

山东大学计算机科学与技术学院

“数据科学与大数据技术”新工科实验班（工学 青岛）

培养方案（2020 版）

一、专业简介

“数据科学与大数据技术”新工科实验班(以下简称实验班),依托山东大学计算机科学与技术专业建设。计算机科学与技术专业始建于 1971 年,并在 1972 年研制成功了 DJL-1 计算机,其综合性能居全国第三位,1978 年荣获全国科学大会奖。专业拥有计算机科学与技术一级学科博士学位授权点,并设有计算机科学与技术博士后流动站,学科排名进入 ESI 排名全球前 1%,作为山东大学“数学与数据科学”双一流学科建设单位,“大数据处理与可视计算”学科领域入选山东大学学术高峰计划。

实验班面向新工科产业和学科发展需求,在夯实工程教育基础上,注重加强研究性、创新性教育,培养方案和课程设置突出体现基础坚实、知识宽广、能力卓越的研究型创新型人才培养特点,系统性提升学生的问题分析与求解能力、数据分析与计算能力、创新思维和创新能力。毕业生主要就业去向为高新技术企业、大型企事业单位、深造攻读硕士博士学位,实现高质量就业。

二、培养目标

培养数据科学与大数据技术拔尖人才,学生具有坚实的数理基础和宽广扎实的计算机科学知识,具有独立的研究能力,熟练的沟通能力,具有逻辑推理、计算分析、算法优化、随机运用等方面的能力,具备理论思维、计算思维、数据思维、并行思维、实验思维等科学素养,实现科学与工程紧密联系,具有高度的社会责任感和良好的职业道德,具有过硬的社会竞争力和国际化视野,具有不断学习的能力和开拓创新精神,具有良好的团队合作和组织管理能力,能够在业界工作中发挥领袖作用。

三、毕业要求

工程知识要求:

具备扎实的数学、自然科学知识、计算机领域的工程基础和专业前沿知识、程序设计与数据处理知识、数据科学理论与应用技术知识。

能力要求：

解决复杂工程问题的能力：综合运用数学、自然科学、工程基础和专业基础知识解决数据科学与大数据技术领域复杂工程问题的能力。

问题分析能力：应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。

设计/开发解决方案能力：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

研究能力：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

使用现代工具能力：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

沟通能力：能够就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、清晰表达或回应指令。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。

项目管理能力：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。

素质要求：

工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价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，并理解应承担的责任。

环境和可持续发展：能够理解和评价针对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。

职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人

的角色。

终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

四、核心课程设置

计算导论与程序设计、数据结构与算法、数据科学概论、概率与统计、数据库系统、大数据管理与分析、机器学习与模式识别、可视化技术、信息检索与数据挖掘、大数据安全、并行算法设计与优化、云计算技术、大数据分析实践。

五、主要实践性教学环节（含主要专业实验）

计算导论与程序设计、高级语言程序设计、数据结构与算法、计算机组成与设计、数据科学概论、数据库系统、大数据管理与分析、计算机图形学、机器学习与模式识别、可视化技术、信息检索与数据挖掘、大数据安全、并行算法设计与优化、云计算技术等专业课程实验；以及认知实习、程序设计思维与实践、新兴网络技术与实践、创新创业教育实践、大数据分析实践、创新实践、机器学习与数据挖掘实践、生产实习（毕业实习）、毕业论文(设计)等实践环节。

六、毕业学分 专业培养计划 155.5 学分+重点提升计划等 20 学分

七、标准学制 四年

允许最长修业年限 六年

八、授予学位 工学学士

九、课程体系结构设置

培养方案	课程体系	课程结构	课程（模块）	学分标准
专业培养计划	通识教育课程	通识教育必修课程	思想政治理论课	16
			大学体育	4
			大学英语	8
		通识教育核心课程	国学修养	2
			艺术审美	2
			创新创业	2
			人文学科	4
			社会科学	
			科学素养	

