

玉林师范学院 2020 版数据科学与大数据技术专业人才培养方案

一、专业简介

专业名称：数据科学与大数据技术

专业代码：080910T

学科门类：工学

专业类：计算机类

本专业为计算机类特设本科专业，2018 年起面向全国招生，以工程教育专业认证标准进行建设，采用校企（中科曙光）合作办学及多元“双螺旋”VIP 人才培养模式，拥有行业领先的曙光 I9000 大数据实践教学平台，配备企业驻校导师团队，开设区级一流本科课程——《Hadoop 大数据技术》等专业课程，是教育部数据中国“百校工程”建设验收项目。依托专业建设的大数据人才培养基地获得数字广西建设优秀成果奖，通过数字广西建设标杆引领重点支撑平台项目评定。

二、培养目标

本专业面向广西、广东地区，满足新一代信息技术对大数据人才的需求，培养德智体美劳协调发展，掌握数学与自然科学基础知识和人文基础知识，掌握计算科学基础理论、数据科学与大数据技术专业基础知识及应用知识，并具有大数据分析与应用开发的综合能力，能从事数据科学与大数据技术研究、设计、开发、服务等数据中台定位的工作，具有自主学习意识、创新精神等素养的应用型、复合型高级工程技术人才。

毕业五年后，期望毕业生成长为科研、管理或工程岗位的骨干，并达成下列目标：

目标 1：具备合格的数据科学与大数据技术及相关应用领域工程技术人员的素质和能力；

目标 2: 能够独立从事数据科学与大数据技术及相关应用领域的大数据分析、应用开发和项目管理工作；

目标 3: 能够在大数据分析、应用系统设计与开发团队中担任领导者或重要角色；

目标 4: 能够持续更新专业知识，不断提高专业能力，紧跟信息技术领域发展；

目标 5: 有良好的修养与道德水准，有意愿并有能力服务社会。具有良好社会责任感、职业道德及人文素养。

三、毕业要求

为达成培养目标，学生毕业时至少要具备数据思维、数据处理与分析技能、业务驱动能力 3 个基本素质。在能力结构方面，能够使用数据系统和平台（基础设施），能够构建模型和算法（方法），并且学会构建数据应用（应用），需要掌握数据收集、数据管理、数据分析和结果展示 4 个步骤的工具和方法。要掌握理论知识、工程实践能力和应用实践能力，完成从理论到实践应用的转变。具体可归纳为 12 点：

1. 工程知识：系统掌握数据科学与大数据技术专业领域的基础理论、技能和方法，具有基本的计算思维能力。具有从事数据科学与大数据技术及信息技术相关工作所需的数学和自然科学的基本知识和原理，以及工程技术领域基本的数字经济和管理知识；

2. 问题分析：熟练掌握一到两门主流的大数据技术开发语言，掌握面向对象程序设计思想，能够对具体问题进行抽象分析并进行程序的实现。熟练掌握数据结构，并能使用恰当的数据结构来求解实际问题。掌握基本的算法设计与分析能力，能够针对具体问题设计有效的求解算法，并能分析算法的时空复杂性；

3. **设计/开发解决方案：**掌握以计算思维为基础，数据科学与大数据技术为指导的大数据分析、系统设计和开发方法。针对具体的应用问题，能够综合运用恰当的方法、技术和工具，开发出满足需求的有效系统；

4. **研究：**具有较强的创新意识和创新精神，善于独立思考，具有提出问题、分析问题和解决问题的能力。具备初步的科学研究能力和良好的科学思维、科学态度；

5. **使用现代工具：**掌握文献检索、资料查询的基本方法，运用现代信息技术获取相关信息的基本方法。掌握主流大数据平台的部署、运维及行业项目应用；

6. **工程与社会：**能够基于数据中台为驱动的技术或应用相关背景知识进行合理分析，评价大数据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，并理解应承担的责任；具备基础的工程师素养和水平，能够担当工程技术岗位。

7. **环境和可持续发展：**能够理解和评价针对大数据复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响，有效使用和利用数据资产，为数字经济服务；

8. **职业规范：**热爱祖国，树立正确的人生观、世界观、价值观，具有较强的人文社会科学素养和社会责任感，以及良好的职业道德和职业诚信。理解数据科学与大数据技术及信息技术领域工作的社会价值及社会责任，能够在实践中遵守职业道德和规范，履行责任；

9. **个人和团队：**掌握一定的组织管理知识和技能，具有较好的人际交流能力和团队合作精神。具有较强的语言文字表达能力，包括设计报告、撰写项目文稿、陈述发言等；

