

# 《面向对象的软件构造导论》课程教学大纲

## 一、课程基本信息

**课程编号：**

**课程名称：** 面向对象的软件构造导论

**英文名称：** Introduction to Object-oriented Software Construction

**课程学时：** 40      **讲课学时：** 24      **实验学时：** 16      **上机学时：** 0      **习题学时：** 0

**课程学分：** 2.5

**开课单位：** 计算机科学与技术学院

**授课对象：** 计算机科学与技术专业

**开课学期：** 1 夏

**先修课程：** 高级语言程序设计、计算机专业导论

## 二、课程目标

面向对象(Object Oriented)是构造高质量软件的重要方法和思维方式，同时其概念和应用已超越了程序设计和软件开发，扩展到如数据库系统、交互式界面、分布式系统、网络管理、人工智能等领域。本课程是通过理论联系实际的方式深度融合“面向对象语言”与“面向对象的软件构造”两方面知识，其总体目标是培养学生的面向对象思维、以及构造高质量面向对象软件的基础能力，使学生掌握面向对象的软件构造基本方法、技术和工具，为后续专业课程中构造大型复杂软件系统打下坚实基础。

面向对象是一种抽象程度高的系统化分析、设计和实现方法，为了使學生能充分掌握其思想及方法，本课程将以 Java 语言为基础，以典型的面向对象软件构造案例为实践载体，讲授面向对象的基本概念和基本原理、Java 语言基础及面向对象的软件构造方法、Java 常用类库及设计模式、面向对象软件的代码测试和质量保障等。课程的具体目标如下：

**课程目标 1.** 培养面向对象的抽象思维，掌握面向对象软件构造的基本过程，初步掌握面向抽象编程的思想，能够对实际应用问题进行抽象和建模，实现从“具体”到“抽象”的关注点转移；

**课程目标 2.** 培养面向对象软件构造的程序语言基础，掌握一门面向对象的程序设计语言（Java），包括，实现 Java 语言的基本特性、面向对象编程技术和部分高级类库，实现从“面向过程编程”到“面向对象编程”的软件开发模式转变；

**课程目标 3.** 培养学生构造可理解、可扩展、可复用、易维护软件（模块）的能力，掌握主要的设计模式（Design Pattern），并具备在实际案例中应用的能力，实现从“功能实现”到“架构优化”的高质量软件构造能力的提升；

**课程目标 4.** 培养学生构造可靠、鲁棒的面向对象软件的能力，了解测试驱动软件开发的思想，掌握单元测试、系统测试、代码覆盖测试等软件质量保障技术和工具，并具备在实际案例中应用的能力，实现从“软件功能”到“软件质量”的关注点转移及高质量软件构造能力的提升；

### 三、课程目标与毕业要求指标点对应关系

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标
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。	课程目标 1 课程目标 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。	课程目标 1 课程目标 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。	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
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。	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

### 四、课程目标与课程内容对应关系

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	面向对象的软件构造概述及 Java 语言简介	1. 了解软件构造基本流程及目标（可理解性、可维护性、可复用性、时空性能） 2. 了解面向对象思想，并与结构化编程思想进行对比；面向对象技术在软件构造中的优势（解耦、封装、复用、质量控制） 3. 了解 Java 语言的发展历史与基本 Java 程序运行原理；了解 JVM 在 java 中的作用； 4. 了解 Java 开发环境搭建、Java 简单基本语法，编写第一个 Java 程序。	2	授课	
2	Java 语言基础	1. 了解 Java 语言基本类型，Java 的输入输出和简单回顾控制语句； 2. 了解 Java 语言数组基本知识，及动态数组的初始化的内存分配原理。 3. 通过数据越界的情况，了解 Java 的异常捕获机制，使学生掌握程序调试的技巧 4. 了解 JVM 基本功能，了解 JVM	2	授课	

		的垃圾回收机制，对比 C 与 Java 的内存回收机制，讲述 Java 这种机制的好处及坏处			
3	Java 语言基础（1）	1. 了解 Java 开发工具的基本用法 2. 利用过程式思想编写常用的排序算法：必做（冒泡排序，选择排序，插入排序，基数排序），选做（归并排序、快速排序、堆排序） 3. 编写大数乘法	2	实验	
4	类与对象	1. 了解类与对象的关系 2. 了解类中的访问域 3. 了解中 static 成员和方法，并讨论 static 是否破坏面向对象的特性，举例说明 this 关键字的作用 4. 了解封装的技巧，讲解 Java 对象在 JVM 中的构造、析构的基本原理； 5. 再谈数组，了解对象数组的初始化、访问，对比类类型与基本数据类型的异同，对比 Class 与 Struct。	2	授课	
5	接口与继承	1. 了解 Java 的接口与抽象类 2. 了解继承的基本知识和继承的设计技巧， 3. 了解多态、重写等原理 4. 了解 Java 多继承问题 5. 介绍 Object 超类，了解 super 关键字 6. 再谈异常，了解异常的继承框架，并设计自定义异常	2	授课	
6	对象与继承（2）	1. 飞机大战系统的功能分析 2. 设计小敌机，大敌机，蜜蜂的敌机类、设计英雄飞机类 3. 设计飞机大战的游戏规则 4. 设计飞机大战的父类、超类及所用到的接口 5. 设计飞机大战的自定义异常类 6. 画出所有设计的类的类图及继承关系	2	实验	

