

# 山东大学 计算机科学与技术学院

## 计算机科学与技术专业培养方案

### (2020 版)

#### 一、专业简介

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。本专业现为山东省品牌专业、山东大学优秀专业，拥有计算机科学与技术一级学科博士学位授权点，设有计算机科学与技术博士后流动站，计算机学科排名进入 ESI 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，所属的“大数据处理与可视计算”学科方向入选山东大学学科高峰计划。

计算机科学与技术专业是国内首家通过工程教育专业认证的计算机类专业，2019 年首批获批国家级一流专业建设点，被列入山东大学自主招生计划。本专业在全国各省、市、自治区以及港澳台地区招生，生源稳定，数量充足，质量好，是全国各地考生竞相报考的专业之一。

计算机科学与技术专业面向产业和学科发展需求，在夯实工程教育基础上，注重研究性、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求解能力、计算机系统能力、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，薪资水平位居行业前列，实现了高质量就业。

#### 二、培养目标

本专业面向国家重大战略需求，培养具有高度的使命感和责任心、良好的人文素养和职业道德，具有坚实的数理基础、良好的科学思维与科学研究能力，具有系统的计算机科学理论知识、卓越的工程实践能力，具有开阔的国际视野、洞察学科发展前沿的能力、自主学习和终身学习的能力，具有良好的团队合作和组织管理能力，富有创新创业精神和能力的一流本科生。

学生毕业后可以进入国内外知名高校或科研机构深造，或在国内外知名 IT 企业和大型行业、事业单位从事计算机前沿技术研究、软硬件系统研发、应用开

发等工作。

毕业五年后，能够成为具有较强研究和开发能力的研究人员、高级工程师或项目主管，在国内外知名 IT 企业承担技术攻关、系统设计、软件研发等核心工作，或在国内外知名高校或科研机构承担重要科研工作。未来成为计算机领域的科技领军人才或卓越工程师。

### 三、毕业要求

本专业毕业生应达到如下毕业要求：

**毕业要求 1. 工程知识：**具备扎实的数学、自然科学知识，系统掌握计算机领域的工程基础和专业基础知识，能够将各类知识用于解决计算机领域复杂工程问题。

1-1 掌握数学与自然科学的基本概念、基本理论和基本技能，培养逻辑思维和逻辑推理能力；

1-2 具备扎实的计算机工程基础知识，掌握使用计算机解决复杂工程问题的基本方法，并能够遵循复杂系统开发的工程化基本规范；

1-3 系统掌握计算机基础理论及专业知识，包括计算机硬件、软件及系统等方面内容，具备理解计算机复杂工程问题的能力，能够运用所学知识进行计算机问题求解；

1-4 能够将数学、自然科学、工程基础和专业基础知识等综合应用于解决计算机领域复杂工程问题。

**毕业要求 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，进行抽象分析与识别、建模表达、并通过文献研究分析计算机领域复杂工程问题，以获得有效结论。

2-1 能够针对一个系统或者过程进行抽象分析与识别，选择或建立一种模型抽象表达，并进行推理、求解和验证；

2-2 能够判别计算机系统的复杂性，分析计算机系统优化方法；

2-3 能够从给出的实际工程案例中发现问题、提出问题及分析问题；

2-4 能够针对计算机领域复杂工程对系统的要求进行需求分析和描述；

2-5 能够针对具体的计算机领域复杂工程的多种可选方案，进一步根据约束条件进行分析评价，通过文献研究等方法给出具体指标和有效结论。

**毕业要求 3. 设计/开发解决方案：**能够设计针对计算机领域复杂工程问题的

解决方案，设计满足特定需求的软硬件系统、模块或算法流程，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。

3-1 理解计算机硬件系统从数字电路、计算机组成到计算机系统结构的基本理论与设计方法；

3-2 能够合理的组织数据、有效的存储和处理数据，正确的进行算法设计及算法分析和评价；

3-3 在掌握基本的算法和硬件架构基础上，能够理解软硬件资源的管理以及建立在此基础上的各类系统的概念、原理及其在计算机领域的主要体现；

3-4 在充分理解计算机软硬件及系统的基础上，能够设计针对计算机领域复杂工程问题的解决方案，设计或开发满足特定需求和约束条件的软硬件系统、模块或算法流程，并能够进行模块和系统级优化；