10. **沟通：**掌握一门外语，能够阅读本专业外文书刊、论文和技术文档。具备一定的国际视野，能够使用外语进行基本的书面和口语交流；

11. **项目管理**：理解并掌握工程管理原理与综合指标的决策方法，并能在学科环境中应用；

12. **终身学习**：了解专业前沿发展现状，能够持续关注国内外大数据业界最新技术趋势。具备追踪和获取新知识以及终生学习的意识，具有自主学习和适应职业发展的能力。

四、毕业合格标准和授予学位

1. 遵守《高等学校学生行为准则》，符合本专业毕业要求。参加第二课堂中思政教育实践活动，获得合格认定。

2. 学生最低毕业学分为 169 学分，其中：

- 必修课程 112 学分，包括公共课程 34 学分、通识教育课程 10 学分（其中劳动教育 1 学分，美育类课程 2 学分），专业教育课程 68 学分；

- 选修课程 33 学分，包括校级公共选修课程 7 学分、专业教育课程 26 学分；

- 实践教学环节 24 学分。

3. 学生体质健康达标，修满体育课学分。

4. 普通话水平测试通过三级甲等（二级乙等）及以上等级。

5. 修业年限：4 年，可在 3~6 年内完成。

6. 授予学位：工学学士学位。

五、主干学科

计算机科学与技术 数据科学与大数据技术

六、核心课程

高等数学、程序设计基础、数据结构、操作系统、数据库原理、计算机网络、数据科学与大数据技术导论、Hadoop 大数据技术、数据挖掘与机器学习、分布式数据库原理与应用

七、主要实践教学环节

1. 基础实践教学环节

普通物理实验、数据结构实验、数据库原理实验、计算机网络实验、算法设计与分析实验

2. 专业实践环节

Hadoop 大数据技术实验、数据挖掘与机器学习实验、大数据行业项目部署实战、深度学习框架部署与应用实战、数据中台框架部署与运维实战

3. 综合实践环节

社会调查、专业见习、专业实习、毕业设计

八、课程体系结构与学分（时）分布

课程体系结构及学分学时比例表（一）

课程类别	课程类别	学分及比例		学时及比例	
		学分	占总学分比例	学时	占总学时比例
公共基础课程	必修	34	20.1%	640	23.0%
	选修				
	小计	34	20.1%	640	23.0%
通识教育课程	必修	10	5.9%	190	6.8%
	选修	7	4.1%	96	3.5%
	小计	17	10.1%	286	10.3%
学科专业课程	必修	68	40.2%	1280	46.0%
	选修	26	15.4%	576	20.7%
	小计	94	55.6%	1856	66.7%
集中性教育实践	必修	24	14.2%	——	——
	选修			——	——
	小计	24	14.2%	——	——
合计		169	100%	2782	100%

备注：部分专业实践选修课程和集中性教育实践环节学时为周数，不计入本表。

课程体系结构及学分学时比例表（二）

课程类型		学分/学时				分学期学分安排							
		学分	比例	学时	比例	1	2	3	4	5	6	7	8
理论教学	公共基础课程	23	13.6%	384	13.8%	7.5	6	3.5	4	0	2	0	0
	通识教育课程	12.5	7.4%	222	8.0%	1	1	1.5	0	4	3	0	2
	学科专业课程	66	39.1%	1056	37.9%	11	13	13	10	13	6	0	0
	小计	101.5	60.1%	1662	59.7%	19.5	20	18	14	17	11	0	2
实践教学	课内实验/实践	37.5	22.2%	1024	36.8%	4	4.5	6.5	8	6.5	4.5	0	3.5
	独立设置实验实训课	6	3.6%	96	3.5%	1	0	0	1	0	4	0	0
	小计	43.5	25.7%	1120	40.3%	5	4.5	6.5	9	6.5	8.5	0	3.5
总计		145	85.8%	2782	100%	24.5	24.5	24.5	23	23.5	19.5	0	5.5

