

计算机类本科生培养方案

计算机类包含以下专业

A: 计算机科学与技术 (080901); B1、B2: 人工智能 (080717T); B3: 数据科学与大数据技术 (080910T); C: 信息安全 (080904K); D: 生物信息学 (071003); E: 物联网工程 (080905); F: 软件工程 (080902)。

一、培养目标

1.1 计算机类统一的培养目标

面向国际前沿和国家需求, 培养具有社会责任感、专业使命感和国际视野, 身心健康, 勇于探索未知、迎接挑战, 恪守工程伦理道德, 具备计算思维能力, 能够综合运用所学知识解决与计算相关复杂问题的创新能力, 具备学科交叉融合、团队合作与跨文化交流能力, 能够在计算机及相关领域引领未来发展的卓越人才。

1.2 各专业的培养目标

在计算机类统一目标基础上, 各专业特色培养目标如下:

计算机科学与技术专业: 能够综合运用计算机硬件、软件及数学等方面知识, 独立解决与计算相关的复杂工程技术问题。

人工智能专业: 具有认知论、控制论、系统论和信息论的基本思想和创新的思维方式, 具有坚实的数学、物理、计算机、智能信息处理和认知与心理的基础知识, 具备良好的科学思维方法和计算思维能力, 能够综合运用智能科学的基础理论、基础知识, 独立解决与智能系统相关的智能方法问题与复杂工程技术问题。

数据科学与大数据技术专业: 能够综合运用大数据计算和大数据管理的基础理论、深度分析与数据挖掘等方面的知识, 独立解决与大数据计算相关的复杂工程技术问题, 具有大数据获取、建模、管理、分析挖掘与应用等方面的理论知识与工程能力。

信息安全专业: 能够综合运用系统安全、网络安全和内容安全等方面的知识, 独立解决与信息安全相关的复杂工程技术问题; 具有信息安全监测、防护与保障等方面的理论能力与工程能力。

生物信息学专业: 能够综合运用生命科学、生物技术、信息技术等方面的知识, 独立解决与生命信息开发利用相关的复杂工程技术问题, 具有生命信息获取、处理、开发与利用等方面的理论能力与工程能力。

物联网工程专业: 能够综合运用 CPS 理论模型、传感技术、网络技术、信息技术等方面的知识, 独立解决与信息物理系统相关的复杂工程技术问题, 具有信息物理系统建模、集成、验证等方面的理论能力与工程能力。

二、培养要求

培养要求按照计算机类统一制定, 包括素质、能力和专业知识三个方面。

计算机类本科毕业生应具有如下基本素质:

1. 社会素质: (1) 树立社会主义核心价值观。(2) 自觉遵守社会公德和职业道德/规范, 履行

责任。(3) 具有多学科背景下的团队合作能力。

2. 人文素质：(1) 具有人文/社会科学素养。(2) 能够基于工程相关背景知识，理解、分析、评价工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响，并理解应承担的责任。(3) 能够理解和评价工程实践对环境及社会可持续发展的影响。

3. 身心素质：(1) 掌握体育运动的一般知识和基本方法，养成良好的体育锻炼习惯。(2) 具有乐观向上的生活态度，掌握调节心态的方式和方法，有较强的抗挫折能力。

4. 研究素质：(1) 具有良好的包括计算思维在内的科学思维能力。(2) 具有运用数学和自然科学解决复杂工程问题的能力。(3) 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复杂工程问题，以获得有效结论。(4) 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。(5) 能够运用数学和计算机类专业专业知识针对社会或自然问题，分析、设计和评价计算类问题解决方案，并对未知世界有强烈的好奇心和研究兴趣。

5. 工程素质：(1) 具有良好的经济、管理方面的素养，具有工程意识和系统观。(2) 能够用合适的模型表达和分析硬件或软件或网络等计算系统相关的复杂工程问题。(3) 具有运用工程基础和专业知识解决复杂工程问题的能力。

6. 个性素质：(1) 具有自主学习、终身学习和跟踪前沿的意识和习惯。(2) 具有批判精神，对待事物有独立见解。(3) 具有利他精神与健全人格，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。

