

数据科学与大数据技术专业本科生培养方案

(2021 级修订版)

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高层次人才。

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，分析与实现大数据计算系统组件，解决现代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的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、工程基础和专业知识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：大学计算机-计算思维导论D、数理逻辑与近世代数、集合论与图论、高级语言程序设计、计算机系统、形式语言与自动机、计算机组成原理、人工智能导论、软件工程、数据库系统、数字逻辑与数字系统设计、编译原理、数据结构与算法、算法设计与分析、操作系统、计算机网络。

专业核心课：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。

五、学制、授予学位及毕业学分要求

5.1 学制

四年。

5.2 毕业学分要求

5.2.1 计算机类学分要求

- 1.公共基础课：31 学分。
- 2.数学与自然科学基础课：31 学分。
- 3.文化素质教育课程：10 学分。

选课要求：经管类、环境与法律类、工程伦理类、心理学类(含 AD22011《大学生心理健康》)、文史哲艺与审美类课程至少 1 门。文化素质教育讲座 8 次，总计 1 学分。

- 4.大类平台课：39 学分。

5.跨学科课程：6 学分。

6.其他课程：5 学分。包括 PjBL 与科技创新、计算+X、企业短期实训。

7.创新创业课程、创新创业实践：4 学分。

8.毕业设计：10 学分。

5.2.2 专业（方向）学分要求

1.专业限选课：4 学分，包括：高级数据库系统、大数据系统。

2.专业核心课：13 学分，包括：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。

3.专业选修课：8 学分，包括：大类专业选修课 7 学分、国际化选修课 1 学分。大类专业选修课可以选择研究生课程。攻读本校研究生学位的学生，至多 4 学分计入研究生课程学分，在研究生阶段免修。国际化选修课，可以选修国外教师开设的选修课程，也可通过参加学院组织的国际知名学者专题讲座 8 次以上（含 8 次）获得。

5.3 学位授予

学生达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节，修满 161 学分，其中通识教育课程 72 学分，专业教育课程 71 学分，个性化发展课程学分 18 学分，满足 5.2 中毕业学分要求，完成毕业设计（论文）并通过答辩，授予学士学位。

六、学年教学进程表

数据科学与大数据技术专业第一学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外	
秋季	MX11034	思想道德与法治	2.5	40	40					考查
	MX11031	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.0	32	32					考查
	AD11014	思想政治理论实践课	2.0	32	8					考查
	AD15002	军事理论	2.0	36	36					考查
	PE13001	体育	1.0	32	32					考查
	FL12001	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	MA21003	微积分 B(1)	5.5	88	80			8		考试
	MA21012	代数与几何 B	4.0	64	54			10		考试
	CS14005	大学计算机-计算思维导论 D	2.0	32	32					考查
	CS31106	高级语言程序设计	3.0	48	32	16				考试
	EI33002	PjBL 与科技创新	1.0	16	16					考查
			26.5	456	394	16		18	4	
春季	MX11025	形势与政策(1)	0.5	8	8					考查
	MX11022	中国近现代史纲要	2.5	40	40					考试
	PE13002	体育	1.0	32	32					考查
	FL12002	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	MA21004	微积分 B(2)	5.5	88	80			8		考试
	PH21003	大学物理 B (1)	5.5	88	88					考试
	CS31107	集合论与图论	3.0	48	40			8		考试
	CS33001	专业解读	1.0	16	16					考查
	文化素质教育类课程	2.0	32	32					考查	
			22.5	388	368			16	4	
夏季	AD15003	军事技能	2.0	2周						考查
		夏季学期课程(见【说明5】)	1.0							考查
		文化素质教育课程	1.0	16	16					考查
		创新创业课程/创新创业实践	1.0							考查
			5.0	16+2周	16					
备注	<p>1. 文化素质教育类课程建议选修3学分,其中含AD22011《大学生心理健康》1学分必修,类别为素质核心,在四秋前修满10学分。</p> <p>2. 创新创业课程/创新创业实践建议选修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4学分。</p>									

