

# 软件工程类本科生人才培养方案

执行学部（学院）：软件学院

2019 年入学适用

四年制本科生

## 一、 类别或专业名称

1. 大类名称：软件工程类

2. 大类简介：

软件在当今的信息社会中占有重要的地位，软件产业是信息社会的支柱产业之一。随着软件应用日益广泛、软件规模日益扩大，人们开发、使用、维护软件不得不采用工程的方法，以求经济有效地解决复杂软件问题。借助于计算机科学技术、数学、管理科学与工程等诸多学科，今天的软件工程已由最初的一个学科方向发展成为以计算机科学技术为基础的一个新兴交叉学科。软件工程专业的设置建立于上述学科的基础之上。

软件工程大类，培养学生较全面地掌握软件工程的基本理论、基本方法和技能，注重培养学生的工程实践能力和外语应用能力，培养学生具有熟练运用英语的能力，使学生能够成为在软件工程、智能系统技术、网络工程、金融信息化、大数据技术与应用、水下智能机器人等相关领域从事软硬件设计与开发的应用型、复合型、创新型软件工程技术人才和软件工程管理人才。

## 二、 专业及专业方向介绍

1. 软件工程（专业代码：080902）

（1）专业简介：

本专业开设基本的计算机技术和软件工程基础课、专业选修课包括软件开发与测试、智能系统技术、金融信息化、大数据技术与应用、水下智能机器人等专业方向，可供学生在高年级进行选择。

（2）专业方向介绍：

① 软件开发与测试：该专业方向培养学生系统地掌握软件工程的基本理论、系统设计与开发方法，熟悉主流软件平台与开发工具的使用，具备计算机软件项目开发与管理的工程化方法与综合应用能力。

② 智能系统技术：该专业方向培养学生系统地掌握智能系统的基本理论、智能嵌入式系统总体设计、软/硬件协同设计，熟悉主流开发工具的使用，具备智能嵌入式软件设计与开发能力、以及工程实践能力。

③ 金融信息化：该专业方向培养学生系统地掌握金融领域基础理论、数据科学与

人工智能的基础理论与方法以及金融信息系统相关的开发技术，培养学生具备相关信息系统的分析、设计、开发、应用与管理能力。

④ 大数据技术与应用：该专业方向培养学生系统地掌握大数据技术与平台的基本理论、应用开发、分析与挖掘技术，具备大数据系统分析、设计、集成、部署与管理能力。

⑤ 水下智能机器人：水下智能机器人：该专业方向培养学生系统地掌握机器人和水下机器人的基础理论与技术、控制方法、基于机器人的图像识别技术、人工智能检测与控制技术，具备机器人结构、组成、电气控制设计以及应用人工智能技术进行软件设计与开发的能力。（新工科）

## **2. 网络工程（专业代码：080903）**

### **（1）专业简介：**

本专业培养学生适应现代社会数字化、信息化和网络化的需要，掌握计算机、软件、网络的基础理论与技术，具备互联网、大数据、物联网、网络安全等方面的专业知识，具有突出的网络信息系统工程实践与应用能力。

### **（2）专业方向介绍：**

① 网络安全：该专业方向培养学生系统地掌握网络空间安全的基本理论和基本知识、网络攻防、系统安全、计算机病毒和非法入侵等全面的知识，并具备安全策略的规划实施、维护，网络安全程序设计、开发和应用等能力。

② 物联网技术：该专业方向培养学生系统地掌握物联网基础理论与技术、移动互联网、未来网络、传感器网络互联、云计算、智能信息处理等知识，并具备物联网产品研发与相关软件开发和管理能力。

# 软件工程专业培养方案

执行学部（学院）：软件学院

2019 年入学适用

四年制本科生

## 一、专业培养目标及要求

### 1. 培养目标

本专业面向信息与软件产业需求，培养基础扎实、专业突出，具有人文科学素养和社会责任感、国际视野和创新能力、自主和终身学习能力、能够解决复杂工程问题的应用型、复合型、创新型软件工程技术和软件管理人才。

