

# 本科专业教学大纲

## 软件工程

Software Engineering

执笔：杨谊

审定：生物医学工程学院

教学指导委员

教务处

二〇二三年三月

课程名称：软件工程

课程性质：专业课

课时学分：48 学时 2.5 学分

学生对象：生物医学工程专业（智能医学信息方向）大三学生

先修课程：程序设计语言，数据结构，算法设计

后续课程：软件工程综合实验，毕业实习，毕业设计

课程目标：

- 1、工程能力：综合运用专业知识技术对智慧医疗行业软件进行分析和研究，完成行业软件的设计开发测试。
- 2、团队合作：团队合作精神、跨学科交流、组织管理和团队合作能力。
- 3、职业素养：职业规划、创新精神，良好的人文修养、社会责任感，智能医学软件领域职业竞争力。
- 4、终身学习：具有自主学习和终身学习意识，适应智能医学软件行业发展的能力。

## 一、课程简介

软件工程是指导软件系统开发与维护的重要专业课，面向生物医学工程专业（智能医学信息方向）开设。“新工科”建设强调“树立工程教育新理念”和“提升学生解决复杂工程问题的能力”。基于智能医学信息人才培养要求，本课程培养目标为“智慧医疗行业软件工程设计和实现能力”。课程主要介绍现代软件开发及管理的原理、方法及应用，结合智能医学信息方向行业需求，突出培养智慧医疗行业软件开发设计的工程思维和工程实现能力。向学生系统地讲述软件工程相关知识，包括软件工程的原理、开发管理技术和当前主流的技术方法，剖析智慧医疗行业软件典型案例，帮助学生将所学灵活地应用于实际的行业软件开发中。本课程总体目标如下。

表 1 软件工程课程总体目标

目标	内容
知识基础	掌握软件工程基础理论、基本原则和现代方法技术。
设计思维	形成现代软件架构思维，构建工程化研发思维体系，树立项目过程理念。
实践能力	熟悉智慧医疗行业软件需求，熟练运用过程方法工具，培养系统实现能力。
价值引领	树立对我国软件产业的自信心自豪感，明确社会责任与担当，自觉传承弘扬民族自信心和创新创业精神，培养职业素养和人文素养。

通过与智慧医疗行业软件产业密切关联，充分体现行业需求，达到以下具体目标。

表 2 软件工程课程具体目标与指标点

编号	课程目标	指标点
1	工程知识能力：掌握软件工程基本知识，能够解决复杂工程问题，具有系统开发的基本科学素养	将软件工程知识用于解决方案的评价
2	问题分析能力：掌握解决复杂软件工程问题所需的思维方法，具有良好的问题分析能力，通过文献研究分析问题并获得有效结论	针对具体软件工程问题进行测评、分析和求解
3	应用现代工具能力：针对软件工程问题，选择与使用恰当的平台、技术、资源、工程工具和信息技术工具，能够适当改进	根据软件工程问题的需要，运用开发工具对工程设计进行检验和评价
4	环境保护和可持续发展能力：具有环保可持续发展理念，能够评价软件工程实践对环境社会的影响	评价软件工程资源利用、信息安全防范中可能的隐患
5	职业素养和综合素质：遵守各项职业规范，树立正确的价值观	社会主义核心价值观，民族自信心自豪感，明确社会责任与担当

通过本课程的教学，训练学生的软件分析能力，掌握现代化的软件设计开发思想和方法，为后续的软件工程综合实验、毕业实习、毕业设计打好基础。

## 二、教学内容、方式与安排

### 第一章 软件工程概述

教学内容：

- 1、软件的发展过程（特点、种类）
- 2、软件危机形成与软件工程的产生
- 3、软件工程的目标和原则
- 4、开发团队的组织与管理

教学方式：

讲授 2 学时，小组学习 1 学时

教学安排：

- 1、讲授软件的发展过程，软件的特点和种类，介绍智慧医疗行业软件  
【案例分析讨论】智慧医疗行业软件的特点
- 2、讲授软件危机的形成和软件工程的产生【重点】  
【案例分析讨论】智慧医疗行业软件的开发维护中存在的挑战和困难
- 3、讲授软件工程的目标原则方法【重点】