7. 领导素质：(1) 具有历史和社会责任感，具有国际视野及跨文化交流、竞争与合作能力。(2) 具有从全局角度把握复杂系统、化复杂为简单强化执行的素养。(3) 具有主动分担目标和奉献精神，能够在组织中承担负责人的角色。

计算机类本科毕业生应具有如下基本能力：

1. 计算思维能力。掌握如形式化、模型化、自动化等包括抽象思维与逻辑思维在内的计算思维能力，能够运用计算思维分析和解决复杂的工程问题。

2. 算法设计与分析能力。(1) 能够运用算法设计与分析相关的知识，并针对复杂的工程问题，设计求解问题相关的算法。(2) 能正确地分析算法的正确性和算法的复杂性。

3. 程序设计与实现能力。有效使用程序设计语言，完成相关算法或解决方案的程序设计并实现。

4. 现代工具运用能力。能够针对计算相关的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的工具类计算系统，预测、模拟或求解问题，并能够理解其局限性。

5. 系统设计与实现能力。(1) 针对计算相关的复杂工程问题，能够综合运用所掌握的计算机类相关知识、方法和技术，进行问题分析与模型表达。(2) 能够领导或独立设计解决方案或满足特定需求的计算机硬件、软件或网络系统，并能够实现相关系统或组件。(3) 在工程实践过程中，评价对环境、社会可持续发展的影响，并理解遵守工程职业道德和规范，履行责任。

6. 系统分析与评价能力。针对计算相关的复杂工程问题解决方案或系统，能够综合运用所掌

握的计算机类相关知识、方法和技术，设计实验，进行分析和评价，包含其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响分析和评价，并能够提出持续改进的意见和建议。

7. 组织、协调与项目管理能力。(1) 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。(2) 具备较强的组织协调或项目管理能力、独立工作能力、团队协作能力和人际交往能力。

8. 表达与沟通能力。(1) 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。(2) 能够熟练运用合适的模型表达与沟通复杂工程问题求解方案。(3) 能够跨学科进行交流，理解他人所表述的内容，发表自己的见解或提出建设性意见。

9. 英语理解与交流能力。(1) 具有良好的英语书面语及口语理解与表达能力，能够阅读本专业的英文材料。(2) 具有一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流，具有国际化竞争与合作能力。

10. 自学、独立思考与创新能力。(1) 具有终身学习意识，善于独立思考，具有提出问题、分析问题和解决问题的能力。(2) 具备利用现代信息技术获取信息、查询资料、进行自我学习与提高的能力。(3) 了解计算机科学与技术学科的发展现状和趋势。(4) 具有创新意识、创新思维和创新能力。

计算机类学生需要掌握的必要的知识如下：

1. 数学与自然科学基础。包括微积分、代数与几何、概率论与数理统计等数学基础知识，以及物理、生命科学等自然科学基础知识。

2. 人文社会科学类知识。包括人文与社会、经济与管理、科学与工程等方面的基础知识。

3. 大类专业基础知识：(1) 离散结构，(2) 算法与复杂性，(3) 计算机组织与结构，(4) 操作系统，(5) 程序设计语言，(6) 系统基础，(7) 软件开发基础，(8) 软件工程，(9) 网络与通信，(10) 信息管理，(11) 人工智能，(12) 信息保障与安全，(13) 社会问题与专业实践等知识领域。

4. 专业核心知识：需要在以下若干方向中选择一个方向进行深入学习，覆盖必要的知识。

A1.计算机工程：(1) 计算机组织与结构，(2) 操作系统。

A2.计算机科学：(1) 计算建模，(2) 高级算法。

A3.智能信息处理：(1) 自然语言处理，(2) 模式识别与深度学习。

B1.自然语言处理：(1) 自然语言处理，(2) 信息检索。

B2.视听觉信息处理：(1) 视听觉信息编码与处理，(2) 模式识别与深度学习。

B3.数据科学与大数据技术：(1) 数据分析与数据挖掘，(2) 大数据计算系统，(3) 大数据计算算法。

C1.信息安全：(1) 密码学，(2) 信息系统安全，(3) 网络安全，(4) 信息内容安全(含多媒体安全)，(5) 逆向分析，(6) 云安全，(7) 舆情分析。