数据科学与大数据技术专业第二学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外	
秋季	MX11024	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.0	64	64					考试
	PE13003	体育	0.5	16	16					考查
	FL12003	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	PH21013	大学物理实验 B	1.0	24	3	21				考查
	MA21016	概率论与数理统计 B	3.5	56	56					考试
	CS31114	数理逻辑与近世代数	3.0	48	48					考试
	CS31115	数字逻辑与数字系统设计	3.0	48	32	16				考查
	CS31115E	数字逻辑与数字系统设计 (英文)	3.0	48	32	16				考查
	CS32132	数据结构与算法	3.0	48	40	8				考试
	CS31109	算法设计与分析	2.0	32	32					考试
	CS34918	大数据程序设计实践	1.0	32	0		32			考查
	跨学科课程	3.0	48						考查	
			25.5	452	323	45	32		4	
春季	MX11035	马克思主义基本原理	3.0	48	48					考试
	MX11032	形势与政策 (2)	1.0	16	16					考查
	PE13004	体育	0.5	16	16					考查
	FL12004	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	CS32124	计算机系统	3.0	48	40	8				考试
	CS32128	计算机组成原理	3.0	48	40	8				考试
	CS32209	形式语言与自动机	2.0	32	32					考试
	CS32129	人工智能导论	2.0	32	24	8				考查
	CS33503	数据库系统	3.0	48	40	8				考试
		文化素质教育类课程	2.0	32	32					考查
	创新创业课程\创新创业实践	2.0							考查	
			23.0	356	320	32			4	
夏季		文化素质教育课程	1.0	16	16					考查
		夏季学期课程(见【说明 5】)	2.0							考查
			3.0	16	16					
备注	1.数字逻辑与数字系统设计和数字逻辑与数字系统设计 (英文) 课程二选一。 2.文化素质教育类课程建议选修 3 学分, 在四秋前修满 10 学分。 3.跨学科课程建议选修 3 学分, 在四秋前修满 6 学分。 4.企业短期实训课程要求大二或大三夏获得学分。 5.创新创业课程/创新创业实践建议选修 2 学分, 在四秋前修满 4 学分。 6.国际化选修课 1 学分可从夏季学期课程中选择。									

数据科学与大数据技术专业第三学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外	
秋季	CS33501	计算机网络	3.0	48	40	8				考试
	CS32127	操作系统	3.0	48	40	8				考试
	CS32275	大数据计算基础	3.0	48	32	16				考试
	CS32276	大数据分析	3.0	48	32	16				考试
	CS32278	大数据软件开发与实践	1.0	32	0		32			考查
		跨学科课程	3.0	48						
		文化素质教育类课程	2.0	32	32					考查
		18.0	304	176	48	32				
春季	MX11033	形势与政策(3)	0.5	8	8					考查
	CS32130	软件工程	3.0	48	32	16				考试
	CS32277	大数据挖掘	3.0	48	32	16				考试
	CS33290	大数据系统	2.0	32	24	8				考查
	CS32133	编译原理	3.0	48	40	8				考试
	CS33291	高级数据库系统	2.0	32	24	8				考查
		计算+X	2	32	32					考查
		专业选修课 1	2.0	32	32					考查
	文化素质教育类课程	2.0	32	32					考查	
		19.5	312	256	56					
夏季		创新创业课程、创新创业实践	1.0							
		夏季学期课程(见【说明 5】)	1.0							考查
			2.0							
备注	1.文化素质教育类课程建议选修 4 学分，在四秋前修满 10 学分。 2.跨学科课程建议选修 3 学分，在四秋前修满 6 学分。 3.企业短期实训课程要求大二或大三夏获得学分。 4.创新创业课程/创新创业实践建议选修 1 学分，在四秋前修满 4 学分。 5.计算+X 课程在【说明 7】中选择，课程总学分累计不少于 2 学分，大四春季学期之前修满。 6.国际化选修课 1 学分可从夏季学期课程中选择。									

数据科学与大数据技术专业第四学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外	
秋季	CS32279	大数据综合实践	2.0	2周						考查
		专业选修课2	2.0	32	32					考查
		专业选修课3	2.0	32	32					考查
			6.0	64+2周	64					
春季	CS34910	毕业设计（论文）	10.0	10周						考查
			10.0	10周						
备注	1.本科毕业设计（论文）在大四秋季开始，持续一年时间，学分计入大四春季学期。 2.专业选修课在【说明6】中选择。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7学分（含大一夏季学期选修课），单门课程学分不做要求。									