### 2. 培养要求

（1）基础知识要求：掌握高等数理基础、工程技术基础、人文和社会科学基础知识，理解职业道德和规范；

（2）专业知识要求：掌握软件工程基础知识，具备分析、解决、评价复杂软件工程问题的专业知识和技能；

（3）工程实践要求：掌握现代软件工程工具的选择和使用，了解系统分析与开发方法、过程控制与管理方法，具备设计、分析实验能力、交叉领域应用能力；

（4）国际视野与创新要求：具备外语阅读与交流能力、跨文化团队协作与沟通能力、以及工程实践与创新能力；

（5）素质要求：具有适应社会与行业发展的自主和终身学习能力，人文社会科学素养、社会责任感和职业操守。

## 二、毕业生能力

### 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复杂工程问题。

① 掌握软件工程专业领域所需要的高等数学、矩阵、概率、力学等数理和自然科学相关知识。

② 掌握软件工程专业领域中完成软件研发等工程任务所需要的面向对象编程方法、设计模式、数据库原理、软件工程等工程基础知识和专业知识。

③ 能够在软件工程领域问题的分析过程中，使用数理、自然科学、工程基础和专业知形成问题解决思路，并确定相应知的应用方式。

### 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复杂工程问题，以获得有效结论。

① 能够针对给定的需求或工程问题描述，运用数理知及自然科学基本原理建立相应的数学模型，识别需求及工程问题的本质，能够运用软件工程的基本原理与方法分析需求及问题。

② 能够使用软件工程专业规范化图表及文字描述方式对软件工程领域的工程需求或工程问题的本质进行表达。

③ 在分析软件工程领域工程问题的过程中，能够收集并分析相关信息与文献资料，

获得或改进提出适用于解决问题的方法。

**3. 设计/开发解决方案：**能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。

① 掌握软件生命周期要素，了解软件开发过程管理模型、ISO 国际质量标准、CMMI 软件评价标准。

② 能够根据需求的特殊性设计符合特定需求的解决方案，并能在分析功能性需求的基础之上识别软件及数据安全性需求、法律规章限制、文化约束等非功能性需求。

③ 能够依据功能性需求及非功能性需求设计相应的软件架构及软件功能模块，并能够使用主流的编程语言、数据库管理系统实现相应的软件系统。

**4. 研究：**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。

① 能够针对软件开发、测试需求设计相应的软件原型系统测试、算法测试等实验项目，确定实验的输入条件、适用范围及实验指标的获得方法。

② 能够根据实验的思路、方法、步骤得到软件原型系统测试、算法测试等实验的预期结果，并将其与所获得的实际实验结果进行对比，发现预期结果与实验结果的差异。

③ 能够分析并确定实验预期结果与实验结果存在差异的产生原因，形成对于实验结果的合理解释，进而形成针对可行性及有效性分析结论的总结。

**5. 使用现代工具：**能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

① 了解主流编程语言、操作系统、数据库管理系统、代码开发平台、软件设计工具的使用方法。

② 针对软件开发及测试的需求及系统架构设计，能够选择并使用合适的编程语言、操作系统、数据库管理系统、代码开发工具及软件设计工具，并具有开发满足特定需求的管理脚本或辅助工具的能力。

③ 能够使用压力测试工具或模拟输入工具进行软件系统测试，能够创建测试数据进行算法功能测试，并能针对测试条件明确测试结果的适用条件，对软件系统及算法的适用范围及可能的运行结果进行说明。并理解模拟方案的适用范围。

**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，并理解应承担的责任。

① 基于软件工程相关背景知识进行合理分析，包括利用原理性知识进行自主分析、自主设计、自主测试分析。

② 熟悉软件工程领域相关的技术指标、知识产权、产业政策、法律规定和科技伦理学知识，能够准确评价专业工程实践和复杂软件工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。

③ 通过通识类选修课、实习、校外社会实践等方式，培养学生理解应承担的社会

责任。

**7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。**

① 识别及预测软件开发、实施、维护中可能出现的问题，具备应对突发事件和危机的能力，能够洞悉或预测软件开发、软件实施、软件维护中可能出现的问题，并采取恰当的应对措施。

② 熟悉环境保护相关法律，具备科技伦理学知识，能够理解和评价技术发展可能带来的环境、社会问题。

③ 针对环境和可持续发展的影响进行自我约束。

**8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，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。**

① 具有人文知识、思辨能力和科学精神，理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。

② 通过开展多样化的体育教学内容，开展心理普查、心理学专业知识的传授，培养学生具有健康的身体和心理素质。

③ 理解 IEEE-CS/ACM 软件工程职业道德规范和实践要求，并在复杂软件工程项目的实践过程中遵守相关道德规范，履行责任。

**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。**

① 培养软件工程在相关交叉应用领域的应用能力，在 multidisciplinary 背景下的团队中成为领导者或成员。

② 在系统开发过程中明确角色，承担责任，具备独立负责部分模块开发的能力。

③ 通过大学军训、参与课外文化活动，培养学生具备组织管理能力、自我控制能力以及人际交往能力。

**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。**

① 能够就复杂软件工程问题与业界同行及社会公众通过口头、书面及报告等方式有效沟通和交流。

② 至少掌握一门外国语，具备运用本国语言、外语及文字的能力。

③ 了解软件工程技术领域的国际发展趋势和研究热点，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

**11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并在多学科环境中应用。**

① 掌握复杂软件开发过程中的技术管理、人员管理和工程管理原理。

② 掌握技术经济分析、经济效益及社会效益分析能力和一定的经济管理知识，了解相关的地域文化、商务保证和法律法规。

③ 能够将项目管理与经济决策方法应用于复杂软件开发及应用领域的交叉学科环

境中。

**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。**

- ① 能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。
- ② 掌握自主文献检索、资料查询及运用现代信息技术跟踪并获取相关信息的基本方法。
- ③ 能够针对个人或职业发展的需求，采用合适的方法，自主学习，适应发展。

### 三、毕业学分要求

课程体系		学分要求		
		必修	选修	合计
通识与公共基础课程	思想政治类	14		64
	军事体育类	7.5		
	通识类	2	6	
	外语类	8	4	
	数学类	17.5		
	物理类	5		
大类与专业基础课程	大类平台课程	24.5		41
	专业基础课程	16.5		
专业与专业方向课程	专业课程	8	3	64.5
	专业方向模块课程		17	
	专业实验、实习、实践、实训	17.5	4	
	毕业设计（论文）	15		
创新创业与个性发展课程	个性发展课程		2	4
	创新创业训练计划		2	
第二课堂	社会实践	1		1.5
	健康教育	0.5		
	讲座、两组学习、劳动、社团活动等		课外 4.5 学分，其中劳动教育 2 学分	
合计		137	38	175

### 四、授予学位

工学学士学位

### 五、主干学科

一级学科：软件工程

### 六、专业核心课程

程序设计基础与 C 程序设计、面向对象方法与 C++ 程序设计、离散数学、数据结构与算法、编译技术、数据库系统、软件工程、计算机组织与结构、操作系统、计算机网络。

## 七、专业课程体系及教学计划

[illegible]