D1.生物信息学：(1) DNA 与 RNA 序列分析，(2) 基因预测与基因组注释，(3) 高通量数据分析方法，(4) 蛋白质组信息学，(5) 生物系统新信息网络，(6) 基因进化与系统发育，(7) 分子进化理论等，以及(8) 生物化学，(9) 遗传学，(10) 分子生物学，(11) 细胞生物学等。

E1.物联网工程：(1) 感知与驱动，(2) 混合系统，(3) 反馈控制理论，(4) 实时系统，(5) 无线传感器网络，(6) 信息物理系统结构与平台，(7) 物联网智能信息处理，(8) 信息物理系统可靠性分析与验证等。

三、主干学科

计算机科学与技术、网络空间安全。

四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课是所有专业方向必修的专业基础核心课程（包含专业密切相关的数学类课程），在一、二年级开设。专业限选课是指各专业方向的公共课，在三年级开设。专业核心课是指各专业方向的大学分系列课程，通常在三年级开设，专业方向必修。

专业基础课：计算机数学类（集合论与图论、数理逻辑、形式语言与自动机）、大学计算机-计算思维导论 C、高级语言程序设计、专业解读、数字逻辑与数字系统设计、数据结构与算法、算法设计与分析、计算机系统（含计算机组成与操作系统）、软件构造（含面向对象技术与软件构造工具）等。

专业限选课：计算机网络、编译系统、数据库系统、人工智能或机器学习。

专业核心课，大学分系列课，每个系列课对应一个专业方向，包括三门课程，分别为 XX/I，XX/II，XX/III（XX 是专业方向编码）。其中前两门课含项目实践与强写作训练。

A1-计算机工程：包括计算机组织与体系结构(A1/I)、操作系统设计与实现(A1/II)、嵌入式系统设计及实现(A1/III)。

A2-计算机科学：包括 计算建模(A2/I)、高级算法(A2/II)、计算理论（A2/III）。

A3-智能信息处理：包括自然语言处理（A3/I）、模式识别与深度学习(A3/II)、认知计算原理（A3/III）。

B1-自然语言处理：包括自然语言处理(B1/I)、信息检索(B1/II)、语言与认知（B1/III）。

B2-视听觉信息处理：包括视听觉信号处理（B2/I）、模式识别与深度学习(B2/II)、视听觉信息理解（B2/III）。

B3-数据科学与大数据技术：包括大数据计算基础(B3/I)、大数据分析(B3/II)、数据挖掘（B3/III）。

C1-信息安全：包括密码学原理与实践(C1/I)、信息内容安全(C1/II)、软件安全（C1/III）。

信息安全专业还要求必修下列课程：网络安全、计算机系统安全和逆向分析等课程。

D1-生物信息学：包括生物信息学(D1/I)、基因组信息学(D1/II)、系统生物学（D/III）；跨学科课程包括生物化学、分子生物学、遗传学。

E1-物联网工程：包括信息物理系统-理论与建模(E1/I)、信息物理系统-技术与系统(E1/II)、信息物理系统-验证与评价。

计算机类课程选择框架如下图所示。

计算机大类专业课程选择框架(总学分：161.5)