3-5 在设计/开发解决方案过程中，具有追求创新的态度和意识，能够考虑计算机复杂工程问题相关的社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。

**毕业要求 4. 研究：**能够基于计算机领域科学原理并采用科学方法对复杂的计算机软硬件及系统工程问题进行研究，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。

4-1 具有计算机软硬件及系统相关的工程基础实验设计与实现能力，能够对实验数据进行解释与对比分析，给出实验的结论；

4-2 针对计算机领域复杂工程问题，具有根据解决方案进行工程设计与实施的能力，具有系统的工程研究与实践经历；

4-3 针对设计或开发的解决方案，能够基于计算机领域科学原理对其进行分析，并能够通过理论证明、实验仿真或者系统实现等多种科学方法说明其有效性、合理性，并对解决方案的实施质量进行分析，通过信息综合得到合理有效的结论。

**毕业要求 5. 使用现代工具：**能够针对计算机领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、软硬件及系统资源、现代工程研发工具和信息检索工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5-1 能够通过多途径和利用多种工具进行资料查询、文献检索，掌握运用现代信息技术和工具获取相关信息的基本方法，了解计算机专业重要资料与信息的来源及其获取方法；

5-2 能够在计算机领域复杂工程问题的预测、建模、模拟或解决过程中，开发、选择与使用恰当的技术、软硬件及系统资源、现代工程研发工具，提高解决复杂工程问题的能力和效率；

5-3 善于利用所使用的技术、资源和工具的优势，并能分析和把握其局限性，以更好的用于复杂工程求解。

**毕业要求 6. 工程与社会：**能够基于计算机工程领域相关背景知识进行合理分析，评价计算机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，并理解应承担的社会责任。

6-1 掌握基本的社会、身体和心理健康、安全、法律等方面知识和技能，能够把握计算机领域活动与之相关性；

6-2 在计算机相关领域开展工程实践和复杂工程问题解决过程中，能够基于计算机工程领域相关背景知识进行合理分析，思考和评价工程对社会、健康、安全、法律以及文化的影响；

6-3 能够理解计算机相关领域工程实践中应承担的社会责任。

**毕业要求 7. 环境和可持续发展：**能够理解和评价针对计算机领域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。

7-1 了解信息化相关产业及其相关的方针、政策和法律法规，理解环境和可持续发展以及个人的责任；

7-2 了解信息化与环境保护的关系，能够理解和评价计算机专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响；

7-3 正确认识计算机工程实践对于客观世界和社会的贡献和影响，理解用技术手段降低其负面影响的作用与局限性。

**毕业要求 8. 职业规范：**具有良好的人文社会科学素养、社会责任感强，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。

8-1 具有较为宽广的人文社会科学知识，具有良好的人文社会科学素养；

8-2 理解计算机领域相关的职业道德，具有较强的社会责任感；

8-3 能够在计算机领域工程实践中遵守工程职业道德和规范，履行责任。

**毕业要求 9. 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。

9-1 能够正确认识自我，理解个人素养的重要性，并具有团体意识；

9-2 能够理解团队中每个角色的含义以及角色在团队中的作用；

9-3 能够在团队中做好自己所承担的个体、团队成员以及负责人等各种角色；

9-4 具备多学科背景知识，能够在多学科背景下的团队中与团队成员沟通，了解团队成员想法，并能够协调和组织。

**毕业要求 10. 沟通：**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。

10-1 具有良好的英语听、说、读、写能力，针对计算机专业领域具有一定的跨文化沟通和交流能力；

10-2 能主动了解计算机领域及其行业内的国际发展趋势，主动把握计算机专业相关的技术热点，并能够发表观点看法；

10-3 能够就计算机领域复杂工程问题与业界同行及社会公众，通过撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令等方式，进行有效的沟通与交流。