			信息技术		
		通识教育选修课程	通识教育选修课程	2	
	学科平台基础课程			42	
	专业教育课程	专业必修课程		61.5	
		专业选修课程		12	
重点提升计划	重点提升课程	重点提升必修课程	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	
			形势与政策	2	
			军事技能	2	
			大学生心理健康教育	2	
创新实践计划	创新实践课程（项目）	创新创业荣誉课程	稷下创新讲堂	4	
			齐鲁创业讲堂		
		创新学分项目	创新实践成果		
拓展培养计划	拓展培养项目	主题教育		1	8
		学术活动		0/1	
		身心健康		0/1	
		文化艺术		0/1	
		研究创新		0/1/2	
		就业创业		0/1	
		社会实践		2	
		志愿服务		1	
		社会工作		0/1	
		社团经历		0/1	

注：1) 培养方案的毕业学分由专业培养计划学分、重点提升计划学分、创新实践计划学分、拓展培养计划学分四部分构成。其中，专业培养计划学分为收费学分，重点提升计划学分、创新实践计划学分、拓展培养计划学分为免费修读学分。学生须于规定修业年限内完成各部分规定的毕业要求学分，方可获得毕业资格。2) 毕业总学分需包含至少 2 个“国际学分”，学生须通过国（境）外学习或在校内修读由学校认定的国际化课程，方可获得该学分。3) 建议第二学期选修通识教育核心课程创新创业课程模块中的《数学建模》课程。

十、专业培养计划课程学时学分比例

课程性质	课程类别		学分		学时		占总学分百分比	
必修课	通识教育必修	理论教学	22.5	28	384	688	14.47%	18.01%
		实验						
		课内实验课程						
		独立设置实验课程						
	实践	课内实践课程	1.5		176		0.96%	

	课程	教学	独立设置实践课程	4		128		2.57%		
	学科平台基础课程	理论教学		37	42	592	752	23.79%	27.01%	
		实验教学	课内实验课程	5		160		3.22%		
			独立设置实验课程							
		实践教学	课内实践课程							
			独立设置实践课程							
	专业必修课程	理论教学		26.5	61.5	424	744+32周	17.04%	39.55%	
		实验教学	课内实验课程	10		320		6.43%		
			独立设置实验课程							
		实践教学	课内实践课程							
独立设置实践课程			25	32 周		16.08%				
选修课	专业选修课程	理论教学		8	12	144	256	5.14%	15.43%	
		实验教学	课内实验课程	4		96		2.57%		
			独立设置实验课程							
		实践教学	课内实践课程							
			独立设置实践课程							
	通识教育核心课程	理论教学		10	10	160	160	6.43%		
		实验教学	课内实验课程							
			独立设置实验课程							
		实践教学	课内实践课程							
			独立设置实践课程							
通识教育选修课程				2	2	32	32	1.29%		
毕业要求总合计				155.5	2632+32 周		100%			

注：专业选修课程只需填写最低修业要求学分与学时数据。

十一、课程设置及学时分配表

课程类别	课程号/课程组	课 程 名 称	学分数	总学时	总学时分配			考核方式	开设学期	备 注
					课内教学	实验教学	实践教学			
通识教	sd02810450	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5	96	64		32		1-6	
	sd02810380	思想道德修养与法律基础	3	48	48				1-6	
	sd02810350	马克思主义基本原理概论	3	48	48				1-6	