学校要求				学院-大类专业要求				学院-专业要求				
类别	课程	学期	学分	类别	课程	学期	学分	主修专业	课程	学期	学分	
公共基础课程				数学与自然科学基础课程				专业限选课程				
	思想道德修养...	1 秋	3.0		集合论与图论	1 春	3.0		计算机网络	3 秋	3.0	
	中国近现代史纲要	1 春	3.0		数理逻辑	2 秋	2.0		人工智能 或 机器学习	3 秋	3.0	
	马克思主义基本原理	2 秋	3.0		近世代数(选)	3 秋	2.0		数据库系统	3 春	3.0	
	毛泽东思想...概论	2 春	5.0		计算方法(选)	3 春	2.5		编译系统	3 春	3.0	
	形势与政策...	1 春-4 秋	2.0	专业基础课程				专业核心课程(主修专业方向(参见另表))				
	军训及军事理论	1 秋	3.0		大学计算机-计算思维导论	1 秋	2.0	注：专业核心课，含 P&WIM-Project & Writing Intensive Module				
	大学外语	1-2 学年	6.0		高级语言程序设计	1 秋	3.0	核心课(I)	(学生选择)	3 秋	4.5	
	体育	1-2 学年	3.0		数字逻辑与数字系统设计	2 秋	3.5	核心课(II)	(学生选择)	3 春	4.5	
数学与自然科学基础课程					计算机系统(含组成与 OS)	2 春	5.0	核心课(III)	(学生选择)	4 秋	3.0	
	微积分 B	1 秋 1 春	11.0		数据结构与算法	2 秋	3.0	专业任选课程：满足专业方向选修和总学分要求				
	代数与几何 B	1 秋	4.0		算法设计与分析	2 秋	2.0	专业任选 1	(学生选择)	3/4 学年	2.0	
	概率论与数理统计 B	2 秋	3.5		软件构造	2 春	3.0	专业任选 2	(学生选择)	3/4 学年	2.0	
	大学物理 B/实验	1 春/2 秋	6.5		形式语言与自动机	2 春	2.0	专业任选 3	(学生选择)	3/4 学年	2.0	
	数学建模方法(选)	1 春	1.5		信息安全概论	2 春	2.0	专业任选 4	(国际课程中选 1)	3/4 学年	2.0	
人文与社会科学基础课程					专业解读	1 春	1.0	专业任选 5	(视频/拓展型课程选 1)	3/4 学年	3.0	
	(经管类选 1)	4 秋前	1.5	跨学科课程				6.0	专业任选 6	(视频/拓展型课程选 1)	3/4 学年	3.0
	(环建与法律类选 1)	4 秋前	1.5		(学生选择)	2/3 学年	3.0	国际课程(不少于 1.0 学分, 与其他共享)				
	(工程伦理类选 1)	4 秋前	1.5		(学生选择)	2/3 学年	3.0	创新创业课程				
	(心理学类选 1)	4 秋前	1.5	其他课程(计学分)				5.0	年度创新项目实践(选)			
	(文史哲与审美类选 1)	4 秋前	1.5		短期实训	2/3 夏	2.0	学生选修课程与实践(选)				
	(文史哲与审美类选 1)	4 秋前	1.5		独立学习与技术交流	2/3 夏	1.0	毕业设计				
	(文史哲与审美类选 1)	4 秋前	1.5		领导力训练	2/3 学年	1.0	14.0				
	文化素质教育讲座	4 秋前	1.0		PjBL 与科技创新	1 春	1.0	14.0				

专业方向专业核心课程（分学期）一览表

专业方向	系列课程	课程 I(3 秋)	课程 II(3 春)	课程 III(4 秋)	课程 I-II-III 联合实现的实验-复杂工程问题求解能力训练(3 秋 3 春 4 秋)
计算机大类/软件工程大类	专业限选课				
	计算机大类/软件工程专业	计算机网络 人工智能 或 机器学习	数据库系统 编译系统		仅存在对应各课程的实验,各课程间无联系。
	专业方向/专业				
A1-A3 计算机科学与技术 (专业)	A1-计算机工程 (方向)	计算机组织与体系结构	操作系统设计与实现	嵌入式系统设计与实现	典型(嵌入式)计算机的设计、实现与分析
	A2-计算机科学 (方向)	计算建模	高级算法	计算理论	典型问题的随机建模与算法实现
	A3-智能信息处理 (方向)	自然语言处理	模式识别与深度学习	认知计算原理	典型的智能信息处理系统设计、实现与分析
	B1 & B2 人工智能 (专业)				
	B1-自然语言处理 (方向)	自然语言处理	信息检索	语言与认知	典型机器学习系统设计、实现与分析
	B2-视听觉信息处理 (方向)	视听觉信号处理	模式识别与深度学习	视听觉信息理解	典型视听觉信息系统设计、实现与分析
	B3-数据科学与大数据技术 (专业)	大数据计算基础	大数据分析	数据挖掘	典型大数据系统的设计、实现与分析
	C1-信息安全 (专业)	密码学原理与实践	信息内容安全	软件安全	典型内容安全/网络安全系统的设计、实现与分析
	D1-生物信息学 (专业)	生物信息学	基因组信息学	系统生物学	生物信息学算法设计、实现与分析
	E1-物联网工程 (专业)	信息物理系统-理论与建模	信息物理系统-技术与系统	信息物理系统-验证与评价	典型信息物理系统的设计、实现与分析

