

目 录

《高等数学 A（一）》课程教学大纲.....	1
《高等数学 A（二）》课程教学大纲.....	5
《线性代数》课程教学大纲	9
《概率论与数理统计》课程教学大纲	12
《复变函数与积分变换》课程教学大纲	15
《大学物理 B》课程教学大纲.....	18
《大学物理实验 B》课程教学大纲.....	23
《C 语言程序设计》课程教学大纲.....	28
《物联网导论》课程教学大纲	35
《电路分析》课程教学大纲	41
《数据结构》课程教学大纲	45
《模拟电子技术》课程教学大纲	51
《数字电路与数字逻辑》课程教学大纲	57
《单片机原理与应用》课程教学大纲	62
《信号与系统》课程教学大纲	68
《高频电子线路》课程教学大纲	75
《EDA 技术与应用》课程教学大纲.....	79
《无线传感网技术原理及应用》课程教学大纲	84
《电磁场与电磁波》课程教学大纲	89
《计算机网络》课程教学大纲	92
《通信原理》课程教学大纲	98
《传感器原理及应用》课程教学大纲	106
《ARM 体系结构与程序设计》课程教学大纲.....	113
《Linux 操作系统》课程教学大纲.....	122
《无线通信电子系统设计》课程教学大纲	126
《射频识别（RFID）技术》课程教学大纲	131

《VC++应用开发》课程教学大纲	136
《嵌入式 Linux 程序设计》课程教学大纲	143
《TinyOS 操作系统》课程教学大纲.....	148
《Zigbee 技术及应用》课程教学大纲.....	153
《.NET 应用开发》课程教学大纲.....	158
《数据库系统原理与应用(Oracle 版)》课程教学大纲.....	164
《C 语言程序设计课程设计》教学大纲.....	171
《电子实习》教学大纲	174
《生产实习》教学大纲	177
《项目实训一》教学大纲	179
《项目实训二》教学大纲	183
《项目实训三》教学大纲	186
《专业综合实训》教学大纲	192
《毕业实习》教学大纲	195
《毕业设计》教学大纲	198

《高等数学 A（一）》课程教学大纲

课程编号：0512501

课程总学时/学分：90/5（其中理论 90 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

高等数学是物理及工科各本科专业的一门必修的基础理论课。它对学生认识问题，分析问题和解决问题的能力进行全面的训练，为后续课程的学习和深造与发展奠定坚实的基础。课程主要包括函数的极限与连续、导数与微分、中值定理与导数的应用、不定积分、定积分及其应用、常微分方程等内容。通过本门课程的学习，一方面为学生学习后继课程提供必不可少的数学知识、为解决实际问题提供有力的工具和有效的方法；另一方面，可以培养学生的抽象概括能力、逻辑思维能力和综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力。

二、教学基本要求

通过本课程的教学，应使学生深刻理解基本概念，以及它们之间的联系；正确理解并掌握基本定理的条件、结论和证明方法；熟练掌握各种基本计算方法；能够对简单的实际问题建立数学模型，并会求解。该课程不但是学习复变函数、概率统计、积分变换等课程的必修课，而且为学生学习物理、电工、电子等理工科专业课程奠定必要的数学基础。

在课堂讲授的同时，辅以课堂练习与讨论，引导学生认真阅读教材，独立完成作业，逐步培养学生的抽象思维、逻辑推理、空间想象、分析解决实际问题的能力，掌握学习方法，培养自学能力。

教材的选取，要注重微积分与初等数学内容的衔接，适当增加函数等相关内容的复习与补充。选用的教材要注重基本概念和基本数学思想的传授，并且注重微积分的应用，有较多的应用实例。

三、教学内容及学时分配

第一章 函数与极限 (18 学时)

教学要求: 1. 理解函数的概念, 掌握函数的表示方法。2. 了解函数的奇偶性、单调性、周期性和有界性。3. 理解复合函数及分段函数的概念, 了解反函数及隐函数的概念。4. 掌握基本初等函数的性质及其图形。5. 会建立简单应用问题的函数关系式。6. 理解极限概念, 理解函数左、右极限的概念, 以及极限存在与左、右极限之间的关系。7. 掌握极限的性质及四则运算法则。8. 掌握极限存在的两个准则, 并会利用它们去求极限, 掌握利用两个重要极限求极限的方法。9. 理解无穷小、无穷大的概念, 掌握无穷小的比较方法, 会用等价无穷小求极限。10. 理解函数连续性的概念(含左、右连续), 会判断函数间断点的类型。11. 了解函数连续的性质和初等函数的连续性, 了解闭区间上连续函数的性质(有界性、最大值和最小值定理、介值定理), 并会应用这些性质。

教学重点: 反函数、复合函数、初等函数的概念; 极限的性质和运算法则、两个重要极限的应用; 函数的连续性讨论。

教学难点: 函数极限的概念, 极限存在的两个准则和两个重要极限, 闭区间上连续函数的性质及应用。

第二章 导数与微分 (12 学时)

教学要求: 1. 理解导数和微分的概念, 理解导数和微分的关系。理解导数几何意义, 会求平面曲线的切线方程和法线方程。了解导数的物理意义, 会用导数描述一些物理量。理解函数的可导性与连续性之间的关系。2. 掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法则, 掌握基本初等函数的求导公式。了解微分的四则运算法则和一阶微分形式的不变性。会求初等函数的微分, 了解微分在近似计算中的应用。3. 了解高阶导数的概念, 会求简单函数的 n 阶导数。4. 会求分段函数的一阶、二阶导数。5. 会求隐函数和由参数方程所确定的函数的一、二阶导数, 会求反函数的导数。

教学重点: 导数和微分的概念, 导数和微分的运算法则及其计算方法, 导数和微分的应用。

教学难点: 导数与微分的概念、复合函数求导法, 求高阶导数的方法。

第三章 中值定理与导数的应用 (16 学时)

教学要求: 1. 理解并会用罗尔定理、拉格朗日中值定理和泰勒定理。2. 了解并会用

柯西中值定理。3. 理解函数的极值概念，掌握用导数判断函数的单调性和求极值的方法，掌握函数最大值和最小值的求法及其简单应用。4. 会用导数判断函数图形的凹凸性和拐点，会求函数图形的水平、铅直和斜渐近线，会描绘函数的图形。5. 掌握用洛必达法则求未定式极限的方法。6. 了解曲率和曲率半径的概念，会计算曲率和曲率半径。7. 了解求方程近似解的二分法和切线法。

教学重点：微分中值定理，罗彼塔(L'Hospital)法则求极限，函数特性的讨论，函数图形的描绘，函数的最大值与最小值。

教学难点：微分中值定理、罗彼塔(L'Hospital)法则求极限，函数的最大值与最小值的求法。

第四章 不定积分 （12 学时）

教学要求：1. 理解原函数概念，理解不定积分的概念。2. 掌握不定积分的基本公式，掌握不定积分的性质及换元积分法和分部积分法。3. 了解简单有理函数、简单三角函数有理式及简单无理函数的积分求法。

教学重点：不定积分的概念、基本性质和基本积分公式、不定积分的换元法和分部积分法。

教学难点：不定积分的换元法和分部积分法。

第五章 定积分 （12 学时）

教学要求：1. 理解定积分的概念和性质，了解积分中值定理。2. 理解变上限定积分是其上限的函数及其求导定理，掌握牛顿——莱布尼兹公式。3. 掌握定积分的换元法和分部积分法。4. 了解反常积分的概念并会计算简单的反常积分。5. 了解定积分的近似计算。6. 掌握用定积分表达和计算一些几何量与物理量。

教学重点：定积分的计算，平面图形的面积和旋转体的体积的计算。

教学难点：定积分与不定积分的关系。

第六章 定积分的应用 （8 学时）

教学要求：1. 理解定积分微元法的基本思想。2. 会用定积分表达和计算一些几何

量与物理量（平面图形的面积、平面曲线的弧长、旋转体的体积、平行截面面积为已知的立体的体积、变力沿直线做功、引力、压力及函数的平均值等）。

教学重点：利用定积分求平面图形的面积、旋转体的体积、变力做功及水压力。

教学难点：定积分微元法的基本思想。

第七章 微分方程 （12 学时）

教学要求:1. 了解微分方程及其解、阶、通解，初始条件和特解等概念。2. 掌握变量可分离的方程及一阶线性方程的解法。3. 会解齐次方程、伯努利方程和全微分方程，会用简单的变量代换解某些微分方程。4. 会用降阶法解下列形式的方程： $y^{(n)} = f(x)$, $y'' = f(x, y')$, $y'' = f(y, y')$ 。5. 理解线性微分方程解的性质及解的结构定理。6. 掌握二阶常系数线性齐次微分方程的解法。7. 会求自由项为多项式、指数函数、正弦函数、余弦函数以及它们的和与积的二阶常系数非齐次线性方程的特解和通解。8. 了解微分方程的幂级数解法，了解欧拉方程。9. 会用微分方程解决一些简单的应用问题。

教学重点：变量可分离的方程及一阶线性方程的解法，二阶线性微分方程解的结构，二阶常系数齐次线性微分方程的解法。

教学难点：二阶常系数非齐次线性微分方程的求解。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 同济大学数学系.高等数学（第七版，上册）. 北京：高等教育出版社，2014.
- [2] 吴赣昌主编. 高等数学，上册（理工类，第四版），北京：中国人民大学出版社，2011.
- [3] 同济大学应用数学系.高等数学（第六版，上册）. 北京：高等教育出版社，2008.
- [4] 同济大学应用数学系.高等数学（第四版，上册）. 北京：高等教育出版社，1996.
- [5] 李心灿. 高等数学应用 205 例，北京：高等教育出版社，1997.
- [6] 陈兰祥. 高等数学典型题精解，北京：学苑出版社，2001.
- [7] 同济大学应用数学系. 高等数学学习题集，北京：高等教育出版社，1996.
- [8] 复旦大学数学系. 数学分析（上），北京：高等教育出版社 2005.

《高等数学 A（二）》课程教学大纲

课程编号：0512502

课程总学时/学分：90/5 （其中理论 90 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

高等数学是物理及工科各本科专业的一门必修的基础理论课。它对学生认识问题，分析问题和解决问题的能力进行全面的训练，为后续课程的学习和深造与发展奠定坚实的基础。

本课程主要包括空间解析几何与向量代数、多元函数微分法及其应用、重积分、曲线积分与曲面积分、无穷级数等内容。通过本门课程的学习，一方面为学生学习后继课程提供必不可少的数学知识、为解决实际问题提供有力的工具和有效的方法；另一方面，可以培养学生的抽象概括能力、逻辑思维能力和综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力。

二、教学基本要求

通过本课程的教学，应使学生深刻理解基本概念，以及它们之间的联系；正确理解并掌握基本定理的条件、结论和证明方法；熟练掌握各种基本计算方法；能够对简单的实际问题建立数学模型，并会求解。该课程不但是学习复变函数、概率统计、积分变换等课程的必修课，而且为学生学习物理、电工、电子等理工科专业课程奠定必要的数学基础。

在课堂讲授的同时，辅以课堂练习与讨论，引导学生认真阅读教材，独立完成作业，逐步培养学生的抽象思维、逻辑推理、空间想象、分析解决实际问题的能力，掌握学习方法，培养自学能力。

教材的选取，要注重微积分与初等数学内容的衔接，适当增加函数等相关内容的复习与补充。选用的教材要注重基本概念和基本数学思想的传授，并且注重微积分的应用，有较多的应用实例。

三、教学内容及学时分配

第八章 空间解析几何与向量代数 (14 学时)

教学要求：1. 理解空间直角坐标系，理解向量的概念及其表示。2. 掌握向量的运算（线性运算、数量积、向量积），了解两个向量垂直、平行的条件。3. 掌握向量的坐标表达式，会用坐标表达式表示向量的模和方向余弦，并会用坐标表达式进行向量的运算。4. 掌握平面方程和直线方程及其求法，会利用平面、直线的相互关系（平行、垂直、相交等）解决有关问题。5. 理解曲面方程的概念，了解常用二次曲面的方程及其图形，会求以坐标轴为旋转轴的旋转曲面及母线平行于坐标轴的柱面方程。6. 了解空间曲线的参数方程和一般方程。7. 了解空间曲线在坐标面上的投影，并会求其方程。

教学重点：空间直角坐标系，向量的概念及其表示，向量的运算（线性运算、点乘法、叉乘法），单位向量、方向余弦、向量的坐标表达式以及用坐标表达式进行向量运算的方法，平面方程和直线方程及其求法，曲面方程的概念。

教学难点：向量的叉乘法，利用平面、直线的相互关系解决有关问题，曲线、曲面的投影。

第九章 多元函数微分法及其应用 (20 学时)

教学要求：1. 理解多元函数的概念，理解二元函数的几何意义。2. 了解二元函数的极限与连续性的概念，以及有界闭区域上连续函数的性质。3. 理解多元函数偏导数和全微分的概念，会求全微分，了解全微分存在的必要条件和充分条件，了解全微分形式的不变性，了解全微分在近似计算中的应用。4. 理解方向导数与梯度的概念，并掌握其计算方法。5. 掌握多元复合函数的偏导数的求法。6. 会求隐函数（包括由方程组确定的隐函数）的偏导数。7. 了解曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线的概念，会求它们的方程。8. 理解多元函数的极值和条件极值的概念，掌握多元函数极值存在的必要条件，了解二元函数极值存在的充分条件，会求二元函数的极值，会用拉格朗日乘数法求条件极值，会求简单多元函数的最大和最小值，并会解决一些简单的应用问题。

教学重点：多元函数的概念，偏导数和全微分的概念，复合函数-阶偏导数的求法，多元函数极值和条件极值的概念。

教学难点：复合函数的高阶偏导数，隐函数的偏导数，求曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线，求条件极值的拉格朗日乘数法。

第十章 重积分 （16 学时）

教学要求：1. 理解二重积分、三重积分的概念，了解重积分的性质，了解二重积分的中值定理。2. 掌握二重积分（直角坐标、极坐标）的计算方法，会计算三重积分（直角坐标、柱面坐标、球面坐标）。3. 会用重积分计算一些几何量与物理量（平面图形的面积、空间图形的体积、曲面面积、重心、转动惯量等）。

教学重点：二重积分、三重积分的概念，二重积分的计算方法（直角坐标、极坐标），三重积分的计算方法（直角坐标系、柱面坐标系、球面坐标系）。

教学难点：极坐标系下二重积分计算的定限、三重积分的计算方法的定限。

第十一章 曲线积分与曲面积分 （20 学时）

教学要求 1. 理解两类曲线积分的概念，了解两类曲线积分的性质以及两类曲线积分的关系。2. 掌握计算两类曲线积分的方法。3. 掌握格林公式并会运用平面曲线积分与路径无关的条件，会求全微分的原函数。4. 了解两类曲面积分的概念、性质及两类曲面积分的关系，掌握计算两类曲面积分的方法，了解高斯公式、斯托克斯公式，会用高斯公式计算曲面积分。5. 了解散度与旋度的概念，并会计算。6. 会用曲线积分与曲面积分求一些几何量与物理量（平面图形的面积、空间立体的体积、曲面的面积、曲线的弧长、质量、重心、流量等）。

教学重点：两类曲线积分的计算、两类曲面积分的计算、格林公式、高斯公式及斯托克斯公式。

教学难点：曲面的侧、格林公式、高斯公式、斯托克斯公式及其联系。

第十二章 无穷级数 （20 学时）

教学要求 1. 理解常数项级数收敛、发散以及收敛级数的和的概念，掌握级数的基本性质及收敛的必要条件。2. 掌握几何级数与 p 级数的收敛与发散的条件。3. 掌握正项级数的比较审敛法和比值审敛法，会用根值审敛法。4. 掌握交错级数的莱布尼兹判别法。5. 了解任意项级数绝对收敛与条件收敛的概念，以及绝对收敛与条件收敛的关系。6. 了解函数项级数的收敛域及和函数的概念。7. 掌握幂级数的

收敛半径、收敛区间的求法。8. 了解幂级数在其收敛区间内的一些基本性质（和函数的连续性、逐项微分和逐项积分），会求一些幂级数在收敛区间内的和函数，并会由此求出某些数项级数的和。9. 了解函数展开为泰勒级数的充分必要条件。10. 掌握 $e^x, \sin x, \cos x, \ln(1+x), (1+x)^\alpha$ 的麦克劳林展开式，会用它们将一些简单函数间接展开为幂级数。11. 了解幂级数在近似计算上的简单应用。12. 了解傅里叶级数的概念和函数展开为傅里叶级数的狄里克雷定理，会将定义在 $[-\pi, \pi]$ 上的函数展开为傅里叶级数，会将定义在 $[0, \pi]$ 上的函数展开为正弦级数与余弦级数，了解 $[-l, l]$ 上函数的傅里叶级数展开。

教学重点：无穷级数收敛、发散以及和的概念，几何级数和 p -级数的收敛性，正项级数的比值审敛法，比较简单的幂级数收敛区间的求法。

教学难点：正项级数的比较审敛法，交错级数的莱布尼兹定理，幂级数的收敛域及和函数，函数展开为泰勒级数。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 同济大学数学系. 高等数学（第七版，下册）. 北京：高等教育出版社，2014.
- [2] 吴赣昌主编. 高等数学，下册（理工类，第四版）. 北京：中国人民大学出版社，2011.
- [3] 同济大学应用数学系. 高等数学（第六版，下册）. 北京：高等教育出版社，2008.
- [4] 同济大学应用数学系. 高等数学（第四版，下册）. 北京：高等教育出版社，1996.
- [5] 李心灿. 高等数学应用 205 例. 北京：高等教育出版社，1997.
- [6] 陈兰祥. 高等数学典型题精解. 北京：学苑出版社，2001.
- [7] 同济大学应用数学系. 高等数学习题集. 北京：高等教育出版社，1996.
- [8] 复旦大学数学系. 数学分析（下）. 北京：高等教育出版社 2005.

《线性代数》课程教学大纲

课程编号：0512506

课程总学时/学分：36/2（其中理论 36 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

线性代数课程是高等院校理工类专业的一门专业基础课程。线性代数是数学学科的重要分支，它是在生产实践中产生发展起来的，广泛应用于工程技术、物理、经济及其它领域。本课程的教学目的及任务在于提高学生的逻辑思维能力和推理能力，培养学生运用线性代数的基本方法解决实际问题的能力，要求学生掌握本课程的基本内容，为相关后继课程做好准备。

二、教学基本要求

在本课程的教学过程中，要较系统的介绍研究线性代数的基础知识，讨论线性代数的基本理论，结合实际问题介绍线性代数的基本方法和实际应用，使学生理解线性代数的基本概念、理论和方法，能运用所学知识解决简单实际问题，提高分析问题和解决问题的能力，为学好后继课程打好基础。本课程所讲授的主要内容有：行列式的计算，矩阵的基本运算及线性方程组的解的理论、矩阵的特征值、特征向量、矩阵的对角化、二次型的标准形和正定二次型。本课程可以在中学数学的基础上教学，教学过程中要注重基本概念及其概念之间联系的教学，利用多媒体手段辅助教学对该门课程来说可以起到事半功倍的作用。教材的选取，要注重线性代数与初等数学内容的衔接，适当增加方程组等相关内容的复习与补充。

三、教学内容及学时分配

第一章 行列式（8 学时）

教学要求：1. 了解全排列及其逆序数，奇偶排列、排列的对换及对换的性质。2. 了解行列式及相关定义，掌握几种特殊行列式的计算。3. 会用行列式的性质计算行列式。4. 理解余子式和代数余子式的定义，会用展开定理将行列式按一行（列）

展开。5. 了解克莱姆法则的条件、结论。

教学重点：行列式的性质、行列式的计算。

教学难点：行列式的定义、行列式的展开定理。

第二章 矩阵与矩阵的初等变换（8 学时）

教学要求：1. 理解矩阵的概念，掌握矩阵的加减运算、数乘运算、矩阵与矩阵相乘、矩阵的转置、方阵的行列式与伴随矩阵、共轭矩阵，掌握一些特殊类型的矩阵。2. 掌握逆矩阵的概念、性质及可逆的充要条件。3. 了解分块矩阵及分块矩阵的加法、数乘、乘积转置，准对角矩阵的逆与行列式，掌握分块矩阵的运算。4. 了解矩阵的初等变换与线性方程组的消元法的关系，会用线性方程组的消元法、矩阵的初等变换及用矩阵的初等变换法解线性方程组。5. 理解初等矩阵的概念，掌握其性质，会用初等变换法求逆矩阵。

教学重点：矩阵的等价、矩阵逆的概念及求法。

教学难点：矩阵乘法，初等矩阵与初等变换的关系。

第三章 线性相关性与矩阵的秩（8 学时）

教学要求：1. 掌握 n 维向量概念及其线性运算。2. 理解线性组合、线性相关、线性无关的概念及关系，掌握线性相关性与齐次线性方程组解的关系。3. 掌握线性相关性的基本判定定理。4. 理解向量组的极大无关组及矩阵的秩的概念，掌握向量组的秩与矩阵的秩的性质及求法。

教学重点：线性相关性的有关概念及判定。

教学难点：矩阵的秩的概念及求法。

第四章 线性方程组（6 学时）

教学要求：1. 理解齐次线性方程组的解的性质、基础解系的定义，掌握齐次线性方程组的解法。2. 掌握非齐次线性方程组的解的判定定理、解的性质及解的求法。

教学重点：线性方程组有解判定定理，线性方程组解的结构。

教学难点：带参数的线性方程组的求解。

第五章 相似矩阵与二次型（6 学时）

教学要求：1. 掌握方阵的特征值与特征向量的概念、性质及求法。2. 掌握相似矩阵的概念与性质，了解方阵对角化的条件。3. 理解向量的内积的定义，掌握实对称矩阵的对角化的方法。4. 理解二次型及其标准形的概念，会用配方法及正交变换法将二次型化为标准形。5. 了解正定二次型及惯性指数与符号差的概念及其判定定理。

教学重点：方阵的特征值与特征向量，方阵的相似与对角化；化二次型为标准形。

教学难点：实对称矩阵的对角化定理；惯性定理和正定矩阵的判定。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 同济大学应用数学系.《线性代数》（第五版）. 高等教育出版社, 2007
- [2] 同济大学应用数学系.《线性代数》（第四版）. 高等教育出版社, 2001
- [3] 居余马等.《线性代数》. 清华大学出版社, 2001
- [4] 王萼芳.《线性代数》. 清华大学出版社, 2000
- [5] 任开隆.《新编线性代数》. 高等教育出版社, 2006

《概率论与数理统计》课程教学大纲

课程编号：0512507

课程总学时/学分：36/2（其中理论 36 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《概率论与数理统计》是研究随机现象客观规律性的重要数学分支，是物理及工科各本科专业的一门重要的基础理论课。本课程主要包括随机事件的概率及性质，古典概型，几何概型和贝努利概型。随机变量的概念及其分布函数，概率分布和概率密度，二维离散型、连续型随机变量的边缘分布函数，联合分布，条件分布。相互独立的随机变量的概念，随机变量的函数的分布，多维随机变量的概念。随机变量的数字特征，数学期望与方差，协方差及相关系数。大数定律，中心极限定理，数理统计简介等。通过本课程的教学，应使学生掌握概率论与数理统计的基本概念，了解基本理论和方法，从而使使学生初步掌握处理随机事件的基本思想和方法，培养学生运用概率统计方法分析和解决实际问题的能力。

二、教学基本要求

系统讲授概率论与数理统计的基础知识，力求把理论教学与实际问题相结合，把前沿学科知识融入到教学内容中去，使学生掌握概率论与数理统计的基本概念、理论和方法，能够对随机现象进行演绎和归纳。本课程的教学重点是随机事件及其概率、随机变量的分布和数字特征、二维随机变量的联合分布和边缘分布、随机变量的独立性等，数理统计部分只对基本概念和思想作简单介绍。本课程是《高等数学》、《线性代数》的后续教学课程，以理论教学为主。在教材选择上应注重基本概念和数学思想的传授，注重理论与实际的结合，并有一定的应用实例。

三、教学内容及学时分配

第一章 随机事件及其概率（8 学时）

教学要求：理解随机试验与随机事件的概念，会用事件的关系与运算表示随机事件。

1. 理解随机事件的概率与频率的概念及关系。2. 掌握古典概率、几何概率的定义及计算方法。3. 理解条件概率、事件的独立性的概念。4. 熟练应用条件概率公式、乘法公式、全概率公式与贝叶斯公式解决实际问题。

教学重点：随机事件的概率、条件概率、事件的独立性的概念。古典概型，几何概型的计算方法。条件概率公式，乘法公式、全概率公式的应用。

教学难点：条件概率公式、乘法公式、全概率公式与贝叶斯公式的应用。

第二章 随机变量（8 学时）

教学要求：1. 理解随机变量的概念，会用随机变量表示事件。2. 理解离散型随机变量的概率分布、连续型随机变量的概率密度的概念与性质。3. 理解随机变量的分布函数的概念及性质。4. 掌握几种常见的离散型随机变量的概率分布，连续型随机变量的概率密度。5. 掌握随机变量函数的概率分布的一般求法。

教学重点：随机变量的分布函数、离散型随机变量的概率分布及连续型随机变量的概率密度的概念与性质。

教学难点：常见的离散型随机变量的概率分布及连续型随机变量的概率密度。随机变量函数的概率分布的一般求法。

第三章 二维随机变量（8 学时）

教学要求：1. 理解二维离散型随机变量，二维连续性随机变量的定义。2. 理解随机变量的联合分布、边缘分布、条件分布的概念及其关系。3. 理解并掌握均匀分布和正态分布。4. 理解随机变量的独立性的概念。5. 掌握利用二维随机变量的分布规律求随机事件的概率的方法，会求一些简单的二维随机变量的概率分布。

教学重点：二维随机变量的联合分布、边缘分布、条件分布的概念及随机变量的独立性。

教学难点：二维随机变量的联合分布、边缘分布、条件分布的求法。

第四章 随机变量的数字特征（8 学时）

教学要求：1. 理解离散型随机变量、连续性随机变量的数学期望与方差的定义及性

质。2. 熟练掌握随机变量及随机变量函数的数学期望与方差的计算方法。3. 了解二项分布、泊松分布、均匀分布、指数分布、正态分布的数学期望与方差。4. 掌握随机变量的协方差及相关系数的定义、性质及其计算。5. 了解矩和协方差矩阵的概念与求法。

教学重点：随机变量的数学期望与方差的定义、性质及计算方法。正态分布的期望与方差。

教学难点：离散型随机变量、连续型随机变量的数学期望与方差，随机变量函数的数学期望及其性质，矩和协方差矩阵的概念与求法。

第五章 极限定理（2 学时）

教学要求：1. 了解大数定律的条件与结论。理解大数定律的实际意义。2. 了解中心极限定理的条件与结论。理解中心极限定理的实际意义，并会用于解决实际问题。

教学重点：大数定律及中心极限定理。

教学难点：用极限定理解决有关概率计算的实际问题。

第六章 数理统计简介（2 学时）

教学要求：1. 了解总体、样本、统计量、样本矩的概念。2. 了解 χ^2 分布、 t 分布、 F 分布的应用。3. 了解参数估计与假设检验的基本思想。4. 了解一元线性回归模型及方差分析。

教学重点：总体、样本、统计量、样本矩等概念，参数估计与假设检验的基本思想。

教学难点：三大重要分布及常用统计量的分布。参数估计与假设检验方法。一元线性回归模型及方差分析。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 王松桂等.《概率论与数理统计》（第三版）. 科学出版社. 2012
- [2] 王福保等.《概率论及数理统计》（第三版）. 同济大学出版社. 2001
- [3] 中山大学数学系.《概率论与数理统计》. 高等教育出版社. 2000
- [4] 王梓坤.《概率论基础及其应用》. 科学出版社. 1996
- [5] 范大茵 陈永华.《概率论与数理统计》. 浙江大学出版社. 1996

《复变函数与积分变换》课程教学大纲

课程编号：0512508

课程总学时/学分：36/2(其中理论 36 学时)

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

本课程是工科电子类专业的一门必修课，也是一门继《高等数学》、《线性代数》之后的一门后续课程。通过学习使学生掌握复变函数与积分变换最基本的理论和基本应用方法，为学生学习后续有关专业课程打下必要的数学基础。

二、教学基本要求

通过本课程的教学，应使学生深刻理解基本概念，以及它们之间的联系；正确理解并掌握基本定理的条件、结论；掌握解析函数、积分变换的最基本的性质及其应用。教学的重点是基本概念、基本理论与基本方法，使学生打下坚实的基础，以便于将来需要时能够自学提高。在课堂讲授的同时，辅以课堂练习与讨论，引导学生认真阅读教材，独立完成作业，逐步培养学生的抽象思维、逻辑推理、空间想象、分析解决实际问题的能力，掌握学习方法，培养自学能力。教材的选取，要注重复变函数与高等数学内容的衔接，适当增加函数、级数与积分等相关内容的复习与补充。选用的教材要注重基本概念和基本数学思想的传授，并且注重复变函数与积分变换的应用，有较多的应用实例。

三、教学内容及学时分配

第一章 复数与复变函数（6 学时）

教学要求：1. 了解复数在平面上的几何表示，会进行复数的运算；2. 了解区域和曲线的概念；3. 了解复球面与无穷远点；4. 理解复变函数的概念；5. 了解复变函数的极限和连续性。

教学重点：1. 复数的运算；2. 区域和曲线的概念；3. 复球面；4. 复变函数的概念；5. 复变函数的极限和连续性。

教学难点：1. 复数在平面上的几何表示；2. 复变函数的概念；3. 复变函数的极限和连续性。

第二章 解析函数（6 学时）

教学要求：1. 理解复变函数的导数、解析函数的概念；2. 掌握函数解析的充要条件，会判断函数的解析性；3. 掌握初等函数及解析性。

教学重点：1. 复变函数的导数、解析函数的概念；2. 函数解析的充要条件；3. 初等函数。

教学难点：1. 复变函数的导数、解析函数的概念；2. 判断函数的解析性；3. 初等函数及解析性。

第三章 复变函数的积分（10 学时）

教学要求：1. 理解复变函数的积分的概念，会计算复变函数的积分，掌握积分的性质；2. 掌握柯西积分定理，复合闭路定理，原函数；3. 掌握柯西积分公式；4. 掌握解析函数的高阶导数及其应用；5. 掌握解析函数和调和函数的关系。

教学重点：1. 复变函数的积分的概念和计算；2. 柯西积分定理；3. 柯西积分公式；4. 解析函数的高阶导数；5. 解析函数和调和函数的关系。

教学难点：1. 复变函数的积分的计算；2. 柯西积分定理，复合闭路定理，原函数；3. 柯西积分公式；4. 解析函数和调和函数的关系。

第四章 级数（8 学时）

教学要求：1. 了解收敛序列及收敛级数的概念，掌握幂级数及其收敛的概念；2. 会求幂级数的收敛半径及其收敛圆；3. 掌握泰勒定理、罗朗定理，会将解析函数展开成泰勒级数、罗朗级数。

教学重点：1. 幂级数；2. 幂级数的收敛半径及其收敛圆；3. 泰勒定理、罗朗定理，会将解析函数展开成泰勒级数、罗朗级数。

教学难点：1. 幂级数；2. 泰勒定理、罗朗定理，会将解析函数展开成泰勒级数、罗朗级数。

第五章 留数 (6 学时)

教学要求：1. 掌握孤立奇点的分类及其性质；2. 掌握零点与极点的关系；3. 理解留数的定义及留数定理；4. 会计算留数，并会用留数定理计算定积分。

教学重点：1. 孤立奇点的分类及其性质；2. 留数的定义及留数定理；3. 留数定理计算定积分。

教学难点：1. 留数的定义及留数定理；2. 留数定理计算定积分。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 王忠仁, 张静. 复变函数与积分变换. 高等教育出版社, 2008.12
- [2] 苏变萍. 复变函数与积分变化 (第二版). 高等教育出版社, 2010.4
- [3] 西安交通大学高等教学教研室. 工程数学: 复变函数 (第四版). 高等教育出版社, 2010.7
- [4] 钟玉泉. 复变函数论 (第三版). 高等教育出版社, 2003.4

《大学物理 B》课程教学大纲

课程编号：0612509

课程总学时/学分：64/3.5（其中理论 64 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

物理学是自然科学的许多领域和工程技术的基础。大学物理课程是高等院校理科各专业学生的一门重要的基础必修课。它包括的经典物理、近代物理和物理在科学技术上应用的初步知识等都是一个高级工程人员所必备的。开设本课程的任务，在于为学生较系统地打好必要的物理基础，初步学习科学的思维方法和研究问题的方法，同时对学生树立辩证唯物主义的世界观，对开阔思维、激发探索和创新精神、增强适应能力、提高人才素质等方面都起着重要的作用。通过大学物理课的教学，使学生对课程中的基本概念、基本理论、基本方法能够有比较全面和系统的认识 and 正确的理解，并具有初步应用的能力。

二、教学基本要求

要求学生对课程中的基本概念、基本理论、基本方法能够有比较全面和系统的认识 and 正确的理解，牢固把握涉及的原理、定律和定理的涵义、适用范围和条件。

要求学生能较熟练的应用所学知识分析和解决实际问题。学会科学的思维方法和研究问题的方法，同时树立辩证唯物主义的世界观，开阔思维、激发探索和创新精神、增强适应能力，为专业课程学习打好基础。

三、教学内容及学时分配

第一章 质点的运动 （4 学时）

教学要求：（1）明确质点、位移、速度和加速度的概念，指出速度和加速度的矢量性、瞬时性和相对性，明确平均量与瞬时量的区别。（2）理解运动方程的物理意义及作用。掌握运用运动方程确定质点的位置、位移、速度和加速度的方法，以及已知质点运动的加速度和初始条件求速度、运动方程的方法。

教学重点：描述质点运动的基本物理量

教学难点：各物理量关系的矢量表达及意义。

第二章 力 动量 能量（6 学时）

教学要求：（1）明确功、动能、势能、机械能的物理意义。（2）理解机械能守恒定律的适用条件，明确能的转变和守恒定律是一个重要的客观规律。（3）明确动量的物理意义、动量与冲量的区别和联系。（4）掌握用动量守恒定律研究碰撞问题的方法。

教学重点：质点和质点系的动量定理和动能定理

教学难点：外力、内力、保守力等概念及其作用特点

第三章 刚体的定轴转动（4 学时）

教学要求：（1）理解描写刚体定轴转动的物理量，并掌握角量与线量的关系。（2）理解力矩和转动惯量概念，掌握刚体绕定轴转动的转动定理。（3）理解角动量概念，掌握质点在平面内运动及刚体绕定轴转动情况下的角动量守恒问题。（4）理解刚体定轴转动的转动动能概念，能在有刚体绕定轴转动的问题中正确地应用机械能守恒定律。

教学重点：刚体绕定轴转动的转动定理和转动动能定理。

教学难点：角动量概念和角动量守恒问题。

第四章 气体动理论（4 学时）

教学要求：（1）了解气体分子热运动的图像。（2）理解理想气体的压强公式和温度公式，通过推导气体压强公式，了解从提出模型、进行统计平均、建立宏观量与微观量的联系，到阐明宏观量的微观本质的思想和方法。能从宏观和微观两方面理解压强和温度等概念。了解系统的宏观性质是微观运动的统计表现。（3）了解自由度概念，理解能量均分定理，会计算理想气体（刚性分子模型）的定体摩尔热容、定压摩尔热容和内能。（4）了解麦克斯韦速率分布律、速率分布函数和速率分布曲线的物理意义。了解气体分子热运动的三种统计速度。

教学重点：提出理想气体模型，建立宏观量与微观量的联系，阐明宏观量的微观本质的思想和方法。

教学难点：建立宏观量与微观量的联系。

第五章 热力学基础（5 学时）

教学要求：（1）掌握热力学第一定律，能分析、计算理想气体在等体、等压、等温和绝热过程中的功、热量和内能的改变量。（2）理解循环的意义和循环过程中的能量转换关系，会计算卡诺循环和其它简单循环的效率。（3）了解热力学第二定律。

教学重点：用热力学第一定律分析理想气体在等体、等压、等温和绝热过程中的功、热量和内能的改变量。

教学难点：热力学第二定律和熵增加原理。

第六章 静电场（8 学时）

教学要求：（1）掌握描述静电场的两个物理量——电场强度和电势的概念，理解电场强度是矢量点函数，而电势 V 则是标量点函数。（2）理解高斯定理及静电场的环路定理是静电场的两个重要定理，它们表明静电场是有源场和保守场。（3）理解静电场中导体处于静电平衡时的条件，并能从静电平衡条件来分析带电导体在静电场中的电荷分布。（4）理解电容的定义，并能计算几何形状简单的电容器的电容。

教学重点：电场强度和电势，高斯定理及静电场的环路定理。

教学难点：电场强度和电势的关系。

第七章 恒定磁场（6 学时）

教学要求：（1）掌握描述磁场的物理量——磁感强度的概念，理解它是矢量点函数。（2）理解毕奥—萨伐尔定律，能利用它计算一些简单问题中的磁感强度。（3）理解稳恒磁场的高斯定理和安培环路定理，理解用安培环路定理计算磁感强度的条件和方法。

教学重点：磁感强度的概念，稳恒磁场的高斯定理和安培环路定理。

教学难点：毕奥—萨伐尔定律计算磁感强度。

第八章 电磁感应 电磁场（4 学时）

教学要求：（1）掌握并能熟练应用法拉第电磁感应定律和楞次定律来计算感应电动势，并判明其方向。（2）理解动生电动势和感生电动势的本质，了解有旋电场的概念。（3）了解自感和互感的现象，会计算几何形状简单的导体的自感和互感。（4）了解位移电流和涡旋电场的基本概念以及麦克斯韦方程组（积分形式）的物理意义。

教学重点：法拉第电磁感应定律。

教学难点：位移电流和涡旋电场的基本概念以及麦克斯韦方程组

第九章 振动学基础（4 学时）

教学要求：（1）掌握描述简谐运动的各个物理量（特别是相位）的物理意义及各量间的关系。（2）掌握描述简谐运动的旋转矢量法和图线表示法，并会用于简谐运动规律的讨论和分析。（3）掌握简谐运动的基本特征，能建立一维简谐运动的微分方程，能根据给定的初始条件写出一维简谐运动的运动方程，并理解其物理意义。（4）理解同方向、同频率简谐运动的合成规律，了解拍和相互垂直简谐运动合成的特点。

教学重点：简谐运动的基本特征及描述

教学难点：简谐运动的合成规律。

第十章 波动学基础（6 学时）

教学要求：（1）掌握描述简谐波的各物理量及各量间的关系。（2）理解机械波产生的条件，掌握由已知质点的简谐运动方程得出平面简谐波的波函数的方法，理解波函数的物理意义，了解波的能量传播特征及能流、能流密度概念。（3）了解惠更斯原理和波的叠加原理，理解波的相干条件，能应用相位差和波程差分析、确定相干波叠加后振幅加强和减弱的条件。（4）了解机械波的多普勒效应及其产生的原因。

教学重点：平面简谐波的波函数及物理意义。

教学难点：波的叠加，波的干涉。

第十一章 波动光学（8 学时）

教学要求：（1）理解相干光的条件及获得相干光的方法。能分析杨氏双缝干涉条纹

及薄膜等厚干涉条纹的位置。掌握光程的概念以及光程差和相位差的关系，理解在什么情况下的反射光有相位跃变。了解迈克耳孙干涉仪的工作原理。(2) 了解惠更斯-菲涅耳原理及它对光的衍射现象的定性解释。理解用波带法来分析单缝的夫琅禾费衍射条纹分布规律的方法，会分析缝宽及波长对衍射条纹分布的影响。了解衍射对光学仪器分辨率的影响。(3) 理解光栅衍射公式，会确定光栅衍射谱线的位置，会分析光栅常数及波长对光栅衍射谱线分布的影响。(4) 理解自然光与偏振光的区别；理解布儒斯特定律和马吕斯定律；了解线偏振光的获得方法和检验方法。