**毕业要求 11. 项目管理：**理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，熟悉计算机工程项目管理的基本方法和技术，并能在多学科环境中应用。

11-1 了解工程管理原理、经济管理与决策等知识；

11-2 掌握计算机工程项目过程管理的基本方法、相关技术和适用工具；

11-3 能够在多学科环境中应用工程管理原理与经济决策方法，能将工程管理理论和方法应用在实践中解决复杂工程问题，具备初步的计算机工程项目管理经验与能力。

**毕业要求 12. 终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应计算机技术快速发展的能力。

12-1 了解计算机技术发展中取得重大突破的历史背景，能持续关注计算机领域内的热点问题，对信息技术发展的前沿和趋势具有较强的敏感性；

12-2 具有自主学习和终身学习的意识，认同自主学习和终身学习的必要性，能够采用合适的方法，通过学习并消化吸收和改进，进行自身发展；

12-3 能够主动学习并适应新的热点或者运用现代化教育手段学习新技术、新知识，具有不断学习和适应计算机技术快速发展的能力。

#### 四、核心课程设置

计算导论与程序设计、离散数学、数据结构与算法、数据库系统、计算机系统原理、计算机组成与设计、操作系统、计算机网络、算法设计与分析、编译原理与技术、计算机图形学、计算机体系结构

#### 五、主要实践性教学环节（含主要专业实验）

大学物理实验、电路与电子技术基础实验、数字逻辑实验等三门单独设课的实验课程；计算导论与程序设计、高级语言程序设计、数据结构与算法、数据库系统、计算机系统原理、计算机组成与设计、操作系统、计算机网络、计算机图形学、编译原理与技术、计算机体系结构等专业课程实验；数据结构与算法课程设计、计算机组成与设计课程设计、操作系统课程设计、软件工程与实践等四门课程设计；以及认知实习、程序设计思维与实践、创新创业教育实践、大学生科技学术活动(创新设计)、生产实习(毕业实习)、毕业设计(论文)等实践环节。

六、毕业学分 155 学分

七、标准学制 4 年

允许最长修业年限 6 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	学科平台基础课程		31.5



	专业教育课程	专业必修课程		71.5	
		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学习，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	
必修课程	通识教育必修课程	理论教学	22.5	28	384	792	14.52%	18.07%
		实验						
		课内实验课程						
		独立设置实验课程						
		实践	1.5		176		0.97%	
		独立设置实践课程	4		128		2.58%	
学	理论教学		27.5	31.5	440	568	17.74%	20.32%

	科平台基础课程	实验教学	课内实验课程	1		32		0.64%	
			独立设置实验课程	3		96		1.94%	
		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		40	71.5	640	912+30周	25.81%	46.13%
		实验教学	课内实验课程	8.5		272		5.48%	
			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	23		30周		14.84%	
	选修课	专业选修课程	理论教学		8	12	128	320	5.16%
实验教学			课内实验课程	4	128		2.58%		
			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	6.45%	
		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	2552+30周=3512		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、专业培养计划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			
通识教育必修课程	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	
	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	
	Sd99320000	大学物理实验	1	32		32		考查	2	
	sd01331870	电路与电子技术基础	2	32	32			考试	2	
	sd01320230	电路与电子技术基础实验	1	32		32		考查	2	
	sd01331830	概率与统计	3.5	56	56			考试	3	
	sd01331770	数字逻辑	2	32	32			考试	3	
	sd01320760	数字逻辑实验	1	32		32		考查	3	
	小计		31.5	568	440	128				
专业教育课程	专业必修课程	sd01331710	新生研讨课	2	32	32		考查	1	
		sd01331750	高级语言程序设计	3.5	80	32	48	考试	2	
		sd01331760	离散数学	4	64	64		考试	2	
		sd01331840	数据结构与算法	5	96	64	32	考试	3	
		sd01331460	计算机系统原理	3.5	64	48	16	考试	3	
		sd01331850	数据库系统	4.5	88	56	32	考试	3	
		sd01331470	计算机组成与设计	4.5	88	56	32	考试	4	
		sd01331810	计算机网络	4.5	88	56	32	考试	4	
		sd01331930	操作系统	4	72	56	16	考试	5	
		sd01331940	算法设计与分析	3	48	48		考试	5	
		sd01331450	计算机图形学	3	64	32	32	考试	5	
		sd01331270	编译原理与技术	3.5	64	48	16	考试	6	
		sd01331440	计算机体系结构	3.5	64	48	16	考试	6	
		小计		48.5	912	640	272			
	专业选修课程	sd01331421	机器学习	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	
		sd01331410	汇编语言	3	64	32	32	考试	5	
		sd01332010	计算理论	3	48	48		考试	5	
		sd01331980	可视化技术	3	64	32	32	考试	5	
		sd01331950	组合优化	3	48	48		考试	6	至少选 3 学分
		sd01331960	大数据管理与分析	3	64	32	32	考试	6	

