

《软件工程》课程教学大纲

课程英文名	Software Engineering				
课程代码	A0502120	课程类别	专业课	课程性质	专业必修
学 分	3		总学时数	48	
开课学院	计算机学院		开课基层教学组织	软件工程课程组	
面向专业	计算机科学与技术		开课学期	4	

一、课程目标

《软件工程》是计算机类专业的一门核心专业课程，在计算机类学科人才培养体系中占有重要的地位，软件工程学是用以指导软件人员进行软件的开发、维护 and 管理的科学。本课程以 IEEE 最新发布的软件工程知识体系为基础构建内容框架，注重贯穿软件开发整个过程的系统性认识和实践性应用，以当前流行的统一开发过程、面向对象技术和 UML 语言作为核心，密切结合软件开发的先进技术、最佳实践和企业案例，力求从“可实践”软件工程的角度描述需求分析、软件设计、软件测试以及软件开发管理。在软件工程的学习中，结合国家建设和民族复兴的新时代背景，增强学生家国情怀与文化自信，激发学生使命感和责任心。

通过本课程的学习，要求学生能掌握软件工程的基本概念、基本原理、开发软件项目的工程化的方法和技术及在开发过程中应遵循的流程、准则、标准和规范等；学生应能掌握开发高质量软件的方法，以及有效地策划和管理软件开发活动，为学生参加大型软件开发项目打下坚实的理论基础。

通过理论教学和实践活动，达到以下课程目标：

课程目标 1：了解软件工程的发展历史，国家信息产业发展现状及宏观规划，以及软件行业现状，为将来的职业发展规划做准备。

课程目标:2：能够对现实生活中计算机系统在社会、健康、安全、法律以及文化等领域的应用进行分析和评价，分析其在应用中所起到的作用和产生的影响。

课程目标 3：能够独立观察，在现实生活中发现一些与社会、环境、安全、健康等相关的，有意义的、有价值的问题，并研究用计算机系统解决的可行性。

课程目标 4：能够运用软件工程理论，按照软件开发基本流程，对现实应用问题进行分析，并结合社会、环境及经济发展等因素设计合理的计算机系统解决方案，并能够进行编码实现。

课程目标 5：具备基本的科学素养，及时了解国内外新技术和发展趋势，及时掌握国家相关方面的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感及责任心。能够将工程项目管理相关理论运用到计算机工程实践中，用于制定规范、进行风险分析和评估、制度进度和资源计划、进行成本/效益分

析等。

二、课程目标与毕业设计要求对应关系

课程目标与毕业设计要求对应关系如表 1 所示

表 1. 课程目标毕业要求对应关系

毕业要求	指标点	课程目标
毕业要求 3：设计/开发解决方案：能够设计计算机领域复杂工程问题的解决方案，设计与开发满足特定需求的软硬件系统、算法或部件，在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，并体现一定的创新意识。	3-3 能够运用计算机专业知识，设计计算机领域复杂工程问题的系统解决方案。	目标 4： 1
毕业要求 6：工程与社会：能够基于计算机工程相关背景知识进行合理分析、认识和评价计算机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。	6-1 能够基于计算机工程相关背景知识，合理分析与评价计算机工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响。	目标 2： 0.5 目标 3： 0.5
毕业要求 7：环境和可持续发展：了解国家信息产业发展的宏观政策，能够理解和评价计算机领域复杂工程问题解决方案及专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 了解国家信息产业发展的宏观政策，能够理解和评价计算机领域复杂工程问题解决方案、专业工程实践与环境、社会可持续发展的辩证关系。	目标 1： 1
	7-2 能够在计算机领域的复杂工程问题解决方案中，考虑工程实践与环境、社会的和谐可持续发展等因素。	目标 4： 1
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，并能在多学科环境中应用。	11-1 能够理解并掌握工程管理原理与经济决策方法。	目标 5： 1

三、课程内容与基本要求

教学内容对课程目标的支撑关系、教学方法与评价依据如表 2 所示：

表 2. 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

教学内容	教学方法	课程目标
1. 软件工程概述	课堂讲授、文献查阅、自学	1, 2, 5
2. 项目启动	课堂讲授、文献查阅、案例分析	2, 3
3. 需求分析	课堂讲授、案例分析、课程设计	2, 3
4. 系统设计	课堂讲授、案例分析、课程设计	4
5. 详细设计	课堂讲授、课堂练习、案例分析、课程设计	4

