

软件工程专业本科生培养方案

(2021 级修订版)

一、培养目标

面向国际技术前沿和国家卡脖子需求，具有正确的世界观、人生观与价值观，掌握软件工程专业知识和先进技术，遵循软件工程职业道德与规范，具有创新精神和国际视野，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化因素，在 IT 企业、事业单位、科研机构、高等院校等担任创业者、技术负责人、软件架构师、信息化咨询师、软件项目经理、高级软件工程师、助理研究员/助理教授等具有可持续竞争力的复合型卓越人才。

培养目标具体归纳为以下五个预期：

1. 具备软件工程领域的基础理论与专业知识，熟练选择和运用先进和恰当的复杂软件系统研发技术、方法和工具。
2. 具有跨学科跨文化交流素养，熟悉软件公司/项目/产品的商务运作过程并能够运用于未来团队管理和职业发展当中。
3. 能够独立或带领团队开展通用软件系统/产品的创新、设计、研发与实施工作。
4. 能够独立或带领团队在 IT 企业/科研院所从事特定关键领域的软件系统/产品的创新、设计、研发与实施工作。
5. 具有社会责任感，把推动产业发展和技术创新作为使命追求，能够为国家卡脖子软件领域持续贡献力量。

二、培养要求

本专业学生应在具有解决专业复杂工程问题、具备专业胜任力所需的数学与自然科学、工程基础、专业基础、专业知识等工程知识的基础上，具备如下基本能力：

1. 工程知识：能够运用计算思维，将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决软件应用领域的复杂工程问题。
2. 问题分析：能具有一定的系统分析能力。能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理以及合适的模型，识别、表达、并通过文献研究分析工业软件、行业应用软件等领域的复杂工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：了解先进的软件架构，具有一定的软件设计能力。能够综合运用所学知识，设计针对软件应用领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的软件系统，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软件应用领域的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，改进或创新工程技术方法。
5. 使用现代工具：具有较强的动手能力。能够针对软件应用领域的复杂工程问题，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模拟，并能

够理解其局限性。了解开源软件的开发方法、开发过程和支持技术，能够利用开源软件和参与开源软件开发。

6. 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价软件专业工程实践和软件应用领域的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。具有软件全生命周期全过程质量管理意识。

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软件应用领域复杂工程问题的软件工程实践对环境、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，能够在软件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，具备较强的独立工作能力和团队协作能力。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：能够熟练运用合适的模型就软件应用领域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：理解并掌握软件应用领域的工程管理原理与经济决策方法，熟悉商务运作规律，具备项目管理知识和能力，并能在多学科环境中应用。具有参与实际软件开发项目的经历。具备作为软件工程师从事工程实践所需的专业能力。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识以适应软件技术的快速变化。善于独立思考，具有提出问题、分析问题和解决问题的能力，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，了解软件工程学科的发展现状和趋势。

三、主干学科

软件工程。

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、集合论与图论、数理逻辑与近世代数、形式语言与自动机、高级语言程序设计、数据结构与算法、算法设计与分析、计算机组成原理、数据库系统、编译原理、操作系统、计算机网络、人工智能导论。

专业核心课：软件工程专业导论、软件构造、需求分析与系统设计、软件过程与项目管理、软件架构与中间件、软件测试与质量保障、云原生技术实践、开源软件开发。

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：《软件与社会》必选，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：31 学分。

5. 跨学科课程：6 学分。

6. 其他课程：10 学分。包括 PjBL 与科技创新、企业短期实训、计算+X、工业实践。

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：7 学分，包括：

（下列方向选一）

N1-基础与智能软件工程方向：智能软件工程、嵌入式系统、分布式操作系统、基础软件开发技术实践（实践类课程）。

N2-工业软件技术方向：工业系统建模与仿真、工业互联网与企业信息化、企业资源计划与供应链管理、企业应用软件实践（实践类课程）。

N3-软件服务工程方向：服务科学与工程、服务建模与分析、面向服务的计算系统、软件服务工程应用实践（实践类课程）。

2. 专业核心课：14 学分，包括：软件工程专业导论、软件构造、需求分析与系统设计、软件过程与项目管理、软件架构与中间件、软件测试与质量保障、云原生技术实践、开源软件开发。

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 162.5 学分，其中通识教育课程 72 学分，专业教育课程 72.5 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

软件工程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	0	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	0	0	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	0	0	0	0	
备注	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。 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。									

软件工程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
	CS32132	数据结构与算法	3.0	48	40	8				考试
	CS32453	需求分析与系统设计	2.0	32	24	8				考试
	CS32456	软件工程专业导论	1.0	16	16					考查
			19.5	348	299	37	0	0	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
	CS31109	算法设计与分析	2.0	32	32					考试
	CS32123	软件构造	3.0	48	32	16				考试
	CS32134	计算机组成原理	4.0	64	48	16				考试
	CS32209	形式语言与自动机	2.0	32	32					考查
	CS32457	软件过程与项目管理	2.0	32	24	8				考试
		文化素质教育类课程 创新创业课程\创新创业实践	2.0	32	32					考查
			23.0	356	312	40	0	0	4	
夏季		文化素质教育类课程	1.0	16	16					考查
		企业短期实训	2.0	2周						考查
		商务类课程1(见【说明4】)	1.5	24	24					考查
			4.5	40+2周	40	0	0	0	0	
备注	1.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，其中含《软件与社会》1学分必修。 2.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。 3.国际化选修课1学分可从夏季学期课程中选择。									