	sd01331520	模式识别	3	64	32	32		考试	6	
	sd01331581	数字信号处理原理	3	64	32	32		考试	6	
	sd01331620	信息检索技术	3	64	32	32		考试	6	
	sd01331970	信息安全导论	3	64	32	32		考试	6	
	sd01332240	云计算技术	3	64	32	32		考试	6	
	sd01332250	并行算法设计与优化	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	至少选 6 学分
	sd01331120	人工智能	3	64	32	32		考试	7	
	sd01331130	人机交互技术	3	64	32	32		考试	7	
	sd01331170	网络攻击与防范	3	64	32	32		考试	7	
	sd01331160	数字图像处理	3	64	32	32		考试	7	
	sd01331610	现代软件开发技术	3	64	32	32		考试	7	
	sd01332190	社交网络与舆情分析	3	64	32	32		考试	7	
	sd01332290	现代生物信息学	3	64	32	32		考试	7	
	小计		63	1312	704	608				
	sd01331990	认知实习	1	1 周				考查	3	集中进行
	sd01331900	数据结构与算法课程设计	2	2 周				考查	4	分散进行
	sd01331680	程序设计思维与实践	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
	sd01331480	计算机组成与设计课程设计	2	2 周				考查	5	分散进行
	sd01320190	操作系统课程设计	2	2 周				考查	6	分散进行
	sd01332270	软件工程与实践	3	3 周				考查	6	分散进行
	sd01332260	大学生科技学术活动(创新设计)	1	1 周				考查	2-6	参加数学建模竞赛、ACM-ICPC 竞赛、CCF 大数据与计算智能大赛、大学生电子设计竞赛等,或参与教师科研项目
	sd01332000	生产实习(毕业实习)	1	1 周				考查	8	集中进行
	sd01330120	毕业设计(论文)	7	14 周				考查	8	集中进行
	小计		23	30 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				
习近平新时代中国特色社会主义思想概论						H	H					M
中国近现代史纲要						H	M					
大学英语课程组					H					H		M

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
体育						L			H			
军事理论						M	M					
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
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										
线性代数	H	H										
计算导论与程序设计	H	M										
大学物理	H											
大学物理实验		M										
电路与电子技术基础	M	H	M									
电路与电子技术基础实验	M	L	H		M							
概率与统计	H	H										
数字逻辑	M		M									
数字逻辑实验	M		H	L								
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								
计算机系统原理	H	M										
数据库系统		L	H									
计算机组成与设计	H	H	H	M								
计算机网络	M	L			H					M		
操作系统	M	H	M									L
算法设计与分析	H		M	M								
计算机图形学	M	L	H									
编译原理与技术	H	M	H		M							
计算机体系结构	L	L	M							M		
军训								M	H	L		
认知实习						M	H	H	M			
数据结构与算法课程 设计		H	M	H						M		
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		

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
计算机组成与设计课程		H	H	H	M							
操作系统课程	H		H		M						M	
软件工程与实践	H		H	M					H		M	
大学生科技学术活动(创新设计)	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