五、学制、授予学位及毕业学分要求

5.1 学制

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：28 学分。
2. 数学与自然科学基础课：30 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. 大类专业基础课：26.5 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、企业短期实训、独立学习与技术交流和领导力训练课程等。
7. 创新创业课程、创新创业实践：4 学分。
8. 毕业设计：14 学分。

5.2.2 专业（方向）学分要求

1. 专业限选课：12 学分。
2. 专业核心课：12 学分，是指某个专业方向中的 3 门课程。学生只能从若干个专业方向中选择 1 个方向，选择某方向后，该方向的 3 门课均为必修课。
3. 专业方向特殊要求：

（1）生物信息学方向必须选择“生物化学”、“分子生物学”、“遗传学”等跨学科课程。其中“生物化学”、“分子生物学”可作为跨学科课程选择，“遗传学”可作为专业选修课选择。

（2）信息安全方向必须选择“网络安全”、“计算机系统安全”和“逆向分析”等选修课。

（3）计算机科学与技术专业、人工智能专业、数据科学与大数据专业必须选择“近世代数”作为选修课。

（4）计算机科学与技术专业 A3 方向、人工智能专业必须选择“机器学习”作为专业限选课。

4. 专业选修课：14 学分。视野拓展型课程至少 6 学分，国际化课程至少 1 学分。还可以选择专业方向核心课转化的课程，或研究生课程。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。专业选修课列表见附件。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 161.5 学分，其中通识教育课程 68 学分，专业教育课程 69.5 学分，个性化发展课程学分 24 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，按下列

专业授予学位。

1. 计算机科学与技术专业：

以 A1、A2、A3 之一作为主修专业方向，授予计算机科学与技术工学学士学位。

2. 人工智能专业：

以 B1、B2 之一作为主修专业方向，授予人工智能工学学士学位。

3. 数据科学与大数据技术专业：

以 B3 作为主修专业方向，授予数据科学与大数据技术工学学士学位。

4. 信息安全专业：

以 C1 作为主修专业方向，授予信息安全工学学士学位。

5. 生物信息学专业：

以 D1 作为主修专业方向，授予生物信息学工学学士学位。

6. 物联网工程专业：

以 E1 作为主修专业方向，授予物联网工程工学学士学位。

六、学年教学进程表

计算机类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	MX11021	思想道德修养和法律基础	2.5	40	40					考查
	AD15001	军训及军事理论	3	3周						考查
	PE13001	体育	1	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	64	54			10		考试
	CS14003	大学计算机-计算思维导论 C	2	32	32					考查
	CS31106	高级语言程序设计	3	48	32	16				考试
	LS21001	生命科学基础与应用	1	16	16					考查
	EI33002	PjBL 与科技创新	1.0	16	16					考查
			24.5	372+3周	334	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
	AD11014	思想政治理论实践课	2	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
	EI33005	数学建模方法	1.5	24	24					考查
	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	
			26	444	392			16	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】)	1.5							考查
		创新创业课程/创新创业实践	1.0							考查
			3.5	16	16					
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。									