备注：实践教学不含集中性教育实践环节。学分和学时占总学分比例（%）和占总课时比例（%）保留1位小数。

九、课程教学计划

表 1 公共基础课程教学计划表

课程类别	课程性质	序号	课程代码	课程中文名称	学分	总学时	周学时	讲授		实践		开课学期	考核方式	
								学分	学时	学分	学时		考试	考查
公共基础课程	必修	1	GBB170302	中国近现代史纲要	3	48	3	2	32	1	16	1	√	
		2	GBB170402	思想道德修养与法律基础	3	48	3	2	32	1	16	2	√	
		3	GBB170204	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5	80	5	3	48	2	32	4	√	
		4	GBB170102	马克思主义基本原理	3	48	3	2	32	1	16	6	√	
		5	GBB170503	形势与政策 I	0	8	2	-	4	-	4	1		√
		6	GBB170504	形势与政策 II	0.5	8	2	-	4	-	4	2		√
		7	GBB170505	形势与政策 III	0	8	2	-	4	-	4	3		√
		8	GBB170506	形势与政策 IV	0.5	8	2	-	4	-	4	4		√
		9	GBB170507	形势与政策 V	0	8	2	-	4	-	4	5		√
		10	GBB170508	形势与政策 VI	0.5	8	2	-	4	-	4	6		√
		11	GBB170509	形势与政策 VII	0	8	2	-	4	-	4	7		√
		12	GBB170510	形势与政策 VIII	0.5	8	2	-	4	-	4	8		√
		13	GBB040005	大学英语 I	4	64	4	3	48	1	16	1	√	
		14	GBB040006	大学英语 II	4	64	4	3	48	1	16	2		√
		15	GBB040007	大学英语 III	4	64	4	3	48	1	16	3	√	
		16		公共体育 I	1	32	2	0.5	8	0.5	24	1		√
		17		公共体育 II	1	32	2	0.5	8	0.5	24	2	√	
		18		公共体育 III	1	32	2	0.5	8	0.5	24	3		√
		19		公共体育 IV	1	32	2	0.5	8	0.5	24	4	√	
		20	GBB270001	军训与国防教育	2	32		2	32		2周	1		√
公共基础课程小计					34	640		23	384	11	256			
公共基础必修课程修读要求：34 学分														

表 2 通识教育课程教学计划表

课程类别	课程性质	序号	课程代码	课程中文名称	学分	总学时	周学时	讲授		实践		开课学期	考核方式	
								学分	学时	学分	学时		考试	考查
通识教育课程	必修	1	TBB000001	入学教育	0	16				16	1		√	
		2	TBT010101	大学语文	2	32	2	1	16	1	16	2	√	
		3	TBB000002	安全教育	0	24			24			a		√
		4	TBB000003	劳动教育	1	32		0.5	16	0.5	16	8		√
		5	TBT000002	大学生职业生涯规划 and 就业指导	2	38		1.5	30	0.5	8	8		√
		6	TBT140002	大学生心理健康教育	2	32	2	1.5	24	0.5	8	3		√
		7	TBB250001	大学生创新创业基础	1	16	2	1	16			1		√
		8		科技创新与创业教育	2					2		8	c 认定	
	通识教育必修课程小计				10	190		5.5	126	4.5	64			
	选修	9		美育类	2	32	2	2	32			b		√
		10		人文社科类	2	32	2	2	32					√
		11		国际视野类	2	32	2	2	32					√
12			讲座类	1			1						√	
通识教育选修课程小计				7	96		7	96						
通识教育课程小计				17	286		12.5	222	4.5	64				
通识教育课程修读要求：17 学分（其中必修 10 学分，选修 7 学分）														

备注：

a: 每学期第一周和最后一周上课，每学期 3 节；

b: 理工科类专业学生需修读美育类通识选修课 2 学分，人文社科类通识选修课 2 学分，讲座类通识选修课 1 学分，国际视野类通识选修课 2 学分，共计 7 学分。