【案例分析讨论】智慧医疗行业软件的作用和开发原则，涉及的相关领域

4、小组学习：组建开发团队，团队建设策略，软件计划，分工合作，规划以后小组活动如何开展【重点】

注：本课程使用的智慧医疗行业软件可以根据学情选择，如医学信息系统、医学数据分析系统、生物信号采集平台、医学图像处理系统、医学图像智能分析系统、智能诊断系统、医院挂号系统、远程会诊图像传输平台、医疗费用结算系统等。

【课程思政】

(1) 通过介绍智慧医疗软件行业发展现状和新技术，帮助学生从接触到逐步全面地了解行业特点、应用和需求，通过了解行业软件在健康医疗方面的重要促进作用，激发学生对行业的热爱和学习兴趣，并体悟职业素养要求和工匠精神。

(2) 以常用的微信、支付宝、鸿蒙系统及购票系统等软件为例，说明我国的软件技术已取得世界领先地位。但在芯片技术、网络技术等一些关键技术领域，我们还需奋起直追。培养学生的民族认同感、文化自信，激励爱国情怀、担当意识，增强学生努力学习、建设祖国的巨大动力。

(3) 软件工程的产生和发展，通过分析 IBM 公司的 OS/360 系统开发失败的原因，使学生深刻理解软件工程在对软件开发的重要性。通过分析如何克服软件危机，领悟科学精神、工匠精神的必要性和重要性。

## 第二章 软件过程

教学内容：

- 1、软件生存周期的概念和各个阶段的任务
- 2、软件过程的概念和作用
- 3、软件开发过程的类型
- 4、常用的软件开发模型：6 种典型模型

瀑布模型、原型模型、增量模型、喷泉模型、螺旋模型、敏捷过程模型

教学方式：

自主学习 1 学时，讲授 3 学时，小组学习 1 学时，课外实验 1 学时

教学安排：

- 1、自主学习：软件生命周期、过程模型的机制、特点和适用性
- 2、讲授软件生命周期的组成

【案例分析】智慧医疗行业软件的生命周期分析【重点】

3、讲授软件过程的概念和作用

4、讲授软件开发过程的常用类型及应用【重点】【难点】

【案例分析讨论】智慧医疗行业软件的开发过程模型，如何设计、选择、改进模型

5、小组学习：软件系统实例过程模型分析与确定，模型评估

6、课外实验：智慧医疗行业软件的过程模型选择

【课程思政】

(1) 深入理解软件过程模型的概念，掌握软件开发中所用到的常用开发模型的内容与特点，在学习中创新，以创新促进学习。

(2) 理论密切结合实际，理论从实践中来，到实践中得到运用和发展，将所学过程模型熟练运用于各类智慧医疗软件的过程设计和管理，并能结合实际项目需要进行灵活改进和综合运用。

(3) 软件过程模型是对软件开发的各个阶段和各项开发活动进行规划管理，以此引导学生做好学业规划，有计划有步骤地做好学习管理，掌握合理的学习方法，提高学习效率。

(4) 人的成长和成功需要过程，工作生活都需要规划，按照计划分阶段、分步骤地完成，勿一日曝，十日寒。引导学生思考未来的职业规划，为就业做好思想准备。

### 第三章 需求分析

教学内容：

1、需求分析的任务步骤

(1) 需求分析的任务

(2) 可行性研究的步骤

(3) 需求分析的常用工具：系统流程图

2、需求分析方法

(1) 面向数据流的分析方法：基本符号、基于数据流的分析方法、数据字典

(2) 面向数据结构的分析方法：Jackson 系统开发方法、Warnier-Orr 方法

3、需求规格说明与评审

教学方式：

自主学习 2 学时，讲授 3 学时，小组学习 2 学时，课外实验 2 学时

教学安排：

1、自主学习：软件需求分析任务内容方法

2、讲授需求分析的任务步骤【重点】

【案例分析讨论】智慧医疗行业软件的目标、功能要求、用户范围

【案例分析讨论】智慧医疗行业软件的可行性研究的过程

【工具应用案例】需求分析的常用工具：系统流程图

3、讲授需求分析的方法【重点】【难点】

【案例分析讨论】智慧医疗行业软件的需求分析的综合例子

4、小组学习：小组选题的智慧医疗行业软件需求分析，需求评审方法过程

5、课外实验：撰写需求分析规格说明书

【课程思政】

(1) 软件开发的第一阶段是做好可行性分析，可行性分析包括社会、经济和技术三种可行性。只有满足了这三个方面的要求，软件项目的开发工作才能展开。日常生活中的很多事情的处理方式也类似于此，在做重要事情决策之前，要三思而行，慎重做出决定。我们要遵守规则，要知道什么能做，什么不能做。