教学重点：光的干涉和衍射

教学难点：光程的概念以及光程差和相位差的关系

第十一章 波和粒子（5 学时）

教学要求：(1) 了解热辐射的能量按频率分布曲线，理解普朗克量子假设。(2) 了解经典物理理论在说明光电效应的实验规律时所遇到的困难。理解爱因斯坦光子假设，掌握爱因斯坦方程。(3) 了解康普顿效应的实验规律，以及爱因斯坦的光子理论对这个效应的解释。理解光的波粒二象性。(4) 了解氢原子光谱的实验规律及玻尔氢原子理论。(5) 了解德布罗意假设及电子衍射实验，了解实物粒子的波粒二象性，了解描述物质波动性的物理量（波长、频率）和描述粒子性的物理量（动量、能量）之间的关系。(6) 了解波函数及其统计解释。

教学重点：光电效应、康普顿效应的实验规律。

教学难点：薛定谔方程处理一维无限深势阱等微观物理问题。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 祝之光 《物理学》第四版，高等教育出版社 2012
- [2] 马文蔚 《物理学》第六版（上下册），高等教育出版社 2014
- [3] 吴百诗. 《大学物理》第三版（上下册）. 西安交大出版社，2012
- [4] 王少杰. 《新编基础物理学》第一版（上下册）. 科学技术出版社，2008
- [5] 马文蔚. 《物理学原理在工程技术中的应用》第三版. 高等教育出版社，2006
- [6] Art Hobson. Physics Concepts & Connections 第四版（翻译版）. 高等教育出版社，2008

《大学物理实验 B》课程教学大纲

课程编号：0602508

课程总学时/学分：27/1.5（其中实验 27 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《大学物理实验 B》是对学生进行实验教育的入门课程，是对理工科专业学生的科学实验能力和实验技能进行基本训练，培养学生形成良好的科学实验规范，以及学习实验数据的处理方法等所独立设置的一门必修基础实验课，是一系列后继实验课程的基础。

二、教学基本要求：（1）培养学生掌握运用实验原理、方法去研究各种物理现象和进行具体测试并得出结论的能力。（2）培养学生进行科学实验的能力。（3）培养学生进行实验技能的基本训练，熟悉常用仪器的基本原理、结构、性能、调整要求，观察分析和排除故障。（4）学习基本的误差理论及实验数据处理方法，培养学生实验报告的写作能力。（5）通过实验培养学生严肃认真，细致踏实，一丝不苟，实事求是的科学态度和克服困难的工作作风。

三、教学内容及学时分配

项目编号：060250801 （3 学时）

[实验名称]杨氏模量的测定

1、实验目的：（1）掌握用光杠杆测量微小长度的原理和方法，测量金属丝的杨氏模量。（2）训练正确调整测量系统的能力。（3）学习一种处理实验数据的方法——逐差法。

2、实验内容：（1）杨氏模量测定仪的调整。（2）光杠杆及望远镜直横尺的调节。（3）测量。（4）用逐差法计算测量结果，求出杨氏模量。

3、实验要求：（1）学习光杠杆原理并掌握使用方法。（2）掌握逐差法处理实验数据

的方法。(3) 撰写实验报告。

4、实验仪器:杨氏模量测定仪、光杠杆、尺读望远镜、砝码、钢丝、米尺、游标卡尺、千分尺

项目编号: 060250802 (3 学时)

[实验名称]固体密度的测定

1、实验目的:(1) 熟练掌握物理天平的调整和使用方法。(2) 掌握测定不规则物体密度的方法——流体静力称衡法。

2、实验内容:(1) 物理天平的调整。(2) 用流体静力称衡法测定固体样品的密度。(3) 用比重瓶法测定小块固体的密度。

3、实验要求:(1) 掌握物理天平的原理和使用方法。(2) 掌握流体静力称衡法的原理。(3) 掌握单次直接测量的误差估算方法和间接测量的误差传递。(4) 撰写实验报告。

4、实验仪器:物理天平、烧杯、比重瓶、温度计、细线、各类待测样品等

项目编号: 060250803 (3 学时)

[实验名称]刚体转动惯量的测定

1、实验目的:(1) 验证刚体转动定理和平行轴定理。(2) 观察刚体转动惯量随质量分布不同而改变的情况。(3) 掌握用作图法(曲线改直)处理数据。

2、实验内容:(1) 验证刚体的转动定理,测定刚体的转动惯量。(2) 观测转动惯量与质量分布的关系,验证平行轴定理。

3、实验要求:(1) 掌握刚体转动实验仪的调整。(2) 学会曲线改直线作图法处理数据。(3) 撰写实验报告。

4、实验仪器:刚体转动实验仪、秒表、游标卡尺、米尺、物理天平

项目编号: 060250804 (3 学时)

[实验名称]用单摆测定重力加速度

- 1、实验目的：(1) 掌握用单摆测重力加速度的方法。(2) 掌握秒表使用方法。(3) 学习用作图法处理测量数据。
- 2、实验内容：(1) 测摆长。(2) 测单摆周期，计算重力加速度。
- 3、实验要求：(1) 学会秒表的使用。(2) 学会作图法处理数据。(3) 撰写实验报告。
- 4、实验仪器：单摆、钢球、米尺、游标卡尺、秒表

项目编号：060250805 (3 学时)

[实验名称]用惠斯登电桥测电阻

- 1、实验目的：(1) 掌握惠斯登电桥的原理 (2) 学会正确使用惠斯登电桥测中值电阻 (3) 会测量电桥的灵敏度 (4) 了解提高电桥灵敏度的几种途径
- 2、实验内容：(1) 掌握单臂电桥原理图与 QJ-23 型电桥各部位的对应关系 (2) 学会正确使用 QJ-23 型电桥 (3) 掌握如何提高实验测量的精度的方法
- 3、实验要求：(1) 理解惠斯登电桥测电阻的方法 (2) 掌握比例臂的选取原则 (3) 记录实验数据、完成实验报告
- 4、实验仪器：QJ-23 型电桥、万用电表等

项目编号：060250806 (3 学时)

[实验名称]静电场的描绘

- 1、实验目的：(1) 掌握用模拟法研究静电场 (2) 学习测量稳恒电流场中电位分布 (3) 加深理解静电场的性质的理解
- 2、实验内容：(1) 理解实验原理 (2) 会使用仪器，正确完成实验内容 (3) 了解实验注意事项 (4) 学会分析实验结果
- 3、实验要求：
(1) 通过探测稳恒电流场等势线了解静电场的分布 (2) 理解稳恒电流场与静电场

的相似性,了解静电场描绘仪的等势线的分布记录实验数据、完成实验报告。

4、实验仪器:EQL-2 型静电场描绘仪、直流电源、万用电表等

项目编号: 060250807 (3 学时)

[实验名称]电表的改装及校准

1、实验目的:(1)了解磁电式电表的基本结构。(2)掌握电表改装成大量程电流表的原理和方法。(3)掌握电表改装成电压表的原理和方法。(4)掌握电表的校准方法。

2、实验内容:(1)测量待改装表头的内阻。(2)将表头改装成大量程电流表并校准。(3)将表头改装为电压表并校准

3、实验要求:(1)掌握用半偏法测量电表表头内阻的方法(2)掌握制作多量程电流表、多量程电压表并进行校准的方法(3)记录实验数据、完成实验报告。

4、实验仪器:直流稳压电源、滑线变阻器、电阻箱、标准电表、磁电式微安表头等

项目编号: 060250808 (3 学时)

[实验名称]霍尔效应

1、实验目的:(1)掌握霍尔效应产生的机制以及测试原理(2)了解“对称测量法”消除负效应的影响

2、实验内容:(1)测试样品的 V_H - I_S 曲线(2)测试样品的 V_H - I_M 曲线

3、实验要求:(1)掌握“对称测量法”消除负效应的影响的方法(2)理解霍尔效应现象的物理原理(3)正确使用霍尔效应测量仪进行相关测量,注意“注意事项”(4)记录实验数据、完成实验报告。

4、实验仪器:TH-H 型霍尔效应实验仪

项目编号: 060250809 (3 学时)

[实验名称]用牛顿环测曲率半径

1、实验目的：（1）观察牛顿环的等厚干涉现象，加深对干涉原理的理解；（2）掌握用干涉法测定球面曲率半径的方法；（3）掌握读数显微镜的使用方法。

2、实验内容：（1）轻调牛顿环装置，使条纹中央暗斑处于中央（2）调节显微镜目镜，使叉丝清晰（3）放置好仪器，通过调节观察到清晰的干涉条纹（4）调节牛顿环位置和显微镜目镜中的十字叉丝（5）测定牛顿环的半径 r_m 、 r_n

3、实验要求：（1）自拟表格记录所有实验数据 （2）掌握逐差法处理数据的方法

4、实验仪器：钠光灯、牛顿环装置、读数显微镜、纸片。

四、推荐教材及参考书目

[1]赵加强，仲明礼主编.《大学物理实验》人民邮电出版社，2012

[2]杨述武主编.《普通物理实验（一、力学及热学部分）第三版.高等教育出版社，2000

[3]朱俊孔，张山彪，高铁军，于大文主编.《普通物理实验》.山东大学出版社，2001

[4]杨述武主编.《普通物理实验（四、综合及设计部分）.高等教育出版社，2000

[5]沈元华，陆申龙主编.《基础物理实验》.高等教育出版社，2003

[6]沈元华主编.《设计性研究物理实验教程》.复旦大学出版社，2004

《C 语言程序设计》课程教学大纲

课程编号：0212132

课程总学时/学分：78/3.5（其中理论 52 学时，实验 26 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

该课程是计算机及相关专业的重要基础课程，课程开设的目的是向学生介绍计算机程序设计的基本知识，通过 C 语言基本内容及程序设计基本方法与编程技巧的学习与训练，培养学生的逻辑思维能力和程序设计能力，掌握程序设计的思想及方法，促进提高大学生的应用能力和实践能力，为后续相关专业课程的学习及培养计算机类学生软件开发能力奠定基础。

二、教学基本要求

C 语言程序设计课程是一门实践性、应用性很强的课程，要求学生既要学习掌握基础知识和基本理论，又要注重基本技能训练，重视上机实践环节。通过该课程学习达到以下要求：熟悉 C 语言的基本概念、程序特点、语句语法；掌握算法的概念及设计方法；掌握 C 语言程序设计的方法及编程技巧，能正确使用 C 语言编写程序；熟练掌握调试程序的基本方法，并养成良好的编程习惯。

课程重点是算法设计、逻辑控制、数组程序设计、函数程序设计、指针程序设计、结构体程序设计、文件程序设计。算法设计和实现是贯穿课程始终的核心教学内容，是体现应用能力培养的关键所在，一切教学内容都围绕算法设计和实现进行。编写使用用户函数是本课程的难点之一，面对各种变量、数组元素、数组名、指针等不同的形参类型，函数的定义和调用方法各不相同，初学者很容易将其混淆，教学过程中应注意难点问题的把握处理。本课程是计算机类专业后续课程数据结构、Java 程序设计等专业课程的前导课程，也是进行逻辑训练和实践应用训练的重要基础课程。

教学方法：本课程是学习面向过程的编程的入门课，讲解应以程序设计为主线组织教学，强调算法设计和程序实现的能力培养；理论联系实际，讲练密切结合，

理论实验同步教学，条件许可时实行理论实验一体化教学；加强案例教学，通过案例学习程序设计，力求举一反三；实行任务驱动，按照“问题分析—算法设计—程序实现—结果分析—总结完善”的教学路线实现每一个任务；重点程序前后各章密切衔接，逐步拓展，循序渐进；对所有重点教学内容全部设置实验，强化重点教学内容的教学。

教材编选的原则：优先选用近三年出版的新教材、“面向 21 世纪课程教材”、“十五”、“十一五”、“十二五”国家规划教材、获奖教材和教学指导委员会推荐教材；所选教材要突出程序设计主线，利于程序设计能力培养。

三、教学内容及学时分配

第一章 程序设计概述（6 学时）

教学要求：掌握程序设计的基本概念；熟悉算法设计和描述的基本方法，能对简单的问题设计算法，并用流程图表达出来；了解 C 语言程序结构的基本特点；了解数据类型、常量、变量的基本概念；掌握标识符的概念、特点与命名规则，了解保留字的概念；掌握在 VC++ 6.0 环境下编辑、运行简单的 C 语言程序的方法。

教学重点：算法的概念、算法的设计及描述方法；数据类型、常量、变量的基本概念；在 VC++ 6.0 环境下编辑、运行简单的 C 语言程序的方法。

教学难点：算法设计及描述；在 VC++ 6.0 环境下编辑、运行 C 语言程序。

[实验名称] C 语言程序的编辑运行

[实验要求] 熟悉 Visual C++ 6.0 的基本界面；学会在 Visual C++ 6.0 环境中建立、保存 C 语言源程序文件的方法；熟悉使用 Visual C++ 6.0 编辑运行 C 语言程序的基本方法；认识 C 语言程序的结构特点，学习程序的基本编写方法。

[实验学时] 2 学时

第二章 简单程序设计（6 学时）

教学要求：掌握基本输出、输入函数 printf()、scanf() 的格式及其主要用法；掌握字符输出、输入函数 putchar()、getchar() 格式及其用法；掌握变量的定义和使用方法；熟悉算术运算符和算术表达式；熟悉编译预处理命令 define 和 include 的基

本功能和用法；熟悉数据类型的转换方法；掌握顺序结构程序设计的方法。

教学重点：输入输出函数 `printf()`、`scanf()`、`putchar()`、`getchar()` 格式及其用法；变量的定义和使用；`define` 和 `include` 的用法；顺序结构程序设计方法。

教学难点：`printf()`、`scanf()` 的格式；顺序结构程序设计方法。

[实验名称] 简单程序设计

[实验要求] 以 VC++6.0 为编程调试环境编写实现数值型数据、字符型数据的输入输出程序，通过本实验，掌握 `printf()`、`scanf()`、`putchar()`、`getchar()` 等基本输入、输出函数的格式及其主要用法；掌握简单变量的定义和使用方法；熟悉宏定义命令和文件包含命令的用法；学会顺序结构程序设计的基本方法。

[实验学时] 2 学时

第三章 分支结构程序设计（8 学时）

教学要求：了解程序顺序、分支、循环等三种控制结构特点，能对任何一种结构绘制流程图；熟练掌握 `if` 语句三种形式（`if`、`if-else`、`if-else if`）的特点及使用方法；掌握 `switch` 语句的结构、特点及用法；了解关系运算符及关系表达式的特点、作用，能熟练使用关系表达式；了解逻辑运算符及逻辑表达式的特点、作用，能熟练使用逻辑表达式；掌握分支结构程序设计的基本方法；了解嵌套的分支结构的特点，掌握嵌套的分支结构程序的设计方法；能熟练设计分支结构程序。

教学重点：分支结构特点；`if` 命令的特点及使用方法；`switch` 结构、特点及用法；关系运算符及关系表达式；逻辑运算符及逻辑表达式；分支结构程序设计实现。

教学难点：用逻辑表达式表达复合条件；嵌套分支结构程序设计。

[实验名称] 分支结构程序设计

[实验要求] 练习使用关系表达式、逻辑表达式表示条件的方法；以 VC++6.0 为编程调试环境，编写调试使用 `if` 命令（`if`、`if-else`、`if-else if` 三种形式）进行分支控制的程序；编写调试使用 `switch` 命令进行分支控制的程序；设计实现嵌套的分支结构的程序。通过本实验，掌握分支结构的程序设计方法。

[实验学时] 2 学时

第四章 循环结构程序设计（10 学时）

教学要求：熟练掌握三种循环控制语句（while、do while、for）的结构特点及使用方法；掌握循环程序设计方法，能利用三种循环控制语句设计循环程序；掌握 break 和 continue 命令的用法；掌握多重循环程序的结构特点；能熟练设计单循环结构和二重循环结构的程序。

教学重点：三种循环控制（while、do while、for）结构特点及循环程序设计实现；多重循环程序的结构特点及实现。

教学难点：for 结构特点及循环程序设计实现；多重循环程序的结构特点及实现。

[实验名称] 循环结构程序设计

[实验要求]以 VC++6.0 为编程调试环境，分别设计实现 while 结构程序、设计实现 do while 结构程序、设计实现 for 结构程序；设计实现多重循环结构程序。通过本实验，加深对循环控制结构有关概念的理解，掌握 while、do-while 和 for 三种循环控制特点及循环结构程序的设计和调试方法。重点掌握 while 结构和 for 结构循环程序。

[实验学时] 4 学时

第五章 数组（12 学时）

教学要求：了解数组的特点；熟练掌握数值型一维数组的定义、初始化、元素引用及输入输出方法；掌握数值型二维数组的定义、初始化方法；掌握字符数组的定义、初始化方法；掌握字符串的输入输出方法；熟悉常用的字符串操作函数；了解一维数组和二维数组在计算机中的存储结构；掌握数值型、字符型一维数组的编程应用。

教学重点：数值型一维数组的定义、初始化及程序设计；字符型一维数组的定义、初始化及其程序设计。

教学难点：使用字符型数组处理字符串。

[实验名称] 一维数组程序设计

[实验要求]以 VC++6.0 为编程调试环境，设计实现数值型一维数组的输入输出程序；设计实现数值型一维数组的应用程序；设计实现字符串处理程序。通过本实验，加深对数组的理解，掌握使用数组处理批量数据的程序设计方法，掌握字符数据处理程序的设计方法。

[实验学时]4 学时

第六章 函数（12 学时）

教学要求：掌握用户函数的概念及特点；掌握用户函数的一般结构及函数的定义方法；掌握形参、实参、函数原型等重要概念；掌握函数声明、函数调用的一般方法；掌握函数嵌套的概念，能定义和使用嵌套函数；掌握函数递归的概念，能定义和使用递归函数；掌握数组元素作函数参数、一维数组名作函数参数时函数的定义和调用方法；了解局部变量、全局变量和变量的存储类型的概念，熟悉 auto 型和 static 型局部变量的特点和用法；掌握应用用户函数的程序设计方法；掌握利用函数进行结构化程序设计的一般方法。

教学重点：用户函数的一般结构及定义方法；形参、实参、函数原型等概念；函数声明、函数调用方法；定义和使用嵌套函数；定义和使用递归函数；数组元素作函数参数、一维数组名作函数参数时函数的定义和调用方法。

教学难点：一维数组名作参数的函数定义和调用。

[实验名称] 函数程序设计

[实验要求]简单变量作参数的用户函数的设计应用；简单变量作参数的实现一维数组的处理；设计实现一维数组名作函数参数的应用程序。通过本实验，加深对用户函数的理解，加深结构化程序设计的理解，掌握简单变量作函数参数的程序设计方法，掌握使用用户函数处理一维数组的程序设计方法。

[实验学时]4 学时

第七章 指针（12 学时）

教学要求：掌握指针和指针变量的概念，了解数据的直接访问、间接访问的异同；掌握指针变量的定义、赋值方法；熟练使用指针访问简单变量；掌握指向一维数组的指针变量的定义方法，掌握用指针访问一维数组及字符串的方法；掌握指针数组

的定义及用法；掌握简单指针变量作函数参数的程序设计方法；掌握指向数组的指针作函数参数的程序设计方法；掌握字符串指针作函数参数的程序设计方法；熟悉指针数组作函数参数的程序设计方法；掌握指针函数的概念及指针函数的设计及使用方法；了解指针与二维数组的关系。

教学重点：指针和指针变量的概念；使用指针访问简单变量；用指针访问一维数组及字符串；掌握简单指针变量作函数参数的程序设计；指针作函数参数；指针函数。

教学难点：指针数组作函数参数；指针函数。

[实验名称] 指针程序设计

[实验要求] 用指针访问简单变量；用指针访问一维数组；用指针处理字符串；简单指针变量作函数参数的程序设计；指向数组的指针作函数参数的程序设计。通过本实验，加深指针的理解，掌握基本的指针程序设计方法。

[实验学时]4 学时

第八章 结构体（6 学时）

教学要求：掌握结构体的概念和特点；熟练定义结构体数据类型，掌握结构体变量的定义、引用及初始化方法；了解结构体数组的特点，能使用结构体数组解决简单问题；掌握结构体指针变量的定义与基本用法；熟悉结构体指针变量作函数参数的程序设计方法；了解链表的结构特点，掌握链表结构的定义方法，了解链表的基本操作。

教学重点：定义结构体数据类型；结构体变量的定义及初始化方法；结构体数组的定义及使用；结构体指针变量的定义与基本用法；简单结构体程序的设计方法。

教学难点：结构体指针变量作函数参数。

[实验名称] 结构体程序设计

[实验要求]设计实现简单的结构体程序，实现结构体数据的输入输出及简单处理；设计实现简单的结构体数组程序，实现批量结构体数据的处理。通过本实验，加深结构体数据的理解，掌握简单结构体程序的设计方法。

[实验学时]2 学时

第九 文件（6 学时）

教学要求：了解文件的概念及文件分类；了解文件操作的一般过程；了解文件类型指针的概念及使用 FILE 定义文件类型指针的方法；了解文件使用方式及表示，掌握文件的打开与关闭函数 `fopen()` 和 `fclose()` 的格式及用法；掌握文件的读写函数 `fputc()`、`fgetc()`、`fputs()`、`fgets()`、`fread()`、`fwrite()` 的功能、格式及用法；了解文件读写函数 `fprintf()` 和 `fscanf()` 等的功能、格式及用法；掌握文件结束函数 `feof()` 的功能及用法。熟悉文件的定位函数 `rewind()`、`fseek()`、`ftell()` 的功能、格式及用法；掌握使用文件进行数据读写的程序设计方法。

教学重点：文件打开与关闭；基本的文件读写函数 `fputc()`、`fgetc()`、`fputs()`、`fgets()`、`fread()`、`fwrite()` 用法；使用文件进行数据读写的程序设计。

教学难点：使用文件进行数据读写的程序设计。

[实验名称] 文件程序设计

[实验要求] 编写调试存储及显示文本文件内容的程序。通过本实验，掌握文件、文件指针的概念，掌握文件读写的基本方法，加深对文件的理解，熟悉基本的文件程序设计方法

[实验学时]2 学时

四、推荐教材及参考书目

- [1]张磊.《C 语言程序设计》（第 3 版）.清华大学出版社，2012.10
- [2]谭浩强.《C 程序设计》（第 4 版）.清华大学出版社，2010.6
- [3]梁海英.《C 语言程序设计》（第 2 版）.清华大学出版社，2015.6

《物联网导论》课程教学大纲

课程编号：0202090

课程总学时/学分：32 /2（其中理论 32 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《物联网导论》是通信工程（物联网）的学科基础与专业必修课程之一，是该专业各方向本科生的入门课程。课程的目的是使刚进入物联网专业学习的学生在进入专业知识的学习之前，对物联网的相关概念、技术特点及基础应用有比较全面的认识，对于本专业的知识体系、发展概况有较初步的了解，初步具有物联网专业的学习能力，对物联网的发展以及所带来的问题有比较理性的认识，同时对物联网行业需求有初步的认知，能够初步规划大学四年的学业以及能对自己的职业发展进行思考。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，应使学生达到以下基本要求：掌握物联网技术的定义和基本原理及应用，了解物联网技术的发展，了解物联网的关键技术和方法。掌握物联网的四层结构：感知识别层、网络构建层、管理服务层和综合应用层。掌握其中的相关技术和概念：物联网基本概念，物联网体系结构；了解物联网关键技术：射频技术、传感器及定位技术、无线传感器网网络、无线通信技术、数据融合技术、云计算技术、数据的存储和管理技术以及信息安全技术等。

教学的重点是物联网技术的定义和物联网的四层结构：感知识别层、网络构建层、管理服务层和综合应用层，以及其中的相关技术和概念：射频技术、定位技术、无线传感器网网络、无线通信技术、数据的存储和管理技术以及信息安全技术等基本原理及应用，以及物联网的应用场景。

本课程是通信工程（物联网方向）的入门课程，后续课程为《无线传感网技术原理及应用》、《ARM 体系结构与程序设计》、《Zigbee 技术与应用》、《射频识别（RFID）技术》等。

本门课程使用多媒体教学，讲授课程内容与时俱进、结合实际；讲解相关技术时，不仅注重其原理的理解，而且还应对其产生背景、发展现状、应用场景和趋势进行介绍和分析；鼓励学生积极思考。同时本课程在职业发展与规划部分利用实践教学基地的企业资源，请企业高级工程师讲解物联网行业发展、物联网职业人才需求。

选择教材时把握以下原则：一是作为物联网专业的入门课程，在选择教材时，力求难易适度和内容全面；二是物联网发展迅速，教材内容要与时俱进。

三、教学内容及学时分配

第一章 物联网概论（2 学时）

教学要求：了解物联网的发展历史和趋势；掌握物联网的基本概念、体系结构；熟悉物联网技术的应用和发展过程。

教学重点：物联网的基本概念；物联网体系架构。

教学难点：物联网的核心技术；物联网体系架构。

第二章 自动识别技术与 RFID（4 学时）

教学要求：掌握几种常用的生物识别；理解生物识别的原理；掌握 IC 卡的原理；掌握 RFID 的基本概念和基本组成原理、关键技术；了解条形码技术；了解射频识别技术；

教学重点：IC 卡技术；RFID 的系统原理；

教学难点：RFID 技术的组成及原理；RFID 技术标准；

第三章 无线传感网（2 学时）

教学要求：了解无线传感器网的发展历史；掌握无线传感器的硬件组成；了解组网技术；了解无线传感器网的应用；

教学重点：无线传感器网的硬件平台；无线传感器网的应用；

教学难点：组网技术；

第四章 定位系统（2 学时）

教学要求：了解位置信息的基本概念；掌握四种定位系统及三种典型的定位技术；了解各种定位技术原理；了解物联网对定位技术的新挑战。

教学重点：常用的四种定位系统；三种典型的定位技术；

教学难点：各种定位技术原理；

第五章 智能信息设备（2 学时）

教学要求：了解智能设备的发展历史及新趋势；了解当前普遍使用的智能信息设备；掌握智能信息设备在物联网中的作用。

教学重点：智能信息设备的种类及在物联网中的作用；

教学难点：智能信息设备在物联网中的作用；

第六章 无线宽带网络（2 学时）

教学要求：掌握无线网络的分类及特点；掌握 WiFi 和 WiMAX 技术特点；了解无线宽带网络协议 802.11 数据链路层数据帧结构和 MAC 层协议的特点和技术；了解无线宽带网络协议 802.16 数据链路层数据帧结构和 MAC 层协议的特点和技术。

教学重点：无线网络的分类及特点；无线局域网 WiFi 技术特点；无线城域网 WiMAX 技术特点

教学难点：无线宽带网络协议 802.11 数据链路层数据帧结构和 MAC 层协议的特点和技术；无线宽带网络协议 802.16 数据链路层数据帧结构和 MAC 层协议的特点和技术。

第七章 无线低速网络（2 学时）

教学要求：了解低速网络协议概念；了解红外线通信特点及应用；了解蓝牙特点应用；掌握 802.15.4/ZigBee 网络结构；掌握体域网网络结构；了解容迟网络特点及应用。

教学重点：体域网的网络结构及应用； 802.15.4/ZigBee 网络架构及应用。

教学难点： 802.15.4/ZigBee 网络架构；容迟网络的网络架构及常用协议。

第八章 移动通信网络（2 学时）

教学要求：了解移动通信发展历史；了解 3G 通信技术和标准；了解移动互联网；

教学重点：移动通信发展的阶段特点； 3G 通信技术和标准。

教学难点： 3G 通信技术和标准。

第九章 大数据与海量存储（2 学时）

教学要求：了解三种基本的网络存储体系结构；了解数据中心的基本概念；理解 Google 和 Hadoop 数据中心的相关技术；了解数据中心的研究热点及与云存储的关系；

教学重点：网络存储体系结构； Google 数据中心相关技术。

教学难点：Google 数据中心相关技术；

第十章 数据库系统（2 学时）

教学要求：了解数据库系统的发展和起源；理解关系数据库基本概念和关系代数的基本运算；理解数据库在物联网中的作用；了解物联网数据的特点；

教学重点：关系数据库及关系模型；数据库在物联网中的作用；

教学难点：关系数据库基本概念和关系代数的基本运算；

第十一章 物联网中的信息安全与隐私保护（2 学时）

教学要求：了解物联网中的信息安全与隐私隐患；了解 RFID 安全和典型的安全机制；了解位置隐私隐患和相应的保护手段；

教学重点： RFID 安全和典型的安全机制；位置隐私隐患和相应的保护手段；

教学难点： RFID 安全与隐私的保护机制；

第十二章 智能交通（2 学时）

教学要求：理解智能交通的概念；了解智能交通中的物联网技术和典型的智能交通应用。

教学重点：智能交通的概念；智能交通中的物联网技术。

教学难点：智能交通中的物联网技术；

第十三章 智能物流（2 学时）

教学要求：了解物流的发展历程；了解现代物流面临的问题；了解智能物流中的物联网技术。

教学重点：智能物流的概念；智能物流中的物联网技术。

教学难点：智能物流中的物联网技术

第十四章 智能绿色建筑（2 学时）

教学要求：了解物联网环境下的绿色建筑；了解绿色建筑中物联网技术的应用；

教学重点：绿色建筑中物联网技术的应用；

教学难点：绿色建筑中物联网技术的应用；

第十五章 环境监测（2 学时）

教学要求：了解环境监测的概念；了解环境监测的发展历程；了解环境监测中无线传感网的应用；

教学重点：环境监测物联网的监测过程，主要特点和典型应用；

教学难点：环境监测中无线传感网的应用；

四、推荐教材及参考书目

- [1] 宁焕生.《RFID 与物联网:射频、中间件、解析与服务》.电子工业出版社,2008
- [2] 崔逊学,左从菊.《无线传感器网络简明教程》.清华大学出版社,2009
- [3] 单承赣,单玉峰,姚磊编.《射频识别(RFID)原理与应用》.电子工业出版社,2008

- [4] 邬正义、范瑜、徐惠钢.《现代无线通信技术》.高等教育出版社, 2008
- [5] 刘云浩.《物联网导论》.科学出版社, 2011 年 3 月

《电路分析》课程教学大纲

课程编号：0212096

课程总学时/学分：58/3（其中理论 48 学时，实验 10 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

本课程是通信工程及通信工程（物联网）专业的一门专业必修课，在整个人才培养方案和课程体系中起着承前启后的重要作用。它是以电路分析为主，探讨电路的基本概念、基本定理和定律，讨论各种计算方法。该课程概念清晰，理论严密，方法灵活，逻辑性强，有广阔的工程背景。学习这门课，对于学生开启心智、锻炼思维、培养分析计算能力、实验研究能力、科学归纳能力以及理论联系实际能力都有重要的作用。为学生后面学习电子信息、通信工程、电气自动化、计算机等专业的专业课建立必要的理论基础。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，应使学生达到以下要求：

- 1) 掌握电路的基本概念、基本物理量及基本定律；
- 2) 掌握线性电路的基本分析方法；
- 3) 掌握正弦稳态电路基本概念和分析方法；
- 4) 掌握两种储能元件及动态电路的基本分析方法；
- 5) 掌握网络函数的频率特性；
- 6) 掌握互感耦合电路的基本知识；
- 7) 使学生掌握一定的实验技能。

教学思路：《电路分析》是一门理论性很强的课程，因此教学方法主要采用课堂教学或多媒体教学手段，并与实验教学相结合。根据各章节内容的特点因章节施教，启发式教学贯穿始终。本课程理论性较强，要求教师在教学过程中要充分重视课堂教学，重点讲解电路的基本概念和分析计算方法。10 学时的实验既有验证性实验又有设计性、综合性实验，通过实验加深学生对各部件工作原理的真正理解，并熟练掌握相关知识。

三、教学内容及学时分配

第一章 电路的基本概念和定律（8 学时）

教学要求：掌握电路与电路模型的概念；掌握电路中的基本物理量的计算；掌握电阻元件、电压源、电流源的伏安特性；用基尔霍夫定律分析简单电路，会求电压、支路电流及元件功率。了解受控源的分类、电压电流关系。

教学重点：电路的基本物理量；基尔霍夫定律及其应用。

教学难点：电路、电流的参考方向；基尔霍夫定律等灵活应用。

[实验名称] 实验一 电路元件伏安特性的测量

[实验要求] 熟悉万用表的使用方法；加深理解线性电阻的伏安特性与电流、电压的参考方向；加深理解非线性电阻元件的伏安特性。加深对理想电源、实际电源伏安特性的理解。完成实验内容中所需完成的表格测量数据；分析误差产生的原因并写出实验报告。

[实验学时] 2 学时

第二章 线性电路分析的基本方法（12 学时）

教学要求：理解等效变化的基本概念；掌握各个定理、方法的适用条件；掌握运用各个定理、方法分析线性电路。

教学重点：无源与有源二端网络的等效变换；网孔电流法及节点电压法；各定理的灵活应用。

教学难点：等效变换的正确理解及灵活应用；戴维宁定理的应用。

[实验名称] 实验二 电路基本定律及定理的验证

[实验要求] 预习实验有关原理；完成实验内容中所需完成的表格测量数据；根据测量结果画出戴维南等效电路；分析误差产生的原因；写出实验报告。

[实验学时] 2 学时

第四章 动态电路的时域分析（10 学时）

教学要求：掌握两种储能元件电容和电感的电气特性；掌握动态电路中换路定则的基本意义；掌握动态电路初始值的计算方法；掌握零输入响应、零状态响应和全响应的概念、特点及变化过程；熟练应用三要素法分析一阶电路；了解阶跃函数和阶跃响应；了解二阶电路的零输入响应的分析方法。

教学重点：电容和电感的 VAR（电压电流关系）；时间常数的物理意义及其计算；一阶电路三要素法的熟练应用。

教学难点：时间常数的熟练掌握。

[实验名称] 实验三 动态电路的测试

[实验要求] 预习双踪示波器的使用方法；预习一阶动态电路和二阶动态电路的有关知识；完成实验内容中所需完成的表格测量数据；画出一阶电路零输入响应、零状态响应、全响应曲线；写出实验报告。

[实验学时] 2 学时

第六章 正弦稳态电路的相量分析法（28 学时）

教学要求：掌握正弦量的三要素；掌握正弦量的相量表示；掌握基尔霍夫定律的相量形式，电阻、电感和电容各元件伏安关系的相量形式；熟记复阻抗与复导纳的物理意义及计算方法；熟练掌握正弦稳态电路的相量分析法；了解正弦稳态电路的功率；掌握含耦合电感元件正弦稳态电路的分析；掌握谐振电路的有关概念、特征及分析方法；了解傅里叶变换及多个不同频率正弦激励稳态电路的分析方法；掌握三相电路的分析。

教学重点：正弦量的相量表示及相量分析方法；互感线圈的同名端；三相电路的分

析方法。

教学难点：正弦稳态电路的相量分析方法。

[实验名称] 实验四 单相正弦电路实验

[实验要求] 预习双踪示波器的使用方法；预习正弦稳态电路中电压、电流的测试方法及各元件电压、电流的相位关系；完成实验内容中所需完成的表格测量数据；写出实验报告。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 实验五 谐振电路实验

[实验要求] 进一步了解 RLC 串联电路的频率响应；加深理解 RLC 串联电路的谐振特点；学会谐振频率及品质因数的测量方法；学会频率特性曲线的绘制。

[实验学时] 2 学时

四、推荐教材及参考书目

- [1] 傅恩锡，杨四秧.《电路分析简明教程》（第 2 版）. 高等教育出版社，2012
- [2] 燕庆明 .《电路分析教程》（第 2 版）. 高等教育出版社，2007
- [3] 邱关源.《电路》（第 2 版）. 科学出版社，2006

《数据结构》课程教学大纲

课程编号：0202150

课程总学时/学分：60/3（其中理论 48 学时，实验 12 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《数据结构》是数字媒体技术、通信工程（物联网）专业的学科基础与专业必修课程。它不仅是应用程序设计的基础，而且是设计和实现编译程序、操作系统、数据库系统及其它系统程序的重要基础。该课程在教学中起着承上启下的重要作用，是计算机相关专业学生应用能力和专业素质培养的重要环节。

本课程的主要任务是使学生深入理解数据的各种逻辑结构及其在计算机中的存储表示，培养提高对给定实际问题选择和构造合适数据结构及设计有效算法的能力，为以后进行软件开发和学习后续课程打下一个坚实的基础。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，应使学生达到以下要求：

掌握数据结构的基本概念，了解数据结构及其分类、数据结构与算法的密切关系；熟悉各种基本数据结构及其操作；掌握设计算法的步骤和算法分析方法；掌握数据结构在排序和查找等常用算法中的应用。

通过课程学习，使学生学会分析研究数据结构的特性，为应用问题涉及的数据选择适当的逻辑结构、存储结构及其相应的算法；初步掌握算法的时间分析和空间分析技术。本课程的学习也是复杂程序设计的训练过程，要求学生编写的程序结构清楚和正确易懂，符合软件工程的规范。

教学思路：本课程是理论性和实践性都很强的课程，要引导学生既重视基础理论、基本概念，又重视工程应用背景。注重启发式、研讨式、任务驱动式教学，使学生能理论联系实际，激发其学习积极性。充分利用多媒体、视频动画演示、课程

网站等相结合的立体化教学手段，拓展学生学习渠道，支持学生的自主学习和协作式探索，从而达到对学生逻辑思维能力、理论与实践应用综合能力的培养。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2 学时）

教学要求：熟悉数据、数据元素、数据项、数据对象、数据结构、逻辑结构、存储结构和数据类型等概念术语的含义，掌握基本概念，特别是数据的逻辑结构和存储结构之间的关系。分清哪些是逻辑结构的性质，哪些是存储结构的性质；了解抽象数据类型的定义及表示方法；熟悉类 C 语言的书写规范；理解算法五个要素的确切含义；掌握计算语句频度和估算算法时间复杂度的方法。

教学重点：各概念术语的确切含义；算法的概念、评价标准及从时间和空间角度分析算法的方法。

教学难点：数据结构的基本概念；数据的[逻辑结构](#)、存储结构及其差异；算法的时间复杂度分析。

第二章 线性表（10 学时）

教学要求：了解线性表的逻辑结构特性是数据元素之间存在着线性关系，在计算机中表示这种关系的两类不同的存储结构是顺序存储结构和链式存储结构；熟练掌握这两种存储结构的描述方法，如链表中的头结点、头指针和首元素结点的区别及循环链表、双向链表的特点等，链表是本章的重点和难点。扎实的指针操作和内存动态分配的编程技术是学好本章的基本要求；熟练掌握线性表在顺序存储结构上实现基本操作：查找、插入和删除的算法；熟练掌握在各种链表结构中实现线性表操作的基本方法，能在实际应用中选用适当的链表结构。了解静态链表，能够加深对链表本质的理解；能够从时间和空间复杂度的角度综合比较线性表两种存储结构的不同特点及其使用场合。

教学重点：顺序表的存储结构的描述方法；线性表在顺序存储结构上实现基本操作；链式存储结构的描述方法；线性表在链式存储结构上实现基本操作。

教学难点：各种链表的特点及在其上实现线性表基本操作的方法。

[实验名称] 链表

[实验要求] 编写算法建立一个单链表，用函数实现单链表的插入、查找、删除，输出每次运算前后的链表并进行比较与分析。

[实验学时] 2 学时

第三章 栈和队列（8 学时）

教学要求：掌握栈和队列的操作特性，并能在相应的应用问题中正确选用它们；熟练掌握栈类型的两种实现方法，即两种存储结构表示时的基本操作实现算法，特别应注意栈满和栈空的条件以及它们的描述方法；熟练掌握循环队列和链队列的基本操作实现算法，特别注意队满和队空的条件以及它们的描述方法。