育 必 修 课 程	sd02810460	中国近现代史纲要	3	64	32		32		1-6	
	sd02810390	当代世界经济与政治	2	32	32				1-4	选修
	00070	大学英语课程组	8	240	128		112		1-2	课外 112 学时
	sd02910630	体育 (1)	1	32			32		1	
	sd02910640	体育 (2)	1	32			32		2	
	sd02910650	体育 (3)	1	32			32		3	
	sd02910660	体育 (4)	1	32			32		4	
	sd06910010	军事理论	2	32	32				1-2	
	小 计		28	688	384		304			课外 112 学时
通 识 教 育 核 心 课 程	00051	国学修养课程模块	2	32	32				1-6	任选 2 学分
	00052	创新创业课程模块	2	32	32				1-6	任选 2 学分
	00053	艺术审美课程模块	2	32	32				1-6	任选 2 学分
	00054(00056)	人文学科 (或自然科学) 课程模块	2	32	32				1-6	任选 2 学分
	00055(00057)	社会科学 (或工程技术) 课程模块	2	32	32				1-6	任选 2 学分
	小计		10	160	160					
通 识 教 育 选 修 课 程	00090	通识教育选修课程组	2	32	32				1-8	任选 2 学分
	小计		2	32	32					
学 科 平 台 基 础 课 程	sd00920120	高等数学(1)	5	80	80			考试	1	
	sd01331730	线性代数	3.5	56	56			考试	1	
	sd01331720	计算导论与程序设计	4.5	88	56	32		考试	1	
	sd00920130	高等数学(2)	5	80	80			考试	2	
	sd99320020	大学物理	3	48	48			考试	2	
	sd01331760	离散数学	4	64	64			考试	2	
	sd01331750	高级语言程序设计	3.5	80	32	48		考试	2	
	sd01331840	数据结构与算法	5	96	64	32		考试	3	
	sd01331470	计算机组成与设计	4.5	88	56	32		考试	3	
	sd01331930	操作系统	4	72	56	16		考试	4	
	小计		42	752	592	160				
专 业 教 育 课 程	专业必修课程	sd01331710	新生研讨课	2	32	32		考查	1	
		sd01332090	数据科学概论	3	64	32	32	考试	2	
		sd01331830	概率与统计	3.5	56	56		考试	3	
		sd01332230	数据库系统	3	64	32	32	考试	3	
		sd01331960	大数据管理与分析	3	64	32	32	考试	4	
		sd01331450	计算机图形学	3	64	32	32	考试	4	
		sd01332040	机器学习与模式识别	4	80	48	32	考试	4	
		sd01331980	可视化技术	3	64	32	32	考试	5	
		sd01332080	信息检索与数据挖掘	3	64	32	32	考试	5	
		sd01332180	大数据安全	3	64	32	32	考试	5	
		sd01332250	并行算法设计与优化	3	64	32	32	考试	6	
		sd01332240	云计算技术	3	64	32	32	考试	6	
		小计		36.5	744	424	320			
	专业选修课	sd01332120	人工智能导论	3	64	32	32	考试	5	至少选 3 学分
		sd01331150	数值计算	3	64	32	32	考试	5	
		sd01331100	神经网络与深度学习	3	64	32	32	考试	5	
		sd01332010	计算理论	3	48	48		考试	5	

程	sd01332150	认知科学与类脑计算	3	64	32	32		考试	5	至少选 3 学分
	sd01331950	组合优化	3	48	48			考试	6	
	sd01332140	自主智能系统与机器人	3	64	32	32		考试	6	
	sd01331110	嵌入式系统原理与应用	3	64	32	32		考试	6	
	sd01332110	自然语言处理	3	64	32	32		考试	6	
	sd01332050	计算机视觉	3	64	32	32		考试	6	至少选 6 学分
	sd01331170	网络攻击与防范	3	64	32	32		考试	7	
	sd01331130	人机交互技术	3	64	32	32		考试	7	
	sd01332200	现代软件开发技术	3	64	32	32		考试	7	
	sd0133	现代数据分析技术	3	64	32	32		考试	7	
	sd01332290	现代生物信息学	3	64	32	32		考试	7	
	sd01331581	数字信号处理原理	3	64	32	32		考试	7	
	sd01332190	社交网络与舆情分析	3	64	32	32		考试	7	
	小计（至少选修学分及学时）		12	192	128	64				
	sd01331990	认知实习	1	1 周				考查	3	集中进行
	sd01331680	程序设计思维与实践	3	3 周				考查	4	分散进行
	sd01332130	新兴网络技术与实践	3	3 周				考查	4	分散进行
	sd01331920	创新创业教育实践	1	1 周				考查	5	分散进行
	sd01332210	大数据分析实践	3	3 周				考查	5	分散进行
	sd01332160	创新实践	3	3 周				考查	6	分散进行
	sd01332280	机器学习与数据挖掘实践	3	3 周				考查	7	分散进行
	sd01332000	生产实习（毕业实习）	1	1 周				考查	8	集中进行
	sd01330120	毕业论文(设计)	7	14 周				考查	8	分散进行
	小计		25	32 周						