教学内容	教学方法	课程目标
6. 软件编码	课堂讲授	4
7. 软件测试	课堂讲授、案例分析、课程设计	4
8. 软件维护	课堂讲授、文献查阅	2, 4

课程教学的详细内容与要求如下：

1. 软件工程概述

(1) 教学内容

- 软件概念；
- 软件危机；
- 软件工程；
- 软件过程；
- 软件工程知识体系；
- 项目管理概述
- 软件工程标准化与软件文档

(2) **教学重点：**软件工程的观念、软件工程的根本原理。

(3) **教学难点：**掌握传统生命周期方法学中关于软件生命周期的划分以及各阶段的任务。

(4) **教学要求：**深入理解软件的概念和特征，了解软件危机的表现形式和产生的原因，掌握软件工程的观念和原理，掌握传统生命周期方法学中关于软件生命周期的划分以及各阶段的任务，了解传统软件工程和现代软件工程的差别，掌握瀑布模型、原型模型等基本的软件过程模型，了解软件工程知识体系和项目管理相关的概念和内容。

思政融合点 1：在介绍软件危机和软件工程知识点时，引导学生查阅文献资料，了解我国软件行业的发展历程及现状，了解目前的软件行业的岗位及相关的技能要求等，激励学生从未来着眼，从现在着手，努力学习相关知识与技能，未来为祖国的软件行业发展努力奋斗，为祖国的繁荣富强贡献自己的力量。

思政融合点 2：在介绍软件危机和软件工程知识点时，引导学生查阅文献资料，了解我国国产软件所取得的成就以及面临的危机、调整，激发学生的爱国主义热情、自豪感与使命感。

2. 项目启动

(1) 教学内容

- 问题定义；
- 可行性研究；
- 项目启动；

(2) **教学重点：**可行性研究的概念、含义、目的、内容、步骤及结论，成本效益分析，要求

达到理解、掌握及应用层次项目启动的概念，项目启动阶段的工作内容，要求达到了解、领会层次。

(3) 教学难点：项目启动的概念，项目启动阶段的工作内容，要求达到了解、领会层次。

(4) 教学要求：理解掌握问题定义阶段和可行性研究阶段的工作内容及相关的概念，并能够在实践中简单应用，了解项目启动的工作内容，并能够制定简单的项目计划。

思政融合点 3：通过查阅文献资料，了解开发软件项目的工程化的方法和技术及在开发过程中应遵循的流程、准则、标准和规范等，进一步了解国内外软件开发技术、工具发展的现状，帮助学生以辩证的、战略的思维理解科技第一生产力对于国家建设与民族复兴的重要意义。

思政融合点 4：引导学生通过查阅资料去了解一些大型工程和项目的建设背景和过程，分析在这些工程和项目中的管理和团队建设中存在的困难、问题，以及解决办法，从而发现自身能力的不足，从现在开始努力拓展知识面、提升能力，将来能够投身祖国建设，为国家的繁荣富强付出自己的努力。

3. 需求分析

(1) 教学内容

- 需求和需求管理；
- 传统需求分析；
- 现代需求工程；
- UML 概述；

(2) 教学重点：需求的概念和需求分解，需求管理的概念，要求达到理解层次。

(3) 教学难点：UML 的概念、组成，UML 的视图和图，UML 在需求分析阶段的应用，要求达到了解层次。

(4) 教学要求：深刻理解需求和需求管理的概念，熟练掌握传统需求分析阶段的工作内容和步骤，在实践中能够运用所学进行业务分析、数据分析、数据流建模及功能分析等需求分析工作。了解现代需求工程与传统需求分析的区别，了解 UML 的各种图和视图的应用。

4. 系统设计

(1) 教学内容

- 系统设计概述；
- 系统概要设计；
- 体系结构；
- 软件系统框架；
- 设计模式；
- 基于构件的软件工程

(2) 教学重点：系统概要设计的任务和要求，良好的系统概要设计的特征，结构化系统设计，

要求达到深入理解、掌握和应用层次，面向对象的系统设计，要求达到了解、领会层次。

(3) 教学难点：体系结构的概念、特性、研究范畴、基础及基本问题，现代体系结构模型的基本概念，要求达到了解、领会层次。

(4) 教学要求：深入理解模块化、抽象、信息隐蔽、模块独立性等系统设计策略的概念，明确度量模块独立性的标准。深入理解可靠性、健壮性、可修改性、可理解性、可扩展性、可测试性、可维护性、高效和标准化原则等系统设计的原则。熟练掌握结构化设计方法，并能够在实践中尝试运用和依照系统设计的策略和原则。了解体系结构、软件系统框架、设计模式及构件等概念和相关知识内容。