课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	课内学分	课内学时				课外		建议修读学期										学分要求		
						授课	实 践 环 节				学分	学时	一年级			二年级			三年级				四年级	
							实验	上机	实践	设计			1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3		4-1	4-2
与测试模块课程		1090441020	工程经济学	选修	2	32												●					选修 17 学分	
		1090441090	开源软件基础	选修	2.5	40												●						
		1090250003	大数据管理技术	选修	2	16		24										●						
		1090441040	设计模式	选修	2	32												●						
		1090250004	软件安全基础	选修	2.5	32		12										●						
		1090441050	软件测试与质量保证	选修	3	32	24												●					
		1090441060	软件开发案例分析	选修	3	32		24											●					
		1090441110	移动应用测试	选修	2	32													●					
智能系统技术模块课程		1090140020	单片机原理与应用设计	选修	2	16	24								●									
		1090140070	FPGA 设计及应用	选修	2.5	24	24								●									
		1090140030	嵌入式硬件设计	选修	2	24	12									●								
		1090140040	嵌入式系统原理与设计	选修	3.5	32	36										●							
		1090140052	智能嵌入式操作系统技术	选修	2	24	12										●							
		1090140063	嵌入式软件设计	选修	3.5	32	36										●							
		1090140120	Python 智能程序设计	选修	3	32	24											●						
		1090140103	嵌入式软件形式化设计与测试	选修	2.5	24	24											●						
金融信息化模块课程		1090240160	微观经济学原理	选修	2	32									●									
		1090240010	基础会计学	选修	2	32									●									
		1090240021	金融学基础	选修	2	32											●							
		1090240180	金融信息安全	选修	2	32											●							
		1090240200	移动开发技术	选修	3	32		24									●							
		1090442160	主机开发基础	选修	2.5	24		24									●							
		1090240210	互联网金融技术	选修	2	32											●							
		1090442041	交易系统与案例分析	选修	2.5	24		24										●						
		1090240231	金融工程理论与实务	选修	2.5	40												●						
		1090240250	数据挖掘技术	选修	2	32												●						
大数据技		1090541141	大数据导论	选修	2	32								●										

课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	课内学分	课内学时				课外		建议修读学期											学分要求	
						授课	实 践 环 节				学分	学时	一年级			二年级			三年级			四年级		
							实验	上机	实践	设计			1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1		4-2
术与应用 模块课程		1090442101	机器学习	选修	2.5	24	24											●						
		1090442111	Hadoop 核心技术	选修	3	32	24											●						
		1090442121	SPARK 大数据生态系统	选修	2.5	24	24											●						
		1090240250	数据挖掘技术	选修	2	32													●					
		1090442141	大数据案例实践	选修	3	16	48												●					
		1090442150	数据可视化方法与实践	选修	2	16	24												●					
水下智能 机器人模 块课程		1090445090	人工智能导论	选修	2	32									●									
		1090445100	机器人操作系统 ROS	选修	2	32												●						
		1090445110	水下机器人传感技术	选修	3	32		24										●						
		1090445130	水下机器人驱动控制	选修	2	16		24										●						
		1090445120	水下机器人视觉识别	选修	3	32		24										●						
		1090445140	机器学习与深度学习	选修	3	32		24											●					
专业实践 课程		1090445150	机器人可视化技术	选修	2	32												●						
		1090461011	计算机系统组装与设置	必修	1		24					●												
		1090461020	模拟与数字电路实验	必修	1.5		36						●											
		1090462013	C/C++课程设计	必修	4					4 周					●									
		1090464010	认识实习	必修	1				1 周						●									
		1090461030	计算机组织与结构实验	必修	1.5		36								●									
		1090463011	Java 高级编程与应用	限选	4	32				2 周							●							
		1090463020	C#.NET 开发	1 门	4	32				2 周							●							
		1090461040	网络综合实验	必修	1.5		36											●						
		1090462031	专业方向课程设计	必修	4					4 周											●			
创新创业与个 性发展课程 <sup>[2]</sup>			个性发展课程	选修	2								●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
		1190060011	创新创业训练计划	选修	2								●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
第二课堂 <sup>[3]</sup>		1200020010	健康教育	必修	0.5	8							●											
		1190060020	社会实践	必修	1				1 周						●			●			●			
		1190060030	社团活动	选修							1													
		1190060040	讲座	选修							0.5													
		1190060050	两组学习	选修							1													

必修 32.5 学分  
选修 4 学分

选修 4 学分

必修 1.5 学分

课程类别	课程编号	课程名称	课程属性	课内学分	课内学时				课外		建议修读学期										学分要求		
					授课	实 践 环 节				学分	学时	一年级			二年级			三年级				四年级	
						实验	上机	实践	设计			1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3		4-1	4-2
	1190060060	劳动 <sup>[1]</sup>	选修						2														
建议每学期修读学分											25	22.5	7	23.5	20	0	11	6	4	3	15	必修 129 + 必修 8 (多学期) + 选修 38 = 175	