十二、课程与毕业要求对应关系表

课程名称	1. 工程知识	2. 问题分析	3. 设计 / 开发解决方案	4. 研究	5. 使用现代工具	6. 工程与社会	7. 环境和可持续发展	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 项目管理	12. 终身学习
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论						H	H					M
思想道德修养与法律基础						H	H	H				M
马克思主义基本原理概论						H	H	M				
中国近现代史纲要						H	M					
大学英语课程组					H					H		M
体育						L			H			
军事理论						M	M					
军训								M	H	L		
形势与政策						H	M	M				H
国学修养课程模块						H			H			
创新创业课程模块			H			M	M				H	L

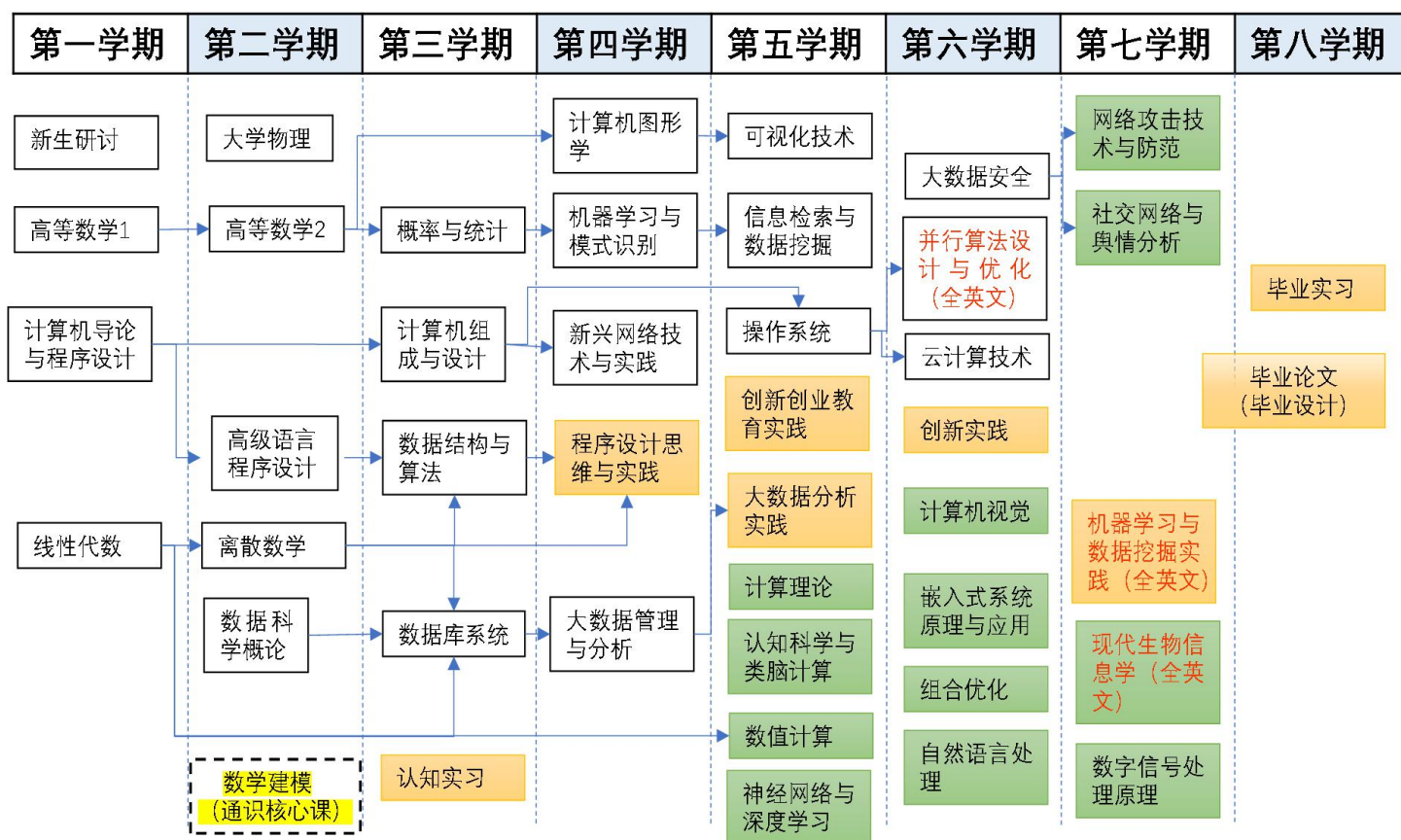
课程名称	1. 工程知识	2. 问题分析	3. 设计 / 开发解决方案	4. 研究	5. 使用现代工具	6. 工程与社会	7. 环境和可持续发展	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 项目管理	12. 终身学习
艺术审美课程模块						L		M	L			
人文学科课程模块						H		M	H			
社会科学课程模块						H	M		H			
稷下创新讲堂			H	M						M	M	H
齐鲁创业讲堂			H				M	H	H		H	
高等数学	H	H										M
线性代数	H	H										M
计算导论与程序设计	H	M										
大学物理	H	H										M
概率与统计	H	H										
新生研讨课					M	H	M	M				H
高级语言程序设计	M	M	H									
离散数学	H	H										
数据结构与算法	H	H	M	L								