教学重点：掌握这两种结构的特点，以便能在应用问题中正确使用。栈和队列在两种存储结构中的实现都不难，但应该对它们了如指掌，特别要注意它们的基本操作实现时的一些特殊情况，如栈满和栈空、队满和队空的条件以及它们的描述方法。

教学难点：队满和队空的条件以及它们的描述方法；循环队列的基本操作实现算法。

[实验名称] 栈及其运算

[实验要求] 用栈实现逆波兰表达式的求值。进栈、出栈和判栈空运算以函数的方式实现。

[实验学时] 2 学时

第四章 串（2 学时）

教学要求：熟悉串的七种基本操作的定义，并能利用这些基本操作实现串的其它各种操作的方法；熟练掌握在串的定长顺序存储结构上实现串的各种操作的方法；掌握串的存储结构以及在其上实现串操作的基本方法。

教学重点：串的基本操作和存储方法。

教学难点：在串的存储结构上实现基本操作。

第五章 数组和广义表（2 学时）

教学要求：掌握数组的两种存储表示方法，并掌握数组在以行为主的存储结构中的

地址计算方法；理解掌握对特殊矩阵进行压缩存储的下标变换公式；了解稀疏矩阵的两种存储方法的特点和适用范围，领会以三元组表示稀疏矩阵时进行矩阵运算采用的处理方法；掌握广义表的结构特点及其存储表示方法，学会对非空广义表进行分解的两种分析方法：即可将一个非空广义表分解为表头和表尾两部分或者分解为 n 个子表。

教学重点：数组的顺序存储；矩阵的压缩存储。

教学难点：稀疏矩阵的两种压缩存储方法。

第六章 树和二叉树（10 学时）

教学要求：熟练掌握二叉树的结构特性，了解相应的证明方法；熟悉二叉树的各种存储结构的特点及适用范围；熟练掌握二叉树各种遍历策略的递归和非递归算法；理解二叉树线索化的实质，熟练掌握二叉树的线索化过程以及在中序线索化树上找给定结点的前驱和后继的方法；熟悉树的各种存储结构及其特点，掌握树和森林与二叉树的转换方法；学会编写实现树的各种操作的算法；了解最优树的特点，掌握建立哈夫曼树和构造哈夫曼编码的方法。

教学重点：二叉树的定义、性质和存储结构；二叉树的遍历；哈夫曼树的基本概念及哈夫曼算法。

教学难点：理解二叉树的性质及其证明；各种二叉树遍历策略的递归算法及应用；哈夫曼算法的实现。

[实验名称] 二叉树的建立及输出

[实验要求] 输入某种形式的二叉树数据，建立一颗二叉链表表示的二叉树，对其进行前序，中序，后序输出。

[实验学时] 2 学时

第七章 图（10 学时）

教学要求：熟悉图的各种存储结构及其构造算法；熟练掌握图的两种搜索路径的遍历：遍历的逻辑定义、深度优先搜索和广度优先搜索的算法；应用图的遍历算法求解各种简单路径问题；掌握图的最小生成树算法及最短路径的求法。掌握拓扑排序

及关键路径的的推导方法。

教学重点：图的邻接矩阵表示法和邻接表表示法；图的深度优先和广度优先遍历算法；最小生成树的概念及构造方法；拓扑排序、最短路径的求解思路。

教学难点：图的邻接表表示法；深度优先和广度优先遍历算法；最小生成树的构造方法；求解最短路径的思路及算法。

[实验名称] 图及其遍历

[实验要求] 将图以邻接矩阵的存储形式存入计算机，然后输出其深度优先及广度优先序列；将图的邻接矩阵转化生成邻接表，基于邻接表对图进行深度优先及广度优先遍历并输出结果。

[实验学时] 2 学时

第八章 查找（8 学时）

教学要求：熟练掌握顺序表和有序表的查找方法；熟练掌握二叉排序树的构造和查找方法；掌握二叉平衡树的维护平衡方法；了解 B-树、B+树和键树的特点；掌握哈希表的构造方法，深刻理解哈希表与其他表的实质性差别；上述查找过程的判定树的构造方法，以及等概率查找成功时的平均查找长度。

教学重点：顺序查找、折半查找、索引顺序查找各自的思路与特点；二叉排序树的插入、删除算法和查找方法；哈希表处理冲突的方法，哈希表的查找及其分析。

教学难点：各种查找算法的思路和算法实现；二叉平衡树的维护平衡方法；哈希表处理冲突的方法及其分析。

[实验名称] 树表的查找

[实验要求] 对于给定的整数序列建立二叉排序树，对其进行插入，删除，查找并输出操作后的结果。

[实验学时] 2 学时

第九章 排序（8 学时）

教学要求：深刻理解排序的定义，理解插入排序、交换排序、选择排序、归并排序、基数排序各种方法的特点；了解各种方法的排序过程及其依据的原则；掌握各种排序算法及时间复杂度的分析方法；理解排序方法的“稳定”或“不稳定”的含义。掌握各种内部排序方法的应用。

教学重点：各种排序的基本思想、算法特点、稳定性及算法时间复杂度的分析。

教学难点：希尔排序，快速排序，堆排序的基本思想和算法实现；各种排序算法时间复杂度的分析方法。

[实验名称] 排序

[实验要求] 对于给定的 N 个关键字进行选择排序与快速排序并输出结果。

[实验学时] 2 学时

四、推荐教材及参考书目

- [1] 严蔚敏 吴伟民.《数据结构（C 语言版）》.清华大学出版社，2010
- [2] 严蔚敏 吴伟民.《数据结构题集（C 语言版）》.清华大学出版社，2010
- [3] 耿国华.《数据结构（用 C 语言描述）》.高等教育出版社，2015
- [4] (美) Mark Allen Weiss.《数据结构与算法分析-C 语言描述》. 机械工业出版社. 2004
- [5] 王红梅.《数据结构（C++）版》.清华大学出版社，2005
- [6] 《数据结构（用 C 语言描述）》 唐策善 编著，高等教育出版社，1995
- [7] 《Data Structures and Program Design in C++》Robert L. Kruse, Alexe J. Ryba 编，高等教育出版社 2002（影印版）
- [8] 《数据结构实验指导书》

《模拟电子技术》课程教学大纲

课程编号：0212016

课程总学时/学分：58/3（其中理论 48 学时，实验 10 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学的目的和任务

《模拟电子技术》是通信工程（物联网）专业的一门专业必修课，在先导课和后续课之间起承上启下的作用。本课程重点讲授电子技术方面的基本理论和基本知识，课程内容的理论性、技术性、实用性都比较强。

本课程的任务是使学生获得电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，培养学生分析问题和解决问题的能力，为以后深入学习电子技术某些领域中的内容，以及为电子技术在专业中的应用打好基础，为此要加强各种形式的实践环节。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，应使学生达到以下要求：

1、了解半导体二极管、晶体管、场效应晶体管结构，正确理解它们的工作原理，掌握其外特性、模型及主要参数。

2、了解放大电路的图解分析法；掌握基本放大电路组成、工作原理、性能、特点及静态和动态分析方法；了解放大电路通频带的概念。

3、掌握多级放大电路、差分放大电路的工作原理、性能及特点；了解电流源、复合管电路的工作原理及集成运放内部电路的组成，正确理解其主要参数。

4、掌握反馈类型的判别方法、负反馈对放大电路性能的影响及深反馈电路的计算；了解负反馈电路的自激及其消除的方法；掌握由集成运放组成的比例、求和、积分、微分电路的工作原理和输入输出关系。

5、掌握正弦波振荡电路的振荡原理；掌握 RC、LC 振荡器的组成、工作原理和

性能特点；了解晶体振荡器的组成及工作原理。

6、掌握功率放大电路的工作原理、性能及特点；掌握整流、滤波、稳压电路的工作原理；了解三端集成稳压器的的工作原理及使用方法。

本课程教学重点：半导体器件及集成电路结构及工作原理；分立及集成电路的功能和应用；两种主要分析方法的使用；对集成运算放大器，要求掌握用理想参数对其应用电路进行分析。其先导课程是大学物理和电路分析，后续课程有数字电子技术、高频电子线路和计算机组成原理等，本课程起到承上启下的作用。

教学方法主要采用课堂教学或多媒体教学手段，并与实验教学相结合。根据各章节内容的特点因章节施教，启发式教学贯穿始终。本课程理论性较强，要求教师在教学过程中要充分重视课堂教学，重点讲解电子技术方面的基本理论与基本知识。10 学时的实验既有验证性实验又有设计性实验，通过实验加深学生对各部件工作原理的真正理解，并熟练掌握相关知识。在教程的使用中，选择内容丰富、通俗易懂，能够站在系统的角度认识模拟电子技术的参考书。

三、教学内容及学时分配

第一章 半导体器件（6 学时）

教学要求：正确理解 PN 结的形式及其单向导电性，熟练掌握二极管、稳压管的外特性和主要参数；正确理解半导体三极管的工作原理，熟练掌握外特性和主要参数；正确理解结型和绝缘栅场效应管的工作原理，掌握外特性和主要参数、使用注意事项。

教学重点：半导体二极管、三极管的伏安特性和主要参数。

教学难点：场效应管的工作原理。

第二章 基本放大电路（10 学时）

教学要求：正确理解放大基本概念，放大电路的主要指标，掌握放大电路的组成特点；了解图解法主要用来确定放大电路静态工作点，分析动态过程和波形失真；熟练掌握放大电路的等效电路法，会计算静态工作点，能用 H 参数微变等效电路计算放大电路的电压放大倍数、输入和输出电阻；熟练掌握共源、共漏放大电路的工作原理和分析方法；熟悉复合管及组合放大电路；了解放大电路的上限频率、下限频

率、通频带的概念。

教学重点：静态工作的稳定；微变等效电路分析方法的应用。

教学难点：图解法的使用；场效应管放大电路分析。

[实验名称] 单管放大电路

[实验要求] 基本共射单管放大电路静态和动态测试；测量放大电路的输入与输出电阻；测量数据要求准确。

[实验学时] 2 学时

第三章 多级放大电路（4 学时）

教学要求：熟练掌握直接耦合多级放大电路的工作原理、电压放大倍数、输入电阻和输出电阻的计算，正确理解阻容耦合放大电路的工作原理和电压放大倍数的计算，对变压器耦合仅作一般了解；正确理解直接耦合放大电路中零点漂移现象及其抑制措施。熟练掌握差动放大电路的工作原理、输入和输出方式以及各项指标的计算。

教学重点：差分放大电路放大原理及其动态指标的计算。

教学难点：零点漂移现象的产生及抑制。

第四章 集成运算放大电路（2 学时）

教学要求：对集成运算放大器的内部电路仅作一般了解，应熟练掌握理想集成运放的特点和实际运放的主要参数；了解集成运放的种类，掌握选择和使用。

教学重点：集成运放的电路组成及各部分作用；电流源电路原理。

教学难点：集成运放的电压传输特性。

第五章 放大电路中的反馈（8 学时）

教学要求：熟练掌握反馈的基本概念和分类，会判断反馈放大电路的类型和极性，熟练掌握负反馈对放大电路性能的影响、在深度负反馈下放大倍数的计算；正确理

解 反馈的引入；熟练掌握虚短、虚断的概念、闭环放大倍数的表达式；正确理解负反馈放大电路的自激条件，对消振措施作一般了解。

教学重点：反馈的概念及判断方法；负反馈对放大电路的影响和引入负反馈的原则。

教学难点：四种反馈组态的判断方法。

[实验名称] 负反馈放大电路

[实验要求] 掌握负反馈放大电路的设计、测量和分析方法；了解负反馈对放大器性能的影响；巩固同相与反相比例运放的应用特点；掌握同相与反相比例运放的特点。

[实验学时] 2 学时

第六章 信号的运算和处理（8 学时）

教学要求：正确理解线性应用和非线性应用的特点以及线性应用的分析方法；熟练掌握由集成运放组成的比例、求和、减法、积分运算电路的工作原理以及输入和输出的关系，对微分、对数、指数、模拟乘法器等运算电路的工作原理以及输入和输出关系仅作一般了解，初步掌握模拟乘法器的应用；掌握有源滤波电路的分析方法和设计方法。

教学重点：基本运算电路的分析方法；有源滤波电路的基础知识。

教学难点：虚断和虚短的概念；有源滤波电路。

[实验名称] 模拟信号运算电路

[实验要求] 掌握运算放大电路的测量与设计方法；巩固集成运放几种典型运算电路的用法，掌握电路元件的选择技巧；波形正确、测量数据要求准确。

[实验学时] 2 学时

第七章 波形的发生和信号的转换（8 学时）

教学要求：熟练掌握正弦振荡电路的振荡条件；掌握 RC 正弦振荡电路的电路组成和工作原理。正确理解 LC 正弦振荡电路的组成和振荡条件，一般了解石英晶体振

荡电路的工作原理；熟练掌握比较器基本特性，正确理解非正弦波产生电路的组成及工作原理。

教学重点：**RC** 正弦振荡电路的电路组成和工作原理；正弦波振荡电路的起振与稳幅；各种比较器应用。

教学难点：能否产生正弦波振荡的判断方法；非正弦波产生原理。

[实验名称] 正弦波发生电路

[实验要求] 设计一个文式电桥正弦波振荡电路；起振条件测试；正弦振荡测试；测试产生失真情况；运行结果准确。

[实验学时] **2** 学时

第八章 功率放大器（**4** 学时）

教学要求：掌握功率放大电路的特点和主要研究对象；熟悉放大电路中晶体管的三种工作状态的特点，掌握互补电路的工作原理和指标计算；正确理解集成功率放大电路的原理及使用方法；掌握功放电路的读图。

教学重点：OCL 功率放大电路组成、工作原理、最大输出功率和效率的计算。

教学难点：功率放大电路的识别及如何获得最大输出功率。

第九章 直流电源（**8** 学时）

教学要求：正确理解直流电路的组成，掌握整流电路、滤波电路的组成、工作原理和主要指标的计算；掌握具有放大环节的串联稳压电路的工作原理及电压调节范围，掌握三端集成稳压电源的应用；正确理解开关型稳压电源的工作原理。

教学重点：整流电路的分析方法，串联稳压电路的工作原理；集成稳压器的应用。

教学难点：串联稳压电路的工作原理及输出电压调节范围的估算。

[实验名称] 直流稳压电源

[实验要求] 掌握直流电源整流、滤波、稳压各组成部分的工作原理与测量方法；

掌握三端集成稳压器的使用方法；填写记录表；运行结果准确。

[实验学时] 2 学时

四、推荐教材及参考书目

- [1] 童诗白.《模拟电子技术基础》.(第四版) 高等教育出版社, 2006 年.
- [2] 康华光.《电子技术基础—模拟部分》(第五版). 高等教育出版社, 2006 年.
- [3] 华成英.《帮你学模拟电子技术基础》. 高等教育出版社, 2004 年.
- [4] 胡宴如.《模拟电子技术学习指导》. 高等教育出版社, 2004 年.

《数字电路与数字逻辑》课程教学大纲

课程编号：0212092

课程总学时/学分：58/3（其中理论 48 学时，实验 10 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《数字电路与数字逻辑》是一门专业基础课程。课程系统的介绍了利用逻辑代数阐述数字系统的基本设计和分析方法。通过学习基本理论掌握一定的数字系统的设计方法及常用器件的应用，结合实验环节培养学生具有一定的设计能力，为学习后续课程打下一定的理论和实践基础。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，应使学生达到以下要求：

- 1) 掌握逻辑代数的基本知识；
- 2) 掌握门电路中半导体器件的开关特性，集成门电路的组成、工作原理及性能参数；
- 3) 掌握组合逻辑电路，尤其是集成组合逻辑电路的分类、逻辑功能分析及应用；
- 4) 掌握触发器和时序逻辑电路的组成、功能分析方法；
- 5) 掌握 A/D、D/A 转换电路的组成、工作原理及应用；
- 6) 培养学生独立分析和解决问题的能力；
- 7) 能够用计算机辅助电路分析；
- 8) 使学生掌握一定的实验技能。

《数字电路与数字逻辑》是一门理论性很强的课程，因此教学方法主要采用课堂教学或多媒体教学手段，并与实验教学相结合。根据各章节内容的特点因章节施教，启发式教学贯穿始终。本课程理论性较强，重点是要求教师在教学过程中要十分重视课堂教学，重点讲解逻辑代数及数字电路的功能分析，结合实验环节加深学生对各部件工作原理的真正理解，并熟练掌握相关知识。充分利用前修课程电路分析，模拟电路等课程的相关知识加深对本课程的学习及理解，为后续课程打下一定的理论和实践基础。教材选择时充分考虑学生的学习及接受能力，以期达到最好的教学效果。

三、教学内容及学时分配

第一章 逻辑代数基础（6 学时）

教学要求：掌握逻辑代数的基本概念、公式、定理及应用；掌握逻辑函数的五种表示方法及其特点；掌握逻辑函数五种表示方法之间的相互转换；掌握逻辑函数的公式化简法和卡诺图化简法。

教学重点：逻辑代数的基本概念、公式、定理，逻辑函数的化简方法。

教学难点：逻辑代数的公式、定理的正确应用，逻辑函数化简的准确性。

第二章 门电路（8 学时）

教学要求：掌握半导体二极管、三极管和场效应管的开关特性；掌握分立元件门电路的内部组成、工作原理；掌握 CMOS 集成门电路的结构、工作原理及使用规则；掌握 TTL 集成门电路的结构、工作原理及使用规则；掌握 CMOS 门电路与 TTL 门电路的接口技术。

教学重点：各种门电路的逻辑功能，两种集成逻辑门的电气特性。

教学难点：集成逻辑门电路的电气特性。

[实验名称] 集成逻辑门的逻辑功能与参数测试

[实验要求] 1. 熟悉数字电路实验装置的结构，基本功能和使用方法；掌握集成逻辑门电路的逻辑功能和主要参数的测试方法；掌握集成逻辑器件的使用规则。

[实验学时] 2 学时

第三章组合逻辑电路（12 学时）

教学要求：掌握组合电路的结构和逻辑功能特点；掌握组合电路的分析方法和设计方法；掌握编码器、译码器的功能、工作原理及应用；掌握加法器和数值比较器的功能、工作原理及实际应用；掌握数据选择器和数值比较器的功能、工作原理及应用；掌握集成译码器、数据选择器实现组合逻辑函数的理论依据及实现方法；掌握组合逻辑电路中竞争冒险的概念、产生原因和消除方法。

教学重点：组合电路的分析、设计方法；常用典型组合电路的功能、特点和应用。

教学难点：组合电路的设计。

[实验名称] 组合逻辑电路设计与测试

[实验要求] 掌握组合逻辑电路的特点及一般分析、设计方法；熟悉七段译码显示器的工作原理及使用方法；掌握中规模集成译码器的逻辑功能和简单应用。

[实验学时] 2 学时

第四章触发器（10 学时）

教学要求：掌握触发器的分类及功能特点；掌握基本 RS 触发器的结构、逻辑功能分析、逻辑功能表示方法；掌握时钟触发器结构、逻辑功能分析、逻辑功能表示方法及特点；掌握主从触发器的结构、逻辑功能分析、逻辑功能表示方法及特点；掌握边沿触发器的结构、逻辑功能分析、逻辑功能表示方法及特点；掌握不同触发器之间的相互转换。

教学重点：各类触发器的逻辑功能及触发方式。

教学难点：各类触发器的触发方式。

[实验名称] 触发器及应用

[实验要求] 掌握基本 RS 触发器、边沿 JK 触发器、同步 D 触发器、T 触发器的逻辑功能；熟悉触发器之间相互转换的方法；熟悉异步信号 R 和 S 的控制作用。

[实验学时] 2 学时

第五章时序逻辑电路（10 学时）

教学要求：掌握时序逻辑电路的结构和功能特点；掌握时序电路的分析方法和设计方法；掌握计数器的分类；掌握同步计数器和异步计数器的结构、逻辑功能分析方法和表示方法；掌握异步计数器的结构、逻辑功能分析方法和表示方法；掌握用集成计数器构成 N 进制计数器的方法；掌握寄存器的分类、结构、逻辑功能分析方法；掌握寄存器的应用。

教学重点：时序电路的分析、设计方法。常用典型时序电路的功能、特点和应用。

教学难点：时序电路的设计。

[实验名称] 计数器及其应用

[实验要求] 学习用集成触发器组成计数器的方法；掌握中规模集成计数器的功能及使用方法；学会用中规模计数器组成 N 进制计数器及 1/N 分频器。

[实验学时] 2 学时

第六章 脉冲产生、整形电路（6 学时）

教学要求：掌握 555 定时器结构及基本功能；掌握单稳态触发器的电路组成、工作原理及应用；掌握多谐振荡器的电路组成、工作原理及应用；掌握不同触发器之间的相互转换。

教学重点：多谐振荡器、施密特触发器、单稳态触发器的特点、功能、参数及应用。

教学难点：脉冲产生，整形电路的工作原理。

[实验名称] 脉冲信号的产生与整形

[实验要求] 掌握施密特触发器、单稳态触发器和多谐振荡器的原理及构成方法；掌握 555 定时器的原理及基本应用；熟悉定时元件 R、C 与脉冲周期和宽度的关系。

[实验学时] 2 学时

第七章 存储器和可编程逻辑器件（2 学时）

教学要求：掌握存储器的结构和功能特点；掌握 RAM 的结构、工作原理；掌握 RAM 的容量扩展；掌握 ROM 的结构和工作原理；掌握 PLD 的基本结构和分类；掌握 PLA、PAL 和 GAL 的结构和逻辑功能。

教学重点：存储器的结构和功能特点。

教学难点：存储器的工作原理。

第八章 数模、模数转换电路（4 学时）

教学要求：掌握 D/A 转换器的结构及工作原理；掌握倒 T 型电阻网络 D/A 转换器的结构和工作原理；掌握 D/A 转换器的主要技术指标；掌握 A/D 转换的一般步骤；掌握逐次渐近型 A/D 转换器的结构和工作原理；掌握双积分型 A/D 转换器的结构和工作原理；掌握 A/D 转换器的主要技术指标。

教学重点：数模、模数转换器的典型电路原理、输出量与输入量间的定量关系以及特点、参数。

教学难点：数模、模数转换电路的工作原理。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 闫石. 数字电子技术基础(第五版). 高等教育出版社, 2006
- [2] 康华光. 电子技术基础 数字部分（第四版）. 高等教育出版社, 2000
- [3] 张星慧 齐明. 数字电子技术基础. (第一版). 中国电力出版社, 2010
- [4] 余孟尝. 数字电子技术基础简明教程（第二版）. 高等教育出版社, 2006

《单片机原理与应用》课程教学大纲

课程编号：0202093

课程总学时/学分：64/3（其中理论 48 学时，实验 16 学时）

课程类别：学业基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《单片机原理与应用》是通信工程（物联网）专业的学科基础与专业必修课，它是对微机原理及接口技术的进一步拓展及加深，让学生对一个完整的计算机系统的原理、设计及应用得到更加感性的认识。本课程重点讲授单片机的内部组成、外部扩展、指令系统、汇编编程及设计应用，课程内容的理论性、技术性、实用性都比较强，因此，传授计算理论知识的同时，注重与应用实例的结合，并注重实验技能的训练。

本课程的教学宗旨和目标是：单片机基本概念、基本组成及软件控制着手，对单片机的实际应用加以分析，继而建立起单片机系统的整体概念，从而为学生在实际中应用计算机打下良好的基础。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，应使学生达到以下要求：

- 1) 掌握单片机的概念，了解单片机的发展趋势；
- 2) 熟练掌握单片机的内部组成及各部分的功能，熟练掌握单片机的存储器及结构及特点；
- 3) 熟练掌握单片机的指令系统的基本知识、指令格式及寻址方式；
- 4) 掌握单片机的汇编语言程序设计的基本类型及编程方法；
- 5) 熟练单片机的中断系统及定时计数器的应用和编程；

6) 掌握单片机外部资源的扩展及各种接口技术及扩展;

7) 掌握单片机应用系统的设计 and 调试的基本原理和方法, 掌握对一具体的应用系统的分析和设计原理的应用;

8) 熟悉 C51 的开发设计方法

9) 掌握应用系统的开发和调试的装置及方法;

教学重点是单片机的内部组成、外部扩展、指令和编程以及单片机的应用。

教学方法主要采用课堂教学手段, 并与实验教学相结合。根据各章节内容的特点因章节施教, 启发式教学贯穿始终。本课程涉及内容较多, 包含硬件、软件及应用, 学生学习起来难以建立整体的概念, 因此要求教师在教学过程最好以一个应用系统为例铺设一条教学主线, 将各章知识贯穿起来, 让学生对单片机系统建立整体的概念, 加深对所学知识的理解。16 学时的实验既有设计性试验、验证性实验又有综合性实验, 通过实验加深学生对各部件工作原理的真正理解, 并熟练掌握相关知识。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论 (2 学时)

教学要求: 熟练掌握单片机的概念; 了解单片机的发展趋势; 了解单片机的应用及分类。

教学重点: 单片机的概念; 单片机的应用。

教学难点: 单片机的应用。

第二章 单片机结构 (18 学时)

教学要求: 熟练掌握单片机的内部组成部分及各部分的功能特点; 熟练掌握单片机的存储器结构的特点及区分内、外存储器的方法, 掌握内部 RAM 的结构划分及特殊功能寄存器的特点; 了解单片机的工作方式及时序的基本单位; 熟练掌握单片机中断系统的中断源、中断系统及优先级原则; 熟练掌握单片机内部定时计数器的特点及应用编程; 掌握单片机内部串口的特点及工作原理。

教学重点：单片机的内部结构；内部 RAM 的划分；中断系统；定时计数器的编程。

教学难点：单片机的内部结构；中断系统的设计；定时计数器的应用。

[实验名称] P3.3 输入、P1 口输出实验

[实验要求] P3.3 口做输入口，外接一脉冲，每输入一个脉冲，P1 口按十六进制加一；P1 口做输出，编写程序，使 P1 口接的 8 个发光二极管 L1—L8 按 16 进制加一方式点亮发光二极管；熟悉单片机 P3、P1 接口的特点及应用；掌握操作台上硬件连接及位置的准确查找。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 工业顺序控制实验

[实验要求] 8032 的 P1.0—P1.6 控制注塑机的七道工序，现模拟控制七只发光二极管的点亮，高电平有效；设定每道工序时间转换为延时，P3.4 为开工启动开关，低电平启动。P3.3 为外故障输入模拟开关，P3.3 为 0 时不断告警。P1.7 为报警声音输出；熟悉中断程序的编写方法。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 定时/计数器 8253A 应用

[实验要求] 8253A 的 0 通道工作在方式 3 产生方波；学会 8253A 芯片和微机接口原理和方法；掌握 8253A 定时器/计数器的工作方式和编程原理。

[实验学时] 2 学时

第三章 指令系统（12 学时）

教学要求：了解指令系统的特点及指令格式；掌握指令系统的寻址方式的特点；并能判断具体指令的寻址方式；了解指令系统的分类；熟练掌握各类指令的指令格式、操作含义及灵活应用。

教学重点：单片机的指令系统；寻址方式；各类指令的使用。

教学难点：寻址方式；各类指令的灵活应用。

[实验名称] 汇编语言程序设计

[实验要求] 编写一循环程序，要求将外部 RAM4000H 开始的 20 个单元的内容全部清零。在操作台上验证程序运行的结果。

[实验学时] 2 学时

第四章 汇编语言程序设计（6 学时）

教学要求：掌握汇编语言的语句格式；了解程序的分类及特点；熟悉掌握顺序程序、分支程序、循环程序设计的基本方法，并对指定类型的程序独立完成设计；了解查表程序、散转程序设计的基本方法。

教学重点：汇编语言程序设计；循环程序设计；散转程序设计；子程序设计；查表程序设计。

教学难点：循环程序设计；查表程序设计；程序设计应用。

第五章 系统扩展技术（20 学时）

教学要求：熟练掌握单片机外部总线的形成及熟练绘制总线扩展图；熟练掌握存储器扩展的基本方法，并能绘制存储器扩展图；掌握简单的 I/O 接口扩展的基本方法及应用编程编码方法；掌握 8255 的特点及应用；掌握显示器接口技术并了解应用编程；掌握键盘接口技术并了解键盘扫描程序的设计思路；了解各类串行通信接口的特点及与 PC 机通信的软硬件设计；了解模拟电路接口技术。

教学重点：存储器的扩展设计；并行、串行通信接口技术；显示器接口；键盘接口。

教学难点：存储器的扩展；LED 显示设计；键盘接口设计；并行、串行接口的应用。

[实验名称] 并行 I/O 口 8255 扩展实验

[实验要求] 用 8255 做输出口，控制十二个发光二极管燃灭，模拟交通灯管理；熟悉 8255 的特点及应用；硬件连接要求正确、实验现象符合要求。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 串并转换实验

[实验要求] 利用 0831 串行口和串行输入并行输出移位寄存器 74LS164，扩展一个 8 位输出通道，用于驱动一个数码显示器，在数码显示器上循环显示从 8031 串行口输出的 0~9 这 10 个数字；掌握 8031 串行口方式 0 工作方式及编程方法；掌握利用串行口扩展 I/O 通道的方法；

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 电脑时钟（定时器、中断综合实验）

[实验要求] 熟悉 MCS-51 定时器、串行口和中断初始化编程方法，了解定时器应用在实时控制中程序的设计技巧，熟悉 LED 的显示设计；编写程序，从键盘上输入时间初值，用定时器产生 0.1S 定时中断，对时钟计数器计数，并将数值实时地送数码管显示。

[实验学时] 4 学时

第六章 单片机应用系统的设计（2 学时）

教学要求：了解单片机具体应用系统的软、硬件设计方法及原理；掌握控制系统设计调试的基本原则；了解单片机应用系统的抗干扰技术及具体实现的方法。

教学重点：单片机控制系统的设计；抗干扰技术。

教学难点：抗干扰技术。

第七章 单片机控制与 C 语言（2 学时）

教学要求：了解 C 语言，熟悉 C51 的程序编写；掌握 C 语言开发单片机的一般方法；了解 C51 的软件设计。

教学重点：C51 的程序编写；C 语言开发单片机的一般方法。

教学难点：C51 的程序编写；

第八章 应用系统的开发和调试（2 学时）

教学要求：了解单片机的开发装置；掌握应用系统的调试方法；了解在线编程。

教学重点：应用系统的调试方法。

教学难点：在线编程

四、推荐教材及参考书目

[1] 蔡美琴.《MCS-51 系列单片机系统及其应用》(第 2 版). 高等教育出版社. 2004

[2] 宋雪松.《手把手教你学 51 单片机》(C 语言版). 清华大学出版社. 2014. 05

[3] 张毅刚.《单片机原理及应用》(第 2 版). 高等教育出版社. 2010. 05

教学参考网站:

<http://www.jiaoshi8.com/>

<http://51.cepark.com/>

<http://www.5lhei.com/mcuteach/>

<http://www.2lic.com/mcu/>

《信号与系统》课程教学大纲

课程编号：0212017

课程总学时/学分：74/4（其中理论 64 学时，实验 10 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《信号与系统》是通信工程（物联网）专业的专业基础课。本课程重点讲授信号与系统理论的基本概念和基本分析方法，课程内容的理论性、技术性、实践性都比较强。同时，本课程需要较强的数学基础，运用相关数学方法进行信号和线性非时变系统分析。注重结合工程实际。

本课程的教学宗旨和目标是：讨论信号和线性非时变系统的分析方法，通过实例分析，介绍工程应用中的重要方法，提高学生分析问题和解决问题的能力，为今后进一步学习通信理论、数字信号处理、现代 DSP 技术等打下坚实的基础。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，应使学生达到以下要求：

- 1) 掌握信号与系统的基本概念；
- 2) 熟练掌握连续信号卷积积分、LTI 连续系统时域相应的系统解法；
- 3) 熟练掌握傅立叶级数和变换求解周期、非周期信号频谱、抽样定理；
- 4) 熟练掌握卷积、LTI 离散系统时域响应的系统解法；
- 5) 熟练掌握常用信号的 Laplace 变换，单边 Laplace 变换的性质，Laplace 反变换；
- 6) 掌握离散系统的 Z 域分析法，系统稳定的定义和充要条件；

7) 了解系统状态方程和输出方程的时域解法和变换域解法，系统稳定性判定条件。

教学重点：线性系统和非时变系统的特性，连续信号分解为冲激信号的线性组合，离散序列分解为单位脉冲序列的线性组合，冲激响应，卷积积分；单位脉冲响应，序列卷积和，连续时间信号的 **Fourier** 变换及其频频谱，常见连续时间信号的频谱，连续时间 **Fourier** 变换的性质，无失真传输系统，理想模拟滤波器，常用信号的 **Laplace** 变换，单边 **Laplace** 变换的性质，**Laplace** 反变换，常用序列的 **z** 变换，单边 **z** 变换的主要性质，单边 **z** 反变换，由电路图建立状态方程，由微分方程建立状态方程，由系统模拟框图建立状态方程。

教学方法：主要采用课堂教学或多媒体教学手段，并与实验教学相结合。根据各章节内容的特点因章节施教，启发式教学贯穿始终。本课程理论性较强，要求教师在教学过程中要充分重视课堂教学，重点讲解信号和线性非时变系统的分析方法。10 学时的实验既有验证性实验又有设计性实验，通过实验加深学生对线性非时变系统分析的真正理解。

《信号与系统》的前导课是《电路分析》、《模拟电子技术》、《复变函数》等，学习《信号与系统》后为《通信原理》、《数字信号处理》等打好基础。教材选用 “十二五” 普通高等教育本科国家级规划教材。

三、教学内容及学时分配

第一章 信号与系统分析导论（4 学时）

教学要求：理解和掌握信号的定义与描述、信号的分类和特性，系统的数学模型、系统的分类、系统连接。掌握信号与系统分析的基本内容与方法，了解信号与系统理论的应用。

教学重点：重点讲解线性系统和非时变系统的特性

教学难点：线性系统和非线性系统

第二章 信号的时域分析（8 学时）

教学要求：熟练掌握典型普通信号、奇异信号。理解信号的尺度变换、翻转与时移，信号的相加、相乘、微分与积分，离散时间信号的表示，基本离散序列，序列的翻

转、位移与尺度变换，序列的相加、相乘、差分与求和，信号分解为直流分量与交流分量，信号分解为奇分量与偶分量之和，信号分解为实部分量与虚部分量。理解并掌握连续信号分解为冲激信号的线性组合，离散序列分解为单位脉冲序列的线性组合。了解信号分解为正交信号集。

教学重点：连续信号分解为冲激信号的线性组合，离散序列分解为单位脉冲序列的线性组合。

教学难点：连续信号分解为冲激信号的线性组合。

第三章 系统的时域分析（16 学时）

教学要求：理解连续时间系统的数学描述，离散时间系统的数学描述，线性非时变系统。级联系统的冲激响应，并联系统的冲激响应，因果系统，稳定系统。掌握连续时间系统的零输入响应，连续时间系统的零状态响应，冲激响应，卷积积分，离散时间系统的零输入响应，离散时间系统的零状态响应，单位脉冲响应，序列卷积和。

教学重点：冲激响应，卷积积分；单位脉冲响应，序列卷积和。

教学难点：冲激响应，卷积积分。

[实验名称] 阶跃响应与冲激响应

[实验要求] 1. 描绘同样时间轴阶跃响应与冲激响应的输入、输出电压波形时，要标明信号幅度 A 、周期 T 、方波脉宽 T_1 以及微分电路的 τ 值。

2. 分析实验结果，说明电路参数变化对状态的影响。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 信号卷积实验

[实验要求] 要求记录各实验数据填写表 3-1； 按要求记录各实验数据填写表 3-2。

[实验学时] 2 学时

表 3-1 输入信号卷积后的输出信号

	输入信号 $f_1(t)$	输出信号 $f_1(t)*f_2(t)$
脉冲宽度 (ms)	1	
脉冲宽度 (ms)	0.5	
脉冲宽度 (ms)	0.25	

表 3-2 输入信号和卷积后的输出信号

	输入信号 $f_1(t)$	$f_2(t)$ 锯齿波	输出信号 $f_1(t)*f_2(t)$
脉冲宽度 (ms)	1		
脉冲宽度 (ms)	0.5		
脉冲宽度 (ms)	0.25		

第四章 信号的频域分析 (16 学时)

教学要求：掌握周期信号 Fourier 级数表示，周期信号的频谱，连续 Fourier 级数的基本性质，连续周期信号的功率谱，信号的时域抽样。熟练掌握连续时间信号的 Fourier 变换及其频频谱，常见连续时间信号的频谱，连续时间 Fourier 变换的性质。理解离散周期信号的离散 Fourier 级数及其频谱，离散 Fourier 级数的基本性质，离散信号的离散时间 Fourier 变换及其频谱，离散时间 Fourier 变换性质。了解信号的频域抽样。

教学重点：连续时间信号的 Fourier 变换及其频频谱，常见连续时间信号的频谱，连续时间 Fourier 变换的性质。

教学难点：连续时间信号的 Fourier 变换及其频频谱，连续时间 Fourier 变换的性质。

[实验名称] 矩形脉冲信号的分解

[实验要求] 按要求记录各实验数据，填写表 4-1、表 4-2；描绘三种被测信号的振幅频谱图。

表 4-1 $\frac{\tau}{T} = 1/2$ 的矩形脉冲信号的频谱

$f = 4\text{kHz}$, $T = \quad \mu\text{s}$, $\frac{\tau}{T} = 1/2$, $\tau = \quad \mu\text{s}$, $E(V) = 4V$									
谐波频率 (kHz)		1f	2f	3f	4f	5f	6f	7f	8f 以上
理论值	电压有效值								
	电压峰峰值								
测量值	电压有效值								
	电压峰峰值								

表 4-2 $\frac{\tau}{T} = 1/4$ 的矩形脉冲信号的频谱

$f = 4\text{kHz}$, $T = \quad \mu\text{s}$, $\frac{\tau}{T} = 1/4$, $\tau = \quad \mu\text{s}$, $E(V) = 4V$									
谐波频率 (kHz)		1f	2f	3f	4f	5f	6f	7f	8f 以上
理论值	电压有效值								
	电压峰峰值								
测量值	电压有效值								
	电压峰峰值								

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 抽样定理与信号恢复

[实验要求] 整理数据，正确填写表格，总结离散信号频谱的特点；整理在不同抽样频率（三种频率）情况下， $F(t)$ 与 $F'(t)$ 波形，比较后得出结论；比较 $F(t)$ 分别为正弦波和三角形，其 $F_s(t)$ 的频谱特点；通过本实验你有何体会。

[实验学时] 2 学时

第五章 系统的频域分析（8 学时）

教学要求：理解连续时间 LTI 系统的频率响应，连续非周期信号通过系统响应的频域分析，连续周期信号通过系统响应的频域分析，连续信号幅度调制，同步解调，单边带幅度调制，频分复用。掌握无失真传输系统，理想模拟滤波器。了解离散时间 LTI 系统的频率响应，离散非周期信号通过系统响应的频域分析，离散周期信号通过系统响应的频域分析，线性相位的离散时间 LTI 系统，离散数字滤波器，离散

