

# 《软件工程 (Software engineering)》教学大纲

制定时间：2024 年 4 月

## 一、课程基本信息

(一) 适用专业：数据科学与大数据

(二) 课程代码：3DX1140A

(三) 学分/课内学时：2 学分/32 学时

(四) 课程类别：专业教育

(五) 课程性质：必修/理论课

(六) 先修课程：数据库原理与应用、Java 平台与应用开发、计算机网络 B、网络操作系统

(七) 后续课程：毕业设计等

## 二、课程教学目标

本课程是本科数据科学与大数据专业的必修课程，亦可作为本科计算机科学与技术专业的选修课程。软件开发是建立计算机应用系统的重要环节，人们通过软件工程学把软件开发纳入工程化的轨道，而软件工程学是用以指导相关专业人员进行软件的开发、维护和管理科学。

数据科学与大数据技术涉及大量数据的收集、存储、处理和分析，旨在从海量数据中提取有价值的信息和洞察。在这个过程中，软件工程的方法和工具发挥着关键作用。通过软件工程的学习，学生可以掌握系统化的软件开发方法和技术，更好地进行数据处理和分析系统的设计和开发。软件工程中的需求分析、系统设计、编码、测试和维护等阶段，都能为数据科学项目提供有效的指导，确保项目的顺利进行和高质量完成。

计算机科学与技术专业旨在培养具备计算机系统研发、应用和维护能力的专业人才。在这个过程中，软件工程作为计算机科学与技术的重要分支，为学生提供了有效的软件开发方法和技术。通过软件工程的学习，学生可以更好地理解软件开发的整个生命周期，掌握从需求分析到系统维护的各个环节。这对于培养学生的实践能力、团队协作能力和解决问题的能力具有重要意义。同时，软件工程强调软件开发的规范性和可维护性，有助于提升学生的软件质量意识和工程素养。

本课程的主要任务是通过课堂教学和实验教学环节培养学生软件工程的综合实践能力，完整的问题分析、问题解决能力。课程目标及能力要求具体如下：

### (一) 具体目标

**目标 1：**能够运用系统的观点来认识和分析软件系统，借助系统性的方法和

来开发软件，具备系统观。理解软件的概念和特点、软件开发面临的问题和挑战；理解软件工程的观念、思想和原则，能够运用软件工程的进程、方法学和工具来开发软件系统，具备解决复杂工程问题的能力。

**目标 2：**具备构思和运用软件来解决实际问题的创新实践能力，理解并能够掌握和运用软件工程的进程、方法学和工具。

**目标 3：**掌握软件工程相关工具的基本使用，能够运用抽象、建模、分解等手段来开展复杂软件系统的分析、设计和实现。

### (二) 课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标	教学单元	评价方式
1. 具有扎实的基础知识和专业知识，掌握必备的研究方法，了解本专业及相关领域最新动态和发展趋势。	指标点 1.4: 掌握计算机语言程序设计以及常规数学软件知识,能够对实际问题进行软件分析与设计。	目标 1	软件工程基础 可行性分析及研发策划 软件需求分析 软件设计 软件项目管理	期末考试 平时作业
3. 具有应用信息技术应用能力，应用现代信息技术和工具解决大数据相关复杂问题的能力。能够对本专业领域复杂问题进行综合分析和研究，并提出相应对策或解决方案。	指标点 3.1: 掌握大数据项目开发涉及的整个流程。能够讲数学、自然科学、统计学等专业知识用于实际商业问题中的方案设计、改进、建模和结果分析。	目标 2、3	面向对象开发技术 软件编程实现 软件测试与维护 软件项目管理 软件开发新技术及体系实验 1~4	平时作业 期末考试 实验