计算机类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	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	24	3	21				考查
	MA21016	概率论与数理统计 B	3.5	56	56					考试
	CS31112	数理逻辑	2	32	32					考查
	CS31105	数字逻辑与数字系统设计	3.5	56	40	16				考试
	CS31105E	数字逻辑与数字系统设计 (英文)	3.5	56	40	16				考试
	CS32132	数据结构与算法	3	48	40	8				考试
	CS32132E	数据结构与算法 (英文)	3	48	40	8				考试
	CS31109	算法设计与分析	2	32	32					考查
	跨学科课程	3	48						考查	
			24	412	315	45			4	
春季	MX11023	马克思主义基本原理概论	3	48	48					考试
	MX11026	形势与政策 (2)	0.5	8	8					考查
	CS32122	计算机系统	5	80	56	24				考试
	CS32123	软件构造	3	48	32	16				考试
	CS32209	形式语言与自动机	2	32	32					考试
	PE13004	体育	0.5	16	16					考查
	FL12004	大学外语	1.5	36	32			4		考查
	CS32208	信息安全概论	2.0	32	32					考查
		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	
			21.5	332	288	40			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】)	3.0							考查
			4.0	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. 数据结构与算法和数据结构与算法 (英文) 课程二选一。 3. 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。 4. 跨学科课程建议选修 3 学分, 在四秋前修满 6 学分。 5. 独立学习与技术交流、领导力训练、企业短期实训课程要求大二或大三夏获得学分。 6. 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。									

计算机类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
	CS33505	机器学习	3.0	48	32	16				考试
	CS33504	人工智能	3.0	48	32	16				考试
		主修-专业核心课-专业方向系列课程 I (见【说明 6】)	4.5	72	48	24				考试
	MX11027	形势与政策(3)(习近平新时代中国特色社会主义思想专题辅导 1)	0.5	8	8					考查
		专业选修课 (见【说明 7】)	4.0	64	64					
		跨学科课程	3.0	48	48					
		文化素质教育类课程	2.0	32	32					考查
		20.0	320	272	48					
春季	CS33503	数据库系统	3.0	48	40	8				考试
	CS33502	编译系统	3.0	48	40	8				考试
		主修-专业核心课-专业方向系列课程 II (见【说明 6】)	4.5	72	48	24				考试
		专业选修课 (见【说明 7】)	4.0	64	64					
		文化素质教育类课程	2.0	32	32					考查
			16.5	264	224	40				
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】)	2.0							考查
			3.0							
备注	1. 机器学习和人工智能课程二选一, A3、B1、B2 方向的同学必须选修机器学习。 2. 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。 3. 跨学科课程建议选修 3 学分, 在四秋前修满 6 学分。 4. 独立学习与技术交流、领导力训练、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 1 学分, 在四秋前修满 4 学分。									

计算机类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	MX11028	形势与政策(4)(习近平新时代中国特色社会主义思想专题辅导 2)	0.5	8	8					考查
		主修-专业核心课-专业方向系列课程Ⅲ（见【说明6】）	3.0	48	40	8				考试
		专业选修课（见【说明7】）	1.0	16						考查
			4.5	72	48	8				
春季	CS34997	毕业设计（论文）	14.0	14周						考查
			14.0	14周						
备注	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	28.0	17.34	68	42.11
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	30.0	18.58		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10.0	6.19		
专业教育	专业基础课程	26.5	16.41	69.5	43.03
	专业核心课程	12.0	7.43		
	专业限选课程	12.0	7.43		
	实习实训	5.0	3.10		
	毕业设计（论文）	14.0	8.67		
	个性化发展课程	24.0	14.86	24.0	14.86
合 计		161.5	100	161.5	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	32 学时	2.0
军训及军事理论	3 周	3.0
课程实验	197 学时	12.0
实习实训	3 周+32 学时	5.0
毕业设计（论文）	14 周	14.0
创新创业课程/实践		4.0
合 计	20 周+261 学时	40.0

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	14.0
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	24.0

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。跨学分课程从下表中选择，但也可以选择理、工、经、管的专业基础课程或专业核心课程（必修课且 ≥ 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 (生物信息学方向必选)	3.0	48	48					考查	2、3 秋
LS31048	分子生物学 (生物信息学方向必选)	3.0	48	48					考查	2、3 春
LS31073	遗传学 B (生物信息学方向必选)	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		
	基于项目的软件工具实践									