信号频度调制。

教学重点：无失真传输系统，理想模拟滤波器。

教学难点：理想模拟滤波器

第六章 连续信号与系统的复频域分析（12 学时）

教学要求：掌握从 Fourier 变换到 Laplace 变换，单边 Laplace 变换的收敛域，Laplace 反变换，连续时间 LTI 系统的系统函数，连续时间 LTI 系统响应的复频率分析，系统函数的零极点分布，系统函数与系统的时域特性，系统函数与系统的稳定性，系统函数零极点与系统频率响应。熟练掌握常用信号的 Laplace 变换，单边 Laplace 变换的性质，理解连续系统的连接，连续系统的模拟。

教学重点：常用信号的 Laplace 变换，单边 Laplace 变换的性质，Laplace 反变换。

教学难点：单边 Laplace 变换的性质。

[实验名称] 连续时间系统的模拟

[实验要求] 准确绘制各基本运算器输入输出波形，标出峰-峰电压及周期；2. 绘制一阶模拟电路阶跃响应，标出峰-峰电压及周期。

[实验学时] 2 学时

第七章 离散信号与系统的复频域分析（6 学时）

教学要求：理解单边 z 变换的定义及收敛域，常用序列的 z 变换，单边 z 变换的主要性质，单边 z 反变换。了解离散时间 LTI 系统的系统函数，离散时间 LTI 系统响应的复频率分析，系统函数的零极点分布，系统函数与系统时域特性，系统函数与系统稳定性，系统函数的零极点分布与系统频率响应，离散系统的连接，离散系统的模拟。

教学重点：常用序列的 z 变换，单边 z 变换的主要性质，单边 z 反变换。

教学难点：单边 z 变换的主要性质。

第八章 系统的状态变量分析（4 学时）

教学要求：理解连续时间系统状态方程的普遍形式，由电路图建立状态方程，由微分方程建立状态方程，由系统模拟框图建立状态方程。了解连续系统的状态方程的时域求解，状态方程的 s 域求解，离散时间系统状态方程的一般形式，由差分方程建立状态方程，有系统模拟框图或系统函数建立状态方程。

教学重点：由电路图建立状态方程，由微分方程建立状态方程，由系统模拟框图建立状态方程。

教学难点：由系统模拟框图建立状态方程。

四、推荐教材及参考书目

- [1]陈后金. 信号与系统 (2014.12 重印). 高等教育出版社, 2007.12
- [2]陈后金. 信号与系统学习指导及题解. 高等教育出版社, 2008.12
- [3]沈元隆. 信号与系统. 人民邮电出版社, 2003.11
- [4]管致中. 信号与线性系统. 高等教育出版社, 2004.2

《高频电子线路》课程教学大纲

课程编号：0202009

课程总学时/学分：58/3（其中理论 48 学时，实验 10 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

本课程是通信工程（物联网）专业的一门专业必修课。本课程是电子信息、通信类专业的重要的技术基础，用幂级数分析法、对数函数分析法、折线分析法等进行对信号的波形、频谱分析，初步具有分课程。通过本课程的学习,使学生掌握高频电子线路的工作原理、工作特性、调试技术以及基本分析方法。利用所学基本理论知识能正确地建立高频等效电路、选择电子器件的工作状态，利析新电路的能力以及具有分析工程实际问题 and 实验技能方面的能力。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，应使学生达到以下要求：

1) 高频小信号放大器，掌握其工作原理，了解其应用，清楚与低频放大器的区别。

2) 谐振功率放大器部分，掌握丙类谐振功率放大器的特点，丙类谐振功率放大器的性能分析。熟悉晶体管谐振放大器的高频特性。

3) 正弦波振荡器部分，掌握反馈振荡器的工作原理，LC 正弦振荡器，晶体振荡器，RC 正弦波振荡器；熟悉 LC 振荡器的频率稳定度，负阻正弦波振荡器；了解寄生振荡；

4) 频谱搬移电路部分，掌握振幅调制的基本特性及实现模型，振幅解调电路和混频电路的实现模型，非线性器件在频谱搬移电路中的作用；熟悉振幅调制电路，振幅检波电路，混频电路；了解混频器中的组合干扰和非线性失真；

5) 角度调制与解调电路部分，掌握角度调制波的基本特性，扩展线性频偏的方

法，调频波解调方法；熟悉直接调频电路。

本课程的重点在于谐振功率放大器部分及频谱搬移电路部分。难点在于高频信号及高频电路分析的特殊性；高频电路与低频电路、小信号放大器与谐振功率放大器分析方法的不同；角度调制与解调电路部分的分析。

教学方法：教学方法主要采用课堂教学或多媒体教学手段，并与实验教学相结合。根据各章节内容的特点因章节施教，启发式教学贯穿始终。本课程理论性较强，要求教师在教学过程中要充分重视课堂教学，重点讲解高频电子线路各功能部件的构成与工作原理。10 学时的实验锻炼学生的动手能力，通过实验加深学生对各部件工作原理的真正理解，并熟练掌握相关知识。

教材选择国家精品课程主干教材《通信电子线路》严国萍主编。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2 学时）

教学要求：了解无线电信号发射与接收的基本原理；了解单元电路的作用。

教学重点：无线电信号发射与接收的基本原理

教学难点：通信系统中频谱分析

第二章 通信电子线路分析基础（10 学时）

教学要求：掌握串并联谐振组成；工作原理及参数计算；掌握 LC 滤波器与石英晶体滤波器，了解其它滤波器；掌握非线性电路分析方法。

教学重点：串并联谐振电路组成；工作原理及参数计算；非线性电路分析方法中的折线分析法。

教学难点：串并联谐振等效互换；回路抽头时阻抗变化。

第三章 高频小信号放大器（10 学时）

教学要求：掌握谐振晶体管谐振放大器的工作原理和性能特点；掌握晶体管谐振放大器的稳定性。

教学重点：晶体管高频小信号等效电路与参数计算。

教学难点：高频晶体管等效电路分析方法；谐振放大器的稳定性。

[实验名称]高频小信号放大器实验

[实验要求]预习高频小信号放大器工作原理及技术参数；自测数据，分析实验数据，绘制曲线；写出实验报告。

[实验学时]2 学时

第四章 谐振功率放大器（10 学时）

教学要求：掌握谐振功率放大器的工作原理和性能特点；熟练掌握高频功率放大器的分析和设计方法。

教学重点：丙类谐振功率放大器的特点；丙类谐振功率放大器的性能分析。

教学难点：谐振功率放大器的折线近似分析法；负载特性分析法。

[实验名称]高频功率放大器实验

[实验要求]熟悉丙类放大器工作原理；调整电路参数，记录测量数据；测量数据要求准确；写出实验报告。

[实验学时]2 学时

第五章 正弦波振荡器（8 学时）

教学要求：掌握正弦波振荡器的起振条件、稳定条件和基本组成；掌握高频正弦波振荡器（LC 振荡器）的组成和特点；了解负阻振荡器的原理。

教学重点：LC 正弦振荡器；LC 振荡器的频率稳定度；正弦波振荡器的基本组成法则及起振条件和稳定条件。

教学难点：高频正弦波振荡器（LC 振荡器）的组成和特点。

[实验名称]正弦波振荡器实验

[实验要求]掌握调试方法；调节元件参数，根据波形变换正确分析实验现象；测量数据要求准确；写出实验报告。

[实验学时]2 学时

第六章 频谱搬移电路（14 学时）

教学要求:掌握振幅调制电路的组成；掌握平方律调幅器、平衡调幅器的基本工作原理；掌握包络检波器的基本工作原理及质量指标；了解高电平调幅的两种调制方法。

教学重点：振幅调制电路；振幅检波电路的分析

教学难点：平方律调幅器、平衡调幅器的基本工作原理；高电平调幅的两种调制方法。

[实验名称]振幅调制与解调实验

[实验要求]掌握测量方法；根据波形变换分析实验现象；了解包络检波的重要指标；通过改变元件参数了解各元件作用；测量数据要求准确；写出实验报告。

[实验学时]4 学时

第七章 角度调制与解调电路（4 学时）

教学要求:掌握调频波的质量指标；掌握调角波的数学表达式与频谱、频带宽度；掌握变频二极管调频电路的工作原理。

教学重点：角度调制波的基本特性；调频波解调方法；调频波与调相波的联系与区别。

教学难点：调频波的质量指标；调角波的数学表达式与频谱、频带宽度。

四、推荐教材及参考书目

- | | |
|------------------------------|--------------|
| [1] 严国萍主编《通信电子线路》（第 2 版） | 科学出版社 2015 |
| [2] 张肃文主编《高频电子线路》（第 4 版） | 高等教育出版社 2004 |
| [3] 谢嘉奎主编《电子线路—非线性部分》（第 4 版） | 高等教育出版社 1999 |

《EDA 技术与应用》课程教学大纲

课程编号：0202160

课程总学时/学分：48/2.0（其中理论 24 学时，实验 24 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

本课程是通信工程（物联网）专业的一门学科基础与专业必修课，目的是使学生初步掌握电子线路设计原理和应用，并能用计算机辅助实现电路系统设计，通过软件仿真和硬件验证认识计算机辅助电路设计在现代电子系统设计中的重要意义，并能初步根据设计要求，制定设计的规格、器件的选型和设计评估。

学完本课程学生应该掌握必要的 EDA 设计（板卡）方法，主要内容是：EDA 技术中最常用的工具软件之一——Protel DXP 2004 的使用，掌握用该软件设计电子线路原理图和印制电路板图的方法。通过例题的实际运作，为电子系统的硬件设计打下坚实基础。

二、教学基本要求

Protel 是电路设计自动化、工程设计领域中有用的辅助软件。本课程以电路原理图和印制电路板的设计为重点。学完本课程应达到以下基本要求：

了解 Protel 绘图环境、文件管理及环境变量的设置。

熟练掌握 Protel 原理图设计基本步骤，学会电路原理图设计及绘制，了解网络表等各种原理图相关报表生成方法，学会使用元器件库编辑器制作元器件。针对实际问题，能设计绘制出一张完成电路原理图。

掌握层次原理图的设计方法。了解 Protel 全新的文件管理方式和网络设计机制，结合原理图层次化设计思想，学会实现电路的高效设计方法。

理解印制电路板的基本概念和设计基本原则，掌握 Protel 印制电路板设计方法，学会电路原理图设计及绘制，了解印制电路板相关报表生成方法，学会使用元器件库封装编辑器制作元器件封装。针对实际问题，能设计绘制出一张完成印制电路图。

本课程的先修课有电子技术基础，微机原理与接口技术，后续课程有课程综合

设计。

教学方法主要采用多媒体教学手段，并与上机实验教学相结合。根据各章节内容的特点因章节施教，启发式教学贯穿始终。本课程实践性较强，要求教师在教学过程中要注意课堂教学与实验教学的充分统一，要有效地将理论与实践有效结合，在掌握方法的前提下，尽量多地给同学提供实验、实践机会。

教材选择的原则是实用性，选择应用广泛又易掌握的技术作为主要教学内容。

三、教学内容及学时分配

第一部分 EDA 与 Protel 概述（4 学时）

教学要求：了解 EDA 技术电路设计的现状，熟悉 Protel 绘图环境、文件管理以及环境变量设置，为后续原理图设计、PCB 制作以及电路仿真的学习打好基础。教学重点：Protel DXP 的工作环境和设计参数

教学难点：Protel DXP 的工作环境和设计参数

[实验名称] Protel2004 主窗口相关操作

[实验要求] 知道 Protel2004 软件主要组成模块；了解 Protel2004 的功能；熟悉 Protel2004 的工作环境；会根据要求，操作相关的菜单栏和工具栏；学会常用标签栏的选择和配置。

[实验学时] 2 学时

第二部分 Protel 原理图设计（16 学时）

教学要求：掌握原理图设计基础知识，包括电路图设计工具、图纸设置、系统字体的设置、网格、电气节点和光标的设置以及了解文档组织的设置；掌握装载元器件库、放置、编辑和调整元器件、放置接点和连接线路等操作，学会画一张简单的电路原理图；掌握 Protel 高级布线工具、绘图工具、元器件的编辑等，通过本章的学习，将能设计出复杂而优美的电路原理图；理解层次原理图及其建立方法，了解层次原理图之间关系的建立；理解电气规则检验的意义，并学会通过电气规则检验测试所设计电路原理图信号的正确性。掌握生成网络表的方法。了解产生元器件列表、交叉参考表、网络比较表以及原理图输出的方法。

教学重点：原理图的设计规则；网表及报表的生成；层次原理图中各底层电路图的

设计及输出。

教学难点：原理图的设计规则。

[实验名称] PCB 工程及相关文件的创建

[实验要求] 熟悉 Protel2004 的文件组织结构；学会 PCB 工程、原理图文件、PCB 文件等的创建、保存及改名；会根据要求从工程中添加或删除文件；设置图纸参数。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] Protel2004 简单原理图设计

[实验要求] 熟悉原理图设计界面；进行工具栏两种显示方式之间的切换；根据要求进行图纸参数的设置，如大小、标题栏、颜色等；知道格点的种类和用途，并能根据要求进行合理设置；元件库的加载与删除；放置元器件、导线；绘制电路原理图。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 复杂原理图设计的设计

[实验要求] 掌握总线、总线入口、网络标签、I/O 端口及说明性图形和符号的绘制；掌握编译查错方法。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 层次原理图的设计

[实验要求] 掌握自上往下及自下往上原理图设计方法；掌握报表文件的生成。

[实验学时] 2 学时

第三部分制作印制电路板（16 学时）

教学要求：理解印制电路板的基本概念和印制电路板设计的基本原则；掌握 PCB 设计编辑器的使用、电路板工作层管理和电路板参数的设置；掌握 PCB 绘图工具的使用、电路板的设计规划、网络表的装载、元器件的封装、电路板的设计过则检查、电路板的自动布线和手动调整等，学会用 Protel 制作印刷电路板；掌握元器件引脚

报表、电路板信息报表、网络状态报表、NC 钻孔报表、元器件报表、电路特性报表的生成以及 PCB 板的打印输出。

教学重点：PCB 电路参数设置；PCB 设计中的布线。

教学难点：PCB 设计中的布线。

[实验名称] PCB 电路参数设置与 PCB 设计中的布线

[实验要求] 掌握设置 PCB 工作环境的方法；掌握规划 PCB 板的方法。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] PCB 加载元器件、布局、布线

[实验要求] 掌握导入网络表，装载元件库；掌握 PCB 元件库加载 布局与布线的方法；掌握布线规则设置及自动布线方法。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] PCB 的布线、安装孔、补泪滴、填充覆铜

[实验要求] 掌握 PCB 的手动布线、安装孔、补泪滴、填充、覆铜及注释的方法；掌握管理 PCB 板层的方法。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 绘制原理图及 PCB 图

[实验要求] 训练学生熟练绘制原理图与 PCB 图的技术

[实验学时] 2 学时

第四部分 制作元器件与封装（12 学时）

教学要求：掌握元器件库编辑器、元器件绘图工具的使用，元器件库的管理，学会创建新元器件和元器件库，并产生元器件报表；掌握元器件封装编辑器的使用，学会手工创建新的元器件封装和利用向导创建元器件封装的方法，并建立元器件封装库。

教学重点：生成 PCB 报表文件；元件封装编辑器的使用；添加新的元件封装；创建项目元件封装库。

教学难点：元件封装编辑器的使用。

[实验名称] 编辑元件封装

[实验要求] 掌握元器件封装编辑器的使用，学会手工创建新的元器件封装和利用向导创建元器件封装的方法，并建立元器件封装库。

[实验学时] 4 学时

[实验名称] 综合训练绘制原理图及 PCB 图

[实验要求] 训练学生熟练绘制元件、原理图与 PCB 图

[实验学时] 2 学时

四、推荐教材及参考书目

- [1] 潘松 黄继业. 《EDA 技术实用教程》. 科学出版社, 2005
- [2] 王正勇. 《Protel DXP 实用教程》. 高等教育出版社, 2009
- [3] 及力. 《Protel DXP 2004 SP2 实用设计教程》. 电子工业出版社, 2004

《无线传感网技术原理及应用》课程教学大纲

课程编号：0212141

课程总学时/学分：56 /3（其中理论 48 学时，实验 8 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《无线传感网技术原理及应用》是通信工程（物联网）的学科基础与专业必修课程之一，是该专业各方向本科生的专业必修课程。课程的目的是使进入物联网专业学习的学生通过本课程的学习，掌握无线传感器网络的体系结构以及实现无线传感网络所需要的相关技术，了解无线传感网络原理和目前所流行的各种相关技术的关系。掌握无线传感网络基本原理及各层协议，了解无线传感器网络的节点定位、时间同步等关键技术。通过搭建无线传感网络应用平台，对无线传感网络在实际生活中的应用有直观的感受，为以后学习无线传感网的应用开发奠定坚实的理论基础。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，应使学生达到以下基本要求：

了解无线传感网的基础知识，理解无线传感网与物联网的关系，理解物理层的作用，掌握 **MAC** 层的功能及常用的 **MAC** 协议；掌握路由层的协议特点及分类，掌握路由层的关键技术和协议；理解节点定位、时间同步等服务支撑技术；掌握 **Zigbee** 的定义、特点和应用系统的组成；了解与无线传感网相关的 **RFID**、**GPRS**、**WiFi** 等相关技术；通过搭建无线传感网络应用平台，对无线传感网络在实际生活中的应用有直观的感受。

教学的重点是无线传感网的概念和网络体系；无线传感网物理层、**MAC** 层、路由层的功能及主要协议；时间同步、数据融合等服务支撑技术；**Zigbee** 技术和网关的应用场景。

本课程是通信工程（物联网方向）的专业必修课程，其先修课程为《物联网导论》、《信号与系统》等，后续课程为《**ARM** 体系结构与程序设计》、《**Zigbee** 技术与

应用》等。

教学方法主要采用课堂教学和多媒体教学手段，并与实验教学相结合。根据各章节内容的特点因章节施教，启发式教学贯穿始终。本课程理论性较强，要求教师在教学过程中采用启发式、研讨式等多种教学方法，充分调动学生的学习兴趣，形成师生互动式的教学模式，注意将课堂面授、小组讨论与总结相结合，通过实验加深学生对无线传感网络的真正理解。

在教材的选择上，注意把握以下原则：一是教材内容注重理论和实践相结合，而且内容新颖；二是有完备的教辅体系和教学服务来保证教学。

三、教学内容及学时分配

第一章 WSN 概述（4 学时）

教学要求：理解无线传感网络的定义；理解物联网的概念；理解无线传感网络与物联网的关系；了解传感器的分类；了解传感器与传感器网络之间的关系；掌握无线传感网络体系结构；了解无线传感网络特点及应用；了解无线传感网络操作系统；了解与无线传感网络相关的技术；

教学重点：无线传感网络的定义；无线传感网络与物联网的关系；无线传感网络体系结构；

教学难点：无线传感网络体系结构；无线传感网络与物联网的关系；

第二章 物理层（6 学时）

教学要求：理解频率分配；掌握通信信道的概念；理解信号的调制与解调；理解物理层的帧结构；理解物理功能和服务原语；了解物理层非理想特性；了解射频前端低功耗设计；

教学重点：通信信道的概念；物理层的帧结构；物理功能和服务原语；

教学难点：通信信道的概念； IEEE802.15.4 物理层功能；

第三章 MAC 层协议（8 学时）

教学要求：理解 MAC 层功能；掌握 MAC 层帧结构；理解竞争型 MAC 协议；掌握 SMAC、

TMAC、PMAC 协议；理解分配型 MAC 协议；掌握 SMACS、TRAMA、DMAC 协议；理解混合型 MAC 协议；掌握 ZMAC 协议；了解 MAC 层跨层设计；

教学重点： MAC 层功能； MAC 层帧结构；竞争型 MAC 协议；分配型 MAC 协议；混合型 MAC 协议；

教学难点： MAC 层功能；MAC 层帧结构；

[实验名称] MAC 层协议

[实验要求] 认知 MAC 数据帧、命令帧、信标帧和确认帧的一般格式；

[实验学时] 2 学时

第四章 路由层协议（8 学时）

教学要求：了解路由层协议的特点及分类；理解路由协议的关键技术；理解以数据为中心的路由协议；理解分层结构的路由协议；掌握地理位置信息的路由协议；了解可靠的路由协议；掌握按需路由协议；

教学重点：以数据为中心的路由协议；分层结构的路由协议；地理位置信息的路由协议；按需路由协议；

教学难点：以数据为中心的路由协议；按需路由协议。

[实验名称] 基于 WiFi 模块的数据通信

[实验要求] 掌握 AT 指令；熟悉 WiFi 模块及外围电路；掌握网络配置软件的使用；熟悉 WiFi 模块的数据通信。

[实验学时] 2 学时

第五章 服务支撑技术（6 学时）

教学要求：理解时间同步技术；掌握数据融合技术；理解定位技术；了解网络安全应用技术；了解容错设计技术；了解服务质量保证问题；

教学重点：时间同步技术；数据融合技术。

教学难点：时间同步技术；数据融合技术。

[实验名称] 路由层协议

[实验要求]使用 Zigbee 开发套件建立 Zigbee 网络；理解无线传感网络中的路由功能；理解 Z-AODV 协议的特点；

[实验学时] 2 学时

第六章 Zigbee 技术（6 学时）

教学要求：理解 Zigbee 技术的特点；掌握 Zigbee 应用系统的组成；掌握 Zigbee 拓扑和协议栈结构；了解 Zigbee 技术的应用。

教学重点： Zigbee 应用系统的组成； Zigbee 拓扑和协议栈结构；

教学难点： Zigbee 应用系统的组成； Zigbee 拓扑和协议栈结构；

[实验名称] Zigbee 网络技术

[实验要求]认识 Zstack 协议栈设备类型、网络类型、信道和 PANID 的设置；理解 Zigbee 的应用；了解 Zigbee 的应用场景；

[实验学时] 2 学时

第七章 RFID 技术（4 学时）

教学要求：理解 RFID 的组成及分类；掌握 RFID 系统的工作原理；掌握 RFID 标准；了解 RFID 组网技术；

教学重点： RFID 系统的工作原理； RFID 标准；

教学难点： RFID 系统的工作原理； RFID 标准；

第八章 蜂窝移动通信（4 学时）

教学要求：了解蜂窝移动通信的概念；了解 GSM 通信技术；了解 GPRS 通信技术；了解第三代移动通信。

教学重点：GPRS 通信技术；

教学难点：GPRS 通信技术；

第九章 WIFI 技术（4 学时）

教学要求：了解 WIFI 技术技术及标准；了解 WIFI 技术协议架构；了解 WIFI 技术应用；

教学重点：WIFI 技术协议架构；

教学难点：WIFI 技术协议架构；

第十章 网关技术（6 学时）

教学要求：理解无线传感器网关特点和功能；理解无线传感器网关的分类；掌握无线传感器网络网关系统原理；

教学重点：无线传感器网络网关系统原理；

教学难点：无线传感器网络网关系统原理；

[实验名称] 网关技术

[实验要求] 认识网关的硬件平台；认识网关的软件平台；认识网关程序下载调试过程。

[实验学时] 2 学时

四、推荐教材及参考书目

- [1] 李晓维.《无线传感器网络技术》.北京理工大学出版社,2007 年第 1 版
- [2] 孙利民.《无线传感器网络》.清华大学出版社,2005 年 3 月第 1 版
- [3] 郭渊博.《Zigbee 技术与应用》.国防工业出版社,2010 年 6 月第 1 版
- [4] 青岛东合信息技术有限公司.《无线传感器网络技术原理及应用》.西安电子科技大学出版社,2013 年 7 月第 1 版

《电磁场与电磁波》课程教学大纲

课程编号：0212095

课程总学时/学分：32/2（其中理论 32 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

电磁场与电磁波理论是电子、通信及无线技术等众多学科领域的基础，也是通信工程专业本科学生知识结构中重要的组成部分。通过本课程的学习，培养学生用场的观点对通信工程中的电磁现象和电磁过程进行定性分析和判断的能力，了解进行定量分析的基本途径，为进一步学习和应用各种较复杂的电磁场计算方法打下基础；通过电磁场理论的逻辑推理，培养学生正确思维和严谨的科学态度。

二、教学基本要求

在《普通物理》电磁学的基础上,进一步掌握宏观电磁场的基本规律，并结合专业实际介绍其技术应用的基本知识。

本课程的教学要求是要掌握电场与磁场的基本实验定律以及电磁场的基本性质和理论，熟练掌握麦克斯韦方程组及其应用，掌握均匀平面电磁波的基础理论，学会运用电磁场理论知识去观察、分析、计算一些基本、典型的问题，培养学生正确的逻辑思维方法，提高分析和解决通信工程中实际问题的能力。可为后续课程《微波技术与天线》、《光纤通信》等的学习和相关学科的科研打下坚实的基础。

本课程的教学重点是电磁场的场分布、边界条件、麦克斯韦方程组及其应用。

本课程是以课堂讲授为主，应用多媒体技术辅助，根据各章节内容的特点因章节施教。每章安排一定数量的课外作业。教材的选择原则是保证教材内容前后连贯，叙述准确、完整，适合讲授也适合自学的精品课程。

三、教学内容及学时分配

第一章 矢量分析（4 学时）

教学要求：理解梯度、散度和旋度的概念，掌握其运算方法与规律。

教学重点：标量场的梯度、矢量场的散度和旋度；散度定理和斯托克斯定理及其应用。

教学难点：不同坐标系中的矢量微元、面积元和体积元；线、面和体积积分；散度、旋度的意义及亥姆霍兹定理的意义。

第二章 静电场与恒定电场（8 学时）

教学要求：掌握静电场与恒定电场的基本方程与基本性质，掌握标量电位及其微分方程，掌握静电场与恒定电场的边界条件，会计算电容、漏电导以及电场能量。

教学重点：静电场基本方程及其边界条件；电位函数及其满足的方程和边界条件；高斯定理和边界条件的应用。

教学难点：高斯定理和边界条件的应用；电位参考点的选择。

第三章 恒定磁场（6 学时）

教学要求：掌握恒定磁场的基本方程与基本性质，了解矢量磁位及其微分方程，掌握恒定磁场的边界条件，会计算电感以及磁场能量。

教学重点：恒定磁场的基本方程及其边界条件；矢量位函数。

教学难点：安培环路定理和边界条件的应用；电感计算中磁链的理解。

第四章 静态场的边值问题及其解法（4 学时）

教学要求：了解分离变量法解题的基本步骤，能够用分离变量法求解直角坐标系中的一些简单的二维边值问题，掌握镜像法解题的基本原理，会用镜像法求解一些典型问题。

教学重点：惟一性定理；分离变量法；镜像法。

教学难点：分离变量法中边值条件的确定；镜像源的确定和计算。

第五章 时变电磁场（6 学时）

教学要求：牢固掌握麦克斯韦方程并理解其深刻含义，掌握电磁场的边界条件，掌握时谐电磁场的复数形式表示，理解坡印廷定理意义和坡印廷矢量的概念，了解位函数与波动方程。

教学重点：麦克斯韦方程和波动方程；电磁场的边界条件；瞬时形式与复数形式的转换；坡印廷定理和坡印廷矢量。

教学难点：坡印廷定理和坡印廷矢量的物理意义。

第六章 无界媒质中的均匀平面波（4 学时）

教学要求：掌握平面电磁波在理想介质和导电媒质中的传播规律；理解电磁波的极化概念；理解电磁波在导电媒质中的趋肤效应。

教学重点：均匀平面波在理想介质中和在损耗媒质中的传播特性；电磁波的极化特性；电磁波在导电媒质中的趋肤效应。

四、推荐教材及参考书目

- [1]张洪欣 沈远茂 韩宇南. 电磁场与电磁波. 清华大学出版社, 2013. 1
- [2]谢处方 饶克谨. 电磁场与电磁波（第四版）. 高等教育出版社, 2006. 1
- [3]路宏敏 赵永久 朱满座. 电磁场与电磁波基础. 科学出版社, 2006

《计算机网络》课程教学大纲

课程编号：0212101

课程总学时/学分：58/3（其中理论 48 学时，实验 10 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《计算机网络》是通信工程（物联网）专业学生一门学科基础与专业任选课。目的是使学生掌握计算机网络理论的基本概念，基本原理、基本技术和基本方法。要求学生在牢固掌握计算机网络基本概念和基本原理的基础上，了解网络技术的发展规律，学习计算机网络的基本理论、网络协议与实用网络技术。

学完本课程学生应该掌握计算机网络的基础知识，熟悉计算机网络的组成与体系结构、网络五层折中模型，局域网、网络互连、Internet 应用、网络新技术和网络管理和安全、接入网技术等内容。并培养学生具备简单的组网与网管能力，从而为今后从事计算机网络的应用、设计与开发打下基础。

二、教学基本要求

教学要求：在掌握计算机网络基本理论和基本知识的基础上，进一步掌握 TCP/IP 协议体系结构，包括物理层、数据链路层、网络层、传输层、应用层的功能和相关协议与应用，以及无线网络、网络安全和网络新技术等。

教学重点：物理层、数据链路层、网络层、传输层、应用层的功能和相关协议与应用。

前后课程联系：前导课程是《网络工程导论》、《Web 开发基础》，后续课程是《计算机组网技术》、《网站建设与管理》。

教学方法：采用多媒体教学手段，并与实验教学相结合。依据各章节内容特点因章节施教，想，项目化教学贯穿始终。本课程实践性较强，要求教师在教学过程中要注意课堂教学与实验教学的充分统一。10 学时的实验既有验证性实验又有设计

性、综合性实验，通过实验加深学生对网络协议的真正理解，并熟练掌握相关知识。

教材编选原则：优先选用《全国大中专教学用书汇编目录》推荐的内容新、质量高、声誉好的教材，积极选订国家级、省部级获奖的优秀教材。

三、教学内容及学时分配

第一章 计算机网络概述（6 学时）

教学要求：了解计算机网络的发展过程及发展方向；掌握计算机网络的定义、分类、网络拓扑结构；掌握计算机网络的性能指标；掌握 TCP/IP 协议的体系结构的概念；了解 OSI 与 TCP/IP 体系结构的关系。

教学重点：计算机网络的定义、计算机网络的性能指标、网络五层折中模型。

教学难点：时延指标、网络模型

[实验名称] 认识局域网及实验台

[实验要求] 认识 RACK 实验台，了解实验室布局；借助于 RACK 实验台，认识交换机与路由器的结构和连接方法；学会双绞线的制作；掌握简单的局域网组网方法；记录实验数据，写出实验报告。

[实验学时] 2 学时

第二章 物理层（6 学时）

教学要求：了解数据通信一些基本概念；掌握数据通信模型及数据通信的任务；掌握波特率与比特率的定义以及它们之间的关系；掌握物理层下面的传输媒体；掌握多路复用技术原理；了解 PCM 体制及 SDH 和 SONET；掌握 ADSL 的原理及应用。

教学重点：数据通信模型及数据通信的任务、物理层下面的传输媒体、多路复用技术、ADSL 的原理及应用。

教学难点：PCM 体制及 SDH 和 SONET。

[实验名称] 常用网络测试工具的应用。

[实验要求] 在局域网环境下，练习使用 ARP、PING、IPCONFIG、TRACERT 等流行网络测试工具；比较各种不同网络工具的使用特点；记录实验数据，写出实验报告。

[实验学时] 2 学时

第三章 数据链路层（6 学时）

教学要求：掌握数据链路层的基本概念；了解因特网的点对点协议 PPP 的工作原理。掌握传统以太网的工作原理以及连接方法；掌握硬件地址的概念，了解 MAC 子层的帧格式；掌握在物理层和数据链路层扩展局域网的技术；掌握 100Mb/s、吉比特、10 吉比特以太网的网络技术。

教学重点：数据链路层的基本概念、传统以太网的工作原理以及连接方法、CSMA/CD 协议、在物理层和数据链路层扩展局域网的技术。

教学难点：CSMA/CD 协议。

第四章 网络层（10 学时）

教学要求：掌握路由器的构成以及路由表和转发表的定义；掌握互联网和因特网的区别以及一些常用的互联设备；掌握 IP 地址的表示方法及分类，了解 IP 地址与硬件地址的关系，了解地址解析协议 ARP 和逆向地址解析协议 RARP；掌握 IP 数据包的格式，掌握 IP 层分组转发的流程；掌握子网及子网掩码的概念，掌握如何在路由器中查找转发表，掌握无分类域间路由选择 CIDR；了解因特网的控制报文协议 ICMP；掌握因特网的路由选择协议 RIP、OSPF、BGP 等；掌握虚拟网 VPN 的概念以及网络地址转换 NAT。

教学重点：IP 地址的表示方法及分类、子网及子网掩码的概念、无分类域间路由选择 CIDR、IP 层分组转发的流程。

教学难点：因特网的路由选择协议 RIP、OSPF、BGP。

[实验名称] IP 地址分配与子网划分。

[实验要求] 搭建局域网环境正确连接两台交换机并正确配置交换机，将若干台测试机正确连接到交换机端口。设计两种 IP 地址分配方案：第一种，将各测试主机分到同一子网中；第二种，将各测试主机分到不同子网中，写出配置方案并完成配

置。将两台相邻主机配置重复的 IP 地址，观察出现的情况并记录由重复地址所导致的错误消息，最后纠正重复地址问题；记录实验数据，写出实验报告。

[实验学时] 2 学时

第五章 传输层（6 学时）

教学要求：掌握传输层的功能；了解 TCP/IP 协议中的传输层位置；掌握传输控制协议 TCP；了解用户数据报协议 UDP；掌握 TCP 的流量控制；了解 TCP 的拥塞控制；掌握 TCP 的运输连接管理。

教学重点：传输层的功能、传输控制协议 TCP、TCP 的流量控制。

教学难点：端口的复用与分用、TCP 的运输连接管理。

[实验名称] 网络协议分析。

[实验要求] 利用 RACK 实验台搭建局域网环境，该局域网主要由交换机与多台测试主机构成；对测试主机进行 TCP/IP 协议属性的配置使它们属于同一网段，在一台测试主机 A 上安装网络分析和捕获数据包的底层链接库 WINPCAP、网络协议分析软件 ethereal，在其它测试主机上对主机 A 进行各种网络访问操作，在 A 上运行 ethereal，并捕捉数据包；对捕获的数据包信息逐一分析，给合所学协议，观察每一项所表达含义。通过对 TCP 连接的跟踪，理解 TCP 是怎样进行连接建立与释放的；记录实验数据，写出实验报告。

[实验学时] 2 学时

第六章 应用层（8 学时）

教学要求：掌握因特网的域名结构以及如何用域名服务器进行域名解析；了解 FTP 的工作原理；掌握电子邮件的主要组成构件以及电子邮件中使用的协议 SMTP、POP3、IMAP、MIME 的工作方式特点；掌握万维网中链接、超文本、超媒体等概念，掌握统一资源定位符 URL 的定义和访问方式，掌握超文本的传送协议 HTTP 的工作过程，掌握用 HTML 制作简单的网页；掌握实现万维网页面中的超链；了解动态主机配置协议 DHCP 的工作过程；掌握网络管理的基本概念，了解简单网络管理协议 SNMP。

教学重点：电子邮件的主要组成构件以及电子邮件中使用的协议 SMTP 、POP3、IMAP、 MIME 的工作方式特点，万维网中链接、超文本、超媒体等概念。

教学难点：网络管理的基本概念和简单网络管理协议 SNMP。

[实验名称] Internet 的应用。

[实验要求] 配置本地的 Internet 属性，了解各项配置作用并调整各项参数，观察结果；申请一电子邮箱，运行邮件客户端软件 outlook 或 foxmail 并对其进行配置使其成功完成邮件收发；安装并配置 FTP 服务器软件 Server_U, 建立一 FTP 服务器，并用客户端软件 cuteftp 对其进行连接，观察并记录连接状态；自选完成其它应用（如 Telnet、dhcp 等）；记录实验数据，写出实验报告。

[实验学时] 2 学时

第七章 网络安全（4 学时）

教学要求：了解计算机网络安全面临的问题；掌握一般的数据加密模型以及密钥密码体制；掌握数字签名及报文鉴别的原理；了解密钥分配协议；了解因特网使用的安全协议；掌握防火墙的定义以及防火墙技术的分类。

教学重点：数据加密模型以及密钥密码体制、数字签名及报文鉴别的原理。

教学难点：因特网使用的安全协议。

第八章 因特网的音频/视频服务（4 学时）

教学要求：掌握流式存储音频/视频、交互式音频/视频；了解具有元文件的万维网服务器；掌握媒体服务器的概念和 RTSP；了解 IP 电话所使用的协议 RTP、RTCP。了解因特网的服务质量以及调度和管理机制、综合服务 IntServ 与区分服务 DiffServ 等。

教学重点：流式存储音频/视频、交互式音频/视频。媒体服务器的概念和 RTSP。

教学难点：综合服务 IntServ 与区分服务 DiffServ。

第九章 无线网络（4 学时）

教学要求：掌握无线局域网 WLAN 的组成、MAC 层协议；掌握无线个域网 WPAN 的概念及协议；了解无线城域网 WMAN 的概念及协议；了解蜂窝移动通信网。

教学重点：无线局域网 WLAN 的组成、MAC 层协议。

教学难点：蜂窝移动通信网。

第十章 下一代因特网（4 学时）

教学要求：掌握下一代因特网 IPv6 的定义及过渡技术；了解多协议标记交换 MPLS 的工作原理；了解 P2P 应用。

教学重点：下一代因特网 IPv6 的定义及过渡技术。

教学难点：P2P 应用。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 谢希仁编著.《计算机网络》（第 6 版）.电子工业出版社，2013 年 6 月
- [2] 谢钧 谢希仁编著.《计算机网络教程》（第 4 版）.人民邮电出版社，2014 年 9 月
- [3] 刘永华主编.《计算机网络-原理、技术及应用》.清华大学出版社，2012 年 5 月

《通信原理》课程教学大纲

课程编号：0202157

课程总学时/学分：76/4（其中理论 64 学时，实验 12 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《通信原理》是通信工程、通信工程（物联网）专业的主要专业基础课。通过本课程的学习，使学生掌握通信系统基础理论知识，尤其是数字通信的基本概念、基本理论以及基本的分析方法；熟悉通信系统的组成和工作原理；了解通信系统主要组成部分的实现方法；培养对通信系统分析与设计的能力。为学生学习后续专业课程提供必要的基础知识和理论背景，为学生形成良好的专业素质打好基础。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，应使学生达到以下要求：

- 1) 熟悉掌握通信系统的分类与通信方式；信息及其度量；评价通信系统的两个主要性能指标；
- 2) 熟练掌握平稳随机过程的数字特征与概率密度函数；平稳随机过程的相关函数与功率谱密度；高斯过程与窄带高斯过程；平稳随机过程通过线性系统；
- 3) 熟练掌握调制信道模型；编码信道模型；恒参信道对信号传输的影响；随参信道对信号传输的影响；加性高斯白噪声；Shannon 信道容量公式；
- 4) 熟练掌握 AM、DSB、SSB 信号调制与解调；AM、DSB、SSB 信号抗噪声性能；非线性调制的基本原理；调频系统的抗噪声性能；
- 5) 熟练掌握数字基带信号 AMI 码、HDB3 码、双相码的编码原理和主要优缺点；无码间干扰的基带传输特性；无码间干扰时的基带系统抗噪声性能；实验手段-眼图；
- 6) 熟练掌握二进制数字调制解调原理；二进制 ASK, FSK, PSK、DPSK 系统的

抗噪声性能；二进制数字调制系统的性能比较；多进制数字调制原理；

7) 熟练掌握抽样定理；脉冲振幅调制(PAM)原理；抽样信号的量化；脉冲编码调制(PCM)原理；增量调制(ΔM)原理；时分复用和复接；

8) 掌握数字信号接收的统计表述；最佳接收准则；二进制确知信号的最佳接收原理及抗噪声性能；二进制确知信号的最佳形式；匹配滤波器原理；

9) 掌握差错控制编码的基本原理；线性分组码；循环码；

10) 熟练掌握载波同步原理；位同步原理；群同步原理。

教学重点：课程以讲授通信的基本概念、基本原理和基本分析方法为主。其中，重点是数字通信，包括数字基带传输、数字频带传输、模拟信号的数字传输、数字信号的最佳接收、差错控制编码、同步技术等。但是，近年来通信技术发展迅猛，新的通信方式不断提出、新的通信系统不断应用。为使该课程走在学科发展的前沿，使学生不仅要掌握通信的基本概念、基本原理和基本分析方法，还要对通信的新技术和未来的发展有所了解。