c. 《科技创新与创业教育》2 个学分由“第二课堂”学分认定。

说明：

1. 《公共体育》课程实行俱乐部制；

2. 讲座类通识选修课。学生须从学校开出的讲座类通识选修课中选修 1 学分，完成 8 个讲座的听课任务。

表 3 学科专业课程教学计划表

课程类别	课程性质	序号	课程代码	课程名称	学分	总学时	周学时	讲授		实践		开课学期	考核方式	
								学分	学时	学分	学时		考试	考查
专业 课程	数学与自然科学课程	1	ZBB050103	高等数学 B(I)	5	80	5	5	80			1	√	
		2	ZBB050104	高等数学 B(II)	5	80	5	5	80			2	√	
		3	ZBB050201	线性代数 B	2	32	2	2	32			1	√	
		4	ZBB06P001	离散数学	4	64	4	4	64			2	√	
		5	ZBB050302	概率论与数理统计 B	3	48	3	3	48			3	√	
		6	ZBB06P002	数学模型设计	2	32	2	2	32			4	√	
		7	ZBB070005	普通物理 C	5	80	5	5	80			5	√	
		8	ZBB070014	普通物理实验 C	0.5	16	2			0.5	16	5		√
	工程基础课程	9	ZBB06P004	计算机科学导论	2.5	48	3	2	32	0.5	16	1	√	
		10	ZBB06P003	数字逻辑与数字电路	2.5	48	3	2	32	0.5	16	3	√	
		11	ZBB06P005	算法设计与分析	2.5	48	3	2	32	0.5	16	4	√	
		12	ZBB06P006	软件工程	2	32	2	2	32			6	√	
	专业基础类课程	13	ZBB06P007	程序设计基础	3	64	4	2	32	1	32	1	√	
		14	ZBB06P008	面向对象程序设计	3	64	4	2	32	1	32	2	√	
		15	ZBB06P009	数据结构	3	64	4	2	32	1	32	3	√	
		16	ZBB06P012	计算机网络	3	64	4	2	32	1	32	3	√	
		17	ZBB06P011	数据库原理	3	64	4	2	32	1	32	4	√	
		18	ZBB06P010	计算机组成原理	3	64	4	2	32	1	32	4	√	
		19	ZBB06P013	操作系统	3	64	4	2	32	1	32	5	√	
	专业类课程	20	ZBB06D901	数据科学与大数据技术导论	2	32	2	2	32			2	√	
		21	ZBB06D902	Hadoop 大数据技术	3	64	4	2	32	1	32	3	√	
		22	ZBB06D903	数据挖掘与机器学习	3	64	4	2	32	1	32	5	√	
		23	ZBB06D904	分布式数据库原理与应用	3	64	4	2	32	1	32	5	√	
专业必修课程小计					68	1280		56	896	12	384			
专业必修课程修读要求：68 学分														
选修	专业发展课程	24	ZXB06D901	大数据开发语言 (Python)	3	64	4	2	32	1	32	3		√
		25	ZXB06D902	大数据专业英语	1.5	24	2	1.5	24			6		√
		26	ZXB06D903	数字经济政策与法规	0.5	8	2	0.5	8			6		√

			27	ZXB06D904	大数据安全与隐私保护算法	2.5	64	4	1	16	1.5	48	6		√
			28	ZXB06D905	深度学习	2.5	64	4	1	16	1.5	48	6		√
		大数据技术方向课程	29	ZXB06D911	数据导入与预处理技术	2.5	64	4	1	16	1.5	48	4		√
			30	ZXB06D912	数据可视化技术	2.5	64	4	1	16	1.5	48	5		√
			31	ZXB06D913	大数据分析 with 内存计算	2.5	64	4	1	16	1.5	48	6		√
			32	ZXB06D914	分布式数据采集技术	2.5	64	4	1	16	1.5	48	6		√
			33	ZXB06D915	边缘计算技术	2.5	64	4	1	16	1.5	48	6		
			34	ZXB06D916	云原生计算技术	2.5	64	4	1	16	1.5	48	6		√
			大数据应用方向课程	35	ZXB06D921	Web 应用开发	2.5	64	4	1	16	1.5	48	4	
		36		ZXB06D922	数据统计与分析工具应用	2.5	64	4	1	16	1.5	48	5		√
		37		ZXB06D923	低代码系统开发	2.5	64	4	1	16	1.5	48	5		√
		38		ZXB06D924	商务智能方法与应用	2.5	64	4	1	16	1.5	48	6		√
		39		ZXB06D925	人工智能技术与应用	2.5	64	4	1	16	1.5	48	6		√
		40		ZXB06D926	AutoML 技术与应用	2.5	64	4	1	16	1.5	48	6		√
		专业选修课程小计				40	992		18	288	22	704			
		专业选修课程修读 20 学分													
专业实践课程	选修	综合实践	41	SXB06D901	基础能力认知培养训练	1	32	2			1	32	1		√
			42	SXB06D902	职业能力素养提升训练	1	32	2			1	32	4		√
			43	SXB06D903	准职业人导向强化训练	1	32	2			1	32	6		√
			44	SXB06D904	大数据行业项目部署实战	1	4 周	2			1	4 周	6		√
			45	SXB06D905	深度学习框架部署与应用实战	2	8 周	2			2	8 周	6		√
			46	SXB06D906	数据中台框架部署与运维实战	2	8 周	2			2	8 周	6		√
			47	SXB06D907	复杂数据预处理技术实战	2	8 周	2			2	8 周	6		√
			48	SXB06D908	数据可视化项目应用实战	2	8 周	2			2	4 周	6		√
					专业实践选修课程小计				12	96			12	96	
		专业实践选修课程修读 6 学分													
		学科专业课程小计				120	2368		74	1184	46	1184			
		学科专业课程修读要求：94 学分（其中必修 68 学分，选修 26 学分）													