5. 详细设计

(1) 教学内容

- 详细设计概述；
- 结构化详细设计；
- 面向对象详细设计；

(2) 教学重点：结构化详细设计的步骤和需要完成的工作，结构化详细设计的程序逻辑描述工具，McCabe 环域复杂度，其它的软件设计方法（如：Jackson 方法），要求达到深入理解、掌握和应用层次。

(3) 教学难点结构化设计方法和面向对象设计方法的比较，面向对象的详细设计实现，要求达到了解层次。

(4) 教学要求：深入理解详细设计与概要设计的区别，熟练地掌握结构化详细设计的方法和步骤，并能在详细设计实践中运用各种描述工具描述模块的程序逻辑。了解面向对象的详细设计方法和实现步骤。

思政融合点 5：在详细设计这个知识点，引导学生查阅文献资料，了解软件系统面向对象的解决方案和实现技术，帮助学生以辩证的思维理解解决复杂问题的困难，让学生充分认识到科技创新的重要性，从而建立强烈的民族自豪感与爱国主义使命感。

6. 软件编码

(1) 教学内容

- 编码的目的和风格；
- 程序设计语言；

(2) 教学重点：编码的目的和质量，编码的风格和风格要求，要求达到理解、掌握层次。

(3) 教学难点：程序设计语言的分类，程序设计语言的选择，要求达到掌握层次。

(4) 教学要求：掌握编码的目的、质量以及编码风格的要求，掌握程序设计语言的分类和几种常用的程序设计语言的特点，以及软件开发中对程序设计语言的选择。

7. 软件测试

(1) 教学内容

- 软件测试概述;
- 测试用例的设计;
- 软件测试过程;
- 软件测试步骤;
- 软件测试自动化;
- 软件质量与质量保证

(2) **教学重点:** 单元测试、集成测试、确认测试、系统测试及验收测试, 要求达到理解、掌握及应用层次。

(3) **教学难点:** 软件质量度量模型、软件复杂性、软件可靠性、设计质量的评审和程序质量评审的具体内容, 软件容错技术的概念, 要求达到了解层次。

(4) **教学要求:** 理解和掌握软件测试原则、分类、方法等基本概念, 掌握黑盒和白盒测试用例设计技术及软件测试过程、步骤, 并能在实践中按照测试过程和方法、步骤进行相应的测试工作。了解软件测试自动化的相关基本概念。了解质量管理和质量保证相关概念和内容。

8. 软件维护

(1) 教学内容

- 维护的内容;
- 维护的特点;
- 维护任务的实施;
- 软件可维护性;

(2) **教学重点:** 结构化维护与非结构化维护、维护的困难性、软件维护的费用, 要求达到理解层次。

(3) **教学难点:** 软件可维护性, 影响软件可维护性的因素, 要求达到掌握层次。

(4) **教学要求:** 掌握软件维护的内容、特点、方法、技术、文档。了解软件维护的各种困难、软件维护的特点、软件维护的文档。理解软件维护的内容、维护任务的实施、维护的副作用。深刻理解如何提高软件可维护性。

四、实践环节及要求

实践环节的主要内容和基本要求如表 3 所示。

表 3. 实践环节的主要内容和基本要求关系表

序号	项目名称	学时数	项目主要内容	项目类型	要求
1	可行性研究		掌握可行性研究报告的编写 掌握项目开发计划的编写	设计研究	选做

2	软件需求分析	3	掌握需求分析的方法及需求规格说明书的编写，主要包括：业务流程分析、数据分析、功能分析和界面原型设计等	设计研究	必做
3	软件概要设计	3	掌握概要设计的方法和概要设计说明书的编写，主要包括：总体结构设计、数据结构及数据库设计、用户界面设计和接口设计等	设计研究	必做
4	软件详细设计	3	掌握详细设计的方法、详细设计描述工具的使用及详细设计说明书的编写	设计研究	必做
5	软件编码		掌握常用的变成语言及开发工具，掌握编码风格的要求	设计研究	选做
6	软件测试	3	掌握软件测试的方法、过程及测试用例设计、测试分析报告的编写等	设计研究	必做

五、与其它课程的联系

先修课程：程序设计基础、面向对象程序设计语言（如 C++、C#，Java，VB.NET 等）、数据结构、数据库系统原理。

后续课程：项目管理与案例分析，软件质量保证与测试、软件需求分析。

六、学时分配

课程学时分配如表 4 所示。

表 4. 学时分配表

教 学 内 容	讲课时数	实验 时数	实践 学时	课内上 机时数	课外上 机时数	自学时 数	习 题 课	讨 论 时 数
软件工程概述	6					6		1
项目启动	2					2		
需求分析	5			3	3	5	1	1
系统设计	5			3	3	5		
详细设计	3			3	1	3	1	
软件编码	2					2		
软件测试与质量管理	5			3	3	5	1	1
软件维护	2					2		
合 计	30			12	10	30	3	3
总 计	课内 48 学时+课外上机 10 学时+自学 30 学时							