先修课程：高等数学、概率论与数理统计、线性代数、模拟电子技术、数字电子技术、信号与线性系统等。

后继课程：数字信号处理、移动通信、光纤通信等。

教学方法：教学方法主要采用课堂教学或多媒体教学手段，并与实验教学相结合。根据各章节内容的特点因章节施教，启发式教学贯穿始终。本课程理论性较强，要求教师在教学过程中要充分重视课堂教学，重点讲解通信系统的组成与工作原理。12学时的实验既有验证性实验又有设计性、综合性实验，通过实验加深学生对各部件工作原理的理解，并熟练掌握相关知识。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（4学时）

教学要求：了解通信基本概念，通信系统模型，通信系统分类及通信方式；理解信息论概念，信息的度量；掌握通信系统主要性能指标的计算。

教学重点：模拟和数字通信系统模型；信息量与平均信息量（信息的熵）的计算；

码元速率，信息速率，频带利用率，误码率，误信率的定义与计算。

教学难点：信息量与平均信息量（信息的熵）的计算。

第二章 确知信号（2 学时）

教学要求：掌握确知信号的分类及其特性；掌握确知信号的频域性质：频谱、频谱密度、能量谱密度和功率谱密度；掌握确知信号的时域特性：自相关函数和互相关函数；理解确知信号的频域性质和时域性质之间的关系。

教学重点：确知信号的频域性质；确知信号的时域性质。

教学难点：确知信号的频域性质和时域性质之间的关系。

第三章 随机过程（6 学时）

教学要求：熟练掌握平稳随机过程的数字特征与概率密度函数；熟练掌握平稳随机过程的相关函数与功率谱密度；熟练掌握高斯过程与窄带高斯过程；熟练掌握平稳随机过程及各态历经性；熟练掌握正弦波加窄带高斯过程；熟练掌握随机过程通过线性系统；了解随机信号与随机过程；了解 n 维联合概率密度函数。

教学重点：随机过程的数字特征；平稳随机过程的特性—各态历经性；高斯过程的一维概率密度函数的特性；正弦波加窄带高斯过程；平稳随机过程通过线性系统的特点。

教学难点：平稳随机过程的相关函数与功率谱密度；平稳随机过程通过线性系统的特点。

第四章 信道（4 学时）

教学要求：掌握信道的定义与模型；调制信道模型；掌握编码信道模型；掌握恒参信道对信号传输的影响；掌握加性高斯白噪声；掌握 Shannon 信道容量公式；掌握随参信道对信号传输的影响；掌握噪声等效带宽、连续信道的信道容量“三要素”。

教学重点：恒参信道特性及其对信号传输的影响；随参信道的三个特点及其对信号传输的影响；信道容量的概念，香农公式的含义及计算。

教学难点：恒参、随参信道特性及其对信号传输的影响；随参信道特性的改善一分

集接收；信道容量的概念及求法。

第五章 模拟调制系统（10 学时）

教学要求：熟练掌握 AM、DSB、SSB、VSB 信号调制与解调；掌握 AM、DSB、SSB、VSB 信号抗噪声性能；熟练掌握 FM、PM 信号的调制原理；熟悉频分复用的概念；了解 FM 信号的解调原理；了解复合调制及多级调制的概念。

教学重点：幅度调制的原理及抗噪声性能非线性调制的原理及频率调制系统的抗噪声性能；各种模拟调制系统的性能比较。

教学难点：线性调制相干解调的抗噪声性能；调频系统的抗噪声性能；复合调制及多级调制的概念。

[实验名称] 各种模拟信号源实验

[实验要求]用示波器在相应测试点上测量并熟悉各点波形：同步正弦波信号、非同步简易信号、电话语音信号、音乐信号及外加模拟信号输入电路等；熟悉上述各种信号的产生方法，并了解信号流程；画出各测量点波形，并进行分析；画出各模拟信号源的电路框图，叙述其工作原理；记录实验过程中遇到的问题并进行分析。

[实验学时] 2 学时

第六章 数字基带传输系统（10 学时）

教学要求：熟练掌握数字基带信号；熟练掌握 AMI 码、HDB3 码、PST 码、双相码的编码原理和主要优缺点；熟练掌握无码间干扰的基带传输特性；熟练掌握无码间干扰时的基带系统抗噪声性能；熟悉数字基带信号与频谱特性；熟悉基带脉冲传输与码间干扰；熟悉眼图及时域均衡；了解 Miller 码、CMI 码、nBmB 码、4B/3T 码；了解部分响应系统。

教学重点：基带传输的常用码型，基带信号的频谱特性；无码间干扰的基带传输特性；部分响应系统；基带传输系统的抗噪声性能；检测系统性能的实验手段—眼图。

教学难点：基带信号的频谱特性；无码间干扰的基带传输特性及抗噪声性能；部分响应系统；时域均衡原理及实现方法。

[实验名称] AMI/HDB3 码编译码过程实验

[实验要求] AMI / HDB3 码型变换编码实验；AMI / HDB3 码型变换译码实验；根据实验结果，画出 AMI/HDB3 码编译码电路的测量点波形图，在图上标上相位关系；根据实验结果，阐述其工作过程。

[实验学时] 2 学时

第七章 数字带通传输系统（12 学时）

教学要求：掌握二进制数字调制解调原理；掌握二进制 ASK，FSK，PSK、DPSK 系统的抗噪声性能；掌握二进制数字调制系统的性能比较；熟悉数字调制信号的频谱特性；熟悉 4PSK、4DPSK、MSK 信号调制解调原理；了解多进制数字调制的概念；了解 QAM、GMSK 调制方式。

教学重点：二进制数字调制系统的原理及抗噪声性能分析；二进制数字调制系统的性能比较；多进制数字调制系统的原理。

教学难点：多进制数字调制系统的原理及抗噪声性能分析；改进的数字调制方式。

[实验名称] FSK (ASK) 调制解调实验

[实验要求] 用示波器测试 FSK 调制解调电路上各测量点波形，并作详细分析；改变各跳线开关、调节器从而改变数据的输入、波形的叠加、噪音的加入、波形幅度的大小等，观察各测量点波形的变化；画出 FSK、ASK 各主要测试点波形；分析改变集成锁相环芯片的哪些外围元件参数对其解调正确输出有影响；分析其输出数字基带信号序列与发送数字基带信号序列相比是否产生延迟，什么情况下会出现解调输出的数字基带信号序列反向的问题。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 2PSK (2DPSK) 调制解调实验

[实验要求] PSK 调制实验； PSK 解调实验； PSK 解调载波提取实验。简述 DPSK 调制解调电路的工作原理及工作过程。根据实验测试记录（波形、频率、相位、幅度以及时间对应关系）依次画出调制解调器各测量点的工作波形，并给以必要的说明。

[实验学时] 2 学时

第八章 新型数字带通调制技术 (2 学时)

教学要求：理解正交振幅调制的基本原理；掌握正交 2FSK 信号的最小频率间隔；理解最小频移键控的基本原理；了解高斯最小频移键控；了解正交频分复用的基本原理。

教学重点：正交振幅调制的基本原理；最小频移键控基本原理。

教学难点：正交频分复用原理。

第九章 模拟信号的数字传输 (14 学时)

教学要求：掌握抽样定理；掌握脉冲振幅调制(PAM)原理；掌握脉冲编码调制(PCM)原理；掌握增量调制(ΔM)原理；熟悉均匀量化和非均匀量化；熟悉脉冲编码调制(PCM)系统抗噪声性能；熟悉增量调制(ΔM)系统抗噪声性能；时分复用和多路数字电话系统原理；了解十五折线非均匀量化；了解增量脉冲编码调制(DPCM)原理。

教学重点：低通、带通模拟信号的抽样定理；均匀量化和非均匀量化；PCM 系统组成，PCM 调制原理，13 折线 A 率的编译码方法及 PCM 系统中的噪声分析；增量调制(ΔM)、差分脉冲编码调制(DPCM)原理。

教学难点：13 折线 A 率的编译码方法；PCM 系统中的量化噪声分析。

[实验名称] 抽样定理与 PAM 调制解调实验

[实验要求] 抽样定理实验；脉冲幅度调制(PAM)及系统实验；列出所测点的波形、频率、电压等有关数据，验证抽样定理；抽样功能实现的方法很多，请设计另一种抽样电路完成功能。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 脉冲编码调制 PCM 与时分复用实验

[实验要求] 用同步正弦波信号观察 A 律 PCM 八比特编码的实验；脉冲编码调制 PCM 及系统实验；PCM 八比特编码时分复用输出波形观察测量实验；PCM 编码时分多路复用时序分析实验；画出实验电路的实验方框图，并叙述其工作过程；画出实验

过程中各测量点的波形图，注意对应相位、时序关系；观察同步正弦波的编码波形，读出编码数据。

[实验学时] 2 学时

第十章 数字信号的最佳接收（4 学时）

教学要求：掌握数字信号接收的统计表述；掌握最佳接收准则；掌握二进制确知信号的最佳接收原理及抗噪声性能；掌握二进制确知信号的最佳形式；掌握匹配滤波器原理；熟悉二进制随相信号的最佳接收原理及抗噪声性能；熟悉实际接收机与最佳接收机的性能比较；熟悉匹配滤波器的实现及其在最佳接收中的应用；了解多进制确知信号的最佳接收原理；了解基带系统的最佳化。

教学重点：关于最佳接收的准则表述；确知信号最佳接收的分析；普通接收机与最佳接收机的性能比较；匹配滤波器原理及其在最佳接收中的应用；最佳基带传输系统。

教学难点：确知信号最佳接收的分析；匹配滤波器在最佳接收中的应用。

第十一章 差错控制编码（4 学时）

教学要求：掌握纠错编码的基本原理；掌握最小码距概念及其与纠、检错能力的关系；掌握线性分组码编码原理，一致校验矩阵及生成矩阵的计算方法；掌握循环码的编码与解码。

教学重点：线性分组码的编码原理；最小码距概念及其与纠、检错能力的关系。

教学难点：循环码的原理；生成矩阵和一致校验矩阵的性质。

第十二章 同步原理（4 学时）

教学要求：掌握载波同步原理、位同步原理及群同步原理；熟悉载波相位误差对解调性能的影响；熟悉位同步系统的性能及其相位误差对解调性能的影响；熟悉群同步系统的性能；了解载波同步系统的性能；了解群同步的保护及扩展频谱系统同步。

教学重点：载波同步的方法、载波同步的性能；各同步方法原理及性能分析。

教学难点：群同步法（起止式同步法、连贯式插入法、间隔式插入法）的原理同步

系统的性能。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 樊昌信, 曹丽娜. 《通信原理》(第六版). 国防工业出版社, 2006
- [2] 曹志刚, 钱亚生. 《现代通信原理》. 清华大学出版社, 2012
- [3] 周炯磐. 《通信原理》(第四版). 北京邮电大学出版社, 2012

《传感器原理及应用》课程教学大纲

课程编号：0202092

课程总学时/学分：48/2（其中理论 32 学时，实验 16 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《传感器原理及应用》是通信工程专业（物联网）的一门学科基础与专业必修课，涉及物联网工程领域的传感信息采集问题，旨在使学生系统全面地了解各类传感器的结构特性、工作原理、测量电路、工程应用与使用方法。使学生初步具备传感器的研究、设计、生产与工程应用的基础知识，了解工程、生产及科研中遇到的各种具体或特殊的传感与测试问题，为将来适应传感器的研究、开发及在实际工程应用中合理选择和善于应用各种传感器，打下良好的基础。

二、教学基本要求

教学重点：本课程重点讲解传感器的定义、组成与分类；传感器在物联网工程中的地位和作用；传感器的现状与发展趋势；传感器的设计与分析方法；以及各类传感器的结构特性、工作原理、测量电路、工程应用与使用方法。

教学要求：通过本课程的学习，应使学生达到以下要求：

- (1) 掌握各类传感器的基本工作原理，主要性能特点及其工程应用；
- (2) 掌握应用于各类传感器的测量电路和分析方法；尤其掌握直流和交流电桥（单臂，双臂和全臂）使用和分析方法；
- (3) 掌握传感器的基本特性及其分析方法，尤其是对灵敏度和非线性误差的分析；掌握常用的降低非线性误差的方法；
- (4) 了解常用传感器的工程设计特点和实验研究方法，实际工程应用中，能合理地选择和使用传感器；

(5) 了解传感器的发展动向。

教学思路：本课程内容丰富、宽泛，涉及知识面广，所以对于本课程的学习，要求学生应注重学习方法，对同一类传感器，应重点了解他的工作原理和特点，而对不同类的传感器，要善于进行对比，重点区分他们的不同应用领域。同时要善于总结一些通用性的知识点，如非线性误差的消除方法，以及公共测量电路等。教师应注重必要的教学方法，建议采用多媒体辅助教学模式，多用实例教学，这样一方面可以激发学生的学习兴趣，另一方面可以有效加深学生对传感器及其应用的直观认识，这对学生日后参加工程实践颇有裨益。

前后课程的关联：本课程作为通信工程专业（物联网方向）的一门学科基础与专业必修课，在整个课程体系中具有承前启后的作用。涉及前期课程主要有：《物联网导论》、《信号与系统》、《电路分析》等。

三、教学内容及学时分配

第一章 概述（1 学时）

教学要求：掌握传感器的定义、组成与具体分类方法；掌握传感器的发展历程和最新发展动态；了解检测系统的组成与工作原理；了解传感器在现代工作自动化生产、现代信息技术以及基础研究中的地位和作用。

教学重点：传感器的定义、组成与具体分类方法；检测系统的组成与工作原理。

教学难点：检测系统的组成与工作原理。

第二章 传感器的基本特性（2 学时）

教学要求：掌握主要的静态特性和动态特性指标；掌握传感器静态特性与动态特性的分析方法；了解一阶、二阶传感器的动态特性分析。

教学重点：静态特性与动态特性。

教学难点：静态特性与动态特性的分析。

第三章 电阻式传感器（6 学时）

教学要求：了解电阻式传感器的结构特征与基本组成；准确理解电阻式传感器的工

作原理：应变效应、压阻效应；了解电阻应变片的测量电路和分析方法；准确理解直流/交流电桥（单臂、双臂、全臂）的工作原理和分析方法；了解电阻式传感器的主要应用。

教学重点：电阻式传感器的结构特征与工作原理；电阻应变片的测量电路和分析方法；直流/交流电桥（单臂、双臂、全臂）的工作原理和分析方法。

教学难点：直流/交流电桥（单臂、双臂、全臂）的工作原理和分析方法。

[实验名称] 金属箔式应变片——单臂、半臂、全桥性能实验

[实验要求] 了解金属箔式应变片的应变效应，单臂、半臂、全电桥工作原理和性能。

[实验学时] 2 学时

第四章 电容式传感器（4 学时）

教学要求：掌握电容式传感器的分类、结构与他们各自的工作原理；了解电容应变片的几种主要测量电路和分析方法：电桥、二极管双 T 电路、差动脉冲调宽电路、运算放大器式电路；了解电容式传感器的主要应用。

教学重点：电容式传感器的分类、结构与他们各自的工作原理；电容应变片的几种主要测量电路和分析方法：电桥、二极管双 T 电路、差动脉冲调宽电路、运算放大器式电路。

教学难点：电容应变片的几种主要测量电路和分析方法。

[实验名称] 电容式传感器特性实验

[实验要求] 了解电容式传感器结构、特点及其应用。

[实验学时] 2 学时

第五章 电感式传感器（2 学时）

教学要求：掌握变磁阻式传感器的工作原理：自感式；掌握差动变压器式传感器（互感式）的结构特征、工作原理和等效电路；了解零点残余电压的影响和对应补偿抑制方法；掌握电涡流式传感器的工作原理；了解电感式传感器的主要应用。

教学重点：变磁阻式传感器的工作原理；差动变压器式传感器的工作原理；零点残余电压的影响和对应补偿抑制方法；电涡流式传感器的工作原理。

教学难点：差动变压器式传感器的工作原理与特性分析；零点残余电压的补偿抑制方法。

第六章 磁电、磁敏式传感器（5 学时）

教学要求：理解磁电式传感器的磁电转换原理与结构特征；了解霍尔式传感器的磁电转换原理，理解霍尔效应；了解磁敏式传感器(磁敏电阻，磁敏晶体管)的工作原理；了解磁电、磁敏式传感器的主要应用。

教学重点：磁电感应式传感器的工作原理；霍尔式传感器的工作原理；磁敏式传感器的工作原理，磁敏电阻，磁敏晶体管。

教学难点：霍尔式传感器的工作原理；磁敏式传感器的工作原理。

[实验名称] 位移传感器特性实验——霍尔式、电涡流式

[实验要求] 了解霍尔传感器、电涡流式传感器的结构、特点及其应用。

[实验学时] 2 学时

第七章 压电元件与超声波传感器（4 学时）

教学要求：理解压电效应的双向性；理解传感器测量电路中的电压放大器和电荷放大器；了解主要的压电材料和基本特性；掌握超声波传感器的结构形式，及其测距、测流量、测液位的原理。

教学重点：压电效应与压电元件；超声波传感器的工作原理与应用。

教学难点：超声波传感器的工作原理与应用。

[实验名称] 压电式传感器测震动实验

[实验要求] 了解压电式传感器结构、特点及其应用。

[实验学时] 2 学时

第八章 光电效应及光电器件（4 学时）

教学要求：理解光电效应；掌握普通光电器件的结构、工作原理、输出特性、光谱特性、光照特性、温度特性以及频率特性等；认识光电传感器的电路符号，了解基本测量转换电路和应用方式。

教学重点：光电效应；光电器件及其应用；光栅式传感器及其应用。

教学难点：光栅式传感器的工作原理。

[实验名称] 转速测量实验——霍尔式、磁电式、光电式

[实验要求] 了解霍尔式传感器、磁电式传感器与光电式传感器测转速的原理。

[实验学时] 2 学时

第九章 新型光电传感器（2 学时）

教学要求：了解 CCD 和光纤传感器的工作原理；了解各种新型光电传感器结构特征、检测方法和主要应用。

教学重点：电荷耦合器件（CCD）；光纤传感器；新型光电传感器。

教学难点：电荷耦合器件（CCD）的工作原理。

第十章 半导体式化学传感器（4 学时）

教学要求：了解半导体传感器的工作机理和结构类型；掌握半导体传感器的应用范围和使用方法；理解半导体传感器的检出限、灵敏度、输出特性和极限参数。

教学重点：半导体传感器的工作机理和结构类型；气敏传感器、湿敏传感器、离子传感器的工作原理与应用。

教学难点：半导体传感器的工作机理和结构类型。

[实验名称] 湿度传感器实验

[实验要求] 了解湿度传感器的工作原理与具体应用。

[实验学时] 2 学时

第十一章 射线式传感器（3 学时）

教学要求：了解核辐射的物理基础；掌握射线式传感器的工作原理、检测方法和转换电路；了解射线式传感器的应用领域和相关应用机理。

教学重点：射线式传感器的工作原理、检测方法和转换电路；射线式传感器的应用。

教学难点：射线式传感器的工作原理、检测方法和转换电路。

第十二章 热电式传感器（5 学时）

教学要求：掌握热电偶的热电效应和测量电路；掌握热敏电阻、金属热电阻的特性；了解集成温度传感器的测温原理；掌握温度自动控制设备中常见的温度传感器电路设计与分析。

教学重点：热电偶的热电效应和测量电路；集成温度传感器的测温原理；温度自动控制设备中常见的温度传感器电路设计与分析。

教学难点：温度传感器的实际工程应用。

[实验名称] 热电偶、热电阻测温特性实验

[实验要求] 了解热电偶、热电阻的特性，测温原理与具体应用。

[实验学时] 2 学时

第十三章 集成智能传感器（6 学时）

教学要求：了解单片智能传感器的集成过程；了解单片智能传感器的自动检测原理；掌握集成传感器的使用方法和工作机理；了解智能传感器的应用协议和工程开发应用流程。

教学重点：集成智能传感器的基本特点与发展趋势；智能传感器的自动检测原理；集成传感器的使用方法与工程应用。

教学难点：集成传感器的使用方法与工程应用。

[实验名称] 集成温度传感器的特性实验

[实验要求] 了解常用集成温度传感器的基本原理、性能及应用。

[实验学时] 2 学时

四、推荐教材及参考书目

- [1] 吴建平. 传感器原理及应用 (第 3 版). 机械工业出版社, 2016. 01
- [2] 郁有文, 常健, 程继红. 传感器原理及工程应用 (第 4 版). 西安电子科技大学出版社, 2014. 05
- [3] 陈书旺, 宋立军, 许云峰. 传感器原理及应用电路设计 (第 1 版). 北京邮电大学出版社, 2015. 11
- [4] 刘靳, 刘笃仁, 韩保君. 传感器原理及应用技术 (第 3 版). 西安电子科技大学出版社, 2013. 08
- [5] 潘炼. 传感器原理及应用 (第 1 版). 电子工业出版社, 2012. 01
- [6] 张志勇, 王雪文, 翟春雪, 贡江妮. 现代传感器原理及应用 (第 1 版). 电子工业出版社, 2014. 01
- [7] 于彤. 传感器原理及应用 (第 3 版). 机械工业出版社, 2015. 11
- [8] 孙萍, 何茗, 姬海宁. 传感器原理及应用 (第 1 版). 科学出版社, 2014. 06
- [9] 杨少春. 传感器原理及应用 (第 2 版). 电子工业出版社, 2015. 07
- [10] 姜香菊. 传感器原理及应用 (第 1 版). 机械工业出版社, 2015. 03

《ARM 体系结构与程序设计》课程教学大纲

课程编号：0212140

课程总学时/学分：80/3.5（其中理论 40 学时，实验 40 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《ARM 体系结构与程序设计》是通信工程（物联网）专业的一门学科基础与专业必修课，本课程的主要目的是使学生掌握 STM32F107 的软、硬件系统开发设计的流程。通过本课程的学习，使学生掌握嵌入式微控制器 STM32F107 基于固件库的程序设计方法，掌握 STM32F107 的常用外设的工作原理及应用，并掌握 STM32F107 基于 $\mu C/OS-II$ 嵌入式操作系统的程序设计方法。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，应使学生达到以下要求：

- 1) 掌握 STM32F107 的内核结构以及 GPIO 和 AFIO 的应用；
- 2) 掌握 NVIC 和 EXTI 的应用；
- 3) 掌握定时器 TIM 和看门狗的应用；
- 4) 掌握通用同步/异步收发器 USART 和直接存储器访问 DMA 的应用；
- 5) 掌握控制器局域网络 CAN、ADC 和 DAC 的应用；
- 6) 掌握串行外设接口 SPI 的应用；
- 7) 了解嵌入式界面 $\mu C/GUI$ ；
- 8) 掌握嵌入式操作系统 $\mu C/OS-II$ 的应用。

教学思路：本课程在学习上具有一定的难度，因此在教学上根据各章节内容的特点因章节施教，教学重点是 STM32F107 的结构及常用外设的工作原理及应用，并采用理论教学与实验教学相结合的方法，综合提高学生的实际操作能力和创新能力，使学生能较好的掌握 STM32F107 的体系结构，达到能够进行嵌入式系统软硬件设计开发的能力。

本课程与《C 语言程序设计》和《单片机原理与应用》这两门课程关系较为密切。在教材选择上以选择理论与实践相结合的教材为主，所选教材须适用于教学，教材

内容要难易适中，能反映本门课程的新知识、新技术，并符合本专业人才培养目标和本课程的教学要求。

三、教学内容及学时分配

第一章 概述（4 学时）

教学要求：了解 ARM 的含义和 Cortex-M3 的特点；了解 Cortex-M3 的指令集，理解 STM32 系列 MCU 的分类；了解 CMSIS 的含义，掌握 STM32 固件库的含义和结构；熟悉 STM32F107 的开发工具 MDK-ARM。

教学重点：Cortex-M3 的特点；STM32 系列 MCU 的分类；STM32 固件库的结构；STM32F107 的开发工具 MDK-ARM。

教学难点：STM32 固件库的结构。

[实验名称] 建立基于 STM32 固件库的开发模板

[实验要求] 掌握开发环境 uVision4 IDE 的使用方法；掌握建立基于 STM32 固件库的开发模板的步骤。

[实验学时] 2 学时

第二章 STM32F107 内核架构（6 学时）

教学要求：理解 Cortex-M3 与 STM32F107 架构的关系；理解 STM32F107 的存储器影像，了解位带别名区地址的计算方法；理解电源管理模式，理解 Cortex-M3 的复位序列；掌握 STM32F107 启动配置方法；掌握 STM32F107 的时钟系统。

教学重点：Cortex-M3 与 STM32F107 架构的关系；STM32F107 的存储器影像；位带别名区地址的计算方法；Cortex-M3 的复位序列；STM32F107 的启动配置方法；STM32F107 的时钟系统。

教学难点：STM32F107 的存储器影像；位带别名区地址的计算方法；Cortex-M3 的复位序列；STM32F107 的时钟系统。

[实验名称] 备份寄存器 BKP 数据读写

[实验要求] 掌握使用模板进行程序设计的通用方法；掌握备份寄存器的读写方法。

[实验学时] 2 学时

第三章 GPIO 和 AFIO（4 学时）

教学要求：理解 GPIO 的不同功能模式，掌握 GPIO 的配置方法；掌握 GPIO 库函数的使用；理解复用功能 AFIO，掌握复用功能 IO 重映射；掌握 AFIO 库函数的使用。

教学重点：GPIO 的不同功能模式；GPIO 的配置方法；GPIO 库函数的使用；复用功能 AFIO。

教学难点：GPIO 库函数的使用；复用功能 AFIO。

[实验名称] 按键检测

[实验要求] 配置按键 1 检测管脚（PD3）为浮空输入模式，并编写按键检测程序，如果按键 1 按下，则驱动相应 LED1 点亮，否则熄灭；理解 LED 驱动电路和按键电路；掌握 GPIO 管脚的配置方法；掌握 GPIO 管脚的操作。

[实验学时] 2 学时

第四章 NVIC 和 EXTI（8 学时）

教学要求：理解 Cortex-M3 的异常/中断处理机制，理解 Cortex-M3 优先级的概念；理解（异常）向量表，掌握中断配置的方法；掌握 NVIC 库函数；理解外部中断的概念，掌握 EXTI 的库函数和 EXTI 的配置方法。

教学重点：Cortex-M3 的异常/中断处理机制；Cortex-M3 优先级的概念；（异常）向量表；中断配置的方法；外部中断的概念。

教学难点：Cortex-M3 的异常/中断处理机制；（异常）向量表；中断配置的方法。

[实验名称] 系统滴答时钟

[实验要求] 掌握 SysTick 的配置方法；掌握改变 SysTick 定时器时基的方法；使用 SysTick 实现四个 LED 灯的跑马灯效果。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 外部中断

[实验要求] 采用外部中断检测四个按键，并编写中断服务函数，驱动 LED 灯；掌握配置中断向量优先级的方法和使能中断的方法；中断服务函数一定要简练，除非紧急的事情，在中断服务函数中不处理过多的事务，一般只设置标志，然后在主循环中处理事务。利用此思想，实现灯闪烁的效果。按下第一个键，第一个灯闪烁，其余灯熄灭；按下其余的键，依次类推。

[实验学时] 2 学时

第五章 定时器 TIM（6 学时）

教学要求：了解定时器特性，掌握时基单元的组成；掌握计数模式配置，掌握计数值计算；掌握 PWM 模式配置，了解输入捕获的概念。

教学重点：时基单元的组成；计数模式配置；计数值计算；PWM 模式配置。

教学难点：计数模式配置；计数值计算；PWM 模式配置。

[实验名称] 定时器

[实验要求] 配置定时器，实现一秒定时；在定时器 TIM 中断服务函数中，实现 LED 灯的翻转；改进程序，利用 TIM 实现四个 LED 灯的跑马灯效果。

[实验学时] 2 学时

第六章 看门狗 WDG（4 学时）

教学要求：理解看门狗工作原理；熟悉 IWDG 的特点和功能，掌握 IWDG 的使用方法；了解 IWDG 与 WWDG 区别；熟悉 WWDG 的特点和功能，掌握 WWDG 的配置方法。

教学重点：IWDG 特点和功能；IWDG 的使用方法。

教学难点：IWDG 的使用方法。

[实验名称] 独立看门狗

[实验要求] 通过按键进行喂狗；掌握独立看门狗 IWDG 的配置方法；掌握独立看门狗 IWDG 的使用方法。

[实验学时] 2 学时

第七章 通用同步/异步收发器（USART）（6 学时）

教学要求：了解 USART 的功能；掌握 USART 异步模式的配置和使用；熟悉 USART 发送器和接收器的工作方式；掌握 USART 的 DMA 通信方式；掌握 USART 库函数。

教学重点：USART 异步模式的配置和使用；USART 发送器和接收器的工作方式；USART 中断方式；USART 库函数的应用。

教学难点：USART 异步模式的配置和使用；USART 中断方式；USART 库函数的应用。

[实验名称] 通用同步/异步收发器

[实验要求] 配置 USART2，设置其波特率为 115200，8 位数据位，1 位停止位，无校验；编写 USART2 的中断服务函数，实现 USART2 数据的收发；根据从 USART2 接收的数据，控制 LED 灯的亮灭。当接收到的数据为 1、2、3、4 时，LED1、LED2、LED3、LED4 分别点亮；当接收到的数据为 5、6、7、8 时，LED1、LED2、LED3、LED4 分别熄灭。

[实验学时] 2 学时

第八章 直接存储器访问（DMA）（4 学时）

教学要求：理解 DMA 的概念，了解 DMA 的主要特性；理解 DMA 的仲裁器和优先级；掌握 DMA 的配置方法；了解存储器到存储器模式的应用；掌握 DMA 指针增量的概念。

教学重点：DMA 的概念；DMA 的主要特性；DMA 的仲裁器和优先级；DMA 的配置方法。

教学难点：DMA 的主要特性；DMA 的配置方法。

[实验名称] DMA

[实验要求] 使用 DMA 方式将由 USART1 输入的数据缓存，缓存区满后通过 USART1 发送，对 DMA 进行配置；编写程序，实现通过 USART1 发送数据；根据从 USART1 接收

的数据 XXY，控制 LED 灯的亮灭。XX 为两位二进制数，代表第几个灯，如 00 表示第一个等，11 表示第四个灯；Y 为 0 时表示关灯，为 1 表示开灯。

[实验学时] 2 学时

第九章 控制器局域网（CAN）（8 学时）

教学要求：了解 CAN 总线含义，熟悉 CAN 总线技术规范；掌握 STM32F107 的 bxCAN 工作模式；熟悉 bxCAN 调试模式；掌握 bxCAN 过滤器组配置及应用。

教学重点：CAN 总线技术规范；STM32F107 的 bxCAN 工作模式；bxCAN 调试模式；bxCAN 过滤器组配置及应用。

教学难点：CAN 总线技术规范；bxCAN 过滤器组配置及应用。

[实验名称] CAN 总线自环实验

[实验要求] 使用 CAN1 的自环功能，实现数据的收发，编写配置 CAN 总线的函数；编写 CAN 中断服务函数，实现对消息的接收和缓存；对接收到的消息进行分析，理解 CAN 过滤器的作用；改进程序，要求当按下第一个键时，从 CAN1 发送数据，并将从 CAN1 接收的数据从 USART1 输出。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] CAN 总线收发实验

[实验要求] 双 CAN 互相收发，并通过串口打印结果，编写配置 CAN 总线的函数；编写 CAN 中断服务函数，实现对消息的接收和缓存；对接收到的消息进行分析，理解 CAN 过滤器的作用；改进程序，当按下第三个键时，从 CAN1、CAN2 发送数据。

[实验学时] 2 学时

第十章 ADC 和 DAC（8 学时）

教学要求：掌握 ADC 模块的组成，了解 ADC 的校准过程；掌握 ADC 不同模式的特点；理解 DAC 的数据对齐；掌握 DAC 不同输出模式的特点。

教学重点：ADC 模块的组成；ADC 的校准；ADC 不同模式的特点；DAC 不同输出模式

的特点。

教学难点：ADC 不同模式的特点；DAC 不同输出模式的特点。

[实验名称] ADC

[实验要求] 通过 ADC 将光照强度转换成数字并由串口输出，理解 ADC 原理图；掌握 ADC 和 DMA 的使用方法；改进程序，根据采集到的光照强度值，控制灯的开关。当光照强度值 <1000 时，左边的 1 个灯亮；当 $1000 \leq \text{光照强度值} < 2000$ 时，左边的 2 个灯亮；当 $2000 \leq \text{光照强度值} < 3000$ 时，左边的 3 个灯亮；当光照强度值 ≥ 4000 时，4 个灯全亮。

[实验学时] 4 学时

第十一章 串行外设接口 SPI（6 学时）

教学要求：了解 SPI 接口的特点；掌握 SPI 的配置方法；掌握 SPI 接口数据收发器的特点；掌握 SPI 接口中断的使用；掌握 SPI 接口 DMA 的使用。

教学重点：SPI 接口配置方法；SPI 接口数据收发器特点；SPI 接口中断的使用；SPI 接口 DMA 的使用。

教学难点：SPI 接口配置方法；SPI 接口中断的使用。

[实验名称] SPI

[实验要求] 通过 SPI 读取 AT45DB161D 芯片的安全寄存器、ID 编号等参数，并通过串口输出，理解 SPI 的原理图；掌握 SPI 的使用方法；改进程序，要求当从串口接收到‘1’时，就输出一遍数据，并在数据输出时，控制 LED 灯的状态：输出第一个 1/4 的数据时，第一个 LED 亮，其余 LED 灯处于熄灭状态；当输出第二个 1/4 的数据时，第二个 LED 亮，其余 LED 灯处于熄灭状态，依次类推。

[实验学时] 4 学时

第十二章 嵌入式界面（ μC /GUI）（8 学时）

教学要求：了解 μC /GUI 的特点；掌握 μC /GUI 的结构和功能；掌握 μC /GUI 常用功能和函数；熟悉 μC /GUI 层次结构，掌握 μC /GUI 移植方法。

教学重点： $\mu\text{C}/\text{GUI}$ 的结构和功能； $\mu\text{C}/\text{GUI}$ 常用功能和函数； $\mu\text{C}/\text{GUI}$ 移植方法。

教学难点： $\mu\text{C}/\text{GUI}$ 常用功能和函数； $\mu\text{C}/\text{GUI}$ 移植方法。

[实验名称] $\mu\text{C}/\text{GUI}$ 移植

[实验要求] 学会 $\mu\text{C}/\text{GUI}$ 的移植方法；掌握使用 $\mu\text{C}/\text{GUI}$ 函数显示字符的方法。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 嵌入式界面设计

[实验要求] 掌握使用 $\mu\text{C}/\text{GUI}$ 函数显示字符的方法；掌握使用 $\mu\text{C}/\text{GUI}$ 函数显示数字的方法；掌握使用 $\mu\text{C}/\text{GUI}$ 函数显示图形的方法。

[实验学时] 4 学时

第十三章 嵌入式操作系统（ $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ ）（8 学时）

教学要求：了解嵌入式系统程序设计的特点；熟悉嵌入式系统程序结构，掌握模块化程序设计方法；掌握嵌入式操作系统的概念；了解 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 的特点；掌握 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 任务的特点和优先级；掌握 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 运行机制，掌握 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 任务同步与通信。

教学重点：嵌入式操作系统的概念； $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 的特点； $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 任务的特点和优先级； $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 运行机制， $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 同步与通信。

教学难点： $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 任务的特点和优先级； $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 运行机制， $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 同步与通信。

[实验名称] 嵌入式操作系统（ $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ ）

[实验要求] 掌握 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 操作系统移植的方法；掌握在 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 操作系统中创建任务的方法；掌握 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 中信号量和消息邮箱的使用方法。

[实验学时] 4 学时

四、推荐教材及参考书目

[1] 青岛东合信息技术有限公司.《Cortex-M3 开发技术及实践》. 西安电子科技大学

出版社，2013

[2]陈启军.《嵌入式系统及其应用:基于 Cortex-M3 内核和 STM32F103 系列微控制器的系统设计与开发》. 同济大学出版社，2011

[3]范书瑞.《Cortex-M3 嵌入式处理器原理与应用》. 电子工业出版社，2011

[4]蒙博宇.《STM32 自学笔记》. 北京航空航天大学出版社，2012

《Linux 操作系统》课程教学大纲

课程编号：0202111

课程总学时/学分：32/1（其中理论 16 学时，实验 16 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《Linux 操作系统》是通信工程（物联网）专业的学科基础与专业必修课程，它在先导课和后续课之间起承上启下的作用。本课程重点讲 Linux 操作系统的基本操作，文件系统，高级操作，shell 编程，网络操作，网络命令，以及编程工具。课程具有知识面广，课程内容的理论性、技术性、实用性都比较强，因此，传授 Linux 知识的同时，应注重实验技能与设计能力的训练。

本课程的教学宗旨和目标是：掌握物联网开发所需的理论和技术体系以及物联网开发过程规范体系。能够熟练的进行设计和开发工作。并且具备良好的自学能力；具备一定的项目开发经验，包括嵌入式系统设计，程序编写，文档编写，软硬件测试等内容。达到物联网企业的用人标准，实现学校学习和企业的无缝连接。同时为后续专业课程的学习打下坚实的基础。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，应使学生达到以下要求：掌握 Linux 操作系统的诞生；了解 Linux 操作系统的基本操作，包括系统设置，桌面操作，终端和 Shell；熟练文件系统包括文件系统结构，基本操作，文件安全和高级处理；熟练掌握高级操作，包括进程，用户和用户组，重定向，管道等等；掌握 Shell 编程技术；掌握网络操作的相关技术包括网络描述，网络命令，文件服务，FTP 服务，NFS 服务；掌握 Linux 下的编程工具，包括 Linux 编程语言，程序生成工具，和程序分析工具。

教学思路：教学方法主要采用课堂教学或多媒体教学手段，并与实验教学相结合。根据各章节内容的特点因章节施教，启发式教学贯穿始终。本课程实践较强，要求教师在教学过程中要充分重视实验教学，重点讲解 Linux 操作。课堂上也要进行实践操作的演示。16 学时的实验既有验证性实验又有设计性、综合性实验，通过实

验加深学生对各部件工作原理的真正理解，并熟练掌握相关知识。

三、课程内容及课时分配

第一章 Linux 概述（2 学时）

教学要求：操作系统简介；Linux 简介；Linux 与操作系统的比较；Ubuntu Linux 操作系统的安装。

教学重点：熟悉 Linux 的简介；掌握 Linux 的安装；了解 Linux 与 Window 的比较。

教学难点：Linux 的安装。

第二章 基本操作（6 学时）

教学要求：掌握 Ubuntu 的系统设置，包括网络设置，语言安装和软件删除；熟练桌面操作，包括 Linux 的桌面和面板；熟练终端和 shell；熟练掌握文本编辑器 Gedit 和 Vim。

