**《数据库原理及应用》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Principles and Applications of Database | | 总 学 时 | | 48 | 学 分 | 3 |
| 课程编码 | G126088 | | 理论教学学时 | | 40 | 适用专业 | 软件工程专业 |
| 课程类别（请在课程所属类别栏注明选修或必修） | 通识课程 |  | 实践  教学  学时 | 实验学时 | 0 | 先修课程 | 离散数学，数据结构，  程序设计基础C |
| 大类基础课程 |  | 上机学时 | 8 | 开课学院（部） | 计算机科学与技术学院 |
| 专业课程 | 必修 | 其它 |  | 基层教学组织 | 操作系统课程群教学团队 |

**一、课程简介**

全球信息化大潮将数据管理技术推到了时代发展的前沿，数据库技术和系统已经成为现代信息基础设施的核心技术和重要基础。数据库技术作为数据管理的最有效的手段，极大地促进了计算机应用在各行各业中的发展。数据库原理及应用已成为软件工程专业的一门重要的必修专业课程，也是现代IT技术人员所必须掌握的基本理论和技术。

本课程系统主要讲述数据库系统的基础理论、基本技术和基本方法。介绍关系数据库标准语言—SQL，数据模型，数据库系统的模式结构，关系模型与关系代数运算，关系模式的规范化设计理论，数据库的安全管理、完整性策略、恢复技术、并发控制方法、触发器和存储过程，数据库设计的步骤和数据库实施，数据库应用系统的体系结构，数据库技术的新发展，如面向对象数据库技术、分布式数据库、XML数据库、大数据管理与NoSQL、数据仓库与数据挖掘技术等。

**二、教学目标**

**2.1 课程教学目标**

通过本课程学习，使学生系统地掌握数据库系统的基本原理和基本技术。要求在掌握数据库系统基本概念的基础上，能熟练使用SQL语言在某一个数据库管理系统上进行数据库操作；掌握数据库设计方法和步骤，具有设计数据库模式以及开发数据库应用系统的基本能力。

**该课程的主要教学目标：**

【目标1】.了解SQL语言的应用、数据库基础知识和数据库设计与实施技术，使同学们了解数据库系统的基本原理，熟悉开发环境及调试技巧，从而让学生能够按照工程化要求对软件系统的子模块、子单元或部件进行设计。

【目标2】.了解对数据库管理系统的理论需求。通过应用系统的实际演示，以实际工程应用需求为导向，对 SQL的使用提出数据模型、关系代数和模式规范化等理论需求。学生能够根据特定需求对数据库进行分析和设计，从而理解软件领域复杂工程实践对外部环境以及社会可持续发展影响，并具有基于科学原理和科学方法设计软件实验项目的能力。

【目标3】.了解范式和模式分解特性，提升学生理解理论知识在解决实际问题时的重要指导意义，培养综合设计能力。了解并发控制理论促进数据库管理系统商品化的过程，进一步提高学生理解理论创新在解决实际问题时的关键作用，培养学生实践意识。学习数据库新技术，了解数据理论和技术的未来发展趋势，使学生的思维不僵化，进行探索和创新。从而理解软件领域复杂工程实践对外部环境以及社会可持续发展影响。

【目标4】.掌握数据库应用系统的分析与设计方法，具备数据库应用软件设计与开发的能力。着重讲解目前应用最为广泛的关系数据库系统的原理和相关技术，使学生在掌握数据库基本原理的基础上，理解关系型数据库系统的基本概念和设计思想，学会关系数据库应用系统的设计技术，培养应用数据库技术解决计算机应用中实际问题的能力，具有基于科学原理和科学方法设计软件实验项目的能力，并能够对问题的各种解决途径的可行性和有效性进行对比，以得出有效结论。

**该课程支撑以下毕业要求和具体细分指标点：**

【毕业要求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软件工程问题，以获得有效结论。

支撑指标点2-4：能够对问题的各种解决途径的可行性和有效性进行对比，以得出有效结论。

【毕业要求3】设计/开发解决方案：能够设计针对复杂软件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。

支撑指标点3-3：按照工程化要求对软件系统的子模块、子单元或部件进行设计。

【毕业要求4】研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂软件工程问题进行研究，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。

支撑指标点4-1：具有基于科学原理和科学方法设计复杂软件实验项目的能力。

【毕业要求7】环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂软件工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