(2) 需求分析是其它阶段赖以生存的基础，对软件的质量起决定性作用。从软件需求对于最后形成成功产品的重要意义讲解，无论做什么工作都需要脚踏实地和认真负责的工作精神。

(3) 在做软件需求分析时，重要的交流方式是面对面的沟通。需求分析人员要具备很好的职业素养。因此，要培养良好的人际交流能力、社会主义核心价值观。

(4) 通过对“病房监护系统”、“出院结算系统”等软件的需求分析，培养学生在软件开发工作中有责任感和职业道德。

(5) 需求分析文档是要经过反复的修改才能形成最终的规范性文档，引导学生要有工匠精神，树立求真务实的学习态度。

## 第四章 概要设计

教学内容：

1、软件设计的概念与原则

2、概要设计的任务与步骤

3、概要设计的方法

(1) 面向数据流的设计方法

(2) 面向数据结构的设计方法

#### 4、概要设计文档与评审

教学方式：

自主学习 1 学时，讲授 4 学时，小组学习 2 学时，课外实验 2 学时

教学安排：

1、自主学习：智慧医疗行业软件概要设计的基本方法

2、讲授软件系统概要设计的体系结构和设计原则

**【案例分析讨论】智慧医疗行业软件的体系结构【重点】**

**【案例分析讨论】概要设计原则的运用：**

- (1) 模块化
- (2) 抽象和逐步求精
- (3) 信息隐蔽和局部化
- (4) 模块独立
- (5) 启发式规则

3、讲授软件系统概要设计的步骤、方法

**【案例分析讨论】智慧医疗行业软件的模块化设计【重点，难点】**

- (1) 耦合，内聚
- (2) 启发式规则
- (3) HIPO 图

4、讲授概要设计文档与评审的基本过程

5、小组学习：智慧医疗行业软件的概要设计文档的要点，概要设计评审方法

6、课外实验：撰写软件概要设计说明书

**【课程思政】**

(1) 软件设计的思想类似我们生活和工作中处理事情的思路，培养学生日常生活中处理事情时要先通盘考虑，再考虑细节问题。

(2) 以医疗信息软件为例，阐述软件设计的重要性，事关软件的质量和效率，培养学生认真，敬业，严谨的科学素养和学术道德素养。

(3) 系统开发的模块分解思路与工作中解决复杂问题的方式类似，都是采用“化整为零”思维，提高工作效率，培养学生掌握合理的设计思维。

(4) 分析软件开发方法的特点，引导学生运用辩证思维看待事物，抓住事物的本质。

## 第五章 详细设计

教学内容：

- 1、详细设计的任务、详细设计的原则
- 2、详细设计的方法、详细设计方法的选择
- 3、详细设计规格说明与评审

教学方式：

自主学习 1 学时，讲授 4 学时，小组学习 1 学时，课外实验 2 学时

教学安排：

- 1、自主学习：智慧医疗行业软件的详细设计任务内容方法工具
- 2、讲授常用的详细设计方法和工具

**【案例分析讨论】**智慧医疗行业软件的详细设计模型和表示**【重点，难点】**

(1) 用户界面设计

(2) 过程设计工具：

- 1) 程序流程图 (PFD)
- 2) 盒图 (N-S 图)
- 3) PAD 图
- 4) 判定表/判定树

(3) 面向数据结构的设计方法**【重点】**

- 1) 事务流、变换流
- 2) 机制、特点、用途、比较

3、小组学习：智慧医疗行业软件的详细设计规格说明与评审

4、课外实验：撰写详细设计说明书

**【课程思政】**

(1) 软件详细设计阶段，是在概要设计基础上进行细化，设计每个模块的实现算法、模块间接口的设计以及数据结构设计。通过智慧医疗软件的复杂性和关联性，引导学生在现实中遇到复杂问题时可采用化繁为简的思想，将问题分成若干个简单问题，逐步细化，有全局观、分解和组合能力。