数据库系统		L	H									
计算机组成与设计	H	H	H	M								
操作系统	M	H	M									L
计算机图形学	M	L	H									
数据科学概论	H	M	L		M							
大数据管理与分析	H	H	H	M	H	M					L	
可视化技术	M	H	H	H	H	M						
机器学习与模式识别	H	H	H	M	H						L	
大数据安全		H	H		H		L				M	
并行算法设计与优化		H	H	H	H							L
云计算技术	H	H	H	M	H	M					M	
认知实习	H				M	M	H	H	M	M	L	L
大数据分析实践	H	H	H		H				M	M	H	
机器学习与数据挖掘实践	H	H	H		H				M	M	H	
新兴网络技术与实践	H	H	H		H				M	M	H	
程序设计思维与实践			H	M	L				M			
创新创业教育实践							H	M	H	H		
创新实践	H		H	M					H			
生产实习(毕业实习)					M	M		M		H	L	
毕业设计(论文)		M		L	M	H				L	H	M

十三、大学英语课程设置及学时分配表

类别	课组号	课程号	课 程 名 称	学分数	总学时	总学时分配		开设学期	备注
						课内教学	实验教学		
大学英语课组	00070	Sd03110010	大学基础英语(1)	4	120	64		1	新生根据入学英语分级考试结果, 分别选修相应课程
		Sd03110020	大学基础英语(2)	4	120	64		2	
		Sd03110030	大学综合英语(1)	4	120	64		1	
		Sd03110040	大学综合英语(2)	4	120	64		2	
		Sd03110050	通用学术英语(1)	4	120	64		1	
		Sd03110060	通用学术英语(2)	4	120	64		2	
	应修小计			8	240	128			自主学习 112 学时

十四、专业学习进程参考

数据科学与大数据技术新工科实验班 2020版培养方案



数据科学与大数据技术实验班学习进程参考图