4	4		72	72		4	
081000020	数据挖掘 Data Mining	必修	3	2	1	54	36	18	4		

课程类别	课程编号	课程名称	修读性质	学分			学时			开设学期	负责单位	
				总学分	理论	实践	总学时	讲授	实践			
	081000022	应用回归分析 Applied Regression Analysis	必修	4	3	1	72	54	18	5		
	081000024	多元统计分析 Multivariate Statistical Analysis	必修	3.5	3	0.5	72	54	18	5		
	081004010	数据可视化 Data visualization	必修	2.5	2	0.5	54	36	18	5		
	081000025	贝叶斯统计 Bayesian Statistics	必修	3	2	1	54	36	18	6		
	小计				62	53	9	1260	954	216		
专业自主发展课程	081104001	数据采集与数据清洗 Data Acquisition and Data Cleaning	选修	3	2	1	72	36	36	4	数学与统计学院	
	081000021	时间序列分析 Time Series Analysis	选修	4	3	1	72	54	18	4		
	081100012	计算机网络 Computer Networks	选修	3	2	1	54	36	18	4		
	081000013	计算方法 Computational Method	选修	3.5	3	0.5	72	54	18	4		
	081104002	深度学习 Deep Learning	选修	4	2	2	54	36	18	5		
	081000023	统计分析软件 Software of Statistical Analysis	选修	4	2	2	72	36	36	5		
	081104003	流数据分析 Stream Data Analysis	选修	3	2	1	54	36	18	5		
	081104004	Hadoop 大数据开发 Hadoop Data Development	选修	4	2	2	72	36	36	5		
	081100007	数学建模 Mathematical Modeling	选修	4	2	2	72	36	36	6		

课程类别	课程编号	课程名称	修读性质	学分			学时			开设学期	负责单位	
				总学分	理论	实践	总学时	讲授	实践			
	081100008	文献信息检索 Network Information Resources Retrieval	选修	1		1	18		18	6		
	081100014	统计计算 Statistical Computing	选修	3	2	1	54	36	18	6		
	081104005	大数据存储 (Hive/Hbase) Big Data Storage	选修	4	2	2	72	36	36	6		
	081104006	Spark 大数据快速运算 Fast Operation of Big Data	选修	4	2	2	72	36	36	6		
	081104007	自然语言处理 Natural Language Processing	选修	3	2	1	54	36	18	6		
	081104008	非结构化数据分析 Unstructured Data Analysis	选修	3	2	1	54	36	18	6		
	081100011	高等数学方法研究 Advanced Mathematics Research	选修	3	3		54	54		6		
	081100015	数据分析案例选讲 Case Studies in Data Science	选修	2		2	36		36	8		
	小计				55.5	33	22.5	至少选修 33 学分				
	实践教学环节	非师范类专业实践环节	082104001	专业实训(见习) Specialty Practicum	必修	9		9	18周			18周
082104002			专业实习 Education (Specialty) Practice	必修	8		8	9周		9周	8	
其他实践环节		200000001	军事技能 Military Training	必修	2		2	2周		2周	1	武装部
		200000002	劳动教育 Labor Education	必修	不计学分, 毕业的必要要求, 按照具体实施方案组织实施						数学与统计学院	

课程类别	课程编号	课程名称	修读性质	学分			学时			开设学期	负责单位
				总学分	理论	实践	总学时	讲授	实践		
	082104003	毕业设计(论文) Graduation Thesis (Design)	必修	6		6					
		体质测试 College Students' Physical Test	必修	不计学分, 不计学时, 测试合格方可毕业							体育学院
		专业实践 Specialty Activity	必修	不计学分						5	数学与统计学院
		社会实践 Social Activity	必修	不计学分							
		创新创业活动 Activities of Innovation & Entrepreneurship	通过课外创新实践活动、发表研究论文、申请专利等方式获得创新创业学分, 创新创业学分全部计入成绩单, 最高 10 学分可置换相关自主发展课程学分或通识教育相关选修模块课程学分(参照《山东师范大学本科生创新创业学分暂行管理办法》执行)。								
	小计				25		25				
合计					165						

说明:

1. 专业实践: 时间为第 5 学期, 共 2 周, 不计学分, 由本专业教师参考相关竞赛或根据实际生产生活中的大数据分析问题设计题目, 学生根据问题分组讨论, 提交解决方案。教师根据解决方案的有效性、论文的完整性、代码的正确性等指标对各组提交材料进行综合评价。

2. 社会实践: 采取集体调研或分散调研的方式, 对某一地区大数据产业现状进行调研, 了解目前大数据技术发展现状, 分析社会需求, 挖掘存在问题, 并针对存在的问题提出自己的解决思路, 形成调研报告。由指导教师根据调研报告的完整性, 调研的广度和深度, 以及解决方案的合理性等进行综合评价。