(2) 在学习上引导学生分阶段完成目标，增强学生的自信心，培养乐观向上、理性平和的健康心态。

(3) 详细设计的结果直接影响软件代码质量，要发挥工匠精神，精益求精，实事



求是，保证代码质量。

## 第六章 面向对象的分析与设计

教学内容：

- 1、面向对象方法的基本概念和特征
- 2、面向对象分析：确定对象、确定属性、定义操作、对象间通信
- 3、面向对象设计概念、面向对象设计方法、程序构件及接口、细节设计
- 4、UML 方法的发展与特点、UML 的表示法、UML 的开发步骤
- 5、面向对象实例分析与设计

教学方式：

自主学习 1 学时，讲授 3 学时，小组学习 2 学时，课外实验 2 学时

教学安排：

- 1、自主学习：面向对象的基本概念和特征，面向对象软件工程方法原理
- 2、讲授常用的面向对象分析方法

**【案例分析讨论】智慧医疗行业软件的面向对象分析【重点，难点】**

- (1) 类的提取和关系确定
- (2) 类的服务确定
- (3) 类的表示：类图，用例图

- 3、小组学习：UML 模型和方法运用
- 4、小组学习：对象模型、功能模型和动态模型的建立
- 5、讲授面向对象设计方法策略【重点，难点】

**【案例分析讨论】智慧医疗行业软件的面向对象设计过程**

- 6、课外实验：面向对象系统实现的任务和工具技术

**【课程思政】**

(1) OOSD 已经成为软件开发方法的主流方法，OMT 及 OOSE 等方法是具有代表性的 OOSD。通过对典型的面向对象方法的简介，引导学生要了解历史，才能把握好现在和展望未来，知道当前的生活是来之不易，要珍惜当前的美好生活。

(2) 学习和创造相辅相成，互相促进，智慧医疗软件的设计开发运用的新思想和新方法，是以传统方法为基础的，同时又要结合不断发展的相关领域如程序设计语言、开发平台、技术工具等，不断创新和突破。

## 第七章 系统实现

教学内容：

- 1、程序设计语言分类和特点
- 2、编程风格与程序语言效率
- 3、算法决策方法过程
- 4、测试目标、原则、方法和常用技术
- 5、调试目标和基本方法

教学方式：

自主学习 1 学时，讲授 4 学时，小组学习 2 学时，课外实验 2 学时

教学安排：

- 1、自主学习：程序设计语言分类和特点
- 2、讲授编程风格与程序语言选择【重点】  
【案例分析讨论】智慧医疗行业软件的编程技术
- 3、讲授算法决策方法过程【重点，难点】  
【案例分析讨论】健康巡回宣传活动的算法决策过程
- 4、自主学习：测试目标、原则、分类、主要方法技术
- 5、讲授测试常用技术【重点，难点】  
【案例分析讨论】智慧医疗行业软件的测试方案和用例设计

按阶段：单元，集成，系统，验收

按方式：结构化，面向对象

按技术：白盒，黑盒

按执行：静态，动态

按人工：手工，自动化

- 6、小组学习：软件测试计划和测试用例设计，测试用例评价
- 7、课外实验：完成软件模块的测试计划和用例设计，给出测试结果并评价

### 【课程思政】

(1) 选择软件开发语言的一般原则：要选择与项目应用领域相适应的开发语言；要选取与软件运行环境相适应的软件开发语言。智慧医疗软件的实现语言和工具平台需根据现实情况来选择。引导学生做事要因地制宜，要多思考。

(2) 面向对象语言的主要特征是多态性及继承等。面向对象的“继承”类似于人类

的“遗传”，以及榜样的力量（科研人员和研究团队的故事），培养学生向先进学习、自我提升的人生态度。

（3）变量、语句应遵循的准则是：命名符合规范，有提示作用；对复杂的表达式要尽可能地进行化简；可读性优于效率。培养学生在实际工作中，做事要注意方法，好的方法能做到事半功倍。