七、课程类别及学分比例表

课程类别	课程类别	学分	%	学分合计	%
通识教育	公共基础课程	31	19.25	72	44.72
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	31	19.25		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10	6.21		
专业教育	专业基础课程	42	26.09	71	44.1
	专业核心课程	13	8.08		
	专业限选课程	4	2.49		
	实习实训	2	1.24		
	毕业设计（论文）	10	6.21		
	个性化发展课程	18	11.18	18	11.18
合 计		161		161	100

八、实践教学环节学分要求

课程类别/名称	学时/周	学分
思政课外实践	24	1.5
军训及军事理论	36+2 周	4
课程实验	261+2 周	16
实习实训	2 周	2
毕业设计（论文）	10 周	10
创新创业课程/实践		4
合 计	321+16 周	37.5

九、文化素质教育课程学分要求

课 程 类 别	学 分
文化素质教育核心课程	4.0
文化素质教育选修课程	5.0
文化素质教育讲座（8次）	1.0
合 计	10.0

十、个性化发展课程学分要求

课 程 类 别	学 分
本专业选修课程	8
外专业基础课程	6.0
外专业核心课程	
研究生课程	(4.0)
创新创业课程	4.0
创新创业实践	
合 计	18

十一、有关说明

【说明 1】：考核方式包括考试/考查。

【说明 2】：课程编号后缀为 E 的是英文课程。

【说明 3】：文化素质教育课程，要求修满 10 学分，1 秋-4 秋学期完成。其中文化素质教育核心课程 4 学分（学校提供列表中的 A 或 B 类课程），文化素质教育选修课程（含 MOOC）5 学分。选

课类别见下表。

课程编号	课程名称	学分	学时分配						考核方式	学期
			学时	讲课	实验	上机	习题	课外		
	经管类	1.5	24	24					考查	4 秋前
	环境与法律类	1.5	24	24					考查	4 秋前
	工程伦理类	1.5	24	24					考查	4 秋前
	心理学类	1.5	24	24					考查	4 秋前
	文史哲艺与审美类	3.0	48	48					考查	4 秋前
	文化素质教育讲座	1.0							考查	4 秋前
备注	1.经管类课程从学校提供的文化素质教育模块中选择经管学院开设的课程。 2.环境与法律类课程从学校提供的文化素质教育模块中选择法学院、市政环境工程学院开设的课程。 3.工程伦理类课程从“工程方法与系统”课程中选择。 4.心理学类课程从学校提供的“人生与发展”开设的专业课程中选择。 5.文史哲艺与审美类课程从学校提供的“哲学与伦理”、“历史与文化”、“语言与文学”、“艺术与审美”四类模块中选择。 6.上述课程也可从学校认定的 MOOC 课程中选择相关类别进行学习，成绩合格。 7.文化素质教育讲座选听至少 8 次讲座。 8.文化素质教育课程满足学校要求即可。文化素质教育核心课程不少于4 学分，其中必修AD22011《大学生心理健康》1学分，课程开课学期为1春。									

【说明 4】跨学科课程。

要求选修不少于 6 学分的跨学科课程，在 1 秋-3 春学期之间完成。跨学科课程从下表中选择，但也可以选择理、工、经、管的专业基础课程、专业核心课程或专业选修课（≥2 学分），不含各专业的计算机相关课程。

课程编号	课程名称	学分	学时分配						考核方式	学期
			学时	讲课	实验	上机	习题	课外		
EE31015	电路 D	3.0	48	48					考查	春
EM31016	运筹学	3.0	48	48					考查	春
AS31103	自动控制原理 C	3.5	56	46	10				考查	秋
LS31070	生物化学 B	3.0	48	48					考查	2、3 秋
LS31048	分子生物学	3.0	48	48					考查	2、3 春
LS31073	遗传学 B	3.0	48	48					考查	3、4 秋

【说明 5】夏季学期课程

夏季学期课程依据学期安排完成所需课程的学习，并取得学分。

课程编号	课程名称	学分	学时分配						考核方式	学期
			学时	讲课	实验	上机	习题	课外		
CS33117	Java 程序设计	1.0	32	8	0	24	0		考查	1 夏
CS33115	C++程序设计	1.0	32	8	0	24	0		考查	1 夏
CS33116	Python 程序设计	1.0	32	8	0	24	0		考查	1 夏