支撑指标点7-1：理解软件领域复杂工程实践对外部环境以及社会可持续发展影响。

**2.2 课程目标与毕业要求（指标点）对应关系**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求指标点 | 教学环节 | | | | |
| 课堂授课 | 上机 | 作业 | 课堂讨论 |
| **目标1**：了解SQL语言的应用、数据库基础知识和数据库设计与实施技术，使同学们了解数据库系统的基本原理，熟悉开发环境及调试技巧，从而让学生能够按照工程化要求对软件系统的子模块、子单元或部件进行设计。 | **指标点3-3**：按照工程化要求对软件系统的子模块、子单元或部件进行设计。 | √ | √ | √ | √ |
| **目标2**：了解对数据库管理系统的理论需求。通过应用系统的实际演示，以实际工程应用需求为导向，对 SQL的使用提出数据模型、关系代数和模式规范化等理论需求。学生能够根据特定需求对数据库进行分析和设计，从而理解软件领域复杂工程实践对外部环境以及社会可持续发展影响，并具有基于科学原理和科学方法设计软件实验项目的能力。 | **指标点4-1**：具有基于科学原理和科学方法设计软件实验项目的能力。  **指标点7-1**：理解软件领域复杂工程实践对外部环境以及社会可持续发展影响。 | √ |  | √ | √ |
| **目标3**：了解范式和模式分解特性，提升学生理解理论知识在解决实际问题时的重要指导意义，培养综合设计能力。了解并发控制理论促进数据库管理系统商品化的过程，进一步提高学生理解理论创新在解决实际问题时的关键作用，培养学生实践意识。学习数据库新技术，了解数据理论和技术的未来发展趋势，使学生的思维不僵化，进行探索和创新。从而理解软件领域复杂工程实践对外部环境以及社会可持续发展影响。 | **指标点7-1**：理解软件领域复杂工程实践对外部环境以及社会可持续发展影响。 | √ |  | √ | √ |
| **目标4**：掌握数据库应用系统的分析与设计方法，具备数据库应用软件设计与开发的能力。着重讲解目前应用最为广泛的关系数据库系统的原理和相关技术，使学生在掌握数据库基本原理的基础上，理解关系型数据库系统的基本概念和设计思想，学会关系数据库应用系统的设计技术，培养应用数据库技术解决计算机应用中实际问题的能力，具有基于科学原理和科学方法设计软件实验项目的能力，并能够对问题的各种解决途径的可行性和有效性进行对比，以得出有效结论。 | **指标点2-4**：能够对问题的各种解决途径的可行性和有效性进行对比，以得出有效结论。  **指标点4-1**：具有基于科学原理和科学方法设计软件实验项目的能力。 | √ | √ | √ | √ |