（4）软件测试的必要性：软件开发是一项系统复杂的过程，难免存在错误和漏洞，测试的主要任务是找出这些错误以便改正，这对于软件安全信息安全至关重要，让学生理解软件测试的目的和重要性，培养学生的爱国情怀和激励学生测试的热情。

（5）软件测试的基本准则是：软件测试应尽早进行并不断推进；要保存好测试过程产生的所有测试文档，为软件的后期维护提供便利；在软件测试过程中，要特别关注群集现象等。工作生活与软件测试类似，问题发现越早，解决的成本越低，否则解决越困难，代价也越高。引导学生做事要认真，在工作中要精益求精，即使有问题，也要早发现，并早解决，把损失降到最低。

（6）动态测试是指对测试的代码进行运行，并把测试用例作为其输入，对其执行的结论进行仔细分析。培养严谨的工作态度、工匠精神、吃苦耐劳、受挫能力。

（7）调试的关键是选择相应的技术，才能取得好的调试效果。调试的原则是：注意错误的“群集现象”；不能只修改错误的征兆、表现。还应该修改错误的本质。在解决问题时，要抓住事物的本质、忽略次要因素，更深入理解主要、次要矛盾之间的辩证关系。

（8）在讲解设计软件测试方案时，让学生意识到在设计测试方案过程中要有敢于尝试、创新的精神。

（9）软件测试阶段的工作需要团队的协作共同完成，培养学生的团队合作精神。

## 第八章 软件质量保证

教学内容：

- 1、软件质量的定义和因素
- 2、软件质量保证策略活动
- 3、软件评审的内容和做法
- 4、软件维护的目的、类型和主要方法

教学方式：

自主学习 1 学时，讲授 2 学时，小组学习 1 学时，课外实验 1 学时

教学安排：

1、自主学习：软件质量保证的要求和方法

2、讲授软件质量的定义和因素

【案例分析讨论】智慧医疗行业软件的质量要求

质量度量模型、质量管理与控制的三个层次、改进软件质量、质量标准

3、讲授软件质量保证策略活动【重点】

【案例分析讨论】智慧医疗行业软件的项目管理特点、功能和软件估算模型

4、小组学习：软件评审的内容和做法

5、讲授软件维护的目的、类型和主要方法【重点，难点】

【案例分析讨论】智慧医疗行业软件的维护类型和方法

6、课外实验：维护技术讨论，方案设计

【课程思政】

(1) 软件维护是在软件已经交付使用之后，为了改正错误或满足新的需要而修改软件的过程。进行软件维护，既要坚持原则，确保软件持续健康运行，又要有沟通的灵活性，创新服务手段和模式，提升沟通技巧，团结用户，做到原则性和灵活性相统一。同时，通过分析软件维护的外延，引导学生树立强身健体，为实现中华民族伟大复兴的中国梦而努力工作的理想信念。

(2) 通过项目管理目标的讲解，引导学生树立远大理想，在中华民族伟大复兴的征程中找出自己的贡献着力点；通过项目计划的教学，明白“凡事预则立，不预则废”的道理；通过项目控制的教学，明白目标实现需要按计划分阶段，既要坚定信心，敢于“坐冷板凳”，又要根据国家需要、国情变化，适当调整行动方案；通过指导学生按步骤、按规范撰写相关技术文档，培养其认真、严谨、敬业的科学素养和工作作风；通过团队建设，培养友善仁爱、宽容协作、和而不同的精神。

### 三、教学时数分配（可根据学情调整）

序号	课程章节	理论学时	小组学习	自主学习	课外实验	小计
1	第1章 概述	2	1	0	0	3
2	第2章 软件过程	3	1	1	1	5
3	第3章 需求分析	3	2	2	2	7
4	第4章 概要设计（结构化）	4	2	1	2	7

5	第5章 详细设计（结构化）	4	1	1	2	6
6	第6章 面向对象的分析与设计	3	2	1	2	6
7	第7章 系统实现	4	2	1	2	7
8	第8章 软件维护与质量保证	2	1	1	1	4
9	考试	3	0	0	0	3
合计		28	12	8	12（课外）	48