### 三、教学内容与方法

#### (一) 教学内容及要求

教学单元	教学内容 (知识点)	学习产出要求	推荐学时	推荐教学方式	支撑教学目标	备注
软件工程基础	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 程序及其质量</li> <li>2. 程序质量保证方法</li> <li>3. 程序质量分析方法</li> <li>4. 软件的概念及特点</li> <li>5. 开源软件</li> </ol>	<p>理解程序的构成以及程序质量的内涵</p> <p>理解和掌握程序质量保证方法，并能应用于具体的软件开发实践</p> <p>理解和掌握程序质量分析方法，并能应用于具体的软件开发实践</p> <p>理解软件的概念、软件生命周期、软件分类和特点，软件特征发生的变化</p> <p>理解开源软件的概念和特点，掌握开源软件实践，并能在软件开发实践中应用开源软件</p>	2	讲授 案例演示	目标 1	
可行性分析及研发策划	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可行性研究的任务、过程、成本效益分析以及可行性研究报告的主要内容</li> </ol>	<p>掌握可行性研究的任务、过程、成本效益分析以及可行性研究报告的主要内容；具体掌握技术可行性、操作可行性、经济可行性的分析方法。</p> <p>理解可行性研究的必要性。</p> <p>了解如何制定项目开发计划。</p>	2	讲授 案例演示	目标 1	
软件需求分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分析软件需求的任务和过程</li> <li>2. 软件需求分析的UML模型</li> <li>3. 分析软件需求的优先级，建立软件需求模型</li> <li>4. 软件需求分析的文档化和评审</li> </ol>	<p>理解软件需求从何而来，软件需求获取的方式和方法，面临的问题和挑战</p> <p>理解软件需求获取的一般性过程</p> <p>理解导出和构思软件需求的步骤和策略，并能在具体软件开发实践中加以运用</p> <p>理解初步软件需求的描述方法，并能运用于软件需求获取的实践</p> <p>理解初步软件需求确认和验证的方法，并能</p>	2	讲授 案例演示	目标 1、2	

教学单元	教学内容 (知识点)	学习产出要求	推荐学时	推荐教学方式	支撑教学目标	备注
软件设计	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 软件设计的过程和原则</li> <li>2. 面向对象软件设计方法学</li> <li>3. 软件设计的CASE工具</li> <li>4. 软件设计的输出及评审</li> </ol>	<p>运用于软件需求获取实践</p> <p>理解何为软件设计，软件设计的模型及元素，软件设计的质量要求理解软件设计过程，掌握并能运用软件设计的基本原则理解面向对象软件设计的基本思想、原则及优势，并能运用它们来指导具体的软件开发实践</p> <p>理解和掌握软件设计的CASE工具，并能借助它们来开展软件设计</p> <p>理解软件设计的输出，掌握软件设计评审的方法和策略</p>	2	讲授 案例 演示 归纳	目标 1	
面向对象 开发技术	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 面向对象及其方法的有关概念和特点</li> <li>2. 面向对象软件的主要开发任务及过程</li> </ol>	<p>熟悉面向对象分析（OOA）和面向对象设计（OOD）方法</p> <p>掌握一种面向对象分析和设计的方法的实际应用</p>	2	讲授 案例 演示 归纳	目标 2、3	
软件编程 实现	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 程序设计语言</li> <li>2. 高质量编码</li> <li>3. 软件实现的CASE工具</li> </ol>	<p>理解软件实现的任务，过程和原则</p> <p>理解程序设计语言的类别及选择策略</p> <p>理解高质量编码的具体要求和原则</p> <p>理解并能掌握运用支撑软件实现的CASE工具</p>	4	讲授 案例 演示 归纳	目标 2、3	
软件测试 与维护	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用例</li> <li>2. 黑盒、白盒、单元、集成、系统、验收</li> </ol>	<p>掌握软件工程的基本概念和用例编写方法；掌握软件工程的常用方法例如黑盒、白盒、单元、集成、系统、验收等。</p> <p>了解软件维护的过程、分类、副作用等。</p>	4	讲授 案例 演示 归纳	目标 2	
软件项目 管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 软件项目管理的特点、过程和內容</li> </ol>	<p>理解软件项目管理的特点、过程和內容</p> <p>熟悉软件项目过程管理各</p>	4	讲授 案例 演示	目标 1、2	

	教学单元	教学内容 (知识点)	学习产出要求	推荐学时	推荐教学方式	支撑教学目标	备注
		2. 软件项目过程管理各阶段的任务和技术方法	阶段的任务和技术方法 掌握软件项目管理的常用工具、文档及应用		归纳		
	软件开发新技术及体系	1. 软件开发新技术的概念、特点及应用 2. 现代软件工程体系及形式化方法	掌握软件开发新技术的概念、特点及应用 掌握能力成熟度集成模型CMMI 及评估方法 了解常见的现代软件工程体系及形式化方法。	2	讲授 案例演示 归纳	目标 2、3	
0	实验一： 需求分析建模	1. 确定项目要做什么及其可实施性，在此基础上完成系统的需求分析模型的建立	对项目的需求分析 描述系统的逻辑功能模型 描述数据字典以及规格说明书	2	讲授、实验	目标 2、3	提交实验报告： 需求分析报告
1	实验二： 面向对象的分析与设计	1. 建立对象模型、功能模型和动态模型 UML 中常用的模型符号的使用	用简单的非正式分析方法从需求陈述中抽取候选对象，确定类的关联关系，识别属性，画出类图 由系统行为导出全部用例，选择一个用例画出该用例的交互顺序图	2	讲授、实验	目标 2、3	
2	实验三： 系统实现	1. 系统实现的有关技术及其相关工具	选取 1 个不同的类，实现相应功能，并协商接口和交互方式	2	讲授、实验	目标 2、3	
3	实验四： 单元测试	1. 测试用例设计 2. 单元测试工具的使用 3. 编写单元测试报告	学会编写单元测试计划、设计测试用例、使用单元测试工具、编写测试报告	2	讲授、实验	目标 2、3	提交实验报告： 软件测试报告
总计：				32			