CS33119	基于.Net 平台的软件开发	1.0	32	8	0	24	0		考查	1 夏
CS33118	基于 java EE 平台的软件开发	1.0	32	8	0	24	0		考查	1 夏
EI34032	数学建模项目实践	1.5	48	16	0	32			考查	1 夏
EI34033	图形化编程语言 LabVIEW 实践	1.5	48	16	0	32			考查	1 夏
EI34034	基于 Windows 界面的高级程序设计	1.5	48	16	0	32			考查	1 夏
EI34035	基于 C 语言的创新实践	1.5	48	16	0	32			考查	1 夏
EI34063	科学计算创新实践	1.5	48	16	0	32			考查	1 夏
EI33041	阅读与写作	1.0	16	16					考查	1 夏
CS34901	企业短期实训	2.0	2 周						考查	2、3 夏
CS34921	专业实践	2.0	2 周						考查	2、3 夏
	国际化课程	1.0	16	16					考查	2、3 夏
备注	<p>1. 建议每个夏季学期获得课程学分不少于 4 学分。</p> <p>2. 企业短期实训课程要求大二或大三夏获得学分，专业实践学分可认定为企业短期实训课程学分。</p> <p>3. 国际化选修课通常在夏季学期开设，具体课程见教务系统选课列表。</p> <p>4. 国际化课程 1 学分，可以选修国外教师开设的选修课程，也可以通过参加 8 次国外学者报告获得。</p>									

【说明 6】专业选修课程课表如下：

课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式	学期
			学时	讲课	实验	上机	习题	课外		
CS33218	计算理论	2	32	32	0	0	0	0	考查	2 春
CS33219	计算机体系结构 B	2.5	40	40	0	0	0	0	考查	3 秋
CS33225	计算建模 B	1.5	24	24	0	0	0	0	考查	3 秋
CS33604	高级算法	2	32	24	8	0	0	0	考查	3 春
CS33227	并行计算 B	1.5	24	24	0	0	0	0	考查	3 秋
CS33606	分布式系统	2	32	24	8	0	0	0	考查	3 春
CS33267	人工智能数学基础	2	32	32	0	0	0	0	考查	2 春
CS33554	模式识别与机器学习 B	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 秋
CS33270	知识表示与推理 B	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 春
CS33275	自然语言处理	2	32	24	8	0	0	0	考查	3 春
CS33276	信息检索	2	32	24	8	0	0	0	考查	3 春
CS33277	计算机视觉	2	32	24	8	0	0	0	考查	3 春
CS33278	智能语音处理	2	32	24	8	0	0	0	考查	3 春
CS33279	数字媒体处理技术	2	32	24	8	0	0	0	考查	3 春

CS33280	图形学与虚拟现实	2	32	24	8	0	0	0	考查	3 春
CS33281	神经计算与类脑智能原理	2	32	24	8	0	0	0	考查	3 春
CS33282	脑机接口技术	2	32	24	8	0	0	0	考查	3 春
CS33405	信号与系统	2	32	32	0	0	0	0	考查	2 春
CS33406	信息物理系统-理论与建模 B	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 秋
CS33407	物联网系统 B	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 春
CS33408	嵌入式系统 C	1.5	24	24	0	0	0	0	考查	3 秋
CS33411	智能无人系统	2	32	24	8	0	0	0	考查	3 春
CS33469	需求分析与系统设计	1.5	24	24	0	0	0	0	考查	2 秋
CS33460	软件构造	2	32	32	0	0	0	0	考查	2 春
CS33457	软件过程与项目管理	1.5	24	24	0	0	0	0	考查	2 春
CS33458	软件架构与中间件 B	1.5	24	24	0	0	0	0	考查	3 秋
CS33459	软件测试与质量保障 B	1.5	24	24	0	0	0	0	考查	3 春
CS33463	智能软件工程	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 秋
CS33464	嵌入式系统 B	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 秋
CS33466	分布式操作系统	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 春
CS33467	工业系统建模与仿真	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 秋
CS33468	工业互联网与企业信息化	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 秋
CS33469	企业资源计划与供应链管理	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 春
CS33473	服务科学与工程	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 秋
CS33474	服务建模与分析	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 秋
CS33306	网络攻防技术	2	32	32	0	0	0	0	考查	2 春
CS33307	互联网基础设施安全 B	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 秋
CS33308	网络与系统安全 B	2.5	40	40	0	0	0	0	考查	3 春
CS33321	工控安全	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 春
CS33310	软件安全与逆向分析 B	2.5	40	40	0	0	0	0	考查	3 春
CS33324	匿名通信	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 春
CS33325	网络安全编程	1.5	24	24	0	0	0	0	考查	3 春
CS33326	云安全	1.5	24	24	0	0	0	0	考查	3 春
CS33314	密码学原理	2.5	40	40	0	0	0	0	考查	2 春