CS33110	Java 程序设计	1.5	48	16	0	32	0		考查	1 夏
CS33111	C++程序设计	1.5	48	16	0	32	0		考查	1 夏
CS33112	Python 程序设计	1.5	48	16	0	32	0		考查	1 夏
CS33113	基于.Net 平台的软件开发	1.5	48	16	0	32	0		考查	1 夏
CS33114	基于 java EE 平台的软件开发	1.5	48	16	0	32	0		考查	1 夏
EI34031	基于 MATLAB 的创新实践	1.5	48	16	0	32			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
EI33041	阅读与写作	1	16	16					考查	1 夏
CS34902	独立学习与技术交流	1.0	16	16					考查	2、3 夏
CS34903	领导力训练	1.0	1 周						考查	2、3 夏
CS34901	企业短期实训	2.0	2 周						考查	2、3 夏
CS33658	机器学习前沿进展	1.5	24	24					考查	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. 独立学习与技术交流、领导力训练、企业短期实训课程要求大二或大三夏获得学分。</p> <p>3. 国际化课程通常在夏季学期开设，具体课程见教学系统选课列表。</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】专业方向设置及各方向核心课列表如下：

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			课外
A1-计算机工程										
CS32201	计算机组织与体系结构	4.5	72	48	24				考试	3 秋
CS32202	操作系统设计与实现	4.5	72	48	24				考试	3 春
CS32203	嵌入式系统设计与实现	3.0	48	40	8				考试	4 秋
A2-计算机科学										
CS32231	计算建模	4.5	72	48	24				考试	3 秋
CS32232	高级算法	4.5	72	48	24				考试	3 春
CS32233	计算理论	3.0	48	48	0				考试	4 秋
A3-智能信息处理										
CS32252	自然语言处理	4.5	72	48	24				考试	3 秋
CS32262	模式识别与深度学习	4.5	72	48	24				考试	3 春
CS32234	认知计算原理	3.0	48	32	16				考试	4 秋
B1-自然语言处理										
CS32252	自然语言处理	4.5	72	48	24				考试	3 秋

CS32255	信息检索	4.5	72	48	24				考试	3 春
CS32256	语言与认知	3.0	48	40	8				考试	4 秋
	B2-视听觉信息处理									
CS32261	视听觉信号处理	4.5	72	48	24				考试	3 秋
CS32262	模式识别与深度学习	4.5	72	48	24				考试	3 春
CS32263	视听觉信息理解	3.0	48	40	8				考试	4 秋
	B3-数据科学与大数据技术									
CS32271	大数据计算基础	4.5	72	48	24				考试	3 秋
CS32272	大数据分析	4.5	72	48	24				考试	3 春
CS32273	数据挖掘	3.0	48	40	8				考试	4 秋
	C1-信息安全									
CS32301	密码学原理与实践	4.5	72	40	32				考试	3 秋
CS32302	信息内容安全	4.5	72	40	32				考试	3 春
CS32303	软件安全	3.0	48	32	16				考试	4 秋
	D1-生物信息学									
CS32351	生物信息学	4.5	72	48	24				考试	3 秋
CS32352	基因组信息学	4.5	72	48	24				考试	3 春
CS32353	系统生物学	3.0	48	30	18				考试	4 秋
	E1-物联网工程									
CS32401	信息物理系统-理论与建模	4.5	72	48	24				考试	3 秋
CS32402	信息物理系统-技术与系统	4.5	72	48	24				考试	3 春
CS32403	信息物理系统-验证与评价	3.0	48	24	24				考试	4 秋
备注	1. 计算机科学与技术专业选择 A1, A2, A3 之一。 2. 人工智能专业选择 B1, B2 之一。 3. 数据科学与大数据技术专业选择 B3。 4. 信息安全专业选择 C1。 5. 生物信息学专业选择 D1。 6. 物联网工程专业选择 E1。									

【说明 7】专业选修课程，主修专业选修 15 学分。

选修要求：（1）须选择 1 门国际化课程，可选择与下表中课程名称相似的英文 MOOC 课程并取得学分，或者选择夏季学期国外教师讲授的国际化课程。（2）视野拓展类选修课至少选择 2 门，须从下表或夏季学期国外教师讲授的国际化课程中选择，不包括夏季学期的语言类选修课。（3）专业选修课也可从研究生课程中选择，随研究生一起学习并取得学分。

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		
CS33201	计算机组织与体系结构	3.0	48	48					考查	3 秋