表 4 集中性教育实践教学计划表

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	学时 (周)	开课 学期	考核方式	
							考试	考查
集中性教育实践	必修	SBB06P005	社会调查	1	2	6		√
		SBB06P001	专业见习	2	4	7		√
		SBB06P004	毕业论文	14	12	7		√
		SBB06P002	专业实习	6	12	8		√
		SBB06P003	专业技能实训与考核	1	2	8		√
	集中性教育实践小计			24				
集中性教育实践修读要求：24 学分（其中必修 24 学分）								

备注：专业见习分 2 次安排在第 4 和第 6 学期之后的暑假期间进行，每次 2 周，第 7 学期选课考核。

表 5 实践教学周内容安排计划表

内容名称	开展学期	考核方式	
		考试	考查
两广地区大数据产业调研实践	1		√
数据录入与统计实践	2		√
大数据操作系统实践（Ubuntu Linux）	3		√
多类型数据采集技术实践	4		√
机器学习库/框架应用实践（新开源）	5		√
云原生大数据应用部署实践（Kubernetes 环境）	6		√

备注：实践教学周为每学期的第 12 周，具体内容及要求以实施方案为准。

十、人才培养方案修订相关说明

1.修订的指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神为指导思想，坚持“以本为本”，推进“四个回归”，加快建设高水平本科教育、全面提高人才培养能力，造就堪当民族复兴大任的时代新人。贯彻落实国务院《促进大数据发展行动纲要》（国发[2015]50号）、教育部《关于狠抓新时代全国高等学校本科教育工作会议精神落实的通知》（教高函〔2018〕8号）、教育部《关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见》（教高〔2019〕6号）等文件精神和要求。

2.修订的方式与方法

以 2018 版人才培养方案为基础，对照工程教育专业认证标准进行修订，包括对培养目标和毕业要求等内容规范其表述，调整分类课程模块，构造关联度矩阵和指标点分解等，即对旧版方案的完善修订。改动较大的在于专业选修课程分成了大数据技术和大数据应用两个方向，方向划分综合考虑了学校的办学定位、生源质量、学生人数及性别比例、就业统计分析等因素。除了按照统一模式进行规整以外，对于课程体系，首先按照软件系统的层次架构对知识进行分类划分，再按照数据科学的生命周期对知识进行流式划分，最后按照从理论到实践的传统方式对知识进行时序划分。修订后的方案保证符合学生认知规律、教学规律及可操作性。

3.本方案与专业类国家质量标准、工程专业认证标准对标情况

严格按照 2020 年修订版工程教育认证专业类补充标准及通用标准和本科专业类教学质量国家标准进行修订。对培养目标、毕业要求、12 条能力指标等重要内容均进行多方比较、调研等科学论证后才撰写。课程体系方面满足标准要求的各项分类和占比，体现了对 OBE 体系的关联度与支撑度。

4.修订后续举措

将学科专业课程的课程内容进行解构，制订与人才培养目标相符的课程教学标准。将教学方法、教学手段改革与课程体系改革有机结合，持续改进优化人才培养方案。参考借鉴校外同专业的人才培养举措，为通过工程教育专业认证做准备。

十一、附件

附表 1 毕业要求对培养目标支撑的矩阵表

附表 2 课程体系与毕业要求的关联度矩阵

附表 3 数据科学与大数据技术专业课程拓扑图

附表 4 数据科学与大数据技术专业毕业要求指标点分解及说明

附表 1. 毕业要求对培养目标的支撑

培养目标 毕业要求	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
工程知识	√	√			
问题分析	√	√	√	√	
设计/开发解决方案	√	√	√		
研究	√	√		√	
使用现代工具	√	√		√	√
工程与社会		√	√	√	√
环境与可持续发展				√	√
职业规范	√		√		√
个人和团队	√		√		√
沟通	√	√	√		√
项目管理		√	√		
终身学习	√			√	

