

数据科学与大数据技术专业本科生培养方案

一、培养目标

秉承“规格严格、功夫到家”的校训，面向国际科技前沿和国家重大需求，迎接世界格局变化，着力培养具有执着信念和高尚品德，肩负社会责任，恪守工程伦理，在数据科学与大数据技术相关领域具备宽厚的知识基础、扎实的专业技能、高超的复杂问题解决能力，能够胜任跨学科、跨行业、跨文化的沟通协作，在教育、科学研究、工业、政务、社会服务等领域，能够引领技术发展的领军型数据科学家与大数据技术杰出人才。

毕业五年左右的培养目标为：

目标 1: 身心健康，具有正确的世界观、人生观与价值观，恪守工程伦理与职业道德规范，德智体美劳全面发展。

目标 2: 具备社会责任感、专业使命感，具有在数据科学相关领域引领未来发展的能力。

目标 3: 具备计算思维、系统思维能力，能够综合运用计算机软硬件、数学与工程等方面知识，分析、设计与实现大数据计算系统组件，解决大规模计算系统中的复杂工程技术问题。

目标 4: 具有创新精神，具备较强的大数据计算相关理论知识与工程创新能力。

目标 5: 具有国际视野、学科交叉融合、团队合作、项目管理、跨文化交流、终身学习能力。

二、培养要求

数据科学与大数据技术专业毕业生应具有如下基本能力：

- 1) 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决国家及社会重大需求中大数据计算系统的复杂工程问题。
- 2) 问题分析：能够应用数学、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大数据计算相关的复杂工程问题，以获得有效结论。
- 3) 设计/开发解决方案：能够设计针对大数据计算相关的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的计算模型、流程及软硬件组件，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、文化以及环境等工程伦理因素。
- 4) 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对大数据计算相关的复杂工程问题进行需求分析、系统设计、验证与评价，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，改进或创新工程技术方法。
- 5) 使用现代工具：能够针对大数据计算相关的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程及信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与虚拟仿真，并能够理解其局限性。
- 6) 工程与社会：能够基于工程相关的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计算相关复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，

并理解应承担的责任。

7)环境和可持续发展：具有环境保护和可持续发展理念，能够理解和评价针对计算相关复杂工程问题的计算机工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8)职业规范：具有人文社会科学素养、公民道德水平和社会责任感，能够在数据科学相关的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

9)个人和团队：具有强健的体格和良好的综合素养，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。

10)沟通：能够就计算相关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。

11)项目管理：理解并掌握计算相关的工程管理原理与经济决策方法，具备项目管理知识和能力，并能在多学科环境中应用。

12)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，能够通过自主学习适应当代经济社会发展的需要。

三、主干学科

计算机科学与技术

四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：集合论与图论、数理逻辑与近世代数、高级语言程序设计、数字逻辑与数字系统设计、计算机系统、数据结构与算法、算法设计与分析、计算机组成原理、人工智能导论、形式语言与自动机、数据库系统、计算机网络、操作系统、编译原理、软件工程

专业核心课程：大数据计算基础、大数据分析、大数据挖掘、大数据程序设计实践、大数据软件开发与实践、大数据综合实践、企业短期实训

五、修业年限、授予学位及毕业要求

修业年限：四年

授予学位：工学学士

毕业要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德智体美劳等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 160 学分，毕业论文（设计）答辩合格，方可准予毕业。

六、课程体系及学分分布

课程层次	课程类别	学分	合计	占总学分百分比
公共基础课	思想政治课程	17	63	39.38%
	体育	4		
	计算思维与信息基础	2		

	数理与自然科学基础课程	28		
	军事理论和军事技能	4		
	国家安全教育	1		
	心理健康教育	2		
	写作与沟通	1		
	外语	4		
大类平台课	专业集群基础课程（含实习实训课程）	5	40	25%
	大类专业基础课程（含实习实训课程）	35		
专业方向课	专业方向核心课程（含实习实训课程）	16	33	20.62%
	毕业论文（设计）	8		
	专业方向选修课程（含研究生课程）	9		
自主发展课程	创新创业与社会实践	6	24	15%
	文化素质教育课程	8		
	跨专业发展课程	10		
合计			160	100.00%

(一)公共基础课

1. 思想政治课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD11001	思想政治理论实践课	2	32	
22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	
22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	
22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	
22MX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	
22MX11005	马克思主义基本原理	3	48	
22MX11006	形势与政策（1）	0.5	8	
22MX11007	形势与政策（2）	1	16	
22MX11008	形势与政策（3）	0.5	8	