教学重点：掌握 Ubuntu 网络设置，语言支持，软件安装和删除；熟练掌握终端和 shell。包括 shell 提示符，shell 命令。

教学难点：熟练掌握文本编辑器 Gedit 和 Vim。

[实验名称] Ubuntu 的基本操作

[实验要求] 掌握 Ubuntu 的网络设置；终端和 shell 的使用；文本编辑器 Gedit 和 Vim 的使用。

[实验学时] 4 学时

第三章 文件系统（6 学时）

教学要求：了解文件系统的结构；掌握文件的基本操作。包括目录操作，文件内容，文件大小，文件的复制、删除和移动；熟练掌握文件的安全性，包括访问权限和访问权限的设置；熟练掌握文件系统的高级处理，包括正则表达式，文件内容查找，文件名查找，文件排序，文件压缩和还原等等；

教学重点：文件的基本操作。包括目录操作，文件内容，文件大小，文件的复制、删除和移动；掌握文件的安全性，包括访问权限和访问权限的设置。

教学难点：文件系统的高级处理，包括正则表达式，文件内容查找，文件名查找，文件排序，文件压缩和还原等等。

[实验名称] 文件操作

[实验要求] 掌握文件的基本操作，包括目录操作，文件安全和高级处理。

[实验学时] 2 学时

第四章 高级操作（4 学时）

教学要求：熟练掌握进程的基本概念；掌握用户和用户组；掌握重定向和管道。

教学重点：用户和用户组；重定向和管道。

教学难点：管道。

[实验名称] 高级操作

[实验要求] 掌握用户和用户组；重定向；管道。

[实验学时] 2 学时

第五章 shell 编程（6 学时）

教学要求：熟练掌握 shell 编程基础；掌握 shell 编程语法；掌握函数。

教学重点：shell 编程语法，包括变量，条件，if-then, for 语句，while 语句，until 语句，break 语句，case 语句。

教学难点：函数，包括定义和调用，退出和返回值，参数传递。

[实验名称] shell 编程

[实验要求] 掌握 shell 编程语法包括变量和条件，变量，条件，if-then, for, while, until, break。

[实验学时] 4 学时

第六章 网络操作（4 学时）

教学要求：熟练掌握计算机网络；掌握网络协议；掌握 Ip 地址；网络命令，包括 ifconfig ,ping ,ftp； 文件服务包括 FTP,Samba,NFS。

教学重点：网络协议；掌握 Ip 地址；网络命令，包括 ifconfig ,ping ,ftp。

教学难点：文件服务包括 FTP,Samba,NFS。

[实验名称] 网络操作

[实验要求] ifconfig, ping ,ftp ,FTP,Samba,NFS。

[实验学时] 2 学时

第七章 编程工具（4 学时）

教学要求：熟练掌握 Linux 编程语言；掌握程序生成工具；掌握函数。

教学重点：Linux 编程语言。

教学难点：程序分析工具。

[实验名称] 编程工具

[实验要求] 掌握 Linux 的编程语言。

[实验学时] 2 学时

四、推荐教材及参考书目

[1]Scott Maxwell. 《Linux 内核源代码分析》. 机械工业出版社，2000. 4

[2]鸟哥. 《Linux 私房菜》. 人民邮电出版社，2003. 3

[3]青岛东合信息技术有限公司. 《Linux 操作系统教程》. 电子工业出版社，

《无线通信电子系统设计》课程教学大纲

课程编号：0202096

课程总学时/学分：48 /2.5（其中理论 36 学时，实验 12 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《无线通信电子系统设计》是通信工程（物联网）专业的学科基础与专业必修课程之一，是该专业各方向本科生的专业必修课程。课程的目的是使进入物联网专业学习的学生对物联网的常用的无线通信技术蓝牙、WiFi、UHF 无线数传和 GPRS 技术有比较全面的认识，对基于 ATmega16 单片机的蓝牙通信模块 BLK-MD-BC04-B、WiFi 通信模块 Wi-FiM03、433MHZ 无线数传模块 CC1101、GPRS 模块 MG323 的应用开发与设计有较初步的了解，初步具有无线通信系统开发和应用的能力，对物联网关键技术的开发和实践能力奠定坚实的基础。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，应使学生达到以下基本要求：了解无线通信的基础知识，掌握蓝牙、WiFi、UHF 无线数传和 GPRS 技术四种典型的无线通信技术的基本特点和应用场合等；掌握 AVR 基本原理与开发；了解蓝牙通信模块 BLK-MD-BC04-B、WiFi 通信模块 Wi-FiM03、433MHZ 无线数传模块 CC1101、GPRS 模块 MG323 的特点、性能与应用开发方法；初步具有基于 ATmega16 单片机的蓝牙通信模块 BLK-MD-BC04-B、WiFi 通信模块 Wi-FiM03、433MHZ 无线数传模块 CC1101、GPRS 模块 MG323 的应用开发与设计能力，为以后的工作中的开发和设计奠定坚实的基础。

教学的重点是蓝牙、WiFi、UHF 无线数传和 GPRS 技术四种典型的无线通信技术的基本特点和应用场合；AVR 基本原理与开发；培养学生使用 ATmega16 单片机的蓝牙通信模块 BLK-MD-BC04-B、WiFi 通信模块 Wi-FiM03、433MHZ 无线数传模块 CC1101、GPRS 模块 MG323 的应用开发与设计能力。

本课程是通信工程（物联网方向）的专业必修课程，其先修课程为《物联网导论》、《C 语言程序设计》、《单片机原理与应用》等。

教学方法主要采用课堂教学或多媒体教学手段，并与实验教学相结合。本课程实践性较强，理论教学的重点内容遵循“二八原则”，实践部分以任务驱动，以接近工程实践的应用案例贯穿始终，力求使学生在动手实践的过程中，加深对课程内容的理解，培养学生独立分析和解决问题的能力。

在教材的选择上，注意把握以下原则：一是教材内容注重理论而且突出实践，强调理论讲解和实践应用的结合；二是有完备的教辅体系和教学服务来保证教学。

三、教学内容及学时分配

第一章 无线通信技术概述（4 学时）

教学要求：了解无线通信技术的发展历史和趋势；熟悉无线通信技术的分类；掌握蓝牙、WiFi、UHF 无线数传、GPRS 技术的特点；了解常见的无线通信开发技术的方法；

教学重点：无线通信技术的分类；蓝牙、WiFi、UHF 无线数传、GPRS 技术各自的特点；

教学难点：蓝牙、WiFi、UHF 无线数传、GPRS 技术各自的特点；

[实验名称] 无线通信系统认知

[实验要求] 熟悉无线通信系统的构成和使用；熟悉 GPRS 系统的硬件构成；

[实验学时] 2 学时

第二章 AVR 基本原理及应用（12 学时）

教学要求：了解 ATmega16 的特点、外部引脚；理解 ATmega16 的存储器映像；了解 AVR 熔丝位作用；掌握 ATmega16 通用 I/O 口的配置和使用；掌握 ATmega16 中断的配置和使用；掌握 ATmega16 定时器的配置和使用；掌握 USART 和 SPI 的配置和使用；

教学重点： ATmega16 通用 I/O 口的配置和使用； ATmega16 中断的配置和使用； ATmega16 的 3 个定时器的配置和使用； USART 的配置和使用； SPI 的配置和使用；

教学难点： USART 的配置和使用； SPI 的配置和使用；

[实验名称] AVR 基本原理及应用

[实验要求] 熟悉 IAR-AVR 集成开发环境的安装及使用；熟练掌握 AVR 通用 I/O 口的配置和使用；熟练掌握 AVR 定时器的配置和使用；熟练掌握 AVR 中断系统的配置和使用；熟练掌握 AVR 的 USART、SPI 的配置和使用；

[实验学时] 2 学时

第三章 蓝牙技术（8 学时）

教学要求：了解蓝牙基本技术规范；了解蓝牙协议体系结构；掌握蓝牙设备的工作状态；了解蓝牙数据包结构和蓝牙编址；掌握蓝牙模块的分类及选型；掌握蓝牙模块的分类及选型；掌握 AT 指令的基本概念；掌握蓝牙模块的配对连接；

教学重点：蓝牙设备的工作状态；蓝牙模块的分类及选型； AT 指令；蓝牙模块的配对连接；

教学难点：AT 指令；

[实验名称] 基于蓝牙模块的数据通信

[实验要求] 掌握 AT 指令；熟悉蓝牙模块及外围电路；掌握蓝牙模块的初始化；掌握蓝牙模块的配对和使用。

[实验学时] 2 学时

第四章 WiFi 技术（8 学时）

教学要求：了解 WiFi 技术标准；掌握 WiFi 拓扑结构；掌握 WiFi 协议架构；理解 WiFi 网络加入过程；了解 WiFi-M03 模块的工作模式；掌握 WiFi-M03 模块的配置方法和流程。

教学重点： WiFi 拓扑结构； WiFi 协议架构； WiFi 网络加入过程； WiFi-M03 模块的配置方法和流程；

教学难点： WiFi-M03 模块的配置方法和流程；

[实验名称] 基于 WiFi 模块的数据通信

[实验要求] 掌握 AT 指令；熟悉 WiFi 模块及外围电路；掌握网络配置软件的使用；熟悉 WiFi 模块的数据通信。

[实验学时] 2 学时

第五章 UHF 无线数传技术（8 学时）

教学要求：了解无线数传技术的应用场合；掌握无线数传芯片选型的主要因素；熟悉 CC1101 模块的实物结构；理解 CC1101 的寄存器地址空间；掌握 CC1101 的寄存器访问方法；掌握 CC1101 编程的一般方法；

教学重点：无线数传芯片选型； CC1101 的寄存器地址空间； CC1101 的寄存器访问方法； CC1101 编程的一般方法；

教学难点： CC1101 的寄存器访问方法； CC1101 编程的一般方法。

[实验名称] 基于 CC1101 无线数传模块的数据通信

[实验要求] 熟悉 CC1101 芯片及外围电路；熟悉 CC1101 的初始化；熟悉 CC1101 应用编程的步骤；

[实验学时] 2 学时

第六章 GPRS 技术（8 学时）

教学要求：理解固定信道和分组交换的区别；了解 GPRS 技术的应用场合；了解 GPRS 技术的网络结构；掌握 GPRS 技术的应用架构；掌握 MG323 常用的 AT 指令；

教学重点：固定信道和分组交换的区别； GPRS 技术的应用架构； MG323 常用的 AT 指令。

教学难点： MG323 常用的 AT 指令；

[实验名称] 基于 GPRS 模块的数据通信

[实验要求] 掌握 AT 指令；熟悉 GPRS 模块及外围电路；掌握基于 GPRS 模块的数据通信。

[实验学时] 2 学时

四、推荐教材及参考书目

- [1] 潘炎.《无线通信系统与技术》.人民邮电出版社,2011 年第 1 版
- [2] 李文仲.《短距离无线数据通信入门与实战》.北京航空航天大学出版社,2006 年 12 月第 1 版
- [3] 尚凤军.《无线传感器网络通信协议》.电子工业出版社,2011 年 6 月第 1 版
- [4] 青岛东合信息技术有限公司.《无线通信开发技术及实践》.西安电子科技大学出版社,2013 年 7 月第 1 版

《射频识别（RFID）技术》课程教学大纲

课程编号：0202149

课程总学时/学分：64/3（其中理论 40 学时，实验 24 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《射频识别（RFID）技术》是通信工程专业（物联网）的一门学科基础与专业必修课。RFID 是一项利用射频信号通过空间耦合实现无接触信息传递并通过所传递的信息达到识别目的的技术，本课程的主要任务是使学生在掌握 RFID 技术原理、RFID 协议体系、AVR 开发基础、各频段 RFID 特点和低、高频阅读器设计方法等基础知识的基础上，将 RFID 技术应用于实践中。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，应使学生达到以下要求：

- 1) 掌握 RFID 技术原理和协议结构；
- 2) 掌握 AVR 单片机开发基础；
- 3) 掌握阅读器的组成；
- 4) 掌握低频、高频和超高频 RFID 的不同特点；
- 5) 掌握低频、高频阅读器设计及应用方法；
- 6) 掌握超高频阅读器的应用。

教学思路：本课程的教学重点是 RFID 技术原理、RFID 协议体系和低、高频阅读器的设计，在教学方法上采用理论和实验并重的方式，综合提高学生的动手和实际操作能力，使学生能较好的将 RFID 应用于实践中，并达到能够进行单片机应用系统软硬件设计开发的能力。

本课程与《C 语言程序设计》和《单片机原理与应用》这两门课程关系较为密切。在教材选择上以选择理论与实践相结合的教材为主，所选教材须适用于教学，教材内容要难易适中，能反映本门课程的新知识、新技术，并符合本专业人才培养的目

标和课程的教学要求。

三、教学内容及学时分配

第一章 射频识别技术概述（4 学时）

教学要求：了解射频识别技术的发展历史和技术特征；了解 RFID 系统组成结构；掌握 RFID 编码与调制方法；理解数据校验和防碰撞的意义；掌握 RFID 标准的意义和关系；了解 RFID 与物联网的关系。

教学重点：RFID 系统组成；RFID 编码与调制方法；数据校验和防碰撞；RFID 标准。

教学难点：RFID 编码与调制；数据校验和防碰撞；RFID 标准。

第二章 RFID 协议体系（6 学时）

教学要求：理解 ISO/IEC 14443-1~ISO/IEC 14443-3 的意义；掌握 ISO/IEC 14443 TYPE A 的防碰撞流程；掌握 ISO/IEC 14443 TYPE A 的传输协议；理解 ISO/IEC 18000-6 标准接口参数；掌握 ISO/IEC 18000-6 标准中标签的存储器结构。

教学重点：ISO/IEC 14443 TYPE A 的防碰撞流程；ISO/IEC 14443 TYPE A 的传输协议；ISO/IEC 18000-6 标准接口参数；ISO/IEC 18000-6 标准中标签的存储器结构。

教学难点：ISO/IEC 14443 TYPE A 的防碰撞流程；ISO/IEC 14443 TYPE A 的传输协议；ISO/IEC 18000-6 标准中标签的存储器结构。

第三章 RFID 阅读器开发基础（22 学时）

教学要求：掌握阅读器电路组成；了解 ATmega16A 的主要特性；了解 AVR 熔丝位的作用；掌握 AVR 通用 IO 口的配置和使用；掌握 AVR 中断的配置和使用；掌握 AVR 定时器的配置和使用；掌握 AVR USART 的配置和使用；掌握 AVR SPI 的配置。

教学重点：ATmega16A 的主要特性；AVR 熔丝位的功能；AVR 通用 IO 口的配置和使用；AVR 外部中断的配置和使用；定时器的工作原理；定时器的配置和使用；USART 异步模式的配置和使用；USART 中断方式；SPI 接口配置方法；SPI 接口的中断。

教学难点：AVR 熔丝位的功能；AVR 通用 IO 口的配置和使用；AVR 外部中断的配置和使用；定时器的配置和使用；USART 异步模式的配置和使用；USART 中断方式；SPI

接口配置方法。

[实验名称] IAR 集成开发环境

[实验要求] 掌握开发环境 IAR 的使用；掌握在 IAR 中调试程序的方法。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 通用 IO

[实验要求] 掌握通用 IO 的配置方法；掌握 IO 管脚配置为输出和输入时的使用方法；基于模块化和移植的考虑，将 IO 口设置子程序单独封装成为一个函数。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 外部中断

[实验要求] 理解 LED 驱动电路和按键电路；掌握外部中断的配置方法；掌握中断服务函数的编写方法。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 定时器

[实验要求]：使用定时器，用中断方式实现一秒定时，并控制 LED 灯闪烁及蜂鸣器的通断；掌握配置定时器实现定时的方法；掌握编写定时器中断服务函数的方法。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] USART

[实验要求] 配置 USART，设置其波特率为 115200，8 位数据位，1 位停止位，无校验；编写 USART 的中断服务函数，实现数据的收发并控制 LED 灯和蜂鸣器。

[实验学时] 2 学时

第四章 低频 RFID 阅读器设计（10 学时）

教学要求：了解 EM4095 的功能；掌握 EM4095 的原理框图；掌握 EM4095 与 MCU 的接

口；掌握 EM4100 卡的特点；掌握 EM4100 卡的解码方法。

教学重点：EM4095 的原理框图；EM4095 与 MCU 的接口；EM4100 卡的特点；EM4100 卡的解码方法；低频 RFID 阅读器程序驱动程序的编写。

教学难点：EM4095 与 MCU 的接口；EM4100 卡的特点；EM4100 卡的解码方法；低频 RFID 阅读器程序驱动程序的编写。

[实验名称] 12864 液晶显示屏应用

[实验要求] 理解 12864 液晶显示屏的接口电路；掌握 12864 液晶显示屏的操作指令；使用 12864 液晶显示屏显示信息。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 低频 ID 卡号读取

[实验要求] 理解 EM4095 的原理；掌握 EM4095 与 MCU 的接口；读取并解析低频 ID 卡号，将卡号进行转换后，送至液晶屏显示。

[实验学时] 4 学时

第五章 高频 RFID 阅读器设计（16 学时）

教学要求：了解 Mifare 卡的特点；掌握 Mifare 卡的存储器结构；掌握 Mifare 卡的读写；了解 RC522 的原理框图；掌握 RC522 与 MCU 的接口；掌握 RC522 基本操作。

教学重点：Mifare 卡的存储器结构；Mifare 卡的读写；MF RC522 与 MCU 的接口；MF RC522 的基本操作；高频 RFID 阅读器程序的基本结构。

教学难点：Mifare 卡的存储器结构；Mifare 卡的读写；MF RC522 与 MCU 的接口；MF RC522 的基本操作；高频 RFID 阅读器程序的基本结构。

[实验名称] 高频 RFID 阅读器程序界面设计

[实验要求] 理解公交卡充值消费系统的操作流程；掌握 12864 液晶显示屏的操作指令；完成公交卡充值消费系统界面的设计。

[实验学时] 2 学时

[实验名称] 高频 RFID 阅读器卡片操作函数设计

[实验要求] 理解 Mifare 卡的存储结构；掌握 RC522 与 MCU 的接口；完善公交卡充值消费系统，实现对公交卡的注册、充值、消费、注销和金额显示等操作。

[实验学时] 4 学时

第六章 超高频 RFID 阅读器应用（6 学时）

教学要求：了解超高频 RFID 的特点；理解超高频 RFID 的协议标准；了解 ISO/IEC 18000-6 标准；掌握 EPC C1 Gen2 的技术特点；了解超高频 RFID 现状。

教学重点：理解超高频 RFID 的协议标准；了解 ISO/IEC 18000-6 标准；掌握 EPC C1 Gen2 的技术特点。

教学难点：了解 ISO/IEC 18000-6 标准；掌握 EPC C1 Gen2 的技术特点。

[实验名称] 超高频 RFID 阅读器应用

[实验要求] 理解超高频阅读器的通信协议；学会超高频阅读器专用软件的使用。

[实验学时] 2 学时

四、推荐教材及参考书目

[1]青岛东合信息技术有限公司.《RFID 开发技术及实践》. 西安电子科技大学出版社, 2014

[2]单承赣, 单玉峰, 姚磊.《RFID 原理与应用》. 电子工业出版社, 2008

[3]黄玉兰.《物联网：射频识别（RFID）核心技术详解（第 2 版）》. 人民邮电出版社, 2012

[4]唐拥政, 王明辉, 王春风.《RFID 技术及应用》. 江苏大学出版社, 2014

《VC++应用开发》课程教学大纲

课程编号：0202140

课程总学时/学分：64/2.5（其中理论 32 学时，实验 32 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

Visual C++ 应用开发课程是一门专业必修课，是极具应用前景的实用软件开发工具。通过该课程的学习,学生能掌握一种实用的编程工具，掌握面向对象的基本概念与高级语言程序的基本结构，提高学生动手编程能力及上机操作能力，增强学生学习程序设计的信心和兴趣。

学习本课程学生应该熟悉 **Visual C++**的编程环境，掌握 **Windows** 环境下程序开发的基本方法以及基于 **MFC** 的 **Windows** 程序设计的基本方法。通过本课程的学习，使学生熟悉采用面向对象编程语言进行 **Windows** 可视化开发，掌握面向对象的编程思想，熟悉面向对象编程的消息响应；掌握 **Windows** 环境下基于消息机制的程序设计的思想、方法和技巧；通过上机实习，使学生掌握软件开发的基本过程和调试程序的基本方法，并学会使用 **Visual C++**编写程序解决实际问题。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，应使学生达到以下要求：熟悉计算机程序的基本组成要素，理解结构化程序设计方法（**SP**）的理论；理解类、对象、封装、继承和多态性等面向对象程序设计（**OOP**）概念，掌握基本的面向对象程序设计方法；理解 **WINDOWS** 的消息机制和 **WINDOWS** 应用程序的基本结构；掌握 **MFC** 的基本概念，窗口、资源、图形设备接口、文档/视图结构、对话框和控件等对象的程序设计方法；了解用 **Visual C++**开发应用系统的基本思路，初步掌握采用 **Visual C++**进行应用系统开发的过程。

本课程的教材选取合作企业的自编教材，该教材通过对理论篇实例和实践篇贯穿案例的讲解、剖析和实现，使学生能够快速理解并掌握知识，全面提高动手能力，同时与市场结合紧密，技术更新较快。

教学方法主要采用多媒体教学手段，并与实验教学相结合。根据各章节内容的特点因章节施教，启发式教学贯穿始终。本课程实践性较强，要求教师在教学过程中要注意课堂教学与实验教学的充分统一。通过实验加深学生对基于 **Windows** 下编程模式的真正理解，并熟练掌握相关知识。

三、教学内容及学时分配

第一章 C++ 编程概述（4 学时）

教学要求：了解 C++ 的发展历程、C++ 标准的制定和 C++ 的特性；了解常见的几种 C++ 编程工具；掌握在 Visual Studio 开发环境下编译与运行 C++ 程序的方法；掌握基本的 C++ 输入/输出方法。

教学重点：C++ 应用程序的基本结构；C++ 控制台程序的编写和运行；使用流进行输入和输出。

教学难点：C++ 控制台程序的编写和运行；使用流进行输入和输出。

[实验名称] C++ 编程概述

[实验要求] 掌握在 Visual Studio 开发环境的安装；掌握在 Visual Studio 开发环境下编译与运行 C++ 控制台程序的编辑和运行方法；掌握基本的流输入/输出方法。

[实验学时] 2 学时

第二章 C++ 基础（8 学时）

教学要求：掌握 C++ 中的常量、变量、表达式和基本数据类型；掌握 C++ 数据类型转换。掌握 C++ 流程控制语句的使用；掌握一维数组、二维数组和字符串的定义和使用；掌握常用字符串操作函数。

教学重点：C++ 中的常量、变量、表达式和基本数据类型；C++ 流程控制语句中的分支、循环语句的使用；一维数组、二维数组和字符串操作函数。

教学难点：C++ 流程控制语句中的分支、循环语句的执行过程；二维数组和字符串操作函数。

[实验名称] C++ 基础

[实验要求] 掌握分支语句 if 和 switch 的语法格式和执行过程；掌握循环语句 while、do……while 和 for 语句的语法格式和执行过程；掌握一维数组、二维数组、字符串定义使用和字符串操作函数。

[实验学时] 4 学时

第三章 C++ 函数和指针（8 学时）

教学要求：掌握函数的定义、声明和调用方法；掌握指针的定义和运算；掌握引用的定义和运算；掌握指针和引用的区别；掌握函数的参数传递以及指针和引用作为函数参数传递数据的方法。

教学重点：函数的定义、声明和调用；指针的定义和使用，指针动态操作内存；引用的定义和使用；指针和引用的区别；函数的参数传递以及指针和引用作为函数参数传递数据的方法。

教学难点：函数的声明和调用；指针和引用的定义和使用，指针动态操作内存；指针和引用的区别；函数的参数传递以及指针和引用作为函数参数传递数据的方法。

[实验名称] C++ 函数和指针

[实验要求] 掌握函数的定义、声明和调用方法；掌握指针的定义和运算；掌握引用的定义和运算；掌握指针和引用的区别；掌握函数的参数传递以及指针和引用作为函数参数传递数据的方法。

[实验学时] 4 学时

第四章 C++ 面向对象编程（8 学时）

教学要求：理解面向对象编程思想；理解继承和多态的概念；掌握类的定义、类和对象的关系；掌握静态变量、静态成员函数的使用；掌握继承和多态的实现和使用。

教学重点：类的定义、类和对象的关系；静态变量、静态成员函数的使用；继承和多态的实现和使用；

教学难点：静态变量、静态成员函数的使用；纯虚函数和抽象基类；多态的实现和使用。

[实验名称] C++ 面向对象编程

[实验要求] 掌握类的定义、类和对象的关系；掌握静态变量、静态成员函数的使用；掌握继承和多态的实现和使用。

[实验学时] 4 学时

第五章 Win32 编程（4 学时）

教学要求：理解 Windows 应用程序的运行机制；理解窗体和事件驱动的概念；熟悉常用的 Windows 数据类型；掌握 Visual Studio 下 UNICODE 编程的方法；掌握窗体的创建方法；理解设备描述表的概念，掌握 GDI 简单绘图。

教学重点：窗体和事件驱动机制；窗体的创建；GDI 绘图。

教学难点：窗体和事件驱动机制；窗体的创建。

[实验名称] Win32 编程

[实验要求] 掌握窗体的创建方法；掌握 GDI 简单绘图。

[实验学时] 2 学时

第六章 MFC 基础（6 学时）

教学要求：了解 MFC 的类体系和 MFC 应用程序类型；熟悉 MFC 应用程序开发方法和 MFC 的全局函数；熟悉 MFC 的框架结构、消息映射和消息分类；掌握 MFC 应用程序向导的使用；熟悉 MFC 的框架结构、消息映射和消息分类；掌握 MFC 应用程序向导、CString 类和文件类的使用；掌握 MFC 的常用绘图操作；熟悉 MFC 动态数组类、链表类的使用；熟悉 MFC 中与绘图有关的数据类型的使用。

教学重点：MFC 应用程序向导的使用；MFC 消息映射和消息分类；MFC 的 CString 类和文件类；MFC 的常用绘图操作。

教学难点：MFC 的框架结构；MFC 消息映射。

[实验名称] MFC 基础

[实验要求] 掌握 MFC 应用程序向导的使用；掌握 CString 类和文件类的使用；掌握 MFC 的常用绘图操作。

[实验学时] 3 学时

第七章 MFC 文档/视图（8 学时）

教学要求：熟悉文档、视图对象的创建过程；熟悉文档/视图结构的消息传递过程；熟悉程序框架中的主要类及相互关系；熟悉文档类、视图类核心函数及作用；熟悉新建、保存和打开文档的实现原理；掌握文档/视图程序的界面设计方法，包括菜单栏、工具栏和状态栏；掌握文档/视图程序的消息处理方法；掌握文档/视图的文本编程方法，包括插入符的创建和显示；掌握串行化机制和应用。

教学重点：程序框架中的主要类及相互关系；文档/视图程序的界面设计方法和消息处理方法；文档/视图的文本编程方法；文档串行化机制和应用。

教学难点：文档/视图对象的创建过程；文档/视图结构的消息传递过程；文档串行化机制和应用。

[实验名称] MFC 文档/视图

[实验要求] 掌握文档/视图对象的创建过程；掌握文档/视图结构的消息传递过程；掌握文档串行化机制和应用。

[实验学时] 4 学时

第八章 MFC 对话框（4 学时）

教学要求：掌握模态对话框和非模态对话框的创建方法；熟悉常用的标准控件；掌握对话框控件的静态创建方法；了解对话框控件的动态创建方法；掌握对话框控件成员变量的添加方法；掌握对话框控件数据交换和验证的使用；掌握对话框控件通知消息的处理。

教学重点：模态对话框和非模态对话框的创建方法；对话框控件成员变量的添加方法；对话框控件数据交换和验证的使用；对话框控件通知消息的处理。

教学难点：非模态对话框的创建与销毁。

[实验名称] MFC 对话框

[实验要求] 掌握模态对话框和非模态对话框的创建方法；掌握对话框控件成员变量的添加方法；掌握对话框控件数据交换和验证的使用；掌握对话框控件通知消息的处理。

[实验学时] 2 学时

第九章 网络编程（6 学时）

教学要求：理解计算机网络编程的概念；理解 TCP/IP 协议规范；理解 Windows Sockets 编程规范；掌握客户/服务器编程模型；掌握使用 CAsyncSocket 类进行 UDP 异步编程的方法；掌握使用 CAsyncSocket 类进行 TCP 异步编程的方法；掌握使用 CSocket 类进行 TCP 同步编程的方法。

教学重点：使用 CAsyncSocket 类进行 UDP 异步编程；使用 CAsyncSocket 类进行 TCP 异步编程；使用 CSocket 类进行 TCP 同步编程。

教学难点：客户/服务器编程模型；同步通信和异步通信；使用 CSocket 类进行 TCP 同步编程。

[实验名称] MFC 网络编程

[实验要求] 掌握使用 CAsyncSocket 类进行 UDP 异步编程；掌握使用 CAsyncSocket 类进行 TCP 异步编程；掌握使用 CSocket 类进行 TCP 同步编程。

[实验学时] 3 学时

第十章 多线程（4 学时）

教学要求：了解进程和线程的区别；掌握多线程程序的应用场合；掌握利用 API 创建线程的方法；掌握利用 MFC 创建界面线程和工作线程的方法；掌握利用全局变量和自定义消息实现线程间通信的方法；掌握使用 CEvent 类、CCriticalSection 类和 CSemaphore 类实现线程同步的方法。

教学重点：API 多线程编程；MFC 创建界面线程和工作线程的方法；线程通讯和线程同步。

教学难点：进程和线程的概念；线程同步。

[实验名称] 多线程

[实验要求] 掌握利用 API 创建线程的方法；掌握利用 MFC 创建界面线程和工作者线程的方法；掌握利用全局变量和自定义消息实现线程间通信的方法；掌握使用 CEvent 类、CCriticalSection 类和 CSemaphore 类实现线程同步的方法。

[实验学时] 2 学时

第十一章 数据库应用程序（4 学时）

教学要求：理解关系数据库的概念；掌握常用 SQL 语句的使用；掌握利用 ADO 对象进行数据库应用程序编程的方法。

教学重点：SQL 语句；ADO 对象进行数据库应用程序编程。

教学难点：SQL 语句；ADO 对象进行数据库应用程序编程。

[实验名称] 数据库应用程序

[实验要求] 掌握常用 SQL 语句；掌握利用 ADO 对象进行数据库应用程序编程。

[实验学时] 2 学时

四、推荐教材及参考书目

- [1] 曲阜师范大学、青岛英谷教育科技股份有限公司. Visual C++程序设计及实践. 西安电子科技大学出版社, 2016 年 1 月
- [2] 黄维通. Visual C++面向对象与可视化程序设计 . 清华大学出版社, 2010 年 1 月
- [3] 冯博琴. Visual C++与面向对象程序设计教程 . 高等教育出版社, 2010 年 2 月
- [4] 杨喜林 杨亮等. 可视化程序设计 Visual C++. 北京理工大学出版社, 2010 年 2 月

《嵌入式 Linux 程序设计》课程教学大纲

课程编号：0202147

课程总学时/学分：80/3.5(其中理论 40 学时，实验 40 学时)

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《嵌入式 Linux 程序设计》是通信工程(物联网)专业学科基础与专业必修课程，它在先导课和后续课之间起承上启下的作用。本课程重点讲 **ARM** 的基础开发和进阶开发，嵌入式 **Linux** 操作系统的构建，驱动程序的设计与移植，应用程序的编程与设计，**GUI** 程序设计等基本内容。课程具有知识面广，课程内容的理论性、技术性、实用性都比较强，因此，在教授知识的同时，应注重实验技能与设计能力的训练。

本课程的教学宗旨和目标是：掌握物联网开发所需的理论和技术体系以及物联网开发过程规范体系。能够熟练的进行设计和开发工作。并且具备良好的自学能力；具备一定的项目开发经验，包括嵌入式系统设计，程序编写，文档编写，软硬件测试等内容。达到物联网企业的用人标准，实现学校学习和企业的无缝连接。同时为后续专业课程的学习打下坚实的基础。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，应使学生达到以下要求：

- 1) 掌握嵌入式系统的概述。
- 2) 掌握 **ARM** 的基础开发，包括编程基础，时钟和电源，**GPIO**，存储器控制器，异常系统，定时器，**ADC** 和触摸屏。
- 3) 熟练 **ARM** 的进阶开发，包括 **Flash** 编程，**UART**，**USB**，**DMA**，**LCD**，**MMU**。
- 4) 熟练系统构建，包括交叉编译，内核编译配置，内核移植，构建根文件系统，**Linux** 内核启动分析等等

5) 掌握驱动程序移植, 其中包括驱动程序的基本编写方法和概念, 字符驱动程序, 块驱动程序, 网络设备驱动程序

6) 掌握应用程序设计, 其中包括 API, 文件 I/O 编程, 进程, 线程, 网络编程

7) 掌握 GUI 程序设计其中包括图形用户界面, Qt/Embedded 开发平台的搭建, QtCreator 程序开发流程, 程序框架类, 信号与信号槽机制等。

教学思路: 教学方法主要采用课堂教学或多媒体教学手段, 并与实验教学相结合。根据各章节内容的特点因章节施教, 启发式教学贯穿始终。本课程实践较强, 要求教师在教学过程中要充分重视实验教学, 重点讲解嵌入式 Linux 环境搭建和环境下的编写程序。课堂上也要进行实践操作的演示。40 学时的实验既有验证性实验又有设计性、综合性实验, 通过实验加深学生对各部件工作原理的真正理解, 并熟练掌握相关知识。

三、课程内容及课时分配

第一章 概述 (2 学时)

教学要求: 了解嵌入式系统的定义和特点, 了解 ARM 处理器各版本; 处理器分类; ARM 简介及框架; ARM 处理器系列; 嵌入式操作系统的安装; 其中包括嵌入式系统的开发与环境。

教学重点: 嵌入式系统的定义和特点; 嵌入式操作系统的特点。

教学难点: 嵌入式系统的开发流程。

第二章 基本操作 (12 学时)

教学要求: 掌握 ARM 的编程基础和编程模型; 汇编指令集与 C 语言交互编程; 掌握时钟与电源系统; 熟练 GPIO; 熟练掌握 GPIO 寄存器; 掌握存储器控制器, 异常系统, 异常中断处理机, 中断控制器, 中断编程; 定时器和 ADC。

教学重点: 掌握 S3C2440 的内核架构, 基本指令和使用; 熟练 S3C2440 的时钟和电源系统, 中断处理系统, ADC 和触摸屏的应用; 掌握 S3C2440 的定时器的应用。

教学难点: 熟练 ARM 汇编指令的使用; 掌握 ARM 存储器的使用; S3C2440 的中断处理。

[实验名称] 开发板的介绍，Mdk 的使用

[实验要求] 掌握开发版的组成；MDK 的使用；

[实验学时] 6 学时

第三章 ARM 的进阶开发（16 学时）

教学要求：掌握进阶开发的含义；掌握 Flash 编程了解 NorFlash 和 Nand Flash 的原理及区别；掌握 UART 的特点以及传递方式；掌握 USB 的协议以及分类；了解 DMA 的主要特性；了解 LCD 的应用。

教学重点：Nand Flash 的操作；UART 的应用；DMA 的应用；虚拟地址和物理地址的应用。

教学难点：Nand Flash 的操作，USB 的应用，

[实验名称] ARM 的基础开发

[实验要求] MDK 下实现按键蜂鸣器的鸣叫，GPIO，定时器、存储器。

[实验学时] 8 学时

第四章 系统构建（14 学时）

教学要求：熟练掌握交叉编译环境；掌握 Linux 内核；掌握内核的编译配置；掌握内核的移植；构建根文件系统。

教学重点：内核的配置与移植；根文件系统的构建与移植；

教学难点：根文件系统的配置与移植。

[实验名称] 系统的配置与移植

[实验要求] 掌握内核的配置与移植，根文件系统的配置与移植。

[实验学时] 8 学时

第五章 驱动移植（14 学时）

教学要求：掌握驱动程序的结构和设计步骤；掌握字符设备驱动程序的结构与设计；掌握块设备驱动程序的设计；掌握网络设备驱动程序的设计。

教学重点：字符设备驱动程序的设计；块设备驱动程序的设计；网络设备驱动程序的设计；

教学难点：网络设备驱动程序的设计。

[实验名称] 设备驱动程序的设计与移植

[实验要求] 掌握设备驱动程序的设计与移植方法

[实验学时] 8 学时

第六章 应用编程（16 学时）

教学要求：掌握应用程序的编写；掌握文件 I/O 的编程；掌握进程；掌握线程的概念，同步与互斥；掌握网络编程。

教学重点：应用程序的编写；进程和线程的概念；网络编程；

教学难点：网络编程。

[实验名称] 应用程序的编写

[实验要求] 利用串口编程实现开发板与 PC 机的通信；文件的基本操作；进程的调度；信号量，线程的编写，互斥与同步。

[实验学时] 8 学时

第七章 GUI 程序设计（6 学时）

教学要求：掌握图形用户界面，包括图形用户界面的特征，特点，流行的 GUI；掌握 Qt 平台的搭建；掌握 Qt 应用程序的开发，程序的框架类；了解信号与槽。

教学重点：Qt 的应用程序的搭建。

教学难点：信号与槽。

[实验名称] Qt 的搭建与编写

[实验要求] 掌握 Qt 的搭建方法和编写方法。

[实验学时] 2 学时

四、推荐教材及参考书目

- [1]毛德操.《Linux 内核源代码情景分析》.浙江大学出版社, 2001. 1
- [2]杜春雷.《ARM 体系结构与编程》.清华大学出版社, 2003. 3
- [3]韦东山.《嵌入式 Linux 应用程序开发-完全手册》.人民邮电出版社, 2008 年

《TinyOS 操作系统》课程教学大纲

课程编号：0202095

课程总学时/学分：56/2.5（其中理论 32 学时，实验 24 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《TinyOS 操作系统》课程是通信工程（物联网）、通信工程和电子信息工程的学科基础与专业必修课程，是通信工程（物联网）的基础课程。

本课程主要讲授 TinyOS 系统的起源和体系结构，以及最基本的编程操作和内核知识。通过本课程的学习，学生应熟悉掌握 TinyOS 操作系统平台的安装、移植，仿真工具、网络协议以及高级应用开发相关技术。通过实践篇的学习，学生能够快速、便捷地掌握编程方法，加深对系统内核的理解。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，应使学生达到以下要求：

- 1) 了解 TinyOS 的体系结构、所支持的硬件及网络协议、优缺点和编程特点；
- 2) 熟悉 nesC 的编程思想、分阶段操作概念；
- 3) 掌握接口、模块、配件的的规定和编写方法；
- 4) 掌握参数化接口、通用接口、通用组件的使用；
- 5) 理解 TinyOS 并发机制原理，掌握任务的使用；
- 6) 掌握常用接口和组件：系统启动接口 boot、LED 接口、定时器接口等的使用；
- 7) 熟悉可视化组件关系图的生成和使用；
- 8) 掌握 TinyOS 体系结构的各部分组成及作用；

- 9) 掌握 TinyOS 启动顺序, 熟悉 TinyOS 任务的调度;
- 10) 掌握 TinyOS make 系统的工作流程;
- 11) 熟悉 TinyOS 平台目录结构组成及各子目录的作用;
- 12) 掌握 TinyOS 程序的一般开发过程;
- 13) 掌握串口通信、射频通信、ADC 的相关组件和接口;
- 14) 掌握汇聚协议、分发协议的相关接口和组件。

本课程的先修课程: C 语言程序设计。教学方法主要采用课堂教学或多媒体教学手段, 并与实验教学相结合。根据各章节内容的特点因章节施教, 启发式教学贯穿始终。本课程理论性与实践性都较强, 要求教师在教学过程中要充分重视课堂教学, 并发挥好实验教学的辅助作用。24 学时的实验既有验证性实验又有设计性、综合性实验, 通过实验加深学生对各部件工作原理的真正理解, 熟练掌握相关知识, 更好地培养学生的实际动手及解决问题的能力。