## **(二) 教学方法**

### **1. 课堂讲授**

(1) 主要采用案例式教学。通过案例激发学生学习的兴趣，培养学生系统思考、分析问题和解决问题的能力，引导学生主动通过应用实践加深对知识的理解以及应用能力。

(2) 问题导引教学。针对知识点，提出该要点需要解决的问题，通过问题导引，发现问题，分析问题，解决问题，逐步启发学生依据科学的、规范的理论基础对问题进行思考并解决。

(3) 多媒体教学资源的灵活应用，提高课堂教学信息量，增强教学的直观性与生动性。

(4) 理论教学与工程实践相结合，引导学生综合应用所学的专业知识，采用科学的方法和手段，进行项目设计与实现。

(5) 启发式教学。设定教学思路，引导学生在指定的讨论范围内，以科学、有效的思路寻找问题的求解过程，并能选择合理的技术灵活的应用在问题求解过程中。

### **2. 实验教学**

实验教学是软件工程课程中重要的实践环节，本课程将强化对实践任务、进度、投入、质量等方面的要求，借助实践教学平台来对学生的实践进展和完成质量等情况进行持续的跟踪和指导。课程必做实验 4 个，各实验按照软件工程原则要求学生完成实验过程，并提交实验报告。

## 四、考核及成绩评定

### (一) 考核内容及成绩构成

课程考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容,包括平时作业、实验及大作业三个部分。  
考核方式:大作业。各课程目标的考核内容、成绩评定方式、目标分值建议如下:

课程目标	考核内容	成绩评定方式	成绩占总评分比例	目标成绩占当次考核比例	学生当次考核平均得分	目标达成情况计算公式
目标1:能够运用系统的观点来认识和分析软件系统,借助系统性的方法和来开发软件,具备系统观。理解软件的概念和特点、软件开发面临的问题和挑战;理解软件工程的概 念、思想和原则,能够运用软件工 程的过程、方法学和工具来开发软件系统,具备解决复杂工程问题的能力。	程序与软件、软件工程概述、软件过程模型和开发方法、软件需求工程基础、软件体系结构设计	平时作业	4%	100%	$A_1$	$\left( \frac{A_1 \times 4\% + C_1 \times 10\%}{14\%} \right)$
		大作业	10%	17%	$C_1$	
目标2:具备构思和运用软件来解决实际问题的创新实践能力,理解并能够掌握和运用软件工 程的过程、方法学和工具。	软件过程模型和开发方法、软件需求获取、软件需求分析、软件设计基础、软件体系结构设计、用户界面设计&软件详细设计、软件实现、编写代码、软件测试、:需求分析建模、面向对象的分析与设计、系统实现、单元测试	平时作业	12%	100%	$A_2$	$\left( \frac{A_2 \times 12\% + B_1 \times 12\% + C_1 \times 20\%}{44\%} \right)$
		实验	12%	50%	$B_1$	
		大作业	20%	33%	$C_2$	
目标3:掌握软件工程相关工具的基本使用,能够运用抽象、建模、分解等手段来开展复杂软件系统的分析、设计和实现。	软件需求获取、软件需求分析、用户界面设计&软件详细设计、软件实现、编写代码、软件测试:需求分析建模、面向对象的分	实验	12%	50%	$B_2$	$\left( \frac{A_2 \times 12\% + C_3 \times 30\%}{42\%} \right)$
		大作业	30%	50%	$C_3$	

课程目标	考核内容	成绩 评定 方式	成绩 占总 评分 比例	目标成绩 占当次考 核比例	学生 当次 考核 平均 得分	目标达成情况计算公式
	析与设计、系统实 现、单元测试					
总评成绩（100%）=平时作业（16%）+实验（24%）+ 大作业（60%）			100%	—	—	$\frac{\text{学生总评平均分}}{100}$