2. 外语

在第一学年开设，共计4学分。学生在入学初参加英语分级考试，根据学生英语水平实行分类教学。为鼓励学生自主学习英语，达到一定要求的非英语专业学生可自愿申请免修或免听大学英语课程，具体按照《哈尔滨工业大学大学英语课程免修免听方案(试行)》执行。

后续可通过语言学习中心、学习平台和选修课程等多途径强化外语学习。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22FL12001	大学外语	2.5	60	
22FL12002	大学外语	1.5	36	

3. 体育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22PE13001	体育（1）	1	32	
22PE13002	体育（2）	1	32	
22PE13003	体育（3）	0.5	16	
22PE13004	体育（4）	0.5	16	
22PE13005	体育（5）	0.5	16	
22PE13006	体育（6）	0.5	16	

4. 计算思维与信息基础

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS14002	计算概论	2	32	

5. 数理与自然科学基础课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS21002	集合论与图论	3	48	
22CS22002	数理逻辑与近世代数	3	48	
22MA15003	微积分 B（1）	5	80	
22MA15004	微积分 B（2）	5	80	
22MA15018	代数与几何 C	3.5	56	
22MA15025	概率论与数理统计 C	3	48	
22PH15003	大学物理 C（1）	4.5	72	
22PH15018	大学物理实验 B	1	24	

6. 军事理论和军事技能

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16001	军事理论	2	36	
22AD16002	军事技能	2	2周	

7. 国家安全教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MX16001	国家安全教育	1	16	

8. 心理健康教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16003	悦己人生	2	32	

9. 写作与沟通

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22HS16001	写作与沟通	1	16	

(二)大类平台课

1. 专业集群基础课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS21001	高级语言程序设计	3	48	
22CS21003	专业解读	1	16	
22EI21301	PjBL 与科技创新	1	16	

2. 大类专业基础课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS22003	数字逻辑与数字系统设计	3	48	
22CS22004	数据结构与算法	3.5	56	
22CS22005	算法设计与分析	2	32	
22CS22006	计算机组成原理 A	3	48	
22CS22008	计算机系统	3.5	56	
22CS22009	形式语言与自动机	2	32	
22CS22010	人工智能导论	2	32	
22CS22011	计算机网络	3.5	56	
22CS22012	操作系统	3.5	56	
22CS22013	数据库系统	3	48	
22CS22014	编译原理	3	48	
22CS22015	软件工程	3	48	

(三)专业方向课

1. 专业方向核心课程（含实习实训课程）

劳动教育学时不少于 32 学时,可通过企业短期实训、社会实践中设置的劳动教育模块完成。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS31005	企业短期实训	2	2 周	
22CS31100	大数据计算基础	3	48	
22CS31101	大数据分析	3.5	56	
22CS31102	大数据挖掘	3.5	56	
22CS31103	大数据软件开发与实践	1	32	
22CS31104	大数据综合实践	2	2 周	
22CS33100	大数据程序设计实践	1	32	

2. 专业方向选修课程（含研究生课程）

要求大四春季学期前修满 9 学分, 要求如下:

- 1) 从“表一”课程列表中选择 4 学分进行修读。
- 2) 从“表二”列表中选择 5 学分进行修读, 其中, 必须包括 1 学分国际化课程。可以选修国外教师开设的选修课程, 也可通过参加学部组织的国际知名学者专题讲座 8 次以上(含 8 次)获得; 其他选修课可从表二中选择或选择研究生课程。

2.1. 选修课列表一

从“表一”课程列表中选择 4 学分进行修读

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS32100	大数据系统	2	32	3 春
22CS32101	高级数据库系统	2	32	3 春
22CS32102	基因组大数据分析	2	32	3 春
22CS32103	生物大数据算法	2	32	3 春

2.2. 选修课列表二

要求选择 5 学分进行修读, 含 1 学分国际化课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS32000	计算建模	2	32	3 秋
22CS32001	高级算法	2	32	3 春
22CS32002	并行计算	2	32	3 秋
22CS32003	分布式系统	2	32	3 春
22CS32050	自然语言处理	2	32	3 春
22CS32051	信息检索	2	32	3 春