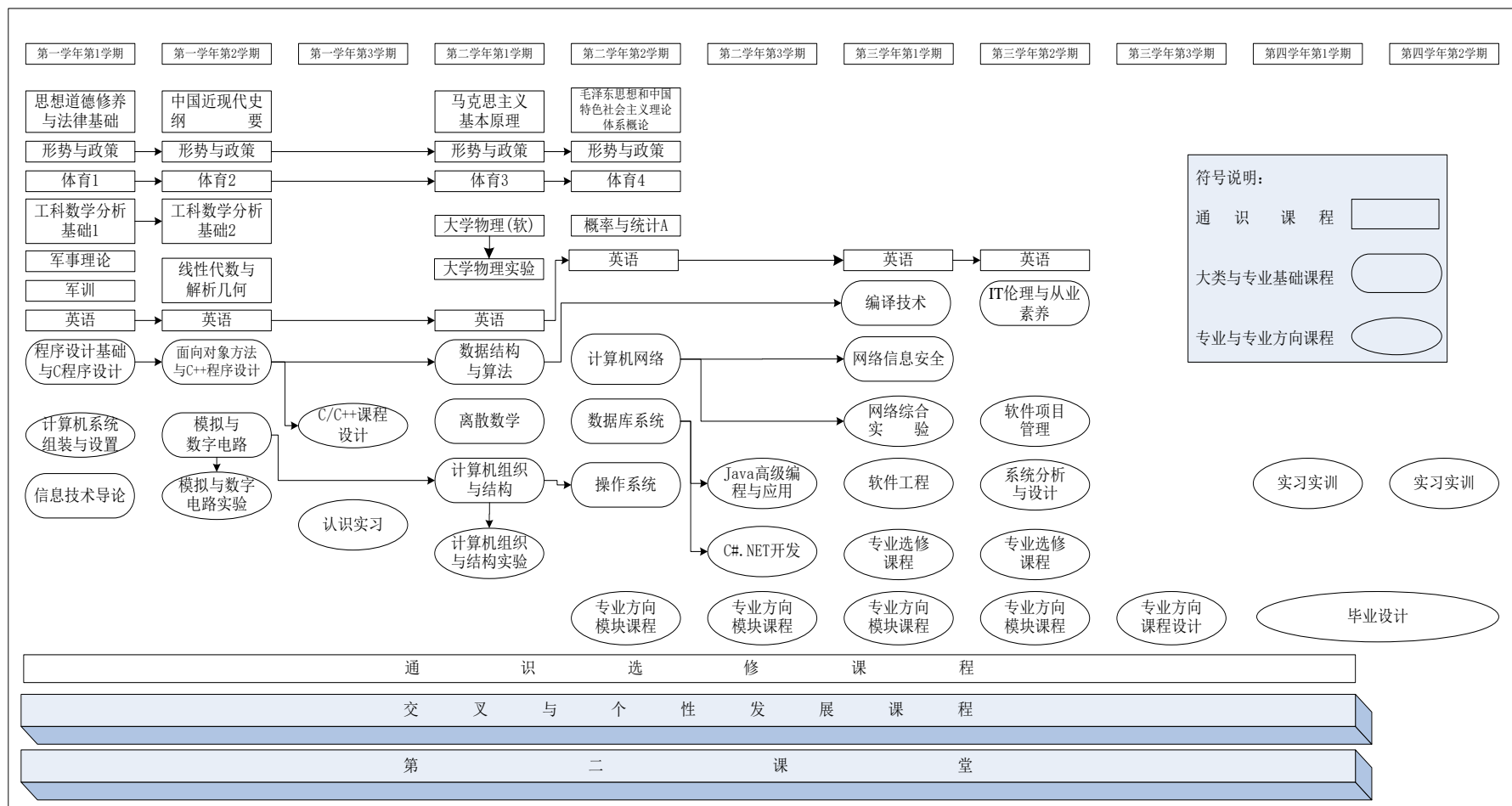
注 1：“形势与政策”课内专题讲座在大学一、二年级进行，每学期讲座 2 个专题，共计 8 个专题，学生上课带《形势与政策课学习手册》。社会实践在大学三年级进行，按社会实践具体要求开展。学生在四年级上、下学期选课登录成绩。课程成绩考核实行百分制，包括平时表现、上机考试和社会实践三部分分值。平时表现按《形势与政策课学习手册》记录的内容分类后给出分值，上机考试在大学一年级的第二个学期末进行，社会实践按实践具体要求给出分值。每学期课程安排由马克思主义学院负责组织、通知。

注 2：个性发展课程：学生在选修跨学科交叉课程的基础上，可选择所跨大类或专业的系列课程，为后续的辅修和双学位奠定基础。学生自主选修通识类课程、全校公共选修课程或硕士研究生课程。参加“大学生创新创业训练计划”的学生，项目通过后，可获得个性发展课程 2 学分，未参加“大学生创新创业训练计划”的学生，可以通过参加其他创新实践活动或课程学习获得相应学分。

注 3：第二课堂中的“健康教育”、“社会实践”为必修课程，合计 1.5 学分，计入毕业要求的 175 学分之内。“社会实践”要求：参与寒暑期社会实践不少于 1 次或参与志愿服务活动累计志愿服务时长不少于 20 小时或参与社区挂职活动不少于 1 次，具体由团委负责。其余（讲座、两组学习、社团活动、劳动等）为选修课程，不计入毕业要求的 175 学分，但作为学生的第二课堂经历，课程成绩可登录到成绩单中。

注 4：第二课堂中的“劳动”为选修课程，合计 2 学分，不计入毕业要求的 175 学分之内，为课外学分，但作为学生的第二课堂劳动经历，课程成绩可登录到成绩单中。要求：参与校园管理实践劳动等活动共不少于 16 次，具体由校园规划与管理办公室、团委、后勤处、各学部（学院）负责。

## 八、课程体系配置流程图



## 九、课程修读要求

本专业第一学年、第二学年第一学期执行软件工程大类培养方案，从第二学年第二学期开始专业课程学习。本专业设置多门专业方向课和涉及多学科交叉的选修课程，学生可在高年级依据学习情况以及软件人才的需求较灵活地进行选择。

本专业学生在前一年半全部修读完计划规定的必修课和选修课课程，完成规定的学分要求，从第二年第二学期开始按照导师的安排进行专业基础课程和专业课程的学习，完成规定的修读学分要求。四年修读总学分数为 175 学分。

本专业遵循学校“本硕贯通”人才培养的指导原则，确定具有保送本学院攻读硕士研究生资格的本科生，或者有保送本学院攻读硕士研究生可能性的本科生，可以在四年级提前选修本专业硕士研究生的课程，获得的课程成绩和学分在研究生入学后计入研究生培养的成绩与学分。此成绩和学分不计入本科阶段的成绩和学分。