三、教学内容及学时分配

第一章 TinyOS 概述 (6 学时)

教学要求: 了解无线传感器网络的关键技术和特点; 了解几款流行的 WSN 操作系统的特点及编程模型; 了解 TinyOS 的体系结构、所支持的硬件及网络协议; 了解 TinyOS 的优缺点; 熟悉 TinyOS 的编程特点; 掌握 TinyOS 程序的一般开发过程。

教学重点: TinyOS 的优缺点; TinyOS 的编程特点; TinyOS 程序的一般开发过程。

教学难点: TinyOS 的编程特点; TinyOS 程序的开发过程。

[实验名称] TinyOS 开发环境安装

[实验要求] 在 windows 下安装 Cygwin、JDK; 在 Cygwin 下安装 TinyOS; 安装 graphviz、mytinyos、EditPlus、IAR for 51。通过实验, 学生应掌握 TinyOS 开发环境的组成; 掌握 TinyOS 开发环境的安装, 使开发环境能够正常运行。

[实验学时] 2 学时

第二章 nesC 概述（22 学时）

教学要求：熟悉 nesC 与 C 语言的区别；掌握 nesC 的编程思想；掌握接口的规定、定义；熟悉分阶段操作概念；掌握模块的编写方法；掌握配件的编写方法；掌握参数化接口的使用；掌握通用接口的使用；掌握通用组件的使用；理解 TinyOS 并发机制原理；掌握任务的使用；掌握常用接口和组件：系统启动接口 boot、LED 接口、定时器接口的使用；熟悉可视化组件关系图的生成和使用。

教学重点：nesC 与 C 语言的区别；nesC 的编程思想；接口、模块、配件的定义和使用；常用接口和组件的使用；任务的使用；可视化组件关系图的生成和使用；nesC 高级编程技术：参数化接口、通用接口、通用组件的定义和使用。

教学难点：nesC 的编程思想；接口、模块、配件的定义和使用；参数化接口、通用接口、通用组件的定义和使用

[实验名称] nesC 语言基础

[实验要求] LedOn 程序代码输入；编译运行程序，并修改代码观察结果变化；用随机数模拟被采集的数据；利用定时器定时采集数据，并点亮 LED；编译调试，观察运行结果。通过实验，学生应掌握 TinyOS 编程的一般步骤；熟练掌握 nesC 语言的语法；熟练掌握 nesC 语言常用组件的使用；观察实验结果，可以阐述程序的工作过程。

[实验学时] 8 学时

第三章 TinyOS 体系结构（2 学时）

教学要求：掌握 TinyOS 体系结构的各部分组成；掌握硬件抽象组件的作用、架构；掌握硬件表示层、适配层、接口层的作用；熟悉 TinyOS 任务的调度；掌握 TinyOS 启动顺序；理解跨平台的应用。

教学重点：任务调度；系统启动顺序。

教学难点：TinyOS 体系结构

第四章 平台移植（8 学时）

教学要求：理解理解 TinyOS 平台、发布平台和硬件平台的概念；掌握 TinyOS make

系统的工作流程；熟悉 TinyOS 平台目录结构组成、support 目录下的编译脚本文件的功能；掌握 tos 目录下各子目录的作用；掌握 tos/platforms 目录下平台代码文件的作用。

教学重点：平台目录结构；TinyOS make 系统的工作流程；新平台目录内容建立。

教学难点：TinyOS make 系统的工作流程；新平台目录内容建立。

[实验名称] ADC 驱动的开发

[实验要求] ADC 驱动设计；编写 ADC 测试程序；将 ADC 驱动移动到平台的驱动目录，并测试。要求设计合理，并给以必要的说明；测试通过。

[实验学时] 4 学时

第五章 TinyOS 应用开发（10 学时）

教学要求：熟悉 TinyOS 的编程方法；掌握串口通信的相关组件和接口；掌握通过 PlatformSerialC 组件进行串口通信；掌握射频通信的相关组件和接口；掌握 TinyOS 的点对点通信；掌握 ADC 相关组件及接口；掌握通过 ADC 采集光敏信息。

教学重点：串口通信编程方法；射频通信编程方法；ADC 信息采集方法。

教学难点：TinyOS 编程的一般过程；串口通信组件及使用；射频通信组件及使用。

[实验名称] TinyOS 应用开发

[实验要求] 编程实现光敏信息的采集；编程实现数据的收发。要求通过 AD 进行光敏信息的采集；通过射频将数据发送至接收者；接收者接收到数据后，将接收的数据通过串口发送至 PC 机。

[实验学时] 6 学时

第六章 TinyOS 网络协议（8 学时）

教学要求：掌握汇聚协议的相关接口和组件；掌握 CTP 协议的原理；掌握分发协议的相关接口和组件；掌握小数据分发协议的实现。

教学重点：使用分发协议实现数据同步；使用汇聚协议实现数据收集。

教学难点：分发协议实现原理；汇聚协议实现原理。

[实验名称] TinyOS 网络协议

[实验要求]：编程实现烟雾信息的采集和传输；编程实现信息的接收及传输至 PC 机；下载调试，观察现象。要求程序代码符合开发规则；结果正确，实现数据通过网络的正确传输。

[实验学时] 4 学时

四、推荐教材及参考书目

[1] 青岛东合信息技术有限公司. TinyOS 操作系统开发技术及实践. 西安电子科技大学出版社, 2014. 1

[2] 潘浩等. 无线传感器网络操作系统 TinyOS. 清华大学出版社, 2011. 1

[3] 李欧等. TinyOS 实用编程-面向无线传感网节点软件开发. 机械工业出版社, 2013. 1

《Zigbee 技术及应用》课程教学大纲

课程编号：0212144

课程总学时/学分：64/3.0（其中理论 40 学时，实验 24 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《Zigbee 技术及应用》是通信工程（物联网）专业本科学生的学科基础与专业必修课。ZigBee 技术是一种近距离、低复杂度、低功耗、低速率、低成本的双向无线通讯技术。主要用于距离短、功耗低且传输速率不高的各种电子设备之间进行数据传输以及典型的有周期性数据、间歇性数据和低反应时间数据传输的应用。该技术已广泛应用于智能电网、智能交通、智能家居、金融、移动 POS 终端、供应链自动化、工业自动化、智能建筑、消防、公共安全、环境保护、气象、数字化医疗、遥感勘测、农业、林业、水务、煤矿、石化等领域。已成为控制、信号处理、通讯等领域本科生必须掌握的工具技术之一。

本课程要求学生掌握 Zigbee 的技术原理, 熟悉 CC2530 硬件架构, 熟悉 Zstack 协议栈, 能够根据实际需要开发 Zigbee 硬件模块, 并基于 Zstack 协议栈开发出相应的软件。

二、教学基本要求

通过本课程的学习, 应使学生达到以下要求: 熟悉 Zigbee 软硬件开发平台, 熟悉 Zigbee 技术原理, 熟悉 CC2530 硬件架构, 熟悉 Zstack 协议栈, 能够根据实际需要开发 Zigbee 硬件模块, 并基于 Zstack 协议栈开发出相应的软件。通过独立思考, 深入钻研有关问题, 学会自己独立分析问题、解决问题, 具有一定的创新能力。

教学重点: Zigbee 技术及应用研究的主要内容, Zigbee 软硬件开发平台, Zigbee 技术原理, Zigbee 硬件设计, CC2530 基础开发, 无线射频与 MAC 层, OSAL 运行机制, Zstack 系统移植等。

先修课程: 无线传感器网络。

教学方法：教学方法主要采用多媒体教学手段，并与实验教学相结合。根据各章节内容的特点因章节施教，启发式教学贯穿始终。本课程实践性较强，要求教师在教学过程中要注意课堂教学与实验教学的充分统一。

三、教学内容及学时分配

第一章 Zigbee 概述（2 学时）

教学要求：了解 Zigbee 技术概述；熟悉 Zigbee 软件开发平台；熟悉 Zigbee 硬件开发平台。

教学重点：Zigbee 软硬件开发平台。

教学难点：Zigbee 软硬件开发平台。

第二章 Zigbee 技术原理（4 学时）

教学要求：了解 Zigbee 网络结构；熟悉 IEEE802.15.4 通信层；掌握 Zigbee 网络层；掌握 Zigbee 应用层。

教学重点：Zigbee 应用层。

教学难点：Zigbee 网络层。

第三章 Zigbee 硬件设计（8 学时）

教学要求：了解硬件设计规则；掌握 Zigbee 节点硬件设计。

教学重点：Zigbee 节点硬件设计

教学难点：Zigbee 节点硬件设计

[实验名称] Zigbee 技术开发平台搭建

[实验要求] 了解 Zigbee 技术原理；熟悉 Zigbee 软硬件开发平台；实验结果正确，并撰写实验报告。

[实验学时] 4 学时

第四章 CC2530 基础开发（12 学时）

教学要求：了解 CC2530 的结构框架；掌握 CC2530 编程基础；掌握 I/O、振荡器和时钟、电源管理和复位、串口、ADC、定时器等配置和编程。

教学重点：I/O、振荡器和时钟、电源管理和复位、串口、ADC、定时器等配置和编程。

教学难点：I/O、振荡器和时钟、电源管理和复位、串口、ADC、定时器等配置和编程。

[实验名称]CC2530 基础开发实验

[实验要求]用 DS18B20 正确采集温度信息；正确进行光敏信息采集；实验结果正确，并撰写实验报告。

[实验学时] 4 学时

第五章 无线射频与 MAC 层（8 学时）

教学要求：熟悉 RF 内核和 FIFO 访问；掌握发送模式和接收模式；了解 CSMA/CA 选通处理器、IEEE802.15.4。

教学重点：发送模式和接收模式

教学难点：CSMA/CA 选通处理器

[实验名称] 无线射频与 MAC 层

[实验要求]实现基于 IEEE802.15.4 两点对一点的通信；实验结果正确，并撰写实验报告。

[实验学时] 4 学时

第六章 Zstack 协议栈（14 学时）

教学要求：了解 Zstack 软件架构；熟悉 Zstack 各层的原理及配置；熟悉 OSAL 运行机制。

教学重点：OSAL 运行机制

教学难点：OSAL 运行机制

[实验名称]Zstack 协议栈实验

[实验要求]掌握基于 Zstack 协议栈的数据广播、组播、单播通信模式；实验结果正确，并撰写实验报告。

[实验学时] 4 学时

第七章 Zstack 系统移植（10 学时）

教学要求：了解工程模板的创建流程；熟悉任务建立流程；掌握协议栈移植技术。

教学重点：协议栈移植技术

教学难点：协议栈移植技术

[实验名称]Zstack 系统移植

[实验要求]完成温度传感器 DS18B20 在 Zstack 上的移植；完成光敏传感器的移植；实验结果正确，并撰写实验报告。

[实验学时] 4 学时

第八章 Zstack 应用开发（6 学时）

教学要求：了解 Zigbee 体系结构设计流程；掌握协调器和路由器程序编写方法。

教学重点：协调器和路由器程序编写方法

教学难点：协调器和路由器程序编写方法

[实验名称] 利用 Zigbee 技术完成智能农业大棚环境监测

[实验要求] 完成整个系统软件设计；实验结果正确，并撰写实验报告。

[实验学时] 4 学时

四、推荐教材及参考书目

[1]青岛东合信息技术有限公司. Zigbee 开发技术及实践（第 1 版）. 西安电子科技大学出版社，2014. 1

[2]王小强, 欧阳骏. Zigbee 无线传感器网络设计与实现（第 1 版）. 化学工业出版社，2013. 7

《.NET 应用开发》课程教学大纲

课程编号：0202097

课程总学时/学分：64/3（其中理论 32 学时，实验 32 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

本课程以应用型人才的培养计划为目标，以提高学生在 .NET 平台上的开发能力和动手能力为教学目标，同时本课程也是极具应用前景的实用软件开发用书。

（一）知识目标 通过本课程的学习，使学生掌握 C# 的基础知识以及新特性，掌握在 Visual Studio 2010 环境下开发 C# 应用程序；使用 C# 开发 Windows 窗体应用程序；使用 ADO.NET 进行数据库连接及访问；使用数据绑定控件在界面中进行数据绑定及操作；以及使用 Linq 进行集合、数据库查询等。

（二）能力目标 为学生在 .NET 框架下进行程序开发打下坚实的基础。

（三）素质目标 培养学生具有一定的项目开发能力、团队协作的精神以及适应信息化社会要求的自学能力和获取计算机新知识、新技术的能力。

二、教学基本要求

本课程是在 .NET 平台上开发 Windows 窗体应用程序的一门重要的专业基础课。要求学生掌握 C# 的基本语法，SQL Server 数据库知识以及 WinForm 常用控件使用。

（一）掌握 C# 基本语法，能够熟练使用 C# 语言进行开发。

（二）掌握 MSSqlserver 数据的创建、查询等操作。

（三）掌握 WinForm 开发的常用控件。

三、教学内容及学时分配

第一章 C# 概述（2 学时）

教学要求：使学生了解 .NET 框架结构、理解 CLR、JIT、CTS、IL 概念、掌握应用程序在 .NET 平台上的执行顺序以及掌握 C# 程序结构等，并完成任务描述中的各项任务。

教学重点：.NET 框架的结构；CLR、JIT、CTS、IL 概念；应用程序在 .NET 平台上的

执行顺序；C#程序的结构。

教学难点：应用程序在.NET 平台上的执行顺序；C#程序的结构。

[实验名称] 使用 Visual Studio 2010 开发工具开发 C#控制台程序

[实验要求] 搭建 Visual Studio 2010 开发环境，熟悉 Visual Studio 2010 开发工具使用方法，并编制 Hello Word 控制台程序。

[实验学时] 1 学时

第二章 C#语言基础（8 学时）

教学要求：使学生 C#的数据类型有哪些、定义变量和常量、分支语句、循环语句、数组、过程以及参数等知识。

教学重点：C#的数据类型；变量和常量；运算符的种类及特点；分支语句和循环语句；数组；过程的设计与调用；函数过程的定义和使用。

教学难点：数组；函数过程的定义和使用。

[实验名称] 使用 C#进行整数排序和字符串处理

[实验要求] 从键盘输入 10 个整数并存入数组，将这 10 个数排序后输出；从键盘接收一个字符串，去掉字符串中连续重复的字母。

[实验学时] 4 学时

第三章 窗体和常用控件（8 学时）

教学要求：使学生掌握窗体和常用控件的使用。

教学重点：控件的基本属性和事件；窗体的创建和使用；Button 控件的使用；Label 控件的使用；文本控件的使用；选择控件的使用。教学难点：外来语单词。

教学难点：窗体的创建和使用；选择控件的使用。

[实验名称] 利用 Visual Studio 构建窗体和对话框

[实验要求] 实现酒店管理系统的登录窗口；实现添加用户的窗口；实现关于对话框。

[实验学时] 4 学时

第四章 界面设计（5 学时）

教学要求：使学生掌握菜单、工具栏、状态栏的创建及设计，对话框的使用以及 MDI 窗口的设计。

教学重点：主菜单的创建和设置；工具栏的创建和应用；对话框的使用；MDI 界面设计。

教学难点：**主菜单的创建和设置**；MDI **界面设计**。

[实验名称] 设计酒店管理系统主窗口和入住登记窗口

[实验要求] 实现酒店管理系统的主窗口，采用 MDI 子窗体的方式，添加主菜单及其事件响应函数，弹出子窗体。

[实验学时] 2 学时

第五章 面向对象程序设计（5 学时）

教学要求：使学生掌握在 C#中进行面向对象编程，理解类和对象的概念，掌握类的定义和对象的声明方法，学会设计简单的类和定义派生类，掌握实现多态。

教学重点：创建类及实例化；继承和多态；this、base 关键字。

教学难点：**继承和多态**；this、base **关键字**。

[实验名称] 构建多层架构的酒店管理系统

[实验要求] 采用面向对象的思想构建模型层、业务逻辑层。

[实验学时] 3 学时

第六章 ADO.NET 数据库访问（10 学时）

教学要求：使学生掌握如何使用 ADO.NET 访问 SQLServer2008 数据库。

教学重点：ADO.NET 结构原理；ADO.NET 核心组件；ADO.NET 访问数据库的实现步骤。

教学难点：ADO.NET **核心组件** ;ADO.NET 访问**数据库的实现步骤** ;DataSet、DataTable 的使用。

[实验名称] 构建酒店管理系统数据库及数据访问层。

[实验要求] 下载并安装 SQL Server2008；在 SQL Server2008 中构建酒店管理系统数据库；采用 ADO.NET 技术构建数据访问层。

[实验学时] 5 学时

第七章 数据绑定和操作 （10 学时）

教学要求： 使学生掌握使用 DataGridView 控件完成数据的增删改查。

教学重点： 配置数据源；使用数据控件 DataGridView 显示数据；数据的查询、添加、修改和删除操作。

教学难点： **使用数据控件 DataGridView 显示数据；数据的查询、添加、修改和删除操作**

[实验名称] 使用 ADO.NET 技术实现数据绑定和操作

[实验要求] 修改用户管理功能，将用户信息保存到数据库中；升级旅客入住登记模块，将旅客入住信息保存到数据库中。

[实验学时] 5 学时

第八章 文件处理 （6 学时）

教学要求： 使学生了解文件的概念及分类、掌握使用 System.IO 中的类读写文件，熟悉 My.Computer.FileSystem 对象。

教学重点： System.IO 命名空间的成员；使用 FileStream 类读写文件；使用 StreamReader、StreamWriter 类读写文本文件；使用 BinaryReader、BinaryWriter 类读写二进制文件；My.Computer.FileSystem 对象的使用。

教学难点： 使用 FileStream 类读写文件；使用 StreamReader、StreamWriter 类读写文本文件；使用 BinaryReader、BinaryWriter 类读写二进制文件。

[实验名称] 使用 .NET 框架实现数据导出到文件

[实验要求] 在旅客退房功能中增加导出功能，将用户的结账信息导出到文件中保存。

[实验学时] 3 学时

第九章 多线程应用程序 （4 学时）

教学要求： 使学生掌握线程的创建、线程的状态及转换，熟悉 Timer 控件的使用。

教学重点： Thread 类的属性和方法；创建线程；线程的状态及转换；Timer 控件的使用。

教学难点： 线程的状态及转换；Timer 控件。

[实验名称] 掌握多线程使用方法

[实验要求] 使用 Timer 控件创建多线程应用。

[实验学时] 2 学时

第十章 .NET4.0 新特性 （6 学时）

教学要求： 使学生掌握 .NET4.0 的新特性，学会使用 LINQ 查询集合。

教学重点： 推断类型；扩展方法；对象初始化器；匿名类；Lambda 表达式；LINQ 查询。

教学难点： 匿名类；Lambda 表达式；LINQ 查询；LINQ 聚合函数。

[实验名称] 掌握 LINQ 使用方法

[实验要求] 使用 LINQ 实现旅客信息查询功能；利用 LINQ 实现房间信息查询功能。

[实验学时] 3 学时

四、推荐教材及参考书目

推荐教材：

青岛英谷教育科技股份有限公司，《WinForm 程序设计及实践》，西安电子科技大学出版社，2015 年 7 月，第 1 版。

参考书：

[1]Watson, K (美)，乔立波、黄俊伟译《C#入门经典（第 6 版）》，清华大学出版社，2014 年 1 月

[2]Nagel, C(美)，李铭译《C#高级编程(第 9 版)》，清华大学出版社，2014 年 10 月

《数据库系统原理与应用(Oracle 版)》课程教学大纲

课程编号：0202151

课程总学时/学分：64/3（其中理论 32 学时，实验 32 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

本课程以应用型人才的培养计划为目标，以提高学生的关系型数据库理论能力和动手能力为教学目标。同时为学习后继课程和自我更新奠定必要的数据库基础。

（一）知识目标 理论上主要涉及到数据库系统的发展历程、数据库系统的组成、数据模型、关系数据库、数据库的设计方法、数据库的恢复技术、并发控制以及安全性等方面；实践上主要是以 **Oracle 11g** 中的数据库为主线，引导学生循序渐进的掌握 **SQL Developer** 开发工具的使用，对数据库表的各种操作，继而掌握在 **PL/SQL** 中嵌入 **SQL** 语句的方法，以及编写 **PL/SQL** 过程、函数、包和触发器的方法。

（二）能力目标 熟练的运用 **SQL** 语句通过 **SQL Developer** 工具对 **Oracle** 数据库进行各种操作。并且能够设计、管理和编写存储过程、函数、触发器、序列、索引以及 **PLSQL** 的程序单元。能够对数据库的设计和现状进行分析并采取相关措施优化数据库性能。

（三）素质目标 随着信息技术的发展，数据库技术得到了广泛的应用，逐渐成为信息技术的基础课程。本课程将培养学生的关系数据库分析能力、设计能力、操作能力和管理能力，在信息化人才培养是重要的一门课程。

二、教学基本要求

本课程是计算机专业一门重要的专业基础课。要求学生掌握关系型数据库理论知识，**SQL** 语句的使用方法和数据库的管理知识。

（一）了解数据库基本概念，数据模型和关系模型的理论，数据库规范化理论，**Oracle** 数据库的基本概念，**Oracle** 数据库用户管理和数据库备份还原的方法。

(二) 理解数据库表、索引和约束的概念，数据库视图的概念、建立和修改，PL/SQL 的游标、自定义函数和触发器，数据库事务控制。

(三) 掌握 SQL Developer 开发工具，SQL 语句实现单表查询、多表查询、子查询和排序，SQL 语句实现数据插入、修改和删除，PL/SQL 的运算符、表达式、流程控制语句、存储过程。

三、教学内容及学时分配

第一章 数据库概述（8 学时）

教学要求：掌握数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统以及关系型数据库的概念；了解数据库的特征和发展的各个阶段；了解数据模型的概念、分类以及关系模型的三个组成部分；了解域、笛卡尔积、关系的定义；了解关系的实质以及关系模式的定义；了解关系模型中完整性的三个分类及其定义规则；了解关系代数中用到的运算符、传统的集合运算规则以及关系运算规则；理解函数依赖的含义，规范化的基本思想，并掌握各范式的概念及其之间的关系；掌握数据库设计的基本步骤；掌握生成 E-R 图的方法以及将 E-R 图向关系模型的转换的方式，了解 Oracle 数据库的几个强大特性；了解 Oracle 产品的发展史；掌握 Oracle 数据库的三种应用结构；掌握 Oracle 体系结构的各个组成部分；掌握 Oracle 实例与数据库的概念。

教学重点：数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统以及关系型数据库的概念；数据库设计的基本步骤；生成 E-R 图的方法以及将 E-R 图向关系模型的转换的方式。

教学难点：函数依赖的含义，规范化的基本思想，并掌握各范式的概念及其之间的关系；生成 E-R 图的方法以及将 E-R 图向关系模型的转换的方式

[实验名称] Oracle11g 数据库系统

[实验要求] 下载并安装 Oracle 11g 数据库系统；卸载 Oracle 11g 数据库系统。

[实验学时] 4 学时

第二章 客户端开发工具（4 学时）

教学要求：掌握 SQL Developer 的下载、安装；掌握使用 SQL Developer 进行创建数据库连接；掌握使用 SQL Developer 进行数据的查询、更新操作；掌握使用 SQL

Developer 进行表的创建、修改等操作；掌握使用 SQL Developer 进行开发与调试；掌握使用 SQL Developer 进行表数据的导出；掌握使用 SQL Developer 进行数据的导入。

教学重点：使用 SQL Developer 进行创建数据库连接；使用 SQL Developer 进行数据的查询、更新操作；使用 SQL Developer 进行表的创建、修改等操作；使用 SQL Developer 进行开发与调试；使用 SQL Developer 进行表数据的导出；使用 SQL Developer 进行数据的导入。

教学难点：使用 SQL Developer 进行表的创建、修改等操作；使用 SQL Developer 进行开发与调试

[实验名称] SQL Developer 开发工具

[实验要求] 下载并安装 SQL Developer 工具，并使用该工具进行数据库表数据查询、更新等操作，实现数据库表创建、修改操作；能够进行数据导入导出。

[实验学时] 2 学时

第三章 数据表对象（6 学时）

教学要求：掌握创建表的 SQL 语句；掌握修改表的 SQL 语句；掌握删除表的 SQL 语句；掌握索引的概念和分类；掌握创建和删除索引的 SQL 语句；理解约束的定义和用途；掌握约束的分类；掌握定义约束的 SQL 语句；掌握维护约束的 SQL 语句

教学重点：创建表的 SQL 语句；修改表的 SQL 语句；删除表的 SQL 语句。

教学难点：创建表的 SQL 语句；索引的概念和分类；约束的定义和用途

[实验名称] 数据库表操作

[实验要求] 利用 SQL 语句进行数据库表创建、修改和删除，为数据库表创建、维护索引和约束。

[实验学时] 3 学时

第四章 SQL 应用基础（6 学时）

教学要求：了解 SQL 语句的特点以及编写规则；掌握列查询、条件查询、运算符查询、数据排序和联合查询；掌握内连接和外连接的区别及其用法；掌握子查询的语法及其应用；理解函数的分类和作用以及单行函数和分组函数的定义；掌握数值型函数、字符函数、日期函数、转换函数以及常用的分组函数的用法；掌握使用 INSERT INTO 语句插入数据，以及使用用子查询复制数据；掌握使用 UPDATE 语句更新数据，以及根据子查询更新数据；掌握特殊数据在进行数据插入、更新时的处理；掌握使用 DELETE 语句删除表格中的数据；掌握在 DML 操作中 COMMIT、ROLLBACK、SAVEPOINT 的用法

教学重点：列查询、条件查询、运算符查询、数据排序和联合查询；内连接和外连接的区别及其用法；子查询的语法及其应用；数值型函数、字符函数、日期函数、转换函数以及常用的分组函数的用法；使用 INSERT INTO 语句插入数据，以及使用用子查询复制数据；使用 UPDATE 语句更新数据，以及根据子查询更新数据；使用 DELETE 语句删除表格中的数据。

教学难点：内连接和外连接的区别及其用法；子查询的语法及其应用；特殊数据在进行数据插入、更新时的处理；在 DML 操作中 COMMIT、ROLLBACK、SAVEPOINT 的用法。

[实验名称] 应用 SQL 进行数据操作

[实验要求] 利用 SQL 语句实现数据的列查询、条件查询、运算符查询、数据排序和联合查询；利用 SQL 语句进行连接查询和子查询；利用 INSERT、UPDATE、DELETE 关键字进行数据增删改。

[实验学时] 4 学时

第五章 视图和序列（6 学时）

教学要求：理解视图的作用；掌握视图的分类及操作原则；理解在视图上执行 DML 操作的规则；掌握用创建视图、修改视图和删除视图的 SQL 语句语法；掌握序列的创建、使用和删除

教学重点：用创建视图、修改视图和删除视图的 SQL 语句语法；序列的创建、使用和删除

教学难点：视图的分类及操作原则；在视图上执行 DML 操作的规则

[实验名称] 视图和序列的应用

[实验要求] 利用 SQL 语句创建视图、修改视图、删除视图；利用 SQL 语句创建、使用和删除序列。

[实验学时] 4 学时

第六章 PL/SQL 基础（10 学时）

教学要求：了解 PL/SQL 的功能；掌握 PL/SQL 块结构的组成部分；掌握 PL/SQL 块结构的分类；掌握 PL/SQL 中的基本数据类型和复合数据类型；掌握 PL/SQL 的运算符的使用；掌握 PL/SQL 程序控制语句的使用；掌握预定义异常、非预定义异常、自定义异常的定义和使用

教学重点：PL/SQL 块结构的组成部分； PL/SQL 中的基本数据类型和复合数据类型；PL/SQL 的运算符的使用；PL/SQL 程序控制语句的使用；预定义异常、非预定义异常、自定义异常的定义和使用

教学难点：PL/SQL 中的基本数据类型和复合数据类型；预定义异常、非预定义异常、自定义异常的定义和使用

[实验名称] PL/SQL 的基础应用

[实验要求] 练习匿名 PL/SQL 块的使用；变量操作；表数据操作；分支、循环操作；复合变量、集合运算符操作；异常处理操作。

[实验学时] 6 学时

第七章 PL/SQL 进阶（10 学时）

教学要求：掌握游标定义的语法格式、类型、属性及使用；掌握参数游标的定义及使用；掌握使用复合类型接收游标数据；了解存储过程的作用及特点；掌握存储过程的创建、维护及调用；了解函数的作用及特点；掌握函数的创建、调用及维护；掌握包体的定义及包组件的调用；掌握语句触发器、BEFORE 语句和 ALTER 语句触发器以及行触发器的使用与维护

教学重点：游标定义的语法格式、类型、属性及使用；参数游标的定义及使用；存

储过程的创建、维护及调用；函数的创建、调用及维护；包体的定义及包组件的调用

教学难点：使用复合类型接收游标数据；语句触发器、BEFORE 语句和 ALTER 语句触发器以及行触发器的使用与维护

[实验名称] PL/SQL 高级应用

[实验要求] 练习游标的使用；练习包定义的使用；练习触发器的使用；练习函数的使用；练习动态 SQL；

[实验学时] 6 学时

第八章 事务管理与并发控制（4 时）

教学要求：理解事务的概念；熟悉事务的特性及应用范围；掌握事务控制的基本语句及功能；掌握 Oracle 中事务的实现及应用；了解并发访问带来的问题；理解锁、锁定和锁定协议的相关概念；理解活锁与死锁的概念；理解锁的粒度；掌握 Oracle 中的锁的分类及特点；掌握通过 SQL*Plus 检测与解决锁争用

教学重点：事务的概念；事务控制的基本语句及功能；Oracle 中事务的实现及应用；Oracle 中的锁的分类及特点；通过 SQL*Plus 检测与解决锁争用

教学难点：锁、锁定和锁定协议的相关概念；Oracle 中的锁的分类及特点；通过 SQL*Plus 检测与解决锁争用

第九章 用户管理与安全（4 学时）

教学要求：了解计算机三类安全性问题；了解数据库安全性的概念及安全控制的机制；了解 Oracle 11g 的安全机制；掌握使用 Oracle 实现权限管理；掌握使用 Oracle 实现角色管理；掌握使用 Oracle 实现用户管理

教学重点：使用 Oracle 实现权限管理；使用 Oracle 实现角色管理；使用 Oracle 实现用户管理

教学难点：数据库安全性的概念及安全控制的机制；Oracle 11g 的安全机制

第十章 Oracle 数据备份与恢复（6 学时）

教学要求：了解数据库恢复原理；了解数据库的故障种类及恢复策略；了解 Oracle 数据库的备份和恢复；掌握 Oracle 闪回技术的基本概念；掌握使用闪回的查询及参数的配置；掌握闪回版本的查询及数据的恢复；掌握闪回事务的查询及数据的恢复

教学重点：Oracle 数据库的备份和恢复；Oracle 闪回技术的基本概念；使用闪回的查询及参数的配置

教学难点：使用闪回的查询及参数的配置；闪回版本的查询及数据的恢复；闪回事务的查询及数据的恢复

[实验名称] 数据备份和恢复

[实验要求] 练习数据的导出；表的备份和恢复；用户的备份和恢复；

[实验学时] 3 学时

四、推荐教材及参考书目

推荐教材：

青岛英谷教育科技股份有限公司.《Oracle 数据库应用开发及实践》. 西安电子科技大学出版社

参考书目：

[1] 萨师煊，王珊.《数据库系统导论》. 高等教育出版社，2000 年 2 月第 3 版

[2] 王海亮，张立民等.《精通 Oracle 10g SQL 和 PL/SQL》. 中国水利水电出版社，2007 年 1 月第 1 版

[3] 刘淳，方俊.《数据库系统原理与应用——Oracle 版》. 中国水利水电出版社，2008 年 9 月第 1 版

《C 语言程序设计课程设计》教学大纲

课程编号：0206003

课程总学时/学分：1 周/1

课程类别：集中进行的实践环节

一、教学目的和任务

该课程是计算机及相关专业的重要基础课程，课程开设的目的是向学生介绍计算机程序设计的基本知识，通过 C 语言基本内容及程序设计基本方法与编程技巧的学习与训练，培养学生的逻辑思维能力和程序设计能力，掌握程序设计的思想及方法，促进提高大学生的应用能力和实践能力，为后续相关专业课程的学习及培养计算机类学生软件开发能力奠定基础。

二、教学基本要求

本课程设计的目的是为了加深对 C 语言课程和基本知识的理解，掌握使用 C 语言进行软件设计的基本方法，提高运用 C 语言解决实际问题的能力。

通过布置具有一定代表性的程序设计题目，要求学生独立完成，锻炼学生综合运用所学知识解决实际问题的能力。将理论知识和实际有机的结合起来，进一步提高学生程序设计的能力，为后续各门计算机课程的学习打下坚实基础。

设计题目大小难度适中，能综合运用所学 C 语言基本知识；对系统的分析正确，思路清晰，设计方案要合理；要结合 C 语言的特点，设计编写程序代码，简练实用，操作方便；要注意设计、编码及测试过程的经验积累和技巧，提高学生的动手能力和解决实际问题的能力；按课程设计任务书的要求，每个学生独立完成自己的设计任务并编写设计说明书。

在课程设计过程中，培养学生根据需要选择参考书籍、查阅文献资料的能力。要注意培养学生正确的软件设计思想和方法，课程设计说明报告书写要规范。

三、课程设计的步骤

- 1、分析课题要求，查阅、整理相应的文献资料；
- 2、根据文献资料和课题的实际要求，确定开发系统的必要性和系统的主要功

能；

3、将系统的功能分解成各个不同的部分，为各部分功能设计相应的算法，实现软件的设计过程；

4、用 C 语言编写出实现相应算法的程序代码，将各功能组织起来，完成软件的总体功能要求；

5、利用多种方法，对系统进行测试及调试，直到满足系统功能需求；

6、整理、完善相关设计文档资料及源程序代码；

7、按要求写出课程设计报告书。

四、课程设计说明书总体要求

1、需求分析，即开发系统的必要性及系统的主要功能简介

2、系统概要设计

（1）系统的主要功能，即该系统总的要完成的设计目标、任务；

（2）系统模块功能结构，即系统的结构，用组织结构图表示；

（3）运行环境要求，即该系统运行的软件、硬件环境要求；

（4）数据结构设计；

3、系统的详细设计，即系统功能实现的设计思想

（1）确定软件各个模块的算法及内部的数据组织，包括主要代码；

（2）描述各种算法；

4、系统的主要源代码

5、系统测试及调试

（1）实际测试数据（即测试用例）

（2）预期的结果

（3）实际运行结果及分析；

（4）系统测试结论；

6、用户手册

用户操作的使用说明、方法描述。

7、心得体会，概述总结自己的设计收获

8、主要参考文献

五、课程设计的指导方式

1、系统调查阶段，指导教师应向学生介绍所开发系统的实际背景情况，学生查阅有关文献资料，完成资料、文档的收集和建立。

2、分析阶段，指导教师应检查学生建立的逻辑模型是否合理、完善；

3、系统设计阶段，指导教师应解释学生提出的问题，帮助学生检查设计的合理性与正确性，引导学生正确使用工具；

4、系统实现及测试阶段，指导教师应指导学生实现系统编码及测试、调试过程；

5、说明书书写时，指导教师应明确说明书的格式与要求，并检查学生的设计说明书是否规范、充实、认真。

六、成绩考核方法

1、成绩考核分为优秀、良好、中等、及格与不及格五等

2、成绩考核的确定需涉及下述方面：

- (1) 方案的合理性；
- (2) 程序的正确性；
- (3) 功能的完善性；
- (4) 报告书的规范性；
- (5) 设计过程的主要表现及出勤情况；
- (6) 工作量的大小。

七、说明

1、课程设计的组织工作可根据学生的人数来决定教师的数量及题目。

2、指导教师应熟悉有关的知识，还要有一定的实践经验。

《电子实习》教学大纲

课程编号：0306503

课程总学时/学分： 1 周/ 1

课程类别：集中进行的实践环节

一、教学目的和任务

《电子实习》是电子信息类通信类专业学生的重要实践性环节，也是电子技术实践的基础环节，电子技术综合性应用实习。包括对实际电路原理图的理解，融合课堂各理论知识、实验基础，结合实际项目，使学生基本掌握电子基本操作技能，培养学生的科学思维能力，树立理论联系实际的工程观点，提高学生分析问题和解决问题的能力，加强学生动手能力的培养和锻炼，为学生今后学习后续课和全面发展以及形成综合职业能力打下良好的基础。

二、教学基本要求

1. 总体目标

培养学生的科学思维能力，树立理论联系实际的工程观点，提高学生分析问题和解决问题的能力，加强学生动手能力的培养和锻炼。为今后从事电子产品制造与创新设计工作奠定初步的实践基础。

2. 知识目标

使学生对电子产品生产获得一定感性认识，为学生学习电子与电工技术课程和其它相关课程，以及学生今后学习后续课和全面发展打下必要的基础。

3. 能力目标

培养学生实践能力、综合应用能力以及独立工作能力。

4. 素质目标

加强学生的团队协作意识，安全生产的意识和严谨的工作作风。

三、教学内容及学时分配

项目一：常用电子元器件的识别与测试

教学要求：1. 熟悉电阻器、电容器、电感器、半导体二极管、三极管、半导体集成电路等常用电子元器件。2. 掌握常用电子元器件的读数方法；掌握半导体三极管和半导体集成电路的简易测试方法。

项目二：焊接工艺知识及手工焊接训练

教学要求：1. 熟悉电子焊接常用工具、焊接材料。2. 掌握焊接工艺及手工焊点质量要求。

项目三：常用仪器仪表使用与维护

教学要求：1. 熟悉实训台的使用方法。2. 掌握直流稳压电源、函数发生器、晶体管毫伏表、模拟示波器和数字存储示波器、模拟万用表和数字万用表等常用电子仪器的基本功能、使用方法和操作注意事项，正确调整和检测电子线路。

项目四：简单电子产品的装配与调试

教学要求：1. 掌握电子产品的装配规则。2. 理解电子产品的工作原理。3. 掌握电子产品的焊装与调试流程。4. 掌握电子产品的故障排除方法。

教学重点：简单电子产品的组装。

教学难点：电子产品的调试和故障排除方法。

项目五：PCB 板的设计与制作

教学要求：1. 掌握设计 PCB 板的基本要求与方法。2. 熟悉单、双面 PCB 板的制作过程（雕刻、贴片焊、上油等）。

教学重点：单、双面 PCB 板的制作过程。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 薛向东, 黄种明. 电工电子实训教程[M]. 电子工业出版社. 2014, 11
- [2] 沈振乾, 史风栋, 杜启飞. 电工电子实训教程[M]. 清华大学出版社. 2013, 6
- [3] 张春梅, 赵军亚. 电子工艺实训教程 M]. 西安交通大学出版社. 2013, 4
- [4] 韩志凌. 电工电子实训教程[M]. 机械工业出版社. 2009, 8
- [5] 曹海平. 电工电子技能实训教程 [M]. 电子工业出版社. 2011, 1 推荐教材:

《生产实习》教学大纲

课程编号：0206020

课程总学时/学分：2 周/2

课程类别：集中进行的实践环节

一、生产实习目的和要求

生产实习是通信工程专业本科教学体系中实现理论知识和实践相结合的重要环节。通过生产实习使学生了解电子技术、通信技术和计算机技术在生产实际和科学研究中的应用情况，使学生对生产过程中的电子设备、电信系统中的通信设备和计算机设备等有初步的了解和认识，同时培育学生的现场安全生产意识及组织纪律观念。对学生了解电子信息技术在国民生产中的重要地位有着不可缺少的作用。同时通过生产实习，进一步锻炼和提高学生理论联系实际的能力，提高学习的主动性。