附表 2. 课程体系对毕业要求的支撑

毕业要求 课程名称	工程知识	问题分析	设计 / 开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境与可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
中国近现代史纲要	L	M	L	L	L	M	M	H	M	M	L	M
思想道德修养与法律基础	M	M	L	L	L	M	M	H	H	M	L	M
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	M	M	L	M	L	M	M	H	M	M	L	H
马克思主义基本原理	L	M	L	L	L	M	M	H	M	M	L	M
形势与政策 I-VIII	L	M	L	L	L	M	M	H	H	M	L	M
大学英语 I-III	M	M	L	M	L	M	M	H	M	H	L	M
公共体育 I-IV	L	L	L	L	L	L	H	M	H	L	L	M
军训与国防教育	L	L	L	L	L	L	M	H	L	M	L	M
入学教育	M	M	L	L	L	M	M	M	M	M	L	L
大学语文	M	M	L	M	M	M	L	M	M	M	L	H
安全教育	L	L	L	L	L	L	M	H	L	L	L	M

劳动教育	L	L	L	L	L	L	M	H	M	L	L	M
大学生职业生涯规划 和就业指导	M	M	L	M	L	M	M	M	M	M	M	H
大学生心理健康教育	L	L	L	L	L	L	M	H	M	M	L	M
大学生创新创业基础	M	M	L	M	L	M	M	M	M	M	M	H
科技创新与创业教育	M	M	L	M	L	M	M	M	M	M	M	H
高等数学 B(I)-(II)	H	H	H	H	H	M	M	M	M	M	M	H
线性代数 B	H	H	H	H	H	M	M	M	M	M	M	H
离散数学	H	H	H	H	H	M	M	M	M	M	M	M
普通物理 C (含实验)	H	H	H	H	H	M	M	M	M	M	M	M
概率论与数理统计 B	H	H	H	H	H	M	M	M	M	M	M	H
数学模型设计	H	H	H	H	H	M	M	M	M	M	M	H
数字逻辑与数字电路	H	H	H	H	H	M	M	M	M	M	M	M
计算机科学导论	H	H	M	M	M	H	M	M	L	L	M	H
算法设计与分析	H	H	H	H	H	H	M	M	L	L	M	M
软件工程导论	H	H	H	H	H	H	M	M	L	L	H	H
程序设计基础	H	H	H	H	H	M	M	M	L	L	M	H
数据结构	H	H	H	H	H	M	M	M	L	L	M	H

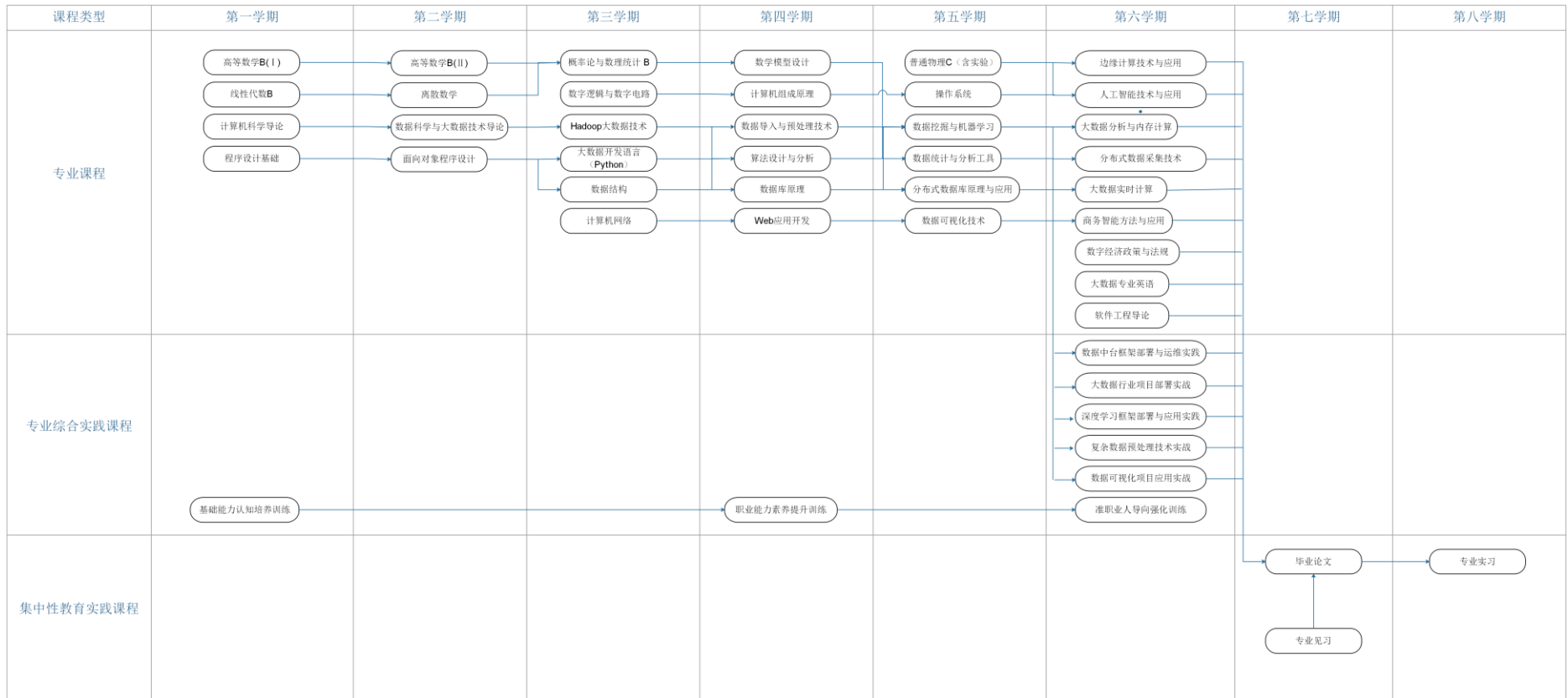
计算机组成原理	H	H	H	H	H	M	M	M	L	L	M	H
数据库原理	H	H	H	H	H	M	M	M	L	L	M	H
操作系统	H	H	H	H	H	M	M	M	L	L	M	M
计算机网络	H	H	H	H	H	H	M	M	L	L	M	H
数据科学与大数据技术 导论	H	H	H	H	H	H	M	M	L	L	M	H
Hadoop 大数据技术	H	H	H	H	H	M	M	M	L	L	M	M
数据挖掘与机器学习	H	H	H	H	H	H	M	M	L	L	M	H
分布式数据库原理与应 用	H	H	H	H	H	M	M	M	L	L	M	M