22CS32052	计算机视觉	2	32	3春
22CS32053	智能语音处理	2	32	3春
22CS32054	数字媒体处理技术	2	32	3春
22CS32055	图形学与虚拟现实	2	32	3春
22CS32056	神经计算与类脑智能原理	2	32	3春
22CS32057	脑机接口技术	2	32	3春
22CS32150	信息隐藏技术基础	2	32	3春
22CS32151	软件安全与逆向分析 B	2	32	3春
22CS32152	云安全	2	32	3春
22CS32153	社交网络分析	2	32	3春
22CS32154	数据隐私保护	2	32	3春
22CS32155	人工智能安全	2	32	3春
22CS32200	工控安全	2	32	3春
22CS32201	网络与系统安全 B	2	32	3春
22CS32202	匿名通信	2	32	3春
22CS32203	网络安全编程	2	32	3春
22CS32204	密码学原理 B	2	32	3春
22CS32250	嵌入式系统 A	2	32	3秋
22CS32251	智能无人系统	2	32	3春
22CS32252	面向物联网的人工智能算法	2	32	3春
22CS32300	智能软件工程	2	32	3秋
22CS32301	嵌入式系统 B	2	32	3秋
22CS32302	分布式操作系统	2	32	3春
22CS32303	工业系统建模与仿真	2	32	3秋
22CS32304	工业互联网与企业信息化	2	32	3秋
22CS32305	企业资源计划与供应链管理	2	32	3春
22CS32306	服务科学与工程	1	32	3秋
22CS32307	服务建模与分析	1	32	3秋
22CS32308	面向服务的计算系统	1	32	3春
22CS32701	计算机体系结构 B	2.5	40	3秋
22CS32702	人工智能数学基础 B	2	32	2春
22CS32703	模式识别与机器学习 B	2	32	3秋
22CS32704	知识表示与推理 B	2	32	3春
22CS32705	信号与系统 B	2	32	2春

22CS32706	信息物理系统-理论与建模 B	2	32	3 秋
22CS32707	物联网系统 B	2	32	3 春
22CS32708	软件工程专业导论	1	16	2 秋
22CS32709	软件构造 B	2	32	2 春
22CS32710	需求分析与系统设计	1.5	24	2 秋
22CS32711	软件过程与项目管理 B	1.5	24	2 春
22CS32712	软件架构与中间件 B	1.5	24	3 秋
22CS32713	网络攻防技术 B	2	32	2 春
22CS32714	互联网基础设施安全 B	2	32	3 秋
22CS32715	信息内容安全 B	2	32	3 秋
22CS32717	网络设计与管理	2	32	3 秋
22CS32719	信息物理系统-仿真与验证	2	32	4 秋
22CS32720	Web 开发技术	2	32	2 春
22CS32721	航天智能制造系统及应用	2	32	3 秋
22CS32722	行业大数据系统实践及应用	2	32	3 春
22CS32723	GPU 计算	2	32	3 秋
22CS32724	低功耗嵌入式系统设计与实践	1.5	36	3 春
22CS32726	认知神经科学原理	2.5	40	4 秋
22CS32727	人体生物特征识别技术	2	32	3 春
22CS32728	中文信息处理	2	32	3 秋
22CS32786	Java 程序设计	1	32	1 夏
22CS32787	C++程序设计	1	32	1 夏
22CS32788	Python 程序设计	1	32	1 夏
22CS32789	基于 .Net 平台的软件开发	1	32	1 夏
22CS32790	基于 javaEE 平台的软件开发	1	32	1 夏
22EI32101	数学建模方法	1.5	24	1 春
22EI32121	图形化编程语言 LabVIEW 实践	1	32	1 夏
22EI32225	基于 C 语言的创新实践	1	32	1 夏
22EI32226	科学计算创新实践	1	32	1 夏
22EI32334	数学建模项目实践	1	32	1 夏
22EI32335	基于 Windows 界面的高级程序设计	1	32	1 夏
22LS15001	生命科学基础	1	16	1 秋
	国际化课程	1	16	2 夏

3. 毕业论文（设计）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS33900	毕业论文（设计）	8	16周	

(四)自主发展课程

1. 跨专业发展课程

可在学校发布的辅修专业课程体系、校级跨专业发展课程体系中选定1个适合个人发展目标、修读兴趣与学习能力的课程体系，从中选择10学分进行修读。（人工智能辅修专业体系不可选择）。与计算机类相近辅修专业体系不建议选择，如信息管理与信息系统辅修专业等。若继续申请该辅修专业或辅修学位，则已修读的跨专业发展课程10学分，可用作相应辅修专业或辅修学位的学分认定。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	跨专业发展课程1	4	64	2秋
	跨专业发展课程2	4	64	3秋
	跨专业发展课程3	2	32	3春