**三、课程教学内容及学时分配**

**1．理论教学安排**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节或知识点(模块) | 教学内容 | 学时分配 | 教学要求  (应明确教学重点、难点和教学方法) | 学生任务 | |
| 作业要求 | 其他要求(自学/讨论） |
| 1 | 关系数据库标准语言—SQL | 1.1 SQL 概述  1.2 SQL的数据定义  1.3 SQL的数据查询  1.4 SQL的数据更新  1.5 SQL的视图  1.6 SQL的数据控制  1.7 嵌入式SQL | 6 | 教学重点：SQL的数据定义、数据更新、数据查询和数据控制命令，嵌入式SQL的有关概念；  教学难点：复杂SQL语句的应用，各类约束  教学方法：讲授+自主学习+讨论。 | 完成教材中SQL命令的应用例题；课后作业。 | 讨论其它商品化关系数据库管理系统，讨论其共性和差异性。 |
| 2 | 数据管理与数据库 | 2.1 数据库的常用术语  2.2 计算机数据管理技术的产生和发展  2.3 数据模型  2.4 数据库系统模式结构  2.5 DBMS的功能  2.6 数据库系统的组成 | 4 | 教学重点：实体-联系(E-R)模型、关系模型、数据库的三级模式和二级映象功能、数据库管理系统的功能和数据库系统的组成；  教学难点：实体-联系(E-R)模型、关系模型、数据库的三级模式和二级映象功能；  教学方法：讲授任务驱动式教学+自主学习+讨论。 | 完成数据库的备份与恢复课外实验；课后作业。 | 讨论数据库管理系统结构与功能。 |
| 3 | 关系数据库模型 | 3.1 关系模型的基本概念  3.2 关系代数  3.3 关系演算  3.4 查询优化 | 4 | 教学重点：关系数据模型、关系数据语言的基本概念，关系代数，查询优化概念及原理；  教学难点：关系代数，关系演算，查询优化；  教学方法：讲授+自主学习+讨论。 | 完成SQL的数据更新课外实验，撰写并提交实验报告；课后作业。 | 讨论面向对象数据模型的内容和特点。 |
| 4 | 关系模式的规范化设计理论 | 4.1 问题的提出  4.2 关系模式的函数依赖  4.3 关系模式的规范化  4.4 关系模式的分解特性 | 6 | 教学重点：关系数据库规范化理论的有关概念和方法，特别是范式概念，关系模式分解的无损连接性、保持函数依赖性及其方法。  教学难点：范式、关系模式分解的无损连接性、保持函数依赖性  教学方法：讲授+自主学习+讨论。 | 完成SQL的视图定义和使用课外实验，撰写并提交实验报告；课后作业。 | 自学XML数据库技术，讨论XML文档格式与关系范式的异同。 |
| 5 | 数据库的安全与保护 | 5.1 安全与保护概述  5.2 数据库的安全性保护  5.3 数据库的完整性保护  5.4 数据库并发控制技术  5.5 数据库的恢复技术  5.6 数据库的复制与相关技术 | 6 | 教学重点：数据库的安全性保护措施，数据库完整性控制和触发器，数据库并发控制技术，数据库故障种类及其恢复技术等；  教学难点：数据库完整性控制和触发器，数据库并发控制技术；  教学方法：讲授+自主学习+讨论。 | 完成SQL的数据控制课外实验，撰写并提交实验报告；课后作业。 | 查阅大数据方面的文献，讨论其并发控制技术的发展。 |
| 6 | 数据库设计与实施 | 6.1 数据库设计概述  6.2 数据库规划  6.3 需求分析  6.4 概念结构设计  6.5 逻辑结构设计  6.6 物理结构设计  6.7 数据库的实施和维护 | 6 | 教学重点：数据库设计的概念、步骤和特点，需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、物理设计和数据库实施维护的基本方法，E-R模型到关系模型的转换方法。  教学难点：数据库设计的步骤的具体实施，E-R模型到关系模型的转换方法。  教学方法：讲授+自主学习+任务驱动式教学。 | 完成SQL的用户自定义完整性课外实验，撰写并提交实验报告；课后作业。 |  |
| 7 | 数据库应用系统开发 | 7.1 数据库应用系统结构  7.2.1~7.2.7 SQL Server的主要特点、基本工具、安全性管理、完整性策略、恢复技术和并发控制  7.2.8 数据库编程  说明：7.2.1-7.2.2节和7.3节的内容不作为考核内容； | 4 | 教学重点：数据库应用系统结构的基本概念，数据库连接方法，介绍前台开发工具如C#.net进行简单数据库应用系统的开发；  教学难点：实际应用系统的开发；  教学方法：讲授+自主学习+任务驱动式教学。 | 为短学期数据库系统课程设计做准备 | 查阅智能商务(BI)方面的文献；  讨论SQL Server对BI的支持及发展趋势。 |
| 8 | 数据库技术新发展 | 8.1数据库家族概述  8.2 面向对象数据库技术  8.3 分布式数据库  8.4 XML数据库技术  8.5 NoSQL与NewSQL数据库  8.6数据仓库与数据挖掘 | 4 | 教学重点：面向对象数据库技术、大数据管理与NoSQL、分布式数据库、XML数据库技术、数据仓库与数据挖掘等相关概念。  教学难点：数据库新技术；  教学方法：讲授+自主学习+讨论。 |  | 查阅学习数据库新技术，如：面向对象数据库技术、大数据管理与NoSQL、分布式数据库、XML数据库技术、数据仓库与数据挖掘等。 |