备注：

1.教学环节包括课程、实践环节、训练等；

2.根据课程对各项毕业要求的支撑强度分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程对该毕业要求贡献度的大小。矩阵应覆盖所有必修环节。专业毕业要求、课程等可根据实际情况增减。

附表 3 数据科学与大数据技术专业课程拓扑图



附表 4 数据科学与大数据技术专业毕业要求指标点分解及说明

毕业要求	指标点（可学习、可教学、可测量）
<p>1. 工程知识：系统掌握数据科学与大数据技术专业领域的基础理论、技能和方法，具有基本的计算思维能力。具有从事数据科学与大数据技术及信息技术相关工作所需的数学和自然科学的基本知识和原理，以及工程技术领域基本的数字经济和管理知识。</p>	<p>1-1 掌握专业相关的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，能运用计算思维，理解大数据技术及应用问题的专业表述。 1-2 能应用数学、自然科学、工程基础和专业基础知识表示数据科学问题并求解。 1-3 能在问题求解过程中，应用数学、自然科学、工程基础和专业基础知识进行推理，得出有效结论。 1-4 能应用相关知识比较、分析大数据应用系统的解决方案，提出优化和改进建议。</p>
<p>2. 问题分析：熟练掌握一到两门主流的大数据技术开发语言，掌握面向对象程序设计思想，能够对具体问题进行抽象分析并进行程序的实现。熟练掌握数据结构，并能使用恰当的数据结构来求解实际问题。掌握基本的算法设计与分析能力，能够针对具体问题设计有效的求解算法，并能分析算法的时空复杂性。</p>	<p>2-1 能应用专业基础理论和基本原理识别、表达大数据应用系统的关键环节。 2-2 能分析大数据应用系统的影响因素，选用或建立适当的模型，通过模型评价获得有效结论。 2-3 能认识到大数据应用系统有不同解决方案，并结合文献查阅和分析，寻找有效的解决方案。</p>
<p>3. 设计/开发解决方案：掌握以计算思维为基础，数据科学与大数据技术为指导的大数据分析、系统设计和开发方法。针对具体的应用问题，能够综合运用恰当的方法、技术和工具，开发出满足需求的有效系统。</p>	<p>3-1 掌握软件系统设计开发方法和技术，能设计大数据应用系统的解决方案。 3-2 能根据特定需求，设计满足功能和性能要求的组件。 3-3 能进行大数据应用系统总体设计，在设计中能体现创新意识。 3-4 能综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素对大数据应用系统方案的制约，能对多种制约因素进行折中，对设计方案提出改进建议。</p>
<p>4. 研究：具有较强的创新意识和创新精神，善于独立思考，具有提出问题、分析问题和解决问题的能力。具备初步的科学研究能力和良好的科学思维、科学态度。</p>	<p>4-1 能基于专业科学原理、运用科学方法，针对大数据应用系统的功能、性能要求选择研究路线、设计实验方案。 4-2 能根据实验方案,选用适当的实验方法和手段开展实验，正确记录和分析实验数据，规范地表述实验结果。 4-3 能针对实验结果进行分析、解释和综合，得出有效结论。</p>