CS33317	信息内容安全 B	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 秋
CS33701	信息隐藏技术基础	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 春
CS33332	社交网络分析	1.5	24	24	0	0	0	0	考查	3 春
CS33333	数据隐私保护	1.5	24	24	0	0	0	0	考查	3 春
CS33334	人工智能安全	1.5	24	24	0	0	0	0	考查	3 春
CS33704	多媒体安全	2	32	24	8				考查	4 秋
CS33706	网络设计与管理	2	32	32					考查	3 秋
CS33708	网络空间安全新进展	2	32	32					考查	4 秋
CS33807	信息物理系统-仿真与验证	2	32	16		16			考查	4 秋
CS33415	面向物联网的人工智能算法	2	32	24	8	0	0	0	考查	4 秋
CS33480	Web 开发技术	2	32	24	8				考查	2 春
CS33482	航天智能制造系统及应用	2	32	24	8				考查	3 秋
CS33483	行业大数据系统实践及应用	2	32	24	8				考查	3 春
CS33484	面向行业应用的区块链技术	2	32	24	8				考查	3 春
CS33601	GPU 计算	2	32	32					考查	3 秋
CS33801	低功耗嵌入式系统设计与实践	1.5	32		32				考查	3 春
CS33655	认知神经科学原理	2.5	40	32	8				考查	4 秋
CS33656	人体生物特征识别技术	2	32	32					考查	3 春
CS33652	中文信息处理	2	32	32					考查	3 秋
MA21021	计算方法	2.5	40	32		8			考查	3 春
LS21001	生命科学基础与应用	1	16	16					考查	1 秋
EI33005	数学建模方法	1.5	24	24					考查	1 春
CS33117	Java 程序设计	1	32	8	0	24			考查	1 夏
CS33115	C++程序设计	1	32	8	0	24			考查	1 夏
CS33116	Python 程序设计	1	32	8	0	24			考查	1 夏
CS33119	基于.Net 平台的软件开发	1	32	8	0	24			考查	1 夏
CS33118	基于 java EE 平台的软件开发	1	32	8	0	24			考查	1 夏
EI34032	数学建模项目实践	1.5	48	16	0	32			考查	1 夏

EI34033	图形化编程语言 LabVIEW 实践	1.5	48	16	0	32			考查	1 夏
EI34034	基于 Windows 界面的高级程序设计	1.5	48	16	0	32			考查	1 夏
EI34035	基于 C 语言的创新实践	1.5	48	16	0	32			考查	1 夏
EI34063	科学计算创新实践	1.5	48	16	0	32			考查	1 夏
EI33041	阅读与写作	1	16	16					考查	1 夏
	国际化课程	1	16	16					考查	2、3 夏
	研究生课程									

【说明 7】计算+X 课程列表如下：

课程编号	课 程 名 称	学分	学 时 分 配						考核方式	学期
			学时	讲课	实验	上机	习题	课外		
CS33354	生物信息学	2.0	32	32					考查	3 春
CS33657	生物医学图像处理	2.0	32	32					考查	3 春
CS33901	智慧农业	2.0	32	32					考查	3 春
CS33902	智慧司法	2.0	32	32					考查	3 春
CS33903	医学文本分析	2.0	32	32					考查	3 春
CS33905	医学建模与仿真	2.0	32	32					考查	3 春

【说明 8】创新创业课程、创新创业实践学分获取方式见《哈尔滨工业大学本科生创新创业学分修读管理办法（试行）》。