7	设计模式导论	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解设计模式的发展历史</li> <li>2. 了解设计模式的作用</li> <li>3. 了解设计模式的分类（创建型模式、结构型模式、行为型模式、J2EE 模式），常用设计模式举例</li> <li>4. 了解创建模式，根据项目实例介绍<b>第一个设计模式——单例模式</b>，并设计简单的有缺陷的单例；</li> <li>7. 结合项目实例，介绍<b>第二种设计模式——工厂模式</b></li> <li>8. 结合项目实例，介绍<b>第三种设计模式——抽象工厂设计模式</b></li> </ol>	2	授课	
8	设计模式实验（3）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 实现飞机大战中的英雄飞机的单例模式，保证只有一台英雄飞机</li> <li>2. 对飞机大战中的敌机利用工厂模式</li> <li>3. 实现虚拟抽象工厂的设计模式</li> <li>4. 根据所设计的模式重构之前实验的代码</li> </ol>	2	实验	
9	单元测试及代码质量保障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解测试在软件构造中的重要性</li> <li>2. 从测试的阶段了解测试的分类：单元测试、集成测试、系统测试、验收测试</li> <li>3. 了解测试用例，并学会合理设计测试用例</li> <li>4. 了解单元测试工具 Junit，并通过实例说明 Junit 的测试流程</li> <li>5. 了解压力测试和性能测试，代码覆盖率测试，并介绍相关工具与应用场景</li> <li>6. 了解软件质量模型和软件质量度量工具</li> </ol>	2	授课	
10	单元测试（4）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设计合理的测试用例，对所设计的类进行 Junit 测试并提交测试报告</li> <li>2. 设计合理的测试用例，对代码</li> </ol>	2	实验	

		做覆盖率测试 3. 软件质量度量工具使用			
11	集合	1. 了解 Java 常用的集合类 2. 介绍集合的继承框架 3. 了解 List 接口，讲解 LinkedList 与 ArrayList, 介绍 <b>第四种设计模式——策略模式</b> 4. 了解 Java 集合的访问，介绍 <b>第五种设计模式——迭代器模式</b> 5. 了解 Set 与 Map 的使用	2	授课	
12	流与输入输出	1. 了解流的概念， 2. 根据控制台输入输出介绍流的原理，了解文件的输入输出 3. 了解 Java 流继承框架 4. 了解读写文件的方式与文件操作 5. 了解对象的输入输出，序列化与反序列化 6. 介绍 <b>第六种设计模式——数据访问对象模式</b>	2	授课	
13	Swing 介绍	1. 了解事件机制 2. 了解 Swing 框架 3. 了解 Swing 图像处理、音频播放、绘制颜色的原理 4. 了解 Swing 基本用户组件，并介绍 <b>第七个设计模式——MVC 模式</b>	2	授课	
14	Swing 可视化实验（5）	1. 实现飞机大战的可视化界面 2. 加载音频和画出不同飞机 3. 实现 MVC 模式 4. 利用集合处理飞机大战中的对象 5. 利用数据访问对象模式实现游戏的存档和读档 6. 利用策略模式实现单机历史排行榜的排序算法选择	4	实验	
15	多线程与同步	1. 了解线程与线程的状态 2. 了解多线程的好处与线程安全的重要性 3. 了解同步、死锁及如何避免死锁	2	授课	

		4. 了解 Java 的线程安全集合 5. 编写一个多线程且线程安全的程序 6. 介绍 <b>第八种设计模式——生产者-消费者模式</b>			
16	泛型与反射	1. 了解引入泛型编程的原因及泛型编程的好处 2. 了解泛型类的设计，并介绍 <b>第九种设计模式——模板模式</b> 。 3. 了解泛型类的继承与通配问题 4. 了解 JVM 如何处理泛型 5. 了解 Java 的反射机制，利用反射破坏原来的单例，并设计出安全的全局单例。	2	授课	
17	多线程、泛型和反射实验（6）	1. 利用多线程画出飞机 2. 利用多线程检测飞机的移动、碰撞、射击等 3. 实现生产者消费者模式 4. 实现反射破坏单例，并设计出安全的单例 5. 将第一个实验设计的算法泛型化，设计成支持类类型 6. 利用模板模式处理飞机大战相同逻辑部分	4	实验	
18	网络编程	1. 网络通信的基本原理 2. Socket 编程类库，了解 Java 实现客户端和服务端通信 3. 了解 URL 并使用 java 获取网络信息 4. 介绍 <b>第十个设计模式——观察者模式</b>	2	授课	