## 十、课程与毕业生能力要求的对应关系

序号	课程名称	软件工程专业毕业生能力要求																																			
		1-①	1-②	1-③	2-①	2-②	2-③	3-①	3-②	3-③	4-①	4-②	4-③	5-①	5-②	5-③	6-①	6-②	6-③	7-①	7-②	7-③	8-①	8-②	8-③	9-①	9-②	9-③	10-①	10-②	10-③	11-①	11-②	11-③	12-①	12-②	12-③
1	思想道德修养与法律基础																	●			●			●													
2	中国近现代史纲要																		●			●			●												
3	马克思主义基本原理																					●															
4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																					●															
5	形势与政策							●									●							●													
6	军事理论																						●					●									
7	军训																						●					●									
8	体育																						●					●									
9	英语写作 1																													●		●					
10	英语写作 2																													●		●					
11	英语听说																					●										●				●	
12	跨文化交际 1																					●									●			●			
13	跨文化交际 2																					●										●				●	
14	职场英语 / 学术论文写作																											●			●						●
15	工科数学分析基础（一）	●																																			
16	工科数学分析基础（二）	●			●																																
17	线性代数与解析几何	●			●																																
18	概率与统计 A	●			●																																
19	大学物理（软）	●																																			
20	大学物理实验	●																																			
21	程序设计基础与 C 程序设计		●							●			●																								
22	面向对象方法与 C++ 程序设计		●							●				●																							
23	模拟与数字电路	●																																			
24	信息科学导论					●															●																
25	数据结构与算法		●	●																																	
26	离散数学	●			●																																
27	计算机组织与结构		●	●		●																															

序号	课程名称	软件工程专业毕业生能力要求																																					
		1-①	1-②	1-③	2-①	2-②	2-③	3-①	3-②	3-③	4-①	4-②	4-③	5-①	5-②	5-③	6-①	6-②	6-③	7-①	7-②	7-③	8-①	8-②	8-③	9-①	9-②	9-③	10-①	10-②	10-③	11-①	11-②	11-③	12-①	12-②	12-③		
28	IT 伦理与从业素养							•										•	•		•	•			•														
29	编译技术			•						•							•																						
30	计算机网络		•	•																	•																		
31	操作系统		•	•						•																													
32	数据库系统		•							•					•																								
33	软件工程							•								•	•	•																•	•				
34	软件项目管理							•						•							•													•	•	•			
35	系统分析与设计			•		•			•							•					•														•				
36	网络信息安全							•													•	•																	
37	模拟与数字电路实验		•									•	•																										
38	C/C++课程设计									•			•		•																								
39	计算机组织与结构实验			•								•		•																									
40	网络综合实验			•								•			•						•																		
41	专业方向课程设计						•	•			•		•				•										•							•	•				
42	Java/C#									•					•	•																							
43	认识实习																				•														•	•			
44	计算机系统组装与设置		•								•																												
45	实习实训						•				•								•						•	•	•		•				•						
46	毕业设计（论文）			•		•																				•											•		
47	通识类选修课程																	•	•		•	•	•			•											•		
48	第二课堂																		•					•				•											
49	交叉与个性发展课程																									•	•									•	•		



# 网络工程专业培养方案

执行学部（学院）：软件学院

2019 年入学适用

四年制本科生

## 一、专业培养目标及要求

### 1. 培养目标

本专业面向“互联网+”和大数据国家战略，培养满足创新型国家发展需要，基础扎实、专业突出，具有人文科学素养和社会责任感、国际视野和创新能力、自主和终身学习能力、能够解决复杂工程问题的创新型、复合型、应用型网络系统工程技术和管理人员。

### 2. 培养要求

（1）基础知识要求：掌握高等数理基础、工程技术基础、人文和社会科学基础知识，理解职业道德和规范；

（2）专业知识要求：掌握计算机、软件、网络的基础理论与技术，具备分析、解决、评价复杂网络工程问题的专业知识和技能；

（3）工程实践要求：掌握现代计算机、软件、网络工程工具的选择和使用，了解互联网相关的研究、设计、开发、管理和工程应用相关的方法，具备设计、分析实验能力、交叉领域应用能力；

（4）国际视野与创新要求：具备外语阅读与交流能力、跨文化团队协作与沟通能力、以及网络工程实践与创新能力；

（5）素质要求：具有适应社会与行业发展的自主和终身学习能力，人文社会科学素养、社会责任感和职业操守。

## 二、毕业生能力

### 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复杂工程问题。

① 掌握网络工程专业领域所需要的数理基础知识，包括微积分，概率论，数理统计方法，线性代数，离散数学等，掌握培养学生工程分析能力及实践能力所需要的基础性自然科学基础知识，包括力学、电磁学等。

② 掌握网络工程专业领域中完成网络协议设计等工程任务所需要的基础知识及专业知识，比如模拟电路、数字电路、计算机网络、操作系统、通信系统原理、软件工程、数据库系统、网络编程技术等。

③ 能够在复杂网络工程领域问题的分析过程中，使用微积分、概率论、线性代数、图论、通信原理、网络分析方法等知识形成问题解决思路，并确定相应知识的应用方式。

### 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复杂工程问题，以获得有效结论。

① 能够针对给定的需求或工程问题描述，运用微积分、概率论、线性代数及离散数学等数理知识及物理等自然科学基本原理建立相应的数学模型，识别需求及工程问题

的本质，能够运用网络工程的基本原理与方法分析需求及问题。

② 能够使用网络工程专业的规范化图表及文字描述方式对网络工程领域的工程需求或工程问题的本质进行表达。

③ 在分析复杂网络工程问题的过程中，能够运用搜索引擎及学术论文数据库检索相关文献资料，能够通过研究文献分析获得或改进提出适用于解决问题的方法。

**3. 设计/开发解决方案：**能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。

① 掌握网络系统架构及开发环节，了解网络系统硬件设备、软件及相关协议标准。

② 能够根据需求的特殊性设计符合特定需求、具有创新性的解决方案，并能在分析功能性需求的基础上识别系统及数据安全性、法律规章限制、民族文化约束、个人隐私保护等非功能性需求。