#### 四、扩展性教学内容

根据需要选讲：

- 1、软件工程思想进展：面向构建，开发框架，项目模型
- 2、软件工程技术进展：程序语言，算法策略，工具平台

#### 五、教材与教学资源

推荐教材：

[1] 软件工程（第四版），张海藩编著，清华大学出版社，2013年9月

[2] Software Engineering: A Practitioner's Approach, Eighth Edition. Roger S.Pressman / Bruce R.Maxim. 机械工业出版社, 2019年12月

参考教程：

[1] 软件工程学习辅导（第四版），张海藩编著，清华大学出版社，2020年9月

[2] 软件工程与实践，贾铁军，甘泉主编，清华大学出版社，2016年3月

[3] 实用软件工程（第四版），郑人杰等编著，清华大学出版社，2018年4月

[4] System Analysis and Design Methods, seventh Edition, Jeffrey L.等著，高等教育出版社，2014年6月

[5] 实用面向对象软件工程教程（第2版），Edward Yourdon & Carl Argila 著，殷人昆等译，电子工业出版社，2017年6月

资源网站：

1. C&A's Software Engineering Web: 软件工程在线教程

<http://www.chambers.com.au/webintro.htm>

2. Software Development Online: 软件工程业界杂志 <http://www.sdmagazine.com/>
3. "Applying UML and Patterns"一书的网站, 里面有习题及讲义可供下载  
[http://www.phptr.com/larman/uml\\_ooad/index.html](http://www.phptr.com/larman/uml_ooad/index.html)
4. Ralph Johnson's Framework Homepage. Building Application Frameworks  
<http://st-www.cs.uiuc.edu/users/johnson/frameworks.html>
5. The Precise UML Group: UML 技术 <http://www.cs.york.ac.uk/puml/>
6. Component-based Developmnet Headquarter: OO 技术, Object Management Group(OMG) <http://www.cbd-hq.com/>
7. Agile Modeling: 敏捷建模方法 <http://www.agilemodeling.com/index.htm>
8. Alistair Cockburn 的主页.Writing Effective Use Case  
<http://members.aol.com/acockburn/>
- 9.希赛软件工程专家网: <http://se.csai.cn/>
10. Patterns Homepage:模式库 <http://hillside.net/patterns/>
11. Portland Pattern Repository:模式设计方法与技术 <http://c2.com/ppr/>
12. Component-based Developmnet Headquarter: OO 技术, Object Management Group(OMG) <http://www.cbd-hq.com/>

## 六、考核

课程考核“面向发展”和“面向过程”，考查学生解决复杂工程问题的设计层次、思维深度和应用效果。课程考核成绩组成如下（可根据学情调整）。

表 1 软件工程考核方案

考核分类	考核项目	分值	考核阶段	考核内容	占总成绩比例
过程考核	考勤	5	平时	按时到课, 课堂参与	35%
	课前预习	15	平时	课前阅读、测验、案例理解情况	
	课中参与	20	平时	课堂讨论参与、态度	
	课后作业	20	平时	课后巩固复习情况	
	单元测试	40	平时	基础知识理解、技能方法掌握情况	
笔试考核	标准化试	40	期末	选择、判断、填空, 基础理论方法概	40%

	题			念	
	综合题	60	期末	综合分析、综合设计和论述性试题，问题大多来自于实际智慧医疗软件，答案可以是多种方案、多种方法	
实验考核	综合项目	40	期末	项目功能，框架设计，工程思维，技术运用	25%
	项目答辩	30	期末	团队合作，展示交流，互相学习	
	实验报告	30	期末	软件工程文档规范完整性	

各部分分数分配：

序号	课程的构成部分	大致分数分配（%）
1	第 1 章 概述	5%
2	第 2 章 软件过程	10%
3	第 3 章 需求分析	20%
4	第 4 章 系统概要设计（结构化）	10%
5	第 5 章 详细设计（结构化）	10%
6	第 6 章 面向对象的分析与设计	20%
7	第 7 章 系统实现	10%
8	第 8 章 软件质量与质量测试	15%
总计		100%