2. 文化素质教育课程

文化素质教育课程包括文化素质教育核心课、文化素质教育选修课、新生研讨课等，要求不少于8学分，其中文化素质教育核心课程不少于2学分。学校文化素质教育课程共包括四类十个模块：人文（哲学与伦理、历史与文化、人生与发展、语言与文学、艺术与审美）、社会（环境、科技与社会，当代中国与世界）、科学（数学与自然科学）和工程（工程方法与系统、创新方法与实践）。学校强化学生美育教育，要求艺术与审美模块课程不少于2学分。学校强化增强学生的使命担当，在历史与文化模块开设“四史”课程，学生至少选修1门。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	文化素质教育课程1	2	32	1春
	文化素质教育课程2	1	16	1夏
	文化素质教育课程3	2	32	2春
	文化素质教育课程4	1	16	3秋
	文化素质教育课程5	1	16	3春
	文化素质教育课程6	1	16	3夏

3. 创新创业与社会实践

创新创业与社会实践不少于6学分，包括创新创业学分和社会实践学分两部分，其中创新创业学分可参照《哈尔滨工业大学本科生创新创业学分修读管理办法(试行)》，通过创新

创业教育课程(创新研修课、创新实验课、创新创业课等)、创新创业实践活动(项目学习计划、大学生创新创业训练计划、创新创业竞赛、创业实践、发表论文、申请专利等)等获取;社会实践不少于1学分,可通过社会实践课程、大学生社会实践活动、大学生志愿服务活动、境外研修活动等方式获取。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	创新创业与社会实践 1	2	32	1 夏
	创新创业与社会实践 2	2	32	2 春
	创新创业与社会实践 3	1	16	2 夏
	创新创业与社会实践 4	1	16	3 夏

数据科学与大数据技术专业教学进程计划方案

第一学年

开课学期	课程代码	课程名称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22AD11001	思想政治理论实践课	2	32	8			24		考查
	22CS14002	计算概论	2	32	32					考查
	22CS21001	高级语言程序设计	3	48	32	16				考试
	22EI21301	PjBL 与科技创新	1	16	16					考查
	22FL12001	大学外语	2.5	60	60					考查
	22MA15003	微积分 B (1)	5	80	80				16	考试
	22MA15018	代数与几何 C	3.5	56	56				8	考试
	22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	40					考查
	22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	40					考查
	22PE13001	体育 (1)	1	32	32					考查
			25.0	436	396	16		24	24	
春季	22AD16001	军事理论	2	36	36					考查
	22AD16003	悦己人生	2	32	32					考查
	22CS21002	集合论与图论	3	48	48					考试
	22CS21003	专业解读	1	16	16					考查
	22FL12002	大学外语	1.5	36	36					考查
	22MA15004	微积分 B (2)	5	80	80				16	考试

	22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	40						考试
	22MX11006	形势与政策（1）	0.5	8	8						考查
	22MX16001	国家安全教育	1	16	16						考查
	22PE13002	体育（2）	1	32	32						考查
	22PH15003	大学物理 C（1）	4.5	72	72						考试
		文化素质教育课程 1	2	32							考查
			26.0	448	416					16	
夏季	22AD16002	军事技能	2	2周					2周		考查
		创新创业与社会实践 1	2	32							考查
		文化素质教育课程 2	1	16							考查
			5	48							
备注	<p>1. 文化素质教育类课程建议选修 3 学分，在四秋前修满 8 学分。要求艺术与审美模块课程不少于 2 学分；历史与文化模块开设“四史”课程，学生至少选修 1 门。</p> <p>2. 创新创业与社会实践建议选修 2 学分，含大一项目学习计划 1 学分（学分计入夏季学期），在四秋前修满 6 学分。</p>										

第二学年

开课 学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22CS22002	数理逻辑与近世代数	3	48	48					考试
	22CS22003	数字逻辑与数字系统设计	3	48	32	16				考查
	22CS22004	数据结构与算法	3.5	56	40	16				考试
	22CS22005	算法设计与分析	2	32	32					考试
	22CS33100	大数据程序设计实践	1	32			32			考查
	22HS16001	写作与沟通	1	16	12			4		考查
	22MA15025	概率论与数理统计 C	3	48	48					考试
	22MX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	40					考试
	22PE13003	体育（3）	0.5	16	16				16	考查
	22PH15018	大学物理实验 B	1	24	3	21				考查
		跨专业发展课程 1	4	64						考查
			24.5	424	271	53	32	4	16	
春季	22CS22006	计算机组成原理 A	3	48	40	8				考试
	22CS22008	计算机系统	3.5	56	40	16				考试