③ 能够根据功能性需求及非功能性需求设计复杂网络工程中相应的网络架构及网络功能模块，并能够选用主流的设备和技术构建符合规格及限制的网络单元模块及系统。

**4. 研究：**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。

① 能够针对网络系统的开发、测试需求设计实验项目，包括搭建网络实验环境，确定实验的输入条件、适用范围及实验指标的获得方法。

② 能够根据实验的思路、方法、步骤得到网络原型系统测试的预期结果，并将其与所获得的实际实验结果进行对比，发现预期结果与实验结果的差异。

③ 能够分析并确定复杂网络工程中实验预期结果与实验结果存在差异的产生原因，形成对于实验结果的合理解释，进而形成针对可行性及有效性分析结论的总结。

**5. 使用现代工具：**能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

① 了解主流网络编程语言、操作系统、数据库管理系统、网络管理平台、网络分析工具的使用方法。

② 针对网络系统架构设计及开发、测试的需求，能够选择并使用合适的网络编程语言、操作系统、数据库管理系统、网络管理平台及网络分析工具，并具有开发满足特定需求的网络监控等辅助工具的能力。

③ 在复杂网络工程中，能够使用压力测试工具或模拟攻击工具进行网络系统测试，能够创建测试数据包进行网络功能测试，并能针对测试条件明确测试结果的适用条件，对网络系统及软件的适用范围及可能的运行结果进行说明。并理解模拟方案的适用范围。

**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，并理解应承担的责任。

① 能够基于网络工程相关背景知识进行合理分析，包括利用原理性知识进行自主分析、自主设计、自主测试分析等。

② 熟悉网络工程领域相关的技术指标、知识产权、产业政策、法律规定和科技伦理学知识，能够准确评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案可能带来的社会、健康、安全、法律以及文化的影响。

③ 通过通识类选修课、实习、校外社会实践等培养方式，具有理解应承担的社会责任的能力。

**7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。**

① 能够识别及预测复杂网络工程网络中系统设计开发、实施、维护中可能出现的问题，具备应对突发事件和危机的能力，并能够采取恰当的应对措施。

② 熟悉环境保护相关法律，具备科技伦理学知识，能够理解和评价技术发展可能带来的环境、社会问题。

③ 能够针对环境和可持续发展的影响进行自我约束。

**8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，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。**

① 通过人文和社会科学知识学习，能够具有思辨能力和科学精神，理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。

② 通过多样化的体育教学内容，心理普查、心理学专业知识的传授，能够具有健康的身体和心理素质。

③ 理解 IEEE-CS/ACM 网络工程职业道德规范和实践要求，并在复杂网络工程项目的实践过程中遵守相关道德规范，履行责任。

**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。**

① 具有在网络工程相关交叉应用领域的应用能力，能够在多学科背景下的团队中成为领导者或成员。

② 能够在网络系统设计与开发解决方案过程中明确角色，承担责任，具备独立负责部分模块开发的能力。

③ 通过大学军训、参与课外文化活动，能够具备较好的组织管理能力、自我控制能力以及人际交往能力。

**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。**

① 能够就复杂网络工程问题与业界同行及社会公众通过口头、书面、报告及现代信息技术等方式有效沟通和交流。

② 具有较好的文字运用能力，掌握至少一门外语并能够熟练运用，具有较好的听、说、读、写能力。

③ 能够独立查阅外文资料，了解网络工程领域的国际发展趋势和研究热点，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

**11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并在多学科环境中应用。**

① 掌握复杂网络系统工程中的技术管理、人员管理和工程管理原理。

② 掌握技术经济分析、经济效益及社会效益分析能力和一定的经济管理知识，了解相关的地域文化、商务保证和法律法规。

③ 能够将项目管理与经济决策方法应用于复杂网络系统工程及应用领域的交叉学科环境中。

**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。**

① 能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。

② 掌握自主文献检索、资料查询及运用现代信息技术跟踪并获取相关信息的基本方法。

③ 能够针对个人或职业发展的需求，采用合适的方法，自主学习，适应发展。

### 三、毕业学分要求

课程体系		学分要求		
		必修	选修	小计
通识与公共基础课程	思想政治类	14		64
	军事体育类	7.5		
	通识类	2	6	
	外语类	8	4	
	数学类	17.5		
	物理类	5		
大类与专业基础课程	大类平台课程	24.5		40.5
	专业基础课程	16		
专业与专业方向课程	专业课程	6	8	65
	专业方向模块课程		14.5	
	专业实验、实习、实践、实训	17.5	4	
	毕业设计（论文）	15		
创新创业与个性发展课程	个性发展课程		2	4
	创新创业训练计划		2	
第二课堂	社会实践	1		1.5
	健康教育	0.5		
	讲座、两组学习、劳动、社团活动等		课外 4.5 学分，其中劳动教育 2 学分	
合计		134.5	40.5	175

### 四、授予学位

工学学士学位

### 五、主干学科

一级学科：软件工程、计算机科学与技术

### 六、专业核心课程

程序设计基础与 C 程序设计、面向对象方法与 C++ 程序设计、离散数学、数据结构与算法、计算机组织与结构、操作系统、数据库系统、计算机网络、通信系统原理、高级 C 语言及网络编程技术、软件工程。

[illegible]