<p>5. 使用现代工具：掌握文献检索、资料查询的基本方法，运用现代信息技术获取相关信息的基本方法。掌握主流大数据平台的部署、运维及行业项目应用。</p>	<p>5-1 掌握常用开发工具和平台的性能、适用范围，能在工程实践中正确应用相关开发技术和资源。</p> <p>5-2 能针对大数据应用系统的分析、设计和实现需求，开发或选用恰当的资源 and 工具，进行模拟、仿真和预测。</p> <p>5-3 能对模拟、仿真和预测获得的数据进行分析，能理解工具、技术等局限性。</p>
<p>6. 工程与社会：能够基于数据中台为驱动的技术或应用相关背景知识进行合理分析，评价大数据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，并理解应承担的责任；具备基础的工程师素养和水平，能够担当工程技术岗位。</p>	<p>6-1 了解大数据行业相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，理解社会、法律及文化等对大数据应用系统解决方案及其实施的约束。</p> <p>6-2 能分析、评价大数据应用系统解决方案及其实施对社会、法律、安全、健康与文化的影响，能理解应承担的责任。</p>
<p>7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对大数据复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响，有效使用和利用数据资产，为数字经济服务。</p>	<p>7-1 理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵，在大数据应用系统工程实践中有环境保护和可持续发展意识。</p> <p>7-2 能从环境保护和可持续发展的角度分析大数据应用系统的可持续性，能评价软件生命周期中可能对社会和环境造成的影响。</p>
<p>8. 职业规范：热爱祖国，树立正确的人生观、世界观、价值观，具有较强的人文社会科学素养和社会责任感，以及良好的职业道德和职业诚信。理解数据科学与大数据技术及信息技术领域工作的社会价值及社会责任，能够在实践中遵守职业道德和规范，履行责任。</p>	<p>8-1 尊重生命，关爱他人，主张正义，诚信守则，具有人文知识、思辨能力、处事能力和科学精神。</p> <p>8-2 了解国情，理解社会主义核心价值观，维护国家利益，具有社会责任感。</p> <p>8-3 理解行业职业性质和社会责任，能在大数据相关工程实践中自觉遵守职业道德和规范，并履行责任。</p>
<p>9. 个人和团队：掌握一定的组织管理知识和技能，具有较好的人际交流能力和团队合作精神。具有较强的语言文字表达能力，包括设计报告、撰写项目文稿、陈述发言等。</p>	<p>9-1 具有合作意识，能与其他学科成员有效沟通，合作共事。</p> <p>9-2 能胜任团队成员角色，独立或合作完成团队分配的任务。</p> <p>9-3 具备团队负责人角色的相关能力，能组织、协调和指挥团队开展工作。</p>

10. 沟通：掌握一门外语，能够阅读本专业外文书刊、论文和技术文档。具备一定的国际视野，能够使用外语进行基本的书面和口语交流。	10-1 能使用专业技术语言, 针对大数据应用系统相关热点问题形成并表述自己的见解, 能通过口头、书面等形式进行有效沟通和交流。 10-2 具有英语应用能力, 对全球化与文化多样性有基本理解, 能有效利用外文资料。 10-3 对本专业领域的国际前沿与产业发展有基本了解。
11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与综合指标的决策方法，并能在学科环境中应用。	11-1 理解并掌握工程项目管理原理和成本预算方法。 11-2 能在涉及多学科的工程实践中工程项目管理原理和成本预算方法。
12. 终身学习：了解专业前沿发展现状，能够持续关注国内外大数据业界最新技术趋势。具备追踪和获取新知识以及终身学习的意识，具有自主学习和适应职业发展的能力。	12-1 能认识到本学科是一个迅速发展的学科，具有自主学习和终身学习的意识，有总结和归纳技术问题的能力。 12-2 掌握自主学习的方法，了解拓展知识和提升能力的途径，具有分析、推断和提出问题的能力。

备注：（1）本专业依据《工程专业认证标准》制订了 12 条专业毕业要求，每项毕业要求按可学习、可教学、可测量、可达成的准则分解为 2-3 个指标点，共分解为 34 个指标点；（2）从广度、深度和程度上看，本专业制定的毕业要求能完全覆盖认证标准中的 12 条毕业要求。