## 七、课程实施要求及相关说明

根据智能医学信息方向的岗位要求，创立面向“焦点问题”驱动的软件工程教学模式，提炼智慧医疗软件的典型“焦点问题”，教学内容突出工程思维训练，实践环节突出工程能力的培养，以学生为中心、成果导向和持续改进，培养行业软件工程创新思维和工程实践能力。

“焦点问题”：智慧医疗软件开发，除了一般性的软件工程过程和方法，还具有不少具有行业特色的、有一定难度和挑战性、需要重点关注的问题，如各类医学流程的特

殊要求、医学仪器的多种数据类型、复杂的智能诊断分析过程等。

把握智慧医疗行业软件开发要求，针对软件工程课程教学的主要问题教改：

- (1) 教学内容：提炼“焦点问题”，建立知识网络，实现“工作过程系统化”；
- (2) 教学方式：启发互动混合式教学，深度剖析案例，培养工程思维；
- (3) 实验训练：加强行业软件项目实训，培养工程实现能力。

“焦点问题”驱动的启发互动混合式教学

以“学”为中心，凸显启发互动优势，采用混合式教学流程，充分利用课前课后线上线下载资源。

课前自学：提前 3-4 天发布预习任务材料，学生自学焦点案例，理解概念、设计思想、方案策略，反馈难点。

课堂活动：根据预习情况，确定教学重点和难点，着重剖析案例，以“焦点问题”为驱动，分组讨论、实验，深刻理解重点，破解难点。

课后拓展：每个模块提供 2~3 个与焦点问题有关的实际项目，强化工程实践能力的训练。跟踪辅导，点拨思路方法，破解困境。根据反馈完善教案教法，形成持续改进的闭环。

基于“焦点问题”案例，设计不同难度的项目，训练分析抽象建模、综合运用技术工具、开发现代高安全可信软件的能力。

案例教学法：在教学中创造条件引入实例，结合软件工程理论知识给学生讲解实例、介绍具体的开发过程和方法，并提出实际问题，启发学生思考解决的方法及比较方案的优劣。

项目实践法：为加强实践环节，提高学生学习的主动性，可将学生分组进行项目实践，提高学生的团队合作能力。方法是让学生利用课外时间相对独立完成一个模拟的科研项目，这些项目都是从实际项目中提炼出来的，具有典型性、客观性和启发性。教师采用启发式探究式进行指导。项目进度可以和课堂教学同步，也可以在课堂教学结束后进行。

项目练习课外完成。项目组根据项目需求，制定项目计划，进行分析、设计、编码和测试，运用本课程学到的各方面知识，分工协同、想办法、查资料、探寻问题的解决方案，同时在研究问题找出规律的过程中创造性地学到了知识，学生的创造能力、应用能力、综合能力和交流合作等大量非智力因素得到充分的发展。项目完成后，教师要求学生写专题论文，启发他们的思维，表达他们的见解，鼓励学生在本课程的学习中学会联系相关课程如网络、数据结构、数据库等的知识去思考和解决问题。



注意：

1. 本课程概念较多，因此理论部分的教学形式以讲授方式为主；
2. 对课程中关键性概念、设计思想方面的问题采用布置课外讨论题，学生开展课外探索，课堂讨论的形式；
3. 采用案例教学，结合智慧医疗行业软件系统开发实例讲解开发设计过程；
4. 为加强和落实动手能力的培养，课后安排项目作业。

## 附录 行业案例选

教学案例以智慧医疗行业软件为主进行改写形成,还可以根据需要进行选择信息管理类、算法设计类、游戏类、网站类等作为案例或练习用。

以智慧医疗行业软件为例,案例素材可以从下面的列表中选择。

- (1) 医院人员管理系统
- (2) 医疗耗材采购平台
- (3) 医疗设备运行系统
- (4) 远程异地挂号系统
- (5) 医院就诊导航系统
- (6) 医疗费用结算系统
- (7) 患者信息采集系统
- (8) 心电信息采集平台
- (9) 药品分类管理系统
- (10) 医学图像处理系统
- (11) 外科辅助手术系统
- (12) 智能诊断辅助软件
- (13) 健康知识宣传平台
- (14) 电子病历查询系统
- (15) 医保政策咨询平台