七、课程目标达成途径及学生成绩评定方法

1.课程目标达成途径

表 5. 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解软件工程的发展历史，国家信息产业发展现状及宏观规划，以及软件行业现状，为将来的职业发展规划做准备；	通过课堂讲解、课后作业、课堂练习、实践作业、期末考试等教学手段和环节，让学生了解国家信息产业发展的宏观政策，能够理解和评价计算机复杂工程问题解决方案、专业工程实践与环境、社会可持续发展的辩证关系。
课程目标 2： 能够对现实生活中计算机系统在 社会、健康、安全、法律以及文化等领域的应用进行分析和评价，分析其在应用中所起到的作用和产生的影响；	通过课堂案例讲解、课后作业、课堂练习、实践作业、期末考试等教学手段和环节，让学生能够评价计算机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。
课程目标 3： 能够独立观察，在现实生活中发现一些与社会、环境、安全、健康等相关的，有意义的、有价值的问题，并研究用计算机系统解决的可行性；	通过课堂案例讲解、课后作业、课堂练习、实践作业、期末考试等教学手段和环节，让学生掌握能够合理分析计算机工程与社会、健康、安全、法律及文化之间的关系。
课程目标 4： 能够运用软件工程理论，按照软件开发基本流程，对现实应用问题进行分析，并结合社会、环境及经济发展等因素设计合理的计算机系统解决方案，并能够进行编码实现；	通过课堂案例讲解、课后作业、课堂练习、实践作业、期末考试等教学手段和环节，让学生能够针对计算机相关领域的复杂工程问题设计整体解决方案。并考虑与环境、社会的和谐可持续发展。
课程目标 5： 具备基本的科学素养，及时了解国内外新技术和发展趋势，及时掌握国家相关方面的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感及责任心。能够将工程项目管理相关理论运用到计算机工程实践中，用于制定规范、进行风险分析和评估、制定进度和资源计划、进行成本/效益分析等。	通过课堂案例讲解、文献查阅、课堂练习、实践作业、期末考试等教学手段和环节，让学生进一步了解目前国内相关先进技术与取得的成就，从而建立强烈的民主自豪感及爱国主义使命感。能够理解并掌握工程管理原理与经济决策方法。能够在多学科环境下进行工程管理和经济决策。

2.学生成绩评定方法

本课程为考试课程，考试方式为闭卷。

课程成绩评价方法：

期末总成绩由平时成绩和期末考试成绩按一定比例组成，平时成绩占比例 30%，期末考试成绩占比例 70%，总成绩满分 100 分。

平时成绩可包括（但不仅限于）课程思政实践、课堂练习、课后作业等项目以及课程实践。

表 6. 课程考核与成绩评定方法

考核项目	考核内容	考核关联的课程目标	考核依据与方法	占总评成绩的比重
平时成绩	课程思政实践	(1)、(5)	通过课外文献查阅、阅读报告、小组讨论、文献综述等多种形式,考查学生对我国相关先进技术的了解情况以及核心价值观状况	5%
	课堂练习	(2)、(3)、(4)	课题练习成绩记录	至少一项
	课后作业	(2)、(3)、(4)	课后作业成绩记录	5%
	课程实践	(1)、(2)、(3)、(4)、(5)	课程设计作业及成绩记录	20%
期末考试	闭卷考试	(1)、(2)、(3)、(4)、(5)	期末考试卷	70%
总评成绩				100%

表 7. 考核内容详细评分标准

考核内容	评分标准			
	90-100	70-90	60-70	<60
课程思政实践	报告条理清晰,文字流畅,字数≥800,参考文献数量≥2 且相关性强;内容完整且材料丰富,体现强烈的使命感、责任心与民族自豪感	报告条理清楚,字数≥600,参考文献数量≥2 且相关性较好;内容完整,材料不够丰富,能体现学生的使命感、责任心与民族自豪感	报告有一定条理,字数≥400,参考文献数量≥2 且基本相关;内容基本完整但材料较少,能体现学生的使命感与民族自豪感	报告字数<400,参考文献数量<2;内容少,或有抄袭现象,体现不出学生的使命感与民族自豪感
课堂练习	标准题目:按照练习题目评分标准据实评价			
课后作业	标准题目:按照作业题目评分标准据实评价			
课程实践	课程实践主要包括可行性研究报告、需求分析、系统设计、详细设计、(编码)、测试等几个部分,各部分的参考占比如下:(此处课程实践包含的内容及占比,任课教师可以根据实际情况自行调整设定) 可行性研究(业务流程分析模型):5%; 需求分析(数据分析):15%; 需求分析(功能分析):15%; 需求分析(界面原型设计):25%; 系统设计(总体设计):7.5%; 系统设计(交互设计):2.5%; 详细设计(程序逻辑描述):10%; 系统测试(测试用例设计):20%;			
期末闭卷考试	按照期末试卷评分标准据实评价			