软件工程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
	CS32458	软件架构与中间件	2.0	32	24	8				考试
	CS32481	开源软件开发实践	1.0	32			32			考查
		专业限选课 1	2.0	32	32					考查
		专业限选课 2	2.0	32	32					考查
		专业选修课 1	2.0	32	32					考查
		专业选修课 2	2.0	32	32					考查
		商务类课程 2（见【说明 4】）	1.5	24	24					考查
		商务类课程 3（见【说明 4】）	1.5	24	24					考查
	文化素质教育类课程	2.0	32	32					考查	
			22.0	368	312	24	32	0	0	
春季	MX11033	形势与政策（3）	0.5	8	8					考查
	CS32133	编译原理	3.0	48	40	8				考试
	CS33503	数据库系统	3.0	48	40	8				考试
	CS32129	人工智能导论	2.0	32	24	8				考查
	CS32459	软件测试与质量保障	2.0	32	24	8				考试
		专业限选课 3	2.0	32	32	0				考查
		专业限选课 4（实践课）	1.0	32			32			考查
	CS32482	云原生技术实践	1.0	32			32			考查
		专业选修课 3	2.0	32	32					考查
		计算+X	2.0	32	24	8				考查
	文化素质教育类课程	2.0	32	32					考查	
	商务类课程 4（见【说明 4】）	1.5	24	24					考查	
			22.0	384	280	40	64	0	0	
夏季		创新创业课程、创新创业实践	1.0							考查
		夏季学期课程（见【说明 5】）	1.0							考查
			2.0							
备注	1.专业限选课在【说明 6】中选择，至少选择一个方向中的全部课程修读。 2.专业选修课在【说明 7】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。 3.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，其中含《软件与社会》1 学分必修。 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 8】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。
--

软件工程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	CS34923	工业实践	5.0	5 周						考查
			5.0	5 周						
春季	CS34910	毕业设计（论文）	10.0	10 周						考查
			10.0	10 周	0	0	0	0	0	
备注	工业实践在大四秋季开始，持续至少 3 个月，学分计入大四春季学期。 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。									

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	19.14	72	44.44
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	31	19.14		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10	6.17		
专业教育	专业基础课程	30	18.52	72	44.44
	专业核心课程	14	8.64		
	专业限选课程	7	4.32		
	实习实训	11	6.79		
	毕业设计（论文）	10	6.17		
	个性化发展课程	18	11.11	18	11.12
合 计		162	100	162	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	13
实习实训	7 周	7
毕业设计（论文）	10 周	10
创新创业课程/实践		4
合 计	321+19 周	39.5

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】商务类课程

要求修读不少于 6 学分的商务类课程, 从下列课表中选择。

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
CS33490	IT 企业管理	1.5	24	24	0				考查	2 夏
	财会与金融类	1.5	24	24	0				考查	3 秋
	企业管理与项目管理类	1.5	24	24	0				考查	3 秋
	市场营销类	1.5	24	24	0				考查	3 春
备注	1.IT 企业管理必选。 2. 财会与金融类课程建议选择“金融市场学”、“财务管理学”, 或相关的课程。 3. 企业管理与项目管理类课程建议选择“管理学基础”、“物流与供应链管理”、“计量经济”, 或相关的课程。 4. 市场营销类课程建议选择“市场营销学”、“消费心理学”, 或相关的课程。 5. 上述课程也可从 MOOC 中选择相关的课程, 成绩合格。									

【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			考查	1 夏
CS33115	C++程序设计	1.0	32	8	0	24			考查	1 夏

CS33116	Python 程序设计	1.0	32	8	0	24		考查	1 夏
CS33119	基于 .Net 平台的软件开发	1.0	32	8	0	24		考查	1 夏
CS33118	基于 Java EE 平台的软件开发	1.0	32	8	0	24		考查	1 夏
EI34032	数学建模项目实践	1.5	48	16		32		考查	1 夏
EI34033	图形化编程语言 LabView 实践	1.5	48	16		32		考查	1 夏
EI34034	基于 Windows 界面的高级程序设计	1.5	48	16		32		考查	1 夏
EI34035	基于 C 语言的创新实践	1.5	48	16		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.要求每个夏季学期获得课程学分不少于 4 学分。</p> <p>2.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>3.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】专业方向限选课列表如下：

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		
	方向 1-基础与智能软件工程								
CS33463	智能软件工程	2.0	32	32				考查	3 秋
CS33464	嵌入式系统	2.0	32	32				考查	3 秋
CS33466	分布式操作系统	2.0	32	32				考查	3 春
CS34930	基础软件开发技术实践	1.0	32			32		考查	3 春
	方向 2-工业软件技术方向								
CS33467	工业系统建模与仿真	2.0	32	32				考查	3 秋
CS33468	工业互联网与企业信息化	2.0	32	32				考查	3 秋
CS33469	企业资源计划与供应链管理	2.0	32	32				考查	3 春
CS34931	企业应用软件实践	1.0	32			32		考查	3 春
	方向 3-软件服务工程方向								
CS33473	服务科学与工程	2.0	32	32				考查	3 秋
CS33474	服务建模与分析	2.0	32	32				考查	3 秋
CS33475	面向服务的计算系统	2.0	32	32				考查	3 春
CS34932	软件服务工程应用实践	1.0	32			32		考查	3 春

【说明 7】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
CS33292	大数据计算基础 B	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 秋
CS33293	大数据分析 B	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 秋
CS33294	大数据挖掘 B	2	32	32	0	0	0	0	考查	3 春
CS33290	大数据系统	2	32	24	8	0	0	0	考查	3 春
CS33291	高级数据库系统	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
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
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 8】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 9】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）》。