课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	课内学分	课内学时				课外		建议修读学期											学分要求		
						授课	实 践 环 节				学 分	学 时	一年级			二年级			三年级			四年级			
							实验	上机	实践	设计			1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1		4-2	
物理类		1120020042	工科数学分析基础 2	必修	6	96		8						●										必修 5 学分	
		1120020110	线性代数与解析几何	必修	3.5	56		8						●											
		1120020140	概率与统计 A	必修	3	48		8							●										
		1110020011	大学物理（软）	必修	4	64										●									
		1110020041	大学物理实验（软）	必修	1		24										●								
大类与专业基础课程	大类平台课程	1090430080	信息技术导论	必修	1	16								●											必修 24.5 学分
		1090430012	程序设计基础与 C 程序设计	必修	4.5	48		36						●											
		1090430022	面向对象方法与 C++程序设计	必修	3.5	40		24						●											
		1090430030	模拟与数字电路	必修	3	48								●											
		1090430050	数据结构与算法	必修	4	48		24								●									
		1090430060	离散数学	必修	4	64										●									
		1090430070	计算机组织与结构	必修	3.5	56										●									
		1090430090	IT 伦理与从业素养	必修	1	16													●						
	专业基础课程	1090430100	计算机网络	必修	3	48											●								必修 16 学分
		1090430110	操作系统	必修	4	48	24										●								
		1090430120	数据库系统	必修	3	32		24									●								
		1090530010	通信系统原理	必修	3	40		12											●						
		1090530020	高级 C 语言及网络编程技术	必修	3	32		24											●						
专业与专业方向课程	专业课程	1090541030	网络协议栈分析与设计	必修	3	32		24										●						必修 6 学分 选修 8 学分	
		1090440010	软件工程	必修	3	48												●							
		1090530040	互联网+	选修	2	32									●										
		1090530030	网络科学导论	选修	2	32									●										
		1090541141	大数据导论	选修	2	32												●							
		1090445000	人工智能	选修	2	32													●						
		1090445070	信息检索	选修	2	32													●						
		1090445080	Web 高级程序设计	选修	2	16		24											●						

课程类别	课程编号	课程名称	课程属性	课内学分	课内学时					课外		建议修读学期											学分要求
					授课	实 践 环 节				学 分	学 时	一年级			二年级			三年级			四年级		
						实验	上机	实践	设计			1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	
物联网技术模块课程	1090541101	物联网导论	选修	2	32											●							从一个模块中 选修 14.5 学分
	1090541180	智能信息处理	选修	2	32													●					
	1090541120	物联网感知、识别与控制技术	选修	3	32	24												●					
	1090541160	移动技术与应用	选修	2	32													●					
	1090541170	物联网编程技术	选修	2.5	32		12												●				
	1090541190	未来网络	选修	2	32														●				
	1090541050	传感网理论与无线网络技术	选修	2.5	32		12												●				
1090541151	云计算与 Hadoop 技术	选修	2.5	32		12												●					
网络安全模块课程	1090542081	信息安全概论	选修	2	32										●								
	1090542010	信息论	选修	2	32													●					
	1090542041	计算机病毒和入侵检测	选修	3	32	24												●					
	1090542020	密码理论与技术	选修	2	32													●					
	1090542140	网络安全编程技术	选修	2.5	32		12												●				
	1090542150	网络攻防实践	选修	2.5	32		12												●				
	1090542070	系统安全	选修	2	32														●				
	1090542050	无线网络安全技术	选修	2.5	32		12												●				
专业实践课程	1090461011	计算机系统组装与设置	必修	1		24						●											必修 32.5 学分 选修 4 学分
	1090461020	模拟与数字电路实验	必修	1.5		36							●										
	1090462013	C/C++课程设计	必修	4					4 周					●									
	1090464010	认识实习	必修	1				1 周						●									
	1090461030	计算机组织与结构实验	必修	1.5		36							●										
	1090463011	Java 高级编程与应用	限选	4	32				2 周							●							
	1090463020	C#.NET 开发	1 门	4	32				2 周							●							
	1090461040	网络综合实验	必修	1.5		36											●						
	1090462031	专业方向课程设计	必修	4					4 周										●				
	1090464020	实习实训	必修	3																	●	●	



课程类别	课程编号	课程名称	课程属性	课内学分	课内学时					课外		建议修读学期										学分要求	
					授课	实 践 环 节				学 分	学 时	一年级			二年级			三年级			四年级		
						实验	上机	实践	设计			1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1		4-2
	1090465010	毕业设计（论文）	必修	15				15 周														●	选修 4 学分
创新创业与个性发展课程 <sup>[2]</sup>		个性发展课程	选修	2							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	1190060011	创新创业训练计划	选修	2							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
第二课堂 <sup>[3]</sup>	1200020010	健康教育	必修	0.5	8						●												必修 1.5 学分
	1190060020	社会实践	必修	1				1 周					●			●			●				
	1190060030	社团活动	选修						1														
	1190060040	讲座	选修						0.5														
	1190060050	两组学习	选修						1														
	1190060060	劳动 <sup>[4]</sup>	选修							2													
建议每学期修读学分											20.5	22	6	22.5	18.5	0	13.5	1	4	0	15	必修 123 +新增思政 5+必修 6.5(多学期) +选修 40.5 = 175	