## 五、课程教学方法

### 1. 课堂授课

- 1.1 采用启发式教学，通过提问和互动激发学生主动学习的兴趣，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。典型的比如通过生动的例子介绍设计模式思想和实际应用场景。
- 1.2 采用课件、教学工具演示等多种辅助方式增强教学的直观性，提高课堂教学信息量，同时加深同学们的理解。典型的比如程序的对象构造过程的程序运行结果等。
- 1.3 采用案例教学方式，通过一些实际问题的分析使同学们达到理论与工程实践相结合，学会应用面向对象的基本原理和相关方法，进行类的设计、单元测试、系统设计、软件质量保障等，

进而培养同学们分析和解决本领域相关问题的思维方法和实践能力。如设计出一个高质量可靠的面向对象程序等等。

- 1.4 采用互动式教学，增加师生之间的面对面交流，提高学习效果。采用课内讨论和课外答疑相结合，每周至少安排一次答疑。平时课后留一些课外文献阅读材料，在开拓学生们思维的同时，激发他们的创新意识。

## 2、实验教学

实验教学是面向对象的软件构造导论课程的重要组成部分之一，目的是通过实践环节培养学生运用课程里学习到的面向对象编程方法来进行高质量的软件构造。课程设置了设计实验6个，设计实验要求学生必做，并按照实验指导书的要求独立完成。

## 六、课程考核方法

课程考核以检验课程目标的达成度为手段，进而评价学生学习成果的达成度。考核的环节包括课后平时作业及考核、实验、期末考试，总成绩以百分计，满分100分，所得分值加入总成绩，各考核环节所占分值比例及考核细则如下表。

考核环节	所占分值	考核与评价细则	对应课程目标
平时作业及考核	10	(1) 考核学生们平时上课的表现，对提问的回答等； (2) 作业单独评分； (3) 以上两项最后合计，给出成绩	课程目标 1 课程目标 2
实验	40	(1) 按要求完成 6 个设计与实现实验； (2) 前 5 次实验要求上交实验报告，由实验指导教师给出成绩； (3) 最后一次实验要结合整个飞机大战系统的完成情况给出总体评价。	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
期末考试	50	根据期末考试试卷的得分确定考试成绩	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

## 七、课程目标达成度评价方法

对应课程目标	考核环节	所占分值	学生平均得分	达成度计算结果
课程目标 1 课程目标 2	平时作业及考核	10	A	$\frac{A}{10}$
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4	实验	40	B	$\frac{B}{40}$
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4	期末考试	50	C	$\frac{C}{50}$
课程总体目标	总评成绩	100	A + B + C	$\frac{A+B+C}{100}$

## 八、课程包含的实验项目

序号	实验项目名称	实验内容	学时分配	实验类型	每组人数	课外学时
1	Java 语言基础（1）	熟悉 Java 语言的基本语, 使用 Java 语言编写简单常用的算法	2	设计性	1	4
2	对象与继承（2）	设计飞机大战的所有类及继承关系, 画出所有类图和继承关系图	2	设计性	1	6
3	设计模式（3）	实现所学的设计模式, 并重构代码	2	设计性	1	2
4	单元测试（4）	设计测试用例, 学会使用 Junit 进行单元测试; 学会使用代码覆盖率测试工具; 学会使用软件质量度量工具	2	设计性	1	2
5	Swing可视化实验（5）	设计飞机大战的可视化界面, 设计对象保存成文件的方式, 实现 MVC 模式和数据对象访问模式	4	设计性	1	4
6	多线程、泛型和反射实验（6）	设计飞机大战的多线程: 画图、碰撞检测, 设计泛型排序算法, 利用反射破坏单例并设计出安全的单例	4	设计性	1	6

实验类型包括: 演示性、验证性、设计性、综合性、研究性

## 九、主要教材与参考书

### 教材:

- [1] Cay S.Horstman 著; 林琪, 苏钰涵等译. Java 核心技术卷 1 (原书第 11 版). 机械工业出版社, ISBN: 9787111636663, 2019
- [2] Cay S. Horstmann 著; 陈昊鹏译. Java 核心技术卷 2 (原书第 11 版). 机械工业出版社, ISBN: 9787111643432, 2019
- [3] Erich Gamma 等著; 李英军, 马晓星, 蔡敏, 刘建中等译. 设计模式: 可复用面向对象软件的基础, 机械工业出版社, ISBN: 9787111618331, 2019

### 参考书:

- [1] Bruce Eckel 著; 陈昊鹏译 Java 编程思想 (第 4 版). 机械工业出版社, ISBN: 9787111213826, 2007
- [2] Joshua Bloch 著; 俞黎敏. Effective Java 中文版 (原书第 3 版). 机械工业出版社, ISBN: 9787111612728, 2019
- [3] Freeman E. 等著; O'Reilly Taiwan 公司译. Head First 设计模式, 中国电力出版社, ISBN: 9787508353937, 2007



[4] 程杰著：大话设计模式：清华大学出版社，ISBN：9787302162063，2007

大纲撰写人： 叶允明

大纲审核人：