通信工程专业是一个实践性很强的专业，它要求学生掌握坚实的理论知识，还要求学生掌握较强的实践知识。为了使学生对生产现场、生产过程和电子设备、通信设备、计算机设备有较为深刻的认识，学习常规电子设备、通信设备的使用维护方法，生产实习是十分必要的。

本实习针对学生在掌握一定理论的基础上，着重了解电子产品生产过程，了解现代化流水线生产的运转过程；通过对青鸟华光通信公司的参观、了解，使学生获得网络设备的研发、生产及销售等方面的实际知识；通过对生产流程的实习，使学生对生产工艺有一定了解。

二、生产实习的任务

1. 了解现代化企业的生产现场和生产过程；
2. 掌握一定的专业实践操作技能；
3. 了解现场装备及仪器仪表的使用情况；
4. 学习工业设备、仪器仪表的使用、校验方法；
5. 了解现代化企业新产品研发的一般过程和手段。
6. 熟悉专业技术人员的工作职责和工作程序，获得对组织和管理初步认识；
7. 培养团结协作的团队精神；

8. 提高与人沟通交流的能力。

三、管理及考核方法

1. 学生在整个生产实习期间必须对自己的人身安全负责，必须认真履行签订的安全协议书，未签协议者，将无资格参加校外实习；

2. 学生在整个生产实习期间必须遵纪守法，遵守实习单位的规章制度；

3. 学生在整个生产实习期间必须按时到岗，无故的迟到早退行为将影响实习成绩，严重者将无法获得生产实习环节的学分；

4. 学生在整个生产实习期间除在现场认真听取现场工程技术人员的指导，作好听讲笔记外，还必须每日写日志，记录整理当天的实习收获与心得。

5. 学生在整个生产实习期间应发扬良好的精神风貌，维护学校的声誉，遵守各项职业道德规范，提高职业素养，尊重实习单位的领导、导师及其他工作人员，严重违反者将无法获得生产实习环节的学分。

6. 实习终结后，必须写作实习报告。实习报告包括综述性报告和专题性报告，综述性报告字数要求为 2000 字左右，专题性报告要求是 3000 字左右。日志与实习总结报告须交实习单位负责人审定并给出评价意见，同时签字并加盖公章，返校后交实习队参加成绩评定。

四、成绩评定方法

根据实习表现与实习报告确定生产实习成绩，各占 50%。成绩分优秀、良好、中等、及格、不及格五档。

《项目实训一》教学大纲

课程编号：0206104

课程总学时/学分：4 周/4

课程类别：集中进行的实践环节

一、教学目的和任务

1. 知识目标：掌握 STM32 开发工作所需的理论知识和操作技能。
2. 能力目标：能熟练使用 MDK 等开发工具进行编码工作，并熟练掌握软件开发过程的规范。
3. 素质目标：具备一定的项目经验，包括代码的调试、文档编写和软件测试的内容。

二、教学基本要求

1. 了解 Cortex-M3 系统的结构体系和基本架构，掌握 STM32 开发的基础知识，能使用 MDK 开发工具进行编码工作。
2. 理解 软件开发规范，并能根据此规范进行代码的编写和调试，并形成规范文档。
3. 掌握 STM32 开发所需的各种工具，并能熟练进行 STM32 的开发和调试工作。

三、教学内容及学时分配

号	实习项目名称	时 配	实习地点（实 验室、校内实习基 地、校外实习基地）	实习形式（包 括生产参观、虚拟仿 真、动手操作、调研 等）
	基于 STM32 的温湿度 采集器	2	校内实习基地	动手操作
	基于 STM32 的红外遥 控器	2	校内实习基地	动手操作
	基于 STM32 的智能大		校内实习基地	动手操作

	棚终端	0		
	自定项目程序设计	6	校内实习基地	动手操作

实习项目一 基于 STM32 的温湿度采集器

42 学时

1. 实习目的要求

熟练掌握 STM32 芯片的结构以及通用输入输出 (GPIO) 的用法, 能使用 GPIO 口驱动温湿度传感器和 4 段数码管。

2. 实习材料与设备

PC 机一台, MDK 开发工具, 实训开发板一套 (包括串口线、杜邦线, 板载温湿度传感器 DHT11), 仿真器一个, 4 段数码管一个。

3. 实习内容

熟练掌握 STM32 的 GPIO 口的基本用法, 学会编写串行接口传感器驱动的方法, 并能将温湿度数据实时显示到数码管上。

4. 实习安排

全程机房授课, 学生通过对 GPIO 口驱动方法的学习和练习 (14 学时), 自行研究温湿度传感器和数码管的芯片手册 (7 学时), 在实习老师的指导下写出温湿度传感器 DHT11 和 4 段数码管的驱动程序 (21 学时), 并由实习老师对此采集器进行打分。

实习项目二 基于 STM32 的红外遥控器

42 学时

1. 实习目的要求

熟练掌握 STM32 定时器的几种常用模式如定时、输出比较和输入捕获, 并掌握常用的红外协议 NEC 和 RC5。

2. 实习材料与设备

PC 机一台, MDK 开发工具, 实训开发板设备一套 (包括串口线、杜邦线, 板载红外接收头), 仿真器一个, 红外发射器一个。

3. 实习内容

熟练利用 STM32 的定时器实现定时功能, 能通过 PWM 输出模式发射红外信号 (或控制 LED 灯的亮度), 能通过定时器的输入捕获功能解析红外 NEC 和 RC5 协议, 并将编码数据通过串口输出。

4. 实习安排

全程机房授课, 学生通过对 STM32 通用定时器的学习和练习 (14 学时), 自主研究红外协议的编码协议 (7 学时), 实现红外遥控器的智能学习模式和红外遥控功能 (21 学时), 并由实习老师对此遥控器进行打分。

实习项目三 基于 STM32 的智能大棚终端

70 学时

1. 实习目的要求

熟练掌握 STM32 芯片的 SPI 接口的用法, 以及 STM32 通过 SPI 接口的以太网芯片 W5100 联网的驱动程序的编写。

2. 实习材料与设备

PC 机一台, MDK 开发工具, 实训开发板一套(包括串口线、杜邦线, 板载 W5100), 仿真器一个

3. 实习内容

熟练掌握 socket 通信方式, 并能使 STM32 作为客户端与服务器交换数据, 开发出能通过 W5100 来接收和处理 json 数据的农业大棚智能终端。此终端还应实现以下功能: 实时刷新温度、湿度、二氧化碳浓度和土壤湿度数据, 并将数据上传至服务器; 实时控制大棚内浇水、加湿和通风等开关; 接收服务器控制各开关的指令并处理。

4. 实习安排

全程机房授课, 学生通过对 SPI 协议和接口的学习和练习(21 学时), 自行研究 W5100 的芯片手册(7 学时), 结合实习项目一和实习项目二的内容, 实现 socket 客户端的温湿度等数据收发和处理功能(42 学时), 并由实习老师对此智能终端进行打分。

实习项目四 自定项目程序设计

56 学时

1. 实习目的要求

通过反复使用所学的知识, 加深对 STM32 程序设计开发所需各种知识的理解和掌握, 加强对 STM32 开发的兴趣, 调动学生积极性。同时, 使学生实际体验一个真实的项目从立项到最终完成的全部过程, 增加学生的实际项目经验和动手动脑能力。

2. 实习材料与设备

PC 机一台, MDK 开发工具, 实训开发板一套(包括串口线、杜邦线, 板载传感器), 仿真器一个, 各种传感器。

3. 实习内容

由学生自主选择感兴趣的题目, 从立项、需求分析、各种传感器甚至小元器件的选型、硬件电路板原理图的设计、PCB 版图的绘制和制版, 再到单片机程序架构设计、代码编写、程序测试到最终完成, 全部由学生独立完成, 使学生真正体验实际工作中一个项目开发的全部流程。

4. 实习安排

全程机房授课, 学生通过对所需理论知识的强化和练习(14 学时), 自主选择、设计所做的题目进行程序设计和开发, 过程中每 14 学时由实习老师讲解关键知识

点的实现(42 学时)，并由实习老师对最终产品的原理图、结构图、制版图、结构设计、代码编程、所实现功能和实习报告进行打分，此成绩可作为本次实训课程的答辩成绩。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 韩敬海, STM32 实训项目手册.
- [2] 韩敬海, Cortex-M3 开发技术及实践, 西安电子科技大学出版社, 出版日期(2013 年 7 月), 第 1 版.
- [3] Cortex-M3 权威指南.

《项目实训二》教学大纲

课程编号：0206105

课程总学时/学分：4 周/4

课程类别：集中进行的实践环节

一、教学目的和任务

1. 知识目标：掌握 Android 开发工作所需的理论知识和操作技能。
2. 能力目标：能熟练使用 Android 开发工具进行编码工作，并熟练掌握软件开发过程的规范。
3. 素质目标：具备一定的项目经验，包括代码的调试、文档编写和软件测试的内容。

二、教学基本要求

1. 了解 Android 系统的结构体系和基本架构，掌握 Android 开发的基础知识，能使用 Android 开发工具进行编码工作。
2. 理解 软件开发规范，并能根据此规范进行代码的编写和调试，并形成规范文档。
3. 掌握 Android 开发所需的各种工具，并能熟练进行 Android 的开发和调试工作。

三、教学内容及学时分配

号	实习项目名称	时 配	实习地点（实 验室、校内实习基 地、校外实习基地）	实习形式（包 括生产参观、虚拟仿 真、动手操作、调研 等）
	Android 计算器	2	校内实习基 地	动手操作
	Android 音乐播放器	2	校内实习基 地	动手操作

	智能农业大棚 Android 客户端	0	校内实习基 地	动手操作
	自定项目程序设计	6	校内实习基 地	动手操作

实习项目一 Android 计算器

42 学时

5. 实习目的要求

熟练掌握 Android 开发所需的基础知识和界面 UI 设计的基本方法。

6. 实习材料与设备

PC 机一台, eclipse 开发工具

7. 实习内容

熟练掌握 Android 基础开发的要点, 开发出可用在 Android 系统上的计算器软件, 能实现加减乘数和连续运算功能。

8. 实习安排

全程机房授课, 学生通过对理论知识的学习和练习(14 学时), 自主设计计算器界面(7 学时), 实现 Android 系统计算器软件的基本功能(21 学时), 并由实习老师对软件进行打分。

实习项目二 Android 音乐播放器

42 学时

1. 实习目的要求

熟练掌握 Android 系统五大组件的使用方法, 并能运用在实际项目中。

2. 实习材料与设备

PC 机一台, eclipse 开发工具

3. 实习内容

熟练掌握 Android 系统页面设计、跳转, 后台服务和广播等组件的用法, 开发出可在 Android 系统上使用的音乐播放器软件, 实现播放本地或网络音乐、可后台运行、被电话或短信打断可恢复等功能。

4. 实习安排

全程机房授课, 学生通过对理论知识的学习和练习(14 学时), 自主设计音乐播放器界面(7 学时), 实现 Android 音乐播放器的基本功能(21 学时), 并由实习老师对软件进行打分。

实习项目三 智能农业大棚 Android 客户端

70 学时

1. 实习目的要求

熟练掌握 Android 系统的联网方式, 掌握 socket 方式通信的要点, 熟练合理运用多线程方式编程, 能处理 HTTP 网络和 json 数据协议。

2. 实习材料与设备

PC 机一台, eclipse 开发工具

3. 实习内容

熟练掌握 Android 系统 socket 通信方式, 并能作为客户端与服务器交换数据; 同时能处理 HTTP 网络协议和 json 数据, 开发出能实时刷新温度、湿度、二氧化碳浓度和土壤湿度数据, 并能实时控制大棚内浇水、加湿和通风等开关的智能农业大棚 Android 客户端软件。

4. 实习安排

全程机房授课, 学生通过对理论知识的学习和练习(21 学时), 自主设计智能农业大棚客户端界面(7 学时), 实现客户端的基本功能(42 学时), 并由实习老师对软件进行打分。

实习项目四 自定项目程序设计

56 学时

1. 实习目的要求

通过反复使用所学的知识, 加深对 Android 程序开发的理解, 增加对 Android 的兴趣, 体验一个 Android 项目从立项到完成的全部过程。

2. 实习材料与设备

PC 机一台, eclipse 开发工具

3. 实习内容

由学生自主选择感兴趣的题目, 从立项、需求分析、程序架构设计、代码编写、程序测试到最终完成, 全部由学生独立完成, 使学生真正体验实际工作中一个项目开发的全部流程。

4. 实习安排

全程机房授课, 学生通过对所需理论知识的强化和练习(14 学时), 自主选择、设计所做的题目进行程序设计和开发, 过程中每 14 学时由实习老师讲解关键知识点的实现(42 学时), 并由实习老师对最终软件的界面设计、结构设计、所实现功能和实习报告进行打分, 此成绩可作为本次实训课程的答辩成绩。

四、推荐教材及参考书目

[1] 韩敬海. Android 项目实训手册.

[2] 韩敬海. 《Android 程序设计》(第 2 版). 电子工业出版社, 2013, 1.

[3] Reto Meier. 《Android 4 高级编程》(第 3 版). 清华大学出版社, 2013, 4.

《项目实训三》教学大纲

课程编号：0206106

课程总学时/学分：6 周/6

课程类别：集中进行的实践环节

一、教学目的和任务

1. 知识目标：掌握 Java Web 程序设计，以及 S2SH 框架的使用。
2. 能力目标：能够独立完成 Web 系统的设计与实现。
3. 素质目标：掌握 Web 系统设计的方法，具备较强的调试能力。

二、教学基本要求

1. 了解：S2SH 框架的使用，Jquery 框架。
2. 理解：MVC 模型设计思想，Json 协议，xml 协议。
3. 掌握：JSP, Servlet, SQL, Java SE 等程序设计方法； Tomcat 的使用方法。

三、教学内容及学时分配

序号	实习项目名称	学时分配	实习地点（实验室、校内实习基地、校外实习基地）	实习形式（包括生产参观、虚拟仿真、动手操作、调研等）
1	基于 Web 的个人简历制作	3 天	实验室	动手操作
2	基于 Web 的多功能计算器设计	2 天	实验室	动手操作
3	智能大棚 Web 客户端的设计	8 天	实验室	动手操作
4	学生信息管理系统的实现	5 天	实验室	动手操作
5	网络硬盘	6 天	实验室	动手操作

实习项目一 基于 Web 的个人简历制作

24 学时

1. 实习目的要求

- (1) 掌握开发环境的搭建
- (2) 掌握 tomcat 的配置

(3) 掌握 HTML, CSS 基本使用

(4) 了解外网映射的方法

2. 实习材料与设备

材料:

(1) Java 开发环境包, jdk-8u11-windows-i586.1406279697.exe

(2) 集成开发环境 eclipse: eclipse-jee-kepler-SR2-win32.zip

(3) 服务器 tomcat: apache-tomcat-7.0.57-windows-x86.zip

(4) 外网映射工具: NewPhDDNS_2.3.0.33438.exe

设备: 可以访问外网的 PC 电脑, win7, 32 位

3. 实习内容

设计一个静态网页, 网页的内容为个人简历内容, 并使用工具把网页映射到外网, 通过外网能够访问。

4. 实习安排

(1) 开发环境的搭建;

(2) 讲解 HTML, CSS 内容;

(3) 布置练习题;

(4) 注册花生壳账户, 进行外网映射;

(5) 学生独立编写个人简历网页;

(6) 项目验收, 上台展示作品, 回答问题;

(7) 项目总结。

实习项目二 基于 Web 的多功能计算器设计

16 学时

1. 实习目的要求

(1) 掌握 JavaScript 的基本语法

(2) 掌握程序控制语句

2. 实习材料与设备

材料:

(1) Java 开发环境包, jdk-8u11-windows-i586.1406279697.exe

(2) 集成开发环境 eclipse: eclipse-jee-kepler-SR2-win32.zip

(3) 服务器 tomcat: apache-tomcat-7.0.57-windows-x86.zip

设备: PC 电脑, win7, 32 位

3. 实习内容

通过 JavaScript 的学习, 做一款多功能的 Web 计算器。

4. 实习安排

(1) 讲解 JavaScript 的基本语法;

- (2) 布置练习题，重点练习程序控制语句，JavaScript 的事件驱动等；
- (3) 计算器设计思路大讨论；
- (4) 独立编写代码，实现计算器功能；
- (5) 项目验收，上台展示作品，回答问题；
- (6) 项目总结。

实习项目三 智能大棚 Web 客户端的设计

64 学时

1. 实习目的要求

- (1) 掌握 JSP, Servlet;
- (2) 掌握 Socket;
- (3) 掌握 json 协议;
- (4) 了解 xml;
- (5) 了解 jquery 框架的使用;
- (6) 了解曲线的绘制方法。

2. 实习材料与设备

材料:

- (1) Java 开发环境包, jdk-8u11-windows-i586.1406279697.exe
- (2) 集成开发环境 eclipse: eclipse-jee-kepler-SR2-win32.zip
- (3) 服务器 tomcat: apache-tomcat-7.0.57-windows-x86.zip
- (4) Json 架包: gson-2.3.jar
- (5) JQuery: jquery-1.8.3.zip
- (6) 曲线工具: Highcharts-4.0.4.zip

设备: PC 电脑, win7, 32 位

3. 实习内容

通过 Java, JSP, Servlet, Json 等技术的学习, 完成智能大棚 Web 端的设计。

4. 实习安排

- (1) 讲解 JSP; 回顾 Java SE; 讲解 Servlet;
- (2) 适当的练习题;
- (3) 讲解 Java 中 Socket 的基本使用, 延伸 Java IO 流;
- (4) 讲解 Json 协议, 智能大棚系统中的私有协议;
- (5) 讲解 Ajax 技术原理, JQuery 框架, 曲线绘制等的使用方法;
- (6) 适当的练习题;
- (7) 集中讨论智能大棚 web 端的设计方案;
- (8) 独立编写代码, 完成智能大棚 web 端的设计;
- (9) 项目验收, 上台展示作品, 回答问题;

(10) 项目总结。

实习项目四 学生信息管理系统的实现

40 学时

1. 实习目的要求

- (1) 掌握 sql 语法;
- (2) 掌握 JDBC 的使用方法;
- (3) 掌握 MVC 模型的设计思路;

2. 实习材料与设备

材料:

- (1) Java 开发环境包, jdk-8u11-windows-i586.1406279697.exe
- (2) 集成开发环境 eclipse: eclipse-jee-kepler-SR2-win32.zip
- (3) 服务器 tomcat: apache-tomcat-7.0.57-windows-x86.zip
- (4) Json 架包: gson-2.3.jar
- (5) JQuery: jquery-1.8.3.zip
- (6) mysql 架包: mysql-connector-java-5.1.33-bin.jar
- (7) MYSQL 安装软件: mysql-installer-community-5.6.21.1.msi
- (8) 设备:
- (9) PC 电脑, win7, 32 位

3. 实习内容

通过 JSP, servlet 等知识点的学习, 完成学生信息管理系统的设计

4. 实习安排

- (1) 安装 MySQL 数据库;
- (2) 讲解 sql 语句;
- (3) 大量的数据库操作练习;
- (4) 讲解 JDBC;
- (5) 学生信息管理系统设计思路;
- (6) 独立编写代码, 完成学生信息管理系统的设计;
- (7) 项目验收, 上台展示作品, 回答问题;
- (8) 项目总结。

实习项目五 网络硬盘

48 学时

1. 实习目的要求

- (1) 掌握 JAVA File 类;
- (2) 掌握 Struts2, Hibernate, Spring (S2SH) 的基本使用方法;
- (3) 了解 S2SH 的设计原理。

2. 实习材料与设备

材料:

- (1) Java 开发环境包, jdk-8u11-windows-i586.1406279697.exe
- (2) 集成开发环境 eclipse: eclipse-jee-kepler-SR2-win32.zip
- (3) 服务器 tomcat: apache-tomcat-7.0.57-windows-x86.zip
- (4) struts-2.3.16.3-all.zip
- (5) hibernate-release-4.3.7.Final.zip
- (6) spring-framework-4.1.2.RELEASE-dist.zip
- (7) 设备:
- (8) PC 电脑, win7, 32 位

3. 实习内容

通过学习 File 类的使用, 使用 S2SH 框架, 完成网络硬盘的设计。

4. 实习安排

- (1) 讲解 FILE 类的使用;
- (2) 搭建一个 Struts2 项目, 讲解它的作用及使用方法;
- (3) 搭建一个 Hibernate 项目, 讲解它的作用及使用方法;
- (4) 搭建一个 Spring 项目, 讲解它的作用及使用方法;
- (5) 整合 S2SH;
- (6) 网络硬盘设计思路 (使用 S2SH);;
- (7) 独立编写代码, 完成网络硬盘的设计;
- (8) 项目验收, 上台展示作品, 回答问题;
- (9) 项目总结。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 张磊, 丁香乾. 《Java Web 程序设计》(第二版). 电子工业出版社, 2011, 2.
- [2] 候天超. 《Web 编程基础》(第一版). 电子工业出版社, 2011, 1.
- [3] 青岛东合信息技术有限公司, 青岛海尔软件有限公司. 《Java SE 程序设计高级教程》(第二版). 电子工业出版社, 2010, 8.
- [4] 青岛东合信息技术有限公司, 青岛海尔软件有限公司. 《Java EE 轻量级解决方案—S2SH》(第二版). 电子工业出版社, 2011, 7.
- [5] 刘增杰, 张少军. 《MySQL 5.5 从零开始学》(第一版). 北京大学出版社, 2012, 1.
- [6] HTML 基础教程, 网址如下:
<http://www.w3html.com/html/html-basic-grammar.html>
- [7] CSS 参考手册, 网址如下: <http://www.w3school.com.cn/cssref/>.
- [8] JavaScript 参考手册, 网址如下:

<http://www.w3school.com.cn/jsref/index.asp>

[9] Java 快速入门，网址如下：

<http://www.cnblogs.com/vamei/archive/2013/03/31/2991531.html>

[10] Apache Tomcat 官网，网址如下：<http://tomcat.apache.org/>

《专业综合实训》教学大纲

课程编号：0206135

课程总学时/学分：3 周/3

课程类别：集中进行的实践环节

一、教学目的和任务

专业综合实训是学生在完成了基础理论课和专业课的学习任务之后，在进行了课程设计的基础上，综合四年来所学理论知识，在毕业设计之前进行一次综合性质的专业技能培养。目的是：

- 1、培养学生初步掌握从事本专业技术工作的能力；
- 2、提高学生从事通信岗位的设计和实践能力；
- 3、通过设计加强学生对本专业技术的研究和探讨；
- 4、通过设计培养学生分析问题和解决问题的综合能力。

二、综合实训的基本要求

- 1、学生应在指定日期内完成综合设计的全部任务不得延误时间。
- 2、综合设计的方案要合理、内容要具体、构思要新颖。
- 3、综合设计的说明书应做到文字流畅，论点正确，论据充分。

三、综合实训的步骤

- 1、分析课题要求，查阅、整理相应的文献资料；
- 2、论证方案的必要性；
- 3、确定系统的主要功能及部件；
- 4、设计电路图并编程；
- 5、开发和制作实物；
- 6、按要求写出综合设计报告书。

四、综合实训报告书总体要求

- 1、需求分析，即开发系统的必要性及系统的主要功能简介。
- 2、概要设计，即要完成的设计目标、任务、流程和设计环境要求。
- 3、详细设计，即系统功能实现的设计思想、各个部件的功能及实现方法。
- 4、系统的电路图及主要源代码；
- 5、系统测试及调试；
- 6、用户手册；
- 7、心得体会，概述总结自己的设计收获；
- 8、主要参考文献。

以下设计题目仅供参考：

- (1) 数字基带信号最佳接收设计
- (2) 分析信道的特性对信号传输的影响
- (3) 无线通信网络规划
- (4) 通信信号检测及参数确定
- (5) 无线传感器网络的设计与实现
- (6) 温室大棚智能监测系统
- (7) 数字信号的传输与交换技术
- (8) 智能家居安防系统
- (9) 无线监测系统设计
- (10) ZigBee/RFID 技术在仓储盘点及安防中的应用

五、综合设计的指导方式

- 1、系统调查阶段，指导教师应向学生介绍所开发系统的实际背景情况，学生查阅有关文献资料，完成资料、文档的收集和建立；
- 2、分析阶段，指导教师应检查学生建立的逻辑模型是否合理、完善；
- 3、系统设计阶段，指导教师应解释学生提出的问题，帮助学生检查设计的合理性与正确性，引导学生正确使用工具；
- 4、系统实现及测试阶段，指导教师应指导学生实现系统测试、调试过程；
- 5、报告书书写时，指导教师应明确报告书的格式与要求，并检查学生的设计报告书是否规范、充实、认真。

六、成绩考核方法

- 1、成绩考核分为优秀、良好、中等、及格与不及格五等
- 2、成绩考核的确定需涉及下述方面：

- (1) 方案的合理性
- (2) 电路的正确性
- (3) 功能的完善性
- (4) 报告书的规范性
- (5) 设计过程的主要表现及出勤情况
- (6) 工作量的大小

七、说明

- 1、综合实训的组织工作可根据学生的人数来决定教师的数量及题目。
- 2、指导教师应熟悉有关的知识，还要有一定的实践经验。

《毕业实习》教学大纲

课程编号：0206023

课程总学时/学分：2 周/2

课程类别：集中进行的实践环节

一、毕业实习的目的

1. 毕业实习是整个教学过程中的重要的实践教学环节，是搞好毕业设计的前提。

2. 毕业实习使学生在生产（科研）实际中，印证书本上所学到的理论知识，加深理解，从而得到巩固与提高。

3. 学生综合运用所学的理论知识，去观察、解释并进一步争取解决生产（科研）过程中发生的问题，提高分析问题与解决问题和能力。

（1）通过实习，了解工厂（科研单位）的生产概况、工艺流程、企业管理制度，从而获得与本专业有关的实际生产知识，并扩大专业知识面。

（2）培养学生从事技术专题调查，搜集资料和进行研究的能力，并为即将进行的毕业设计奠定基础，如条件成熟可收集有关资料。

（3）了解实习单位中现代化技术，包括计算机应用，工程检测技术，生产过程自动化，产品质量检测体系等，以扩大专业知识面。初步掌握市场营销、生产管理、成本核算等方面的知识。

二、毕业实习的内容与基本要求

1. 通过基地领导介绍和参观，了解厂矿、企业（科研单位）概况，了解各级组织机构及职责范围。

2. 进行安全教育、保密教育。

3. 了解该厂矿、企业典型产品的生产过程，并能绘出简明的工艺流程图。

4. 了解所在车间（或部室、科研所）的主要设备的功能，并能详细了解所在车间的仪器设备的功能、电气布局、安全保护电路，并能看懂工程布线图。

5. 如果所分到的毕业设计与基地直接有关（如指导教师就是基地的技术人员），则更能详细了解与本课题有关的实际知识，以便更好地使毕业设计密切联系实际，

力求解决实际问题。

6. 争取多参加实际操作机会，学会仪器设备的使用以及操作说明等。

三、毕业实习的组织形式与实施措施方式

1. 时间安排在第八学期毕业设计进行前进行，时间 2 周。
2. 根据毕业设计课题的要求，安排带队指导老师，最好是就地就近选点，选择生产技术先进、专业技术面宽，与本专业结合紧密的厂矿企业或科研单位为实习单位（基地）。
3. 明确实习任务和要求，做好实习的组织工作。
4. 带队指导老师应按实习大纲要求，对实习基地认真考察，与基地负责人拟订实习日程、内容，安排并聘请基地工程技术人员指导。一切活动都必须事先落实。
5. 学生会写调查记录、实习日记。实习结束后，学生应写出简明的毕业实习报告交指导老师评阅。

四、毕业实习的地点和时间安排

序 号	实习地点	实习内容	实习天数
1	工厂（科研单位或课题所在单位）	整体参观	0.5
2	开发部	产品开发	5
3	生产科（车间）	生产、装配、调试	2
4	质检科	质量检查与分析	1
5	经营部	原料供应、产品销售	1
6	学 校	总结整理实习报告	0.5
合 计			10

五、毕业实习的检查与考核

毕业实习期间学生要严格出勤纪律，指导教师要作好记录，同时要严格遵守实习单位的工作纪律，注意爱护仪器设备。

六、成绩评定方法与标准

实习期间，指导教师可采用口试和笔试的方法，根据实习项目分阶段对学生进行考察，作好平日记录。并将基地工程技术人员（或工厂技术人员）对每个学生各个实习环节的评价情况作好记录。学生毕业实习成绩的评定，应根据学生在实习期间的学习心得、实习笔记、实习质量、实习总结报告以及在整个实习过程中的表现，

基地人员的评价确定实习成绩。成绩分优秀，良好，中等，及格，不及格五级划分。

《毕业设计》教学大纲

课程编号：0206108

课程总学时/学分：12 周/12

课程类别：集中进行的实践环节

一、毕业设计的目的和任务

毕业设计是学生在校结束了全部理论课程和其它实践教学环节后进行的一个大型综合性实践教学环节。是高等学校的应届毕业生在毕业前所撰写的学位论文，表明作者在科学研究工作中取得的新成果和新见解，反映作者具有的科研能力和学识水平。

通过毕业设计，可以使学生对所学的基础理论和专业知识进行一次全面、系统的回顾和总结，并培养学生的开发和设计能力，提高综合运用所学基本理论、基本知识和基本技能去分析、解决专业范围内一般工程技术问题的能力。

毕业设计的任务是提高学生运用所学专业知识和进行独立思考、综合分析、解决实际问题的能力；培养学生掌握正确的思维方法和解决实际问题的基本技能；促进学生学习能力和获取新知识的能力；通过参与实际工作，使学生具备一定的实际工作能力。

二、毕业设计基本要求

1. 使学生综合运用所学的基础课、专业基础课及相关课程，解决一个物联网应用方面的实际问题；
2. 通过查阅资料、毕业实习、方案设计、系统调试和编写毕业设计技术报告各个环节，熟悉解决实际问题的程序和方法；
3. 提高自学、独立工作以及相互协作的工作能力；
4. 通过对软件、硬件的调试，提高动手调试的能力以及分析问题解决问题的能力；
5. 认真编写毕业设计技术报告，学会查阅技术资料；
6. 认识到理论联系实际的工作作风对工程技术人员的重要性，并能够身体力行。

三、选题的原则和范围

1. 选题原则

选题必须符合通信工程专业（物联网方向）培养目标的要求。只有和物联网有关的课题才能作为毕业设计的选题，同时课题要满足运用知识和培养能力方面的综合训练。

（1）选题应尽可能结合生产、科研、管理、教学等方面的实际需要，力求通过毕业设计为社会做出有益的贡献，也可以选用符合教学要求的模拟题目；

（2）题目难易程度要适中，内容深度一般是本专业经常接触到的理论和生产实践，使学生通过努力能够在 12 周左右时间内完成；

（3）学生的毕业设计题目应百分之百不雷同（多人合作的大课题可分做不同模块）。

2. 选题范围

物联网应用广泛，核心技术包括感知技术、网络技术和应用技术，涉及到无线通信、计算机控制、网络、软件、自动化等众多技术领域，其在生产、科研、管理、教学以及日常生活等各个领域的应用，都可以作为毕业设计的选题。

如：数据传输设备的设计、移动通信设备的设计、数字信号的分析、数据库编程、信息处理、传感器技术、RFID 技术、数据采集、无线传感网、人工智能等。

四、毕业设计的主要工作内容

1. 明确设计任务

课题选定以后，由指导教师向学生下达毕业设计任务书并进行开题，讲明课题的目的、性质、内容、任务和达到的基本要求、毕业设计进展计划表、设计期限、完成图纸和程序框图、毕业设计技术报告应包含的内容等。学生应充分理解课题的适应范围，课题所提供的原始数据，要求达到的技术、经济及其它指标。

2. 查阅有关资料

学生围绕课题集中收集中外有关资料、图纸、查阅有关文献及技术参数，若有条件可组织学生深入现场，了解实际生产、工作情况，充分调查研究。

3. 选择设计方案

考虑各种实现设计目标的设计方案，进行分析比较、论证。根据所具备软、硬件条件，选择最佳方案。

4. 总体设计

画出硬件装置方框图和软件功能模块图，确定设计的重点、难点和解决方案。

5. 实体设计

硬件电路原理图、各种参数的计算和元器件的选择等，相应的程序流程图。源代码，打印出程序清单，程序要在 1000 条语句以上（可视化编程要视具体课题而定）。

6. 系统调试

对系统综合测试。然后进行系统调整。除特殊情况外，一般均应在使用现场调试运行。

7. 撰写设计技术报告

毕业设计技术报告是毕业设计成果的集中体现，必须认真编写，独立完成。要求观点明确，文字精练，格式规范，一般不得少于一万字。毕业设计结束时，应按毕业设计封面、毕业设计任务书、目录、中外文摘要（中文摘要 300 字以上，外文摘要 1200 个字符以上）、正文、结束语、参考文献（15 篇以上）、附录、致谢、结题报告、答辩评议表等按次序装订成册，交由指导教师评阅。

8. 参加答辩

学生就设计的理论依据、设计思想、方案论证、立论结论、设计细节、调试方法、可行性、实用性、发展前景等诸多方面，回答答辩小组提出的问题，答辩时间以不超过一小时为宜。

五、毕业设计的地点和时间安排

1. 地点

学生的毕业设计可在指导教师所在的教研室、实验室、研究所、校内实习基地、校外实习基地，也可在课题所在单位，深入实际工程现场。

2. 时间安排

序 号	工 作 内 容	周数
1	查阅、整理有关资料	1
2	总体方案选择、论证	1
3	总体设计（硬件方框图，软件功能模块图等）	1.5
4	实体设计（电路设计，参数选择，程序编制等）	6
5	系统调试（硬件，软件），结果分析	1
6	撰写毕业设计技术报告	1
7	参加毕业设计答辩，评定成绩	0.5
合 计		12

六、毕业设计技术报告的内容要求

毕业设计技术报告的内容必须按顺序包括名称、摘要、正文和参考资料等主要

组成部分。

1. 名称

应醒目、具体（有子标题的应注明子标题），并和技术报告的内容相符。封面上还应注明学生姓名、学号、班级、指导教师等信息。

2. 摘要

应扼要叙述课题的内容、要求及设计的原理、方法和结论。文字精练，控制在300~400字为宜。并且要求译成英文。

3. 正文

这是技术报告的核心，一般包括：

- （1）本课题的目的意义；
- （2）指标分析及总体方案的确定；
- （3）设计的思想和依据；
- （4）实体设计，包括必要的硬件连接、软件说明、程序框图、程序清单、必要的计算、图表等；
- （5）软硬件调试及结果分析；
- （6）总结：包括此项设计的结论、特点、对此设计的评价和改进意见等。

由于物联网应用的范围很广，毕业设计技术报告的要求不强求一致，随课题的类型灵活掌握。例如：

①温室数据采集系统的设计，毕业设计技术报告的内容一般必须包括：

- a、指标确定。
- b、开发环境的选择。
- c、系统的硬件设计。
- d、系统的软件设计。
- e、系统的综合调试。
- f、研究结果分析

②信息管理系统的设计，毕业设计技术报告的内容一般必须包括：

- a、设计方案的确立。
- b、管理功能介绍。
- c、模块图和流程图。
- d、硬件环境。
- e、程序设计分析和程序清单。
- f、系统的综合调试。
- g、用户说明和操作步骤。

4. 参考资料

应注明资料名称、作者、出版单位及年代等。

七、指导教师资格

毕业设计指导教师应是具有丰富教学经验和工程实践能力的高、中级职称或具有硕士研究生以上学历的教师。若在工厂进行毕业设计，可由工厂高级工程师、工程师和学校教师共同指导。

八、毕业设计成绩评定的方法与标准

评定毕业设计成绩是为了对学生毕业设计成果和毕业设计中的表现作出恰当的评价，因此是一项十分严肃的工作，评定时主要以学生在毕业设计中独立完成课题和课题完成的质量为依据，而不能以学生平时的学习成绩、老师对学生的印象来确定。对评为优秀成绩的课题，要认真审查，从严掌握。遇有不及格情况，须报院（系）毕业设计指导小组，经统一研究后再行确定公布。毕业设计不及格，则不能参加答辩。答辩及格方能取得学分。

成绩确定应着重考虑以下几个方面：

1. 学生在毕业设计中，对本专业基础理论知识的掌握和运用情况及独立工作、分析问题、解决问题的能力；
2. 课题完成的情况和完成的质量，是否有创新性成果。包括设计方案是否合理，论据是否正确，中外文资料的运用情况，设计计算、实验数据的准确程度，图纸质量，毕业设计技术报告文字表达是否精练，通顺等；
3. 实验技能，硬软件的调试能力；
4. 答辩时能否正确地回答与课题有关的问题；
5. 学生在毕业设计过程中学习态度、工作作风方面的表现；

具体评分标准如下：

● 优秀

（1）能全面完成毕业设计的任务，能灵活、正确、综合运用本专业的基础理论，分析总结和解决问题的能力强；在方案设计或数据处理、计算等某些方面有一定见解或独创；

（2）图纸、说明书质量高、考虑问题全面或结论正确、论据充分，文理通顺；

（3）实验技能好，方案正确、数据可靠，动手能力强；

（4）在答辩中报告和回答问题正确；

（5）在毕业设计工作中勇于承担任务，完成工作量大。

● 良好

(1) 能较好完成毕业设计的任务, 能综合运用所学知识, 分析和解决问题的能力较强;

(2) 图纸、说明书质量好, 结论正确, 论据比较充分, 文理通顺;

(3) 实验技能较好, 方案正确, 数据比较可靠;

(4) 答辩中回答较为正确;

(5) 在毕业设计工作中, 能较好的完成规定的任务。

● 中等

介于良好和及格之间。

● 及格

(1) 能基本上完成毕业设计的任务, 所学的理论知识能基本掌握, 具有分析问题和解决问题的能力;

(2) 图纸、技术报告质量及格, 结论基本正确, 文理尚通顺;

(3) 有一定的实验技能, 方案基本正确, 数据基本接近;

(4) 答辩中基本上能回答主要问题, 无重大错误;

(5) 在毕业设计工作中努力工作, 能完成一定的工作量。

● 不及格

(1) 未能按质量完成毕业设计的任务;

(2) 图纸、说明书有严重的错误, 或实验技能差;

(3) 答辩中基本概念糊涂, 主要问题回答错误, 通过启发仍不能较正确回答问题, 达不到最低要求。

九、毕业设计答辩的组织与实施

1. 毕业设计的课题由指导教师提出, 教研室主任批准并报院(系)备案, 学生选题, 课题无论来自生产实际, 科研课题, 教学课题还是模拟训练, 都必须满足人才培养的目标、层次和规格;

2. 毕业设计前, 指导教师应指导学生制定毕业设计计划。在毕业设计过程中, 指导教师应定期进行检查其出勤情况、工作进度、完成质量、独立思考能力等, 及时发现正反两方面的问题, 予以因材施教和帮助指导;

3. 学生毕业设计完成后都需进行答辩。学生就设计的理论依据, 设计思想, 方案论证, 立论结论, 设计细节, 调试方法, 可行性, 实用性, 发展前景等诸方面进行简要介绍, 然后回答答辩委员会委员提出的问题。答辩时间一般以不超过 1 小时为宜;

4. 答辩小组成员以学生的毕业设计为核心提出问题, 一般不少于 5 个。学生必

须回答答辩委员所提出的问题，答辩小组成员作好记录。答辩过程中，答辩小组成员可给予适当提示，对出现的问题和错误进行探讨和纠正；

5. 学生答辩前，由院（系）成立答辩委员会，制定答辩秩序册。