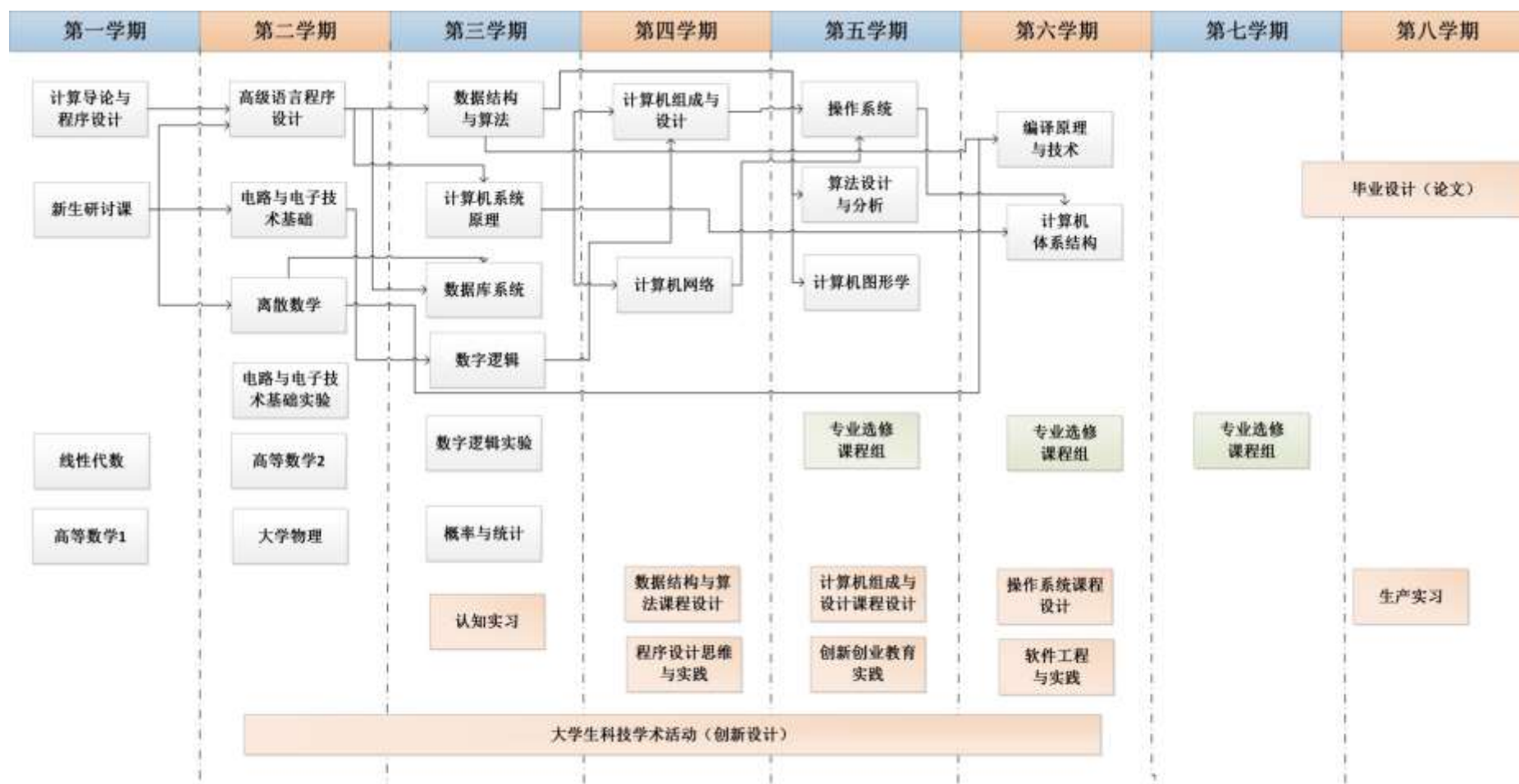
注：H（高）、M（中）、L（低）表示课程与毕业要求之间的关联强度。

### 十三、大学英语课程设计及学时分配表

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

备注：英文版参照中文版格式单独制作

### 十四、专业学习进程参考



计算机科学与技术专业学习进程参考图