2．实践教学安排

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 学时 | 类型 | 每组人数 | 教学要求  (应明确教学重点、难点和教学方法) | 学生任务 | |
| 作业要求 | 其他要求(自学/讨论） |
| 1 | SQL的数据定义 | 2 | 操作型 | 1 | 教学重点：数据定义语言，使用SQL语句来创建和更改基本表，创建和取消索引，为数据库应用系统开发奠定坚实基础；  教学难点：完整性约束；  教学方法：讲授+自主学习+上机练习。 | 完成SQL的数据定义实验要求 | 自学SQL Server的数据定义 |
| 2 | SQL的数据查询 | 2 | 操作型 | 1 | 教学重点：SQL语句对数据库进行单表查询、连接查询、嵌套查询、集合查询和统计查询等；  教学难点：连接查询、嵌套查询、集合查询；  教学方法：讲授+自主学习+上机练习。 | 完成SQL的数据查询实验要求 | 自学SQL Server的数据查询 |
| 3 | 参照完整性 | 2 | 验证型 | 1 | 教学重点：利用FOREIGN KEY…REFERENCES子句以及各种约束保证参照完整性；  教学难点：参照完整性的具体实施；  教学方法：讲授+自主学习+上机练习。 | 完成参照完整性实验要求 | 自学SQL Server的参照完整性 |
| 4 | 触发器 | 2 | 验证型 | 1 | 教学重点：触发器的工作原理和触发机制，加深对数据库完整性约束条件的理解；  教学难点：触发器和存储过程的具体实施；  教学方法：讲授+自主学习+上机练习。 | 完成触发器实验要求 | 自学SQL Server的触发器 |

**四、考核方式及成绩评定方式**

该课程的考核强调过程化考核。其总成绩分为进程性成绩和期末考试成绩两大部分，而进程性成绩主要考核学生的作业、实验能力和课堂讨论表现几个方面。各个环节所占比例及基本要求如下：

（1）期末考试：占总成绩的50%。要求：试卷难度适中，原则上要求填空、选择、判断、名词解释、简答等基础性、记忆性题目分值不超过总试卷的30%，加大综合性题目的比例，重在考查学生运用知识解决复杂软件工程问题的能力。

（2）课内外实验：占总成绩的24%。要求：本课程分别设置四次课内实验和四次课外实验，每次实验提前布置给学生，要求学生通过课外自学、查阅文献与资料、熟悉相关实验环境等环节，进行实验预习，以保证实验效果。通过课内外实验，加强学生软件领域复杂工程实践的分析能力、资料搜索能力、综合运用计算机科学和工程技术完成实验设计与实施，并对实验结果进行分析的能力。

（3）作业：占总成绩的15%。要求：任课教师为每个知识模块都应布置具有一定难度的偏向工程性质的课后题目，共5次作业，以锻炼学生运用数据库基础知识和本专业基本理论解决实际工程问题的能力。也可以将课内实验的内容进行拓展，作为课外实践布置给学生作为课后作业，以巩固知识或拓展思维。对于作业中的共性问题，教师须在课堂统一讲解，以帮助学生提高和进步。

（4）课堂表现：占总成绩的11%。要求：从学生上课是否专心听讲、回答教师提问是否正确、课堂小测验和分组讨论是否积极、正确、有独特见解等几方面进行考核，以活跃课堂气氛，提高课堂教学效果。

**五、教材、课程网址及参考书目**

教 材：《数据库原理及其应用教程(第四版)》，黄德才著，科学出版社，2018年3月，第4版

课程在学校网络教学平台的地址(核心课程必填)：

参考书：

【1】《数据库原理及其应用教程——学习指导、例题分析、习题解答与标准试题库》，黄德才，许芸著，科学出版社，2015年12月

【2】《数据库系统概论》，王珊 萨师煊著，高等教育出版社，2014年9月

【3】《数据库系统概论（第5版）习题解析与实验指导》，王珊著，高等教育出版社，2018年9月

【4】《数据库系统教程(第3版)施伯乐》、丁宝康、汪卫编著，高等教育出版社，2012年9月

【5】《数据库系统教程（第3版）习题解答与实验指导》，丁宝康 汪卫 张守志编著，高等教育出版社，2012年10月

【6】《Database System Concepts》，Abraham silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan著。机械工业出版社出版，2012年5月，原书第6版

**执笔者：于明远**

**审核者：**

**课程教学团队成员：黄德才、范菁、杨良怀、陆亿红、张元鸣、熊丽荣、于明远、刘文捷、王松、廖锋峰、范玉雷、龚卫华**