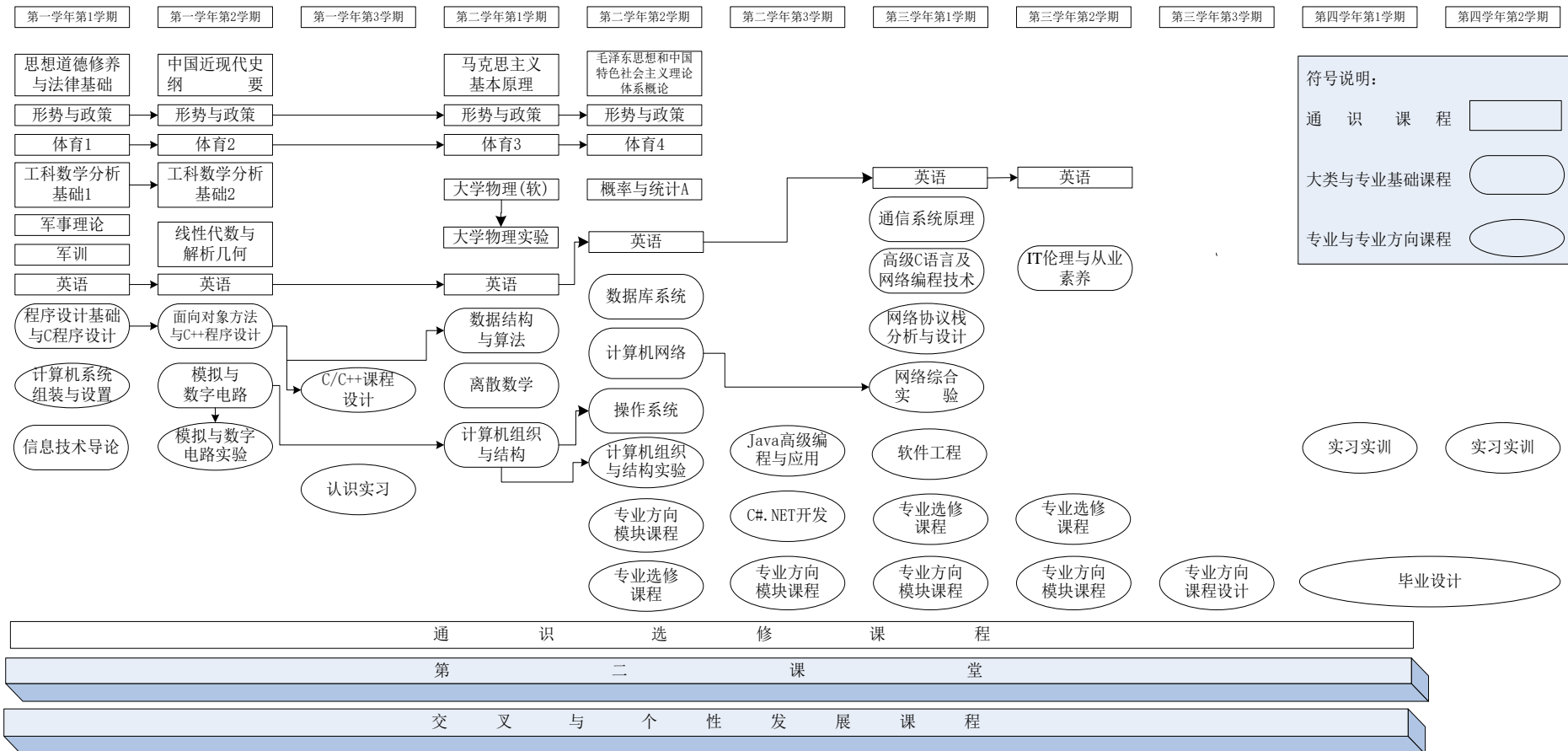
注 1：“形势与政策”课内专题讲座在大学一、二年级进行，每学期讲座 2 个专题，共计 8 个专题，学生上课带《形势与政策课学习手册》。社会实践在大学三年级进行，按社会实践具体要求开展。学生在四年级上、下学期选课登录成绩。课程成绩考核实行百分制，包括平时表现、上机考试和社会实践三部分分值。平时表现按《形势与政策课学习手册》记录的内容分类后给出分值，上机考试在大学一年级的第二个学期末进行，社会实践按实践具体要求给出分值。每学期课程安排由马克思主义学院负责组织、通知。

注 2：个性发展课程：学生在选修跨学科交叉课程的基础上，可选择所跨大类或专业的系列课程，为后续的辅修和双学位奠定基础。学生自主选修通识类课程、全校公共选修课程或硕士研究生课程。参加“大学生创新创业训练计划”的学生，项目通过后，可获得个性发展课程 2 学分，未参加“大学生创新创业训练计划”的学生，可以通过参加其他创新实践活动或课程学习获得相应学分。

注 3：第二课堂中的“健康教育”、“社会实践”为必修课程，合计 1.5 学分，计入毕业要求的 175 学分之内。“社会实践”要求：参与寒暑期社会实践不少于 1 次或参与志愿服务活动累计志愿服务时长不少于 20 小时或参与社区挂职活动不少于 1 次，具体由团委负责。其余（讲座、两组学习、社团活动、劳动等）为选修课程，不计入毕业要求的 175 学分，但作为学生的第二课堂经历，课程成绩可登录到成绩单中。

注 4：第二课堂中的“劳动”为选修课程，合计 2 学分，不计入毕业要求的 175 学分之内，为课外学分,但作为学生的第二课堂劳动经历，课程成绩可登录到成绩单中。要求：参与校园管理实践劳动等活动共不少于 16 次，具体由校园规划与管理办公室、团委、后勤处、各学部（学院）负责。

## 八、课程体系配置流程图



## 九、课程修读要求

本专业第一学年、第二学年第一学期执行软件工程大类培养方案，从第二学年第二学期开始专业课程学习。本专业设置多门专业方向课和涉及多学科交叉的选修课程，学生可在高年级依据学习情况以及人才市场的需要较灵活地进行选择。

本专业学生在前一年半全部修读完计划规定的必修课和选修课课程，完成规定的学分要求，从第二学年第二学期开始按照导师的安排进行专业基础课程和专业课程的学习，完成规定的修读学分要求。四年修读总学分数为 175 学分。

本专业遵循学校“本硕贯通”人才培养的指导原则，在确定具有保送本学院攻读硕士研究生资格的本科生，或者有保送本学院攻读硕士研究生可能性的本科生，可以在四年级提前选修本专业硕士研究生的课程，获得的课程成绩和学分在研究生入学后计入研究生培养的成绩与学分。此成绩和学分不计入本科阶段的成绩和学分。

## 十、课程与毕业生能力要求的对应关系

[illegible]