	22CS22009	形式语言与自动机	2	32	32						考试
	22CS22010	人工智能导论	2	32	24	8					考查
	22CS22013	数据库系统	3	48	40	8					考试
	22MX11005	马克思主义基本原理	3	48	48						考试
	22MX11007	形势与政策（2）	1	16	16						考查
	22PE13004	体育（4）	0.5	16	16					16	考查
		创新创业与社会实践 2	2	32							考查
		文化素质教育课程 3	2	32							考查
			22.0	360	256	40				16	
夏季	22CS31005	企业短期实训	2	2周							考查
		创新创业与社会实践 3	1	16							考查
		国际化课程	1	16							考查
			4	32							
备注	<p>1. 文化素质教育类课程建议选修 2 学分，在四秋前修满 8 学分。要求艺术与审美模块课程不少于 2 学分，历史与文化模块“四史”课程至少选修 1 门。</p> <p>2. 跨专业发展课程建议选修 4 学分，在四秋前修满 10 学分。</p> <p>3. 企业短期实训课程要求大二或大三夏获得学分。</p> <p>4. 创新创业与社会实践课程建议选修 3 学分，其中创新创业课程 2 学分，社会实践 1 学分，可在二夏或三夏修读，在四秋前修满 6 学分。</p> <p>5. 国际化选修课 1 学分可在二夏或三夏国际化课程中选择。</p>										

第三学年

开课学期	课程代码	课程名称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22CS22011	计算机网络	3.5	56	40	16				考试
	22CS22012	操作系统	3.5	56	40	16				考试
	22CS31100	大数据计算基础	3	48	32	16				考试
	22CS31101	大数据分析	3.5	56	32	24				考试
	22CS31103	大数据软件开发与实践	1	32			32			考查
	22PE13005	体育（5）	0.5	16	16					考查
		跨专业发展课程 2	4	64						考查
		文化素质教育课程 4	1	16						考查
			20.0	344	160	72	32			
春季	22CS22014	编译原理	3	48	40	8				考试

	22CS22015	软件工程	3	48	32	16				考试
	22CS31102	大数据挖掘	3.5	56	32	24				考试
	22MX11008	形势与政策（3）	0.5	8	8					考查
	22PE13006	体育（6）	0.5	16	16					考查
		跨专业发展课程 3	2	32						考查
		文化素质教育课程 5	1	16						考查
		专业方向选修课 1	2	32	24	8				考查
		专业方向选修课 2	2	32	24	8				考查
		专业方向选修课 3	2	32						考查
			19.5	320	176	64				
夏季		创新创业与社会实践 4	1	16						考查
		文化素质教育课程 6	1	16						考查
			2	32						
备注	<p>1. 文化素质教育类课程建议选修 3 学分，在四秋前修满 8 学分。要求艺术与审美模块课程不少于 2 学分；历史与文化模块开设“四史”课程，学生至少选修 1 门。</p> <p>2. 跨专业发展课程建议选修 6 学分，在四秋前修满 10 学分。</p> <p>3. 企业短期实训课程要求大二或大三夏获得学分。</p> <p>4. 专业方向选修课每学期学分为建议学分，大四春季学期之前总学分累计修满至少 9 学分（含大一夏季学期选修课），单门课程学分不做要求。</p> <p>5. 国际化选修课 1 学分可在二夏或三夏课程中选择。</p> <p>6. 创新创业与社会实践课程建议选修 1 学分，社会实践 1 学分可在二夏或三夏修读，在四秋前修满 6 学分。</p>									

第四学年

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22CS31104	大数据综合实践	2	2 周						考查
		专业方向选修课 4	2	32						考查
			4	32						
春季	22CS33900	毕业论文（设计）	8	16 周						考查
			8							
备注	本科毕业论文（设计）在大四秋季开始，持续一年时间，学分计入大四春季学期。									

实践教学环节学分（学时）表

课程类别	学分	学时/周
思想政治理论实践课	2	32
军事技能	2	2 周
课程实验/上机	18	325
课程设计	2	2 周
实习实训	2	2 周
毕业论文（设计）	8	16 周
创新创业与社会实践	6	
合 计	40.00	357+22 周