八、教学资源

表 8. 课程的基本教学资源

资源类型	资源
教材	《软件工程导论》张海藩 清华大学出版社
参考书籍或文献	[1]郑人杰、殷人昆、陶永雷：《实用软件工程》（第二版）。清华大学出版社，1997 版。 [2]张家浩：《现代软件工程》。机械工业出版社，2009 版。 [3]屠立德、屠祁：《软件工程方法》，机械工业出版社，1996 版。 [4]王博、晓龙：《面向对象的建模、设计技术与方法》。北京希望电脑公司，1996 版。 [5]冯玉琳、黄涛、倪彬：《对象技术导论》。科学出版社，1998 版。 [6]Shari Lawrence Pfleeger, Joanne M. Atlee 著，杨卫东译：《软件工程（第 4 版 修订版）》，人民邮电出版社，2014。 [7]谭云杰：《大象——Thinking in UML》。中国水利水电出版社，2009 版。 [8]韩万江、姜立新：《软件工程案例教程——软件项目开发实践》。机械工业出版社，2011 版。
教学文档	《软件工程》课件 PPT 《软件工程》教案 DOC 课程设计指导书 课程设计相关文档模板

九、课程目标、毕业要求指标点达成度定量评价

在课程结束后，需要对每一个课程目标（含思政课程目标）进行达成度的定量评价，用以实现课程的持续改进。

课程目标达成度的定量评价算法：

- 1、使用教学活动（如课程思政实践、课堂练习、课后作业、课程实践等）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成度的定量评价；
- 2、为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
- 3、根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
- 4、对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
- 5、使用所有学生（含不及格）的平均成绩计算。

本课程的课程目标达成度的定量评价算法建议如表 9 所示，教师可根据授课方式及考核内容适当调整：

表 9. 课程目标达成度定量评价方法

课程目标	课程目标达成度评价方式
课程目标 1： 了解软件工程的发展历史，国家信息产业发展现状及宏观规划，以及软件行业现状，为将来的职业发展规划做准备；	课程思政实践：0.4 课程实践：0.3 期末考试：0.3
课程目标 2： 能够对现实生活中计算机系统在 社会、健康、安全、法律以及文化等领域的应用进行分析和评价，分析其在应用中所起到的作用和产生的影响；	课堂练习/课后作业：0.2 课程实践：0.4 期末考试：0.4
课程目标 3： 能够独立观察，在现实生活中发现一些与社会、环境、安全、健康等相关的，有意义的、有价值的问题，并研究用计算机系统解决的可行性；	课堂练习/课后作业：0.2 课程实践：0.4 期末考试：0.4

课程目标	课程目标达成度评价方式
课程目标 4: 能够运用软件工程理论, 按照软件开发基本流程, 对现实应用问题进行分析, 并结合社会、环境及经济发展等因素设计合理的计算机系统解决方案, 并能够进行编码实现;	课堂练习/课后作业: 0.2 课程实践: 0.4 期末考试: 0.4
课程目标 5: 具备基本的科学素养, 及时了解国内外新技术和发展趋势, 及时掌握国家相关方面的科技战略需求, 树立强烈的爱国主义使命感及责任心。能够将工程项目管理相关理论运用到计算机工程实践中, 用于制定规范、进行风险分析和评估、制度进度和资源计划、进行成本/效益分析等。	课程思政实践: 0.4 课程实践: 0.3 期末考试: 0.3

十、 说明

本课程大纲主要用于规范计算机科学与技术专业的《软件工程》课程的教学目标、教学内容、教学方法、教学要求以及考核评价方法等, 承担该课程的教师必须遵照本大纲安排授课计划、实施教学过程, 完成学生各个阶段与各方面的学习成果考核与评价; 在学期末, 需对课程目标和课程支撑的毕业要求指标点进行达成度评价。

本课程大纲于 2021 级开始执行, 生效之日原先版本均不再使用。

十一、 编制与审核

表 10. 大纲编制与审核信息

工作内容	责任部门或机构	负责人	完成时间
执笔	软件工程课程组	穆海伦	2022.2.25
审核	软件工程课程组	徐海涛	2022.2.28
审定	计算机学院教学工作委员会		