CS33202	操作系统设计与实现	3.0	48	48				考查	3 春
CS33203	嵌入式系统设计与实现	3.0	48	40	8			考查	4 秋
CS33231	计算建模	3.0	48	48				考查	3 秋
CS33232	高级算法	3.0	48	48				考查	3 春
CS33233	计算理论	3.0	48	48				考查	4 秋
CS33234	认知计算原理	3.0	48	32	16			考查	4 秋
CS33252	自然语言处理	3.0	48	48				考查	3 秋
CS33253	信息检索	3.0	48	48				考查	3 春
CS33254	语言与认知	3.0	48	40	8			考查	4 秋
CS33261	视听觉信号处理	3.0	48	48				考查	3 秋
CS33262	模式识别与深度学习	3.0	48	48				考查	3 春
CS33263	视听觉信息理解	3.0	48	40	8			考查	4 秋
CS33271	大数据计算基础	3.0	48	48				考查	3 秋
CS33272	大数据分析	3.0	48	48				考查	3 春
CS33273	数据挖掘	3.0	48	40	8			考查	4 秋
CS33304	密码学原理与实践	3.0	48	40	8			考查	3 秋
CS33302	信息内容安全	3.0	48	40	8			考查	3 春
CS33303	软件安全	3.0	48	32	16			考查	4 秋
CS33311	计算机系统安全	3.0	48	32	16			考查	3 秋
CS33312	网络安全	3.0	48	30	18			考查	3 春
CS33313	逆向分析	3.0	48	40	8			考查	4 秋
CS33351	生物信息学	3.0	48	48				考查	3 秋
CS33352	基因组信息学	3.0	48	48				考查	3 春
CS33353	系统生物学	3.0	48	30	18			考查	4 秋
CS33401	信息物理系统-理论与建模	3.0	48	48				考查	3 秋
CS33402	信息物理系统-技术与系统	3.0	48	48				考查	3 春
CS33403	信息物理系统-验证与评价	3.0	48	24	24			考查	4 秋
CS33601	GPU 计算	2.0	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
CS33653	情感分析和计算	2.0	32	32				考查	3 春
CS33655	认知神经科学原理	2.5	40	32	8			考查	4 秋
CS33851	软件体系结构	1.5	24	24				考查	3 秋
CS33656	人体生物特征识别技术	2.0	32	32				考查	3 春
CS33657	生物医学图像处理	2.0	32	32				考查	4 秋
CS33802	无线传感器网络	1.5	24	24				考查	3 秋

CS33701	信息隐藏技术基础	2.0	32	32				考查	3 春
CS33652	中文信息处理	2.0	32	32				考查	3 秋
CS33651	数据压缩	2.0	32	32				考查	3 春
CS33658	机器学习前沿进展	1.5	24	24				考查	3 夏
CS33659	生物系统信息网络	2.0	32	32				考查	3 秋
CS33451	软件过程与工具	3.0	48	48				考查	3 秋
CS33452	软件架构与中间件	3.0	48	48				考查	3 春
CS33461	面向服务的软件系统	3.0	48	48				考查	3 秋
CS33462	服务工程与应用	3.0	48	48				考查	3 春
CS33471	移动互联网技术	3.0	48	48				考查	3 秋
CS33472	数字媒体技术	3.0	48	48				考查	3 春
CS32204	近世代数	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
CS33110	Java 程序设计	1.5	48	16	0	32	0	考查	1 夏
CS33111	C++程序设计	1.5	48	16	0	32	0	考查	1 夏
CS33112	Python 程序设计	1.5	48	16	0	32	0	考查	1 夏
CS33113	基于 .Net 平台的软件开发	1.5	48	16	0	32	0	考查	1 夏
CS33114	基于 java EE 平台的软件开发	1.5	48	16	0	32	0	考查	1 夏
EI34031	基于 MATLAB 的创新实践	1.5	48	16	0	32		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
EI33041	阅读与写作	1	16	16				考查	1 夏
	国际化课程	1.0	16	16				考查	2、3 夏
	研究生课程								

【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）》和《哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院本科生创新创业学分修读管理办法（试行）》。