## （二）各项评分标准

1. 平时作业：平时作业 2 次，支持目标 1、目标 2，共占总评分 16%，目标 1 占 4%、目标 2 占 12%。对应目标的评分标准如下：

对应目标	<b>目标 1：</b> 能够运用系统的观点来认识和分析软件系统，借助系统性的方法和来开发软件，具备系统观。理解软件的概念和特点、软件开发面临的问题和挑战；软件测试，能够运用软件工程的过程、方法学和工具来开发软件系统，具备解决复杂工程问题的能力。	<b>目标 2：</b> 具备构思和运用软件来解决实际问题的创新实践能力，理解并能够掌握和运用软件工程的过程、方法学和工具。	
考查点	能够运用软件工程的过程、方法学和工具来设计、开发软件系统。	理解并能够掌握和运用软件工程的过程、方法学和工具。	
成绩比例	50%	50%	
评分标准	100% 至 90%	对软件的概念和特点理解透彻，借助系统性的方法认识和分析软件系统，具备系统观。	能够清楚表述软件工程的过程、方法学和工具对应的使用，对于软件的开发流程可以进行需求获取，系统的分析，安全的部署，精准的测试。
	89.9% 至 75%	对软件的概念和特点理解透彻，对于系统性的方法理解一般，对于认识和分析软件系统了解。	能够表述清楚软件工程的过程、方法学和工具对应的使用，对于软件的开发流程需求获取方法合理，系统的分析清楚。
	74.5% 至 60%	软件的概念和特点理解，认识和分析软件系统部清晰，没有对系统性的方法理解，遇到软件问题分析能力一般。	明白软件工程的过程、方法学和工具对应的使用，对于软件的开发流程需求获取内容符合标准，任务分析明白，系统架构理解一般。
	59.9% 至 0	对于软件的概念和特点不理解，对系统性的方法模糊，不能够清晰认识和分析软件系统，不具备一定的系统观。	对于软件工程的过程、方法学和工具对应的理解模糊，对于软件的开发流程可以需求获取内容不符合标准，系统的分析不明确。

2. 实验：必做实验 4 次，支撑目标 2、目标 3，共占总评分 24%，目标 2 占 12%、目标 3 占 12%。对应目标的评分标准如下：

对应目标		目标 2: 具备构思和运用软件来解决实际问题的创新实践能力, 理解并能够掌握和运用软件工程的过程、方法学和工具。	目标 3: 掌握软件工程相关工具的基本使用, 能够运用抽象、建模、分解等手段来开展复杂软件系统的分析、设计和实现。
考查点		实验过程	实验结果
成绩比例		50%	50%
评分标准	100%至90%	能依据软件工程技术标准, 合理组织实验过程与步骤, 方案设计合理、步骤完整、能严格按照阶段合理实现各个过程, 且问题分析及问题处理能力优秀。	能灵活、合理应用所学技术, 实验结果与实验预期一致, 过程中所涉及的相关文档保存完整、文档依照格式编制, 符合规范。
	89.9%至80%	能良好的依据软件工程技术标准, 良好的组织实验过程与步骤, 方案设计良好、步骤完整、能良好的按照阶段合理实现各个过程, 且问题分析及问题处理能力良好。	能良好应用所学技术, 实验结果与实验预期一致, 过程中所涉及的相关文档保存良好、文档格式良好, 符合规范。
	79.9%至70%	能较好的依据软件工程技术标准, 较好的组织实验过程与步骤, 方案设计较好、步骤较为完整、能较好的按照阶段合理实现各个过程, 且问题分析及问题处理能力较好。	能较好应用所学技术, 实验结果与实验预期较为一致, 过程中所涉及的相关文档保存较好、文档格式较好, 较为符合规范。
	69.9%至60%	基本上能依据软件工程技术标准, 组织实验过程与步骤, 有基本的方案设计、及基本完整的步骤、基本上能按照阶段实现计划, 出现问题时能思考。	基本上能应用所学技术, 实验结果与实验预期有一定范围内的出入, 具有过程中所涉及的相关文档、文档基本符合规范。
	59.9%至0	无法依据软件工程技术完成实验过程与步骤的组织, 方案设计不合理、无法有效综合应用所学知识进行问题求解。	实验结果与实验预期有较大出入, 无法独立完成设计及实施过程。没有整理过程中的相关文档及数据。

## 五、参考学习资料

(一) 推荐教材：贾铁军、李学相等. 软件工程与实践（第4版·新形态），ISBN：9787302610724. 北京：清华大学出版社，2022.07.

(二) 推荐教材：毛新军、董威. 软件工程：从理论到实践，ISBN：9787040585483. 北京：高等教育出版社，2022.6.

(三) 推荐教材：吕云翔. 实用软件工程，ISBN：9787115524737. 北京：人民邮电出版社，2022.6.

制订人：何佳、粟杨

审核人：邱自成、祝华正、雷亮