附件 1

毕业要求各维度指标点分解表

毕业要求	指标点
<p>1.掌握在新时代社会生活中、学习、工作所需的基本知识与工具，并建立较为完善的统计学知识体系。【知识结构】</p>	<p>1.1 人文社科知识：掌握马克思主义、毛泽东思想、邓小平理论等基本原理，具备一定的文学、历史、哲学、艺术、法律等方面的知识；</p> <p>1.2 学科基础性知识：掌握本专业所涉及的数学、统计学、计算机专业的专业基础理论和基础知识；</p> <p>1.3 专业知识：掌握数据科学的基础知识、基本理论和大数据分析的基本技术；</p> <p>1.4 工具性知识：比较熟练的掌握一门外语；具备扎实的计算机知识，能够熟练操作主要的大数据分析软件；掌握通过网络获取信息的知识、方法与工具，能够进行中外文文献检索。</p>
<p>2.具备适应社会，不断获取新知识的能力，有良好的科学思维，能够用统计学专业知识创造性地解决未来生活、工作中的问题。【能力水平】</p>	<p>2.1 获取知识的能力：了解数据科学与大数据技术的发展动态，有独立获取本专业新知识、更新知识的能力，能够通过现代技术手段通过检索获取新知识；</p> <p>2.2 应用知识的能力：具有采集数据、处理数据和分析数据的能力，具有应用大数据分析方法和解决实际问题的初步能力；</p> <p>2.3 科学思维能力：具有扎实的数学基础，受到比较严格的科学思维和逻辑思维训练，具有严谨的逻辑思维能力；</p> <p>2.4 创新精神和创造能力：了解数据科学发展的前沿和科学发展的总体趋势；掌握创造性活动的思维方法，具备一定的创新性思维和探索能力，能与时俱进地适应社会发展需要；</p> <p>2.5 社会交流与适应能力：具备一定的交流能力和团队合作精神，具有认识社会、适应社会的能力；具有良好的文档、科学论文撰写能力和学术交流的能力。</p>

<p>3.爱党爱国，身心健康，品德优良，具有良好的科学、人文、艺术品位和专业素养。【核心素养】</p>	<p>3.1 思想道德素养：具有坚定正确的政治方向，拥护中国共产党的领导，遵纪守法；具有良好的思想品德、社会公德、学术道德和职业道德；具有个人诚信和团队意识；</p> <p>3.2 科学文化素养：具有科学的人生观和社会主义道德观，具有较好的人文艺术修养和审美情趣，了解数据科学发展相关的国家方针、政策和法规；</p> <p>3.3 专业素养：具有一定的人文社会科学和自然科学知识，掌握本专业的基本理论、基本技能及相关专业的基础知识，具有独立获取知识、提出问题、分析问题和解决问题的能力的基本素质和专业修养；</p> <p>3.4 身心素养：具有健康的身体素质，接受必要的军事训练；具有良好的心理素质和健全的人格，心理健康。</p>
--	---

附件 2

课程体系支撑毕业要求矩阵图

课程类别	课程名称	毕业要求 1 (知识结构要求)				毕业要求 2 (能力结构要求)					毕业要求 3 (核心素养结构要求)			
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4
通识教育课程	思想道德修养与法律基础	H				L					H	M		M
	中国近现代史纲要	H				L					H	M		M
	马克思主义基本原理概论	H				L					H	M		M
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	H				L					H	M		M
	形势与政策	H				L				H	H	M		M
	大学英语基础课程(1)、 综合课程(1)、 高级课程(1)				H	M				M		M		
	大学英语基础课程(2)、 综合课程(2)、 高级课程(2)				H	M	M					M		
	信息技术数据分析及应用(理)		H			H	H		M				H	
	大学体育(1)	L								M				H
	大学体育(2)	L								M				H
	大学体育(3)	L								M				H
	大学体育(4)	L								M				H
军事理论	H								H	H			H	
学科专业核心课程	数据科学的编程基础		H			H	H		M				H	
	高等数学(1)		H			H		H					H	
	线性代数(1)		H			H		H					H	
	高等数学(2)		H			H		H					H	
	线性代数(2)		H			H		H					H	
	数据科学导论			H		M		M				H	H	
	数据结构与算法		H			H		M					H	
	最优化方法		H				H	M					H	
	数据科学的概率基础		H			M		H					H	
	数据库		H			M	H	H					H	
	操作系统		H		H			H					H	
	数据科学的统计基础		H			M		H					H	
	数据挖掘			H		H	H	M					H	

	应用回归分析			H		M	H	M					H	
	多元统计分析			H		H	H	M					H	
	数据可视化		H		M		M					H		
	贝叶斯统计			H		H	H						M	
专业自主发展课程	数据采集与数据清洗		H				H		M				H	
	时间序列分析			H		M	H	H					H	
	计算机网络		H			M		H	M				H	
	计算方法		H				H	M					H	
	深度学习			H		H	H		H				H	
	统计分析软件				H		H	M					H	
	流数据分析			H		M	H						H	
	Hadoop 大数据开发			H		M		H					H	
	数学建模		H			M							H	
	文献信息检索	H					H			M		H		
	统计计算			H			H	H					H	
	大数据存储			H			H					M		
	Spark 大数据快速运算			H	M		H						H	
	自然语言处理			H			H	M					H	
非结构化数据分析			H		H							M		
高等数学方法研究			H		H							H		
数据分析案例选讲			H			H						H		
实践教学环节	专业实训（见习）				H		H		H				H	
	专业实习						H			H			H	
	军事技能	H								H	H			H
	劳动教育	M								H				H
	毕业论文（设计）			H					H				H	
	体质测试									H				H
	专业实践			H	H			H		H			H	
	社会实践	H								H		H		
创新创业活动	H		H					H	H				H	

说明：H、M、L 分别表示每门课程对相应毕业要求的高、中、低 3 个不同程度的支撑度。