# 《自动控制原理》课程教学大纲

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
| 2018年2月 | 讲授知识点调整 | 为了更好地支撑教学目标3和4，删除了闭环系统的频域性能指标、前馈校正，增加了PID校正 |
| 2021年9月 | 新版大纲模板 | 按照新版大纲修订了格式，内容要点基本上没变。 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **英文名称** | Principles of Control Engineering | **课程代码** | ELEA3039 |
| **课程性质** | 大类基础课程 | **授课对象** | 电气工程及其自动化 |
| **学 分** | 4.5 | **学 时** | 90(72+18) |
| **主讲教师** | 黄俊、高瑜、朱翚 | **修订日期** | 2021年9月13日 |
| **指定教材** | 胡寿松，自动控制原理基础教程，科学出版社，2012年，第三版 | | |

**一、课程性质**

本课程是电气工程及其自动化专业必修的一门重要的专业基础课。它是自动控制技术的理论基础，是一门理论性较强的工程科学。课程的主要任务是通过学习，使学生熟练掌握自动控制的基本原理以及时域、频域等分析方法。同时通过实验，将理论与实践有机地结合起来，培养学生具备一定的实际动手能力。它为学习后续专业课如现代控制理论、计算机控制系统等课程打下坚实的理论基础。

**二、课程目标**

本课程主要内容为经典控制理论的基础内容，其中包括控制系统的数学模型、时域分析法、根轨迹分析法、频率分析法以及控制系统的校正设计。要求学生在理解有关自动控制系统的基本概念以及控制系统数学模型的基础上，熟悉并灵活运用时域法、根轨迹法和频率法对系统进行分析与设计，明确三种方法各自的特点及其内在联系。通过课程理论学习，使得学生对各章概念能够融会贯通，并建立起经典控制理论的基本框架，从而培养学生的辩证思维能力和综合分析能力。通过课程实验，使得学生掌握控制系统数学模拟的方法，实际系统和模拟系统过渡过程及频率特性的测量方法，常用实验仪器设备的正确使用方法，从而培养学生的理论联系实际以及实际动手能力，为日后解决实际工程问题打下基础。同时，作为控制基础课程对于更高级人才的培养，如硕士生培养，博士生培养，专业高级管理人才的培养，奠定牢固、扎实的学科基础。

**本课程的分目标如下：**

**分目标1**：掌握控制理论的基础知识，包括控制系统的分类，控制系统基本设计要求等。培养学生对于自动控制理论基本概念与原理的理解以及灵活运用的能力。

**分目标2**：熟悉控制系统的数学模型，掌握数学建模方法，并通过计算机仿真来验证模型的有效性，其中包括模拟仿真和数字仿真。培养学生对于复杂系统运行规律的抽象能力以及利用计算机模拟系统的能力。

**分目标3：**掌握控制系统的时域分析、根轨迹法、频率法三种分析方法。培养学生学会从不同角度对系统进行综合和设计，具备解决自动控制系统实际问题的能力。

**分目标4：**掌握控制系统的综合校正方法，包括超前校正、滞后校正以及滞后-超前校正。培养学生能够根据不同的系统，选择合适的校正方案，从而能够将理论应用实际，具备解决复杂工程问题能力。

**表1：毕业要求、课程目标与课程内容的对应关系**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** | **对应关系说明** |
| 毕业要求1：  工程知识 | 1-2 掌握自动控制、计算机、检测技术与仪表的基础知识，能用于自动化系统的反馈和控制问题 | 教学目标1 | 要求掌握控制理论的基础知识，具备灵活运用自动控制理论基本概念及原理的能力。 |
| 毕业要求2：  问题分析 | 2-1 能运用数理和工程知识进行专业领域复杂工程问题中的内涵识别与理解分析 | 教学目标4 | 要求掌握控制系统的综合校正方法，培养学生将理论应用实际系统，具备解决复杂工程问题的能力。 |
| 毕业要求3：  设计/开发解决方案 | 3-2 能针对需求独立进行算法和程序设计，并能验证算法和程序的正确性 | 教学目标2 | 要求掌握控制系统的数学建模和计算机仿真方法，具备复杂系统运行规律的抽象能力以及利用计算机模拟系统的能力。 |
| 毕业要求10：  沟通 | 10-1 能够对电气和自动化工程问题的关键技术和难点进行口头或书面表达，跟公众和同行有效沟通并能够合理决策 | 教学目标3 | 要求掌握控制系统的时域分析、根轨迹法、频率法，培养学生学会从不同角度对系统进行综合和设计，具备解决实际问题的能力。 |

**三、课程内容**

**第一章 控制系统导论**

**教学目标（重点内容：★；难点内容：∆）**

(1) 了解自动控制系统的基本概念、结构、特点及其工作原理；

(2) 掌握反馈控制系统的设计基本要求，即稳定性、瞬态性以及稳态性★;

(3) 通过示例，掌握由系统工作原理图画出系统方块图的方法∆。

**教学内容：**

(1) 自动控制的基本原理；

(2) 自动控制系统示例；

(3) 自动控制系统的分类；

(4) 自动控制系统的基本要求；

(5) 自动控制系统的分析与设计工具。

**教学方法：**

讲授法、研讨法

**教学评价：**

(1) 讨论：家用冰箱系统属于何种系统？基于工作原理，画出方块图。

(2) 作业：强化自动控制原理的基本概念和实际系统的简单框图的绘制方法。

**第二章 控制系统的数学模型**

**教学目标（重点内容：★；难点内容：∆）**

(1) 掌握数学模型的建立方法★；

(2) 掌握传递函数的基本概念，会利用拉普拉斯变换求系统的传递函数★。

(3) 掌握结构图与信号流图的等效与化简**∆**。

**教学内容：**

(1) 傅里叶变换与拉普拉斯变换；

(2) 控制系统的时域数学模型；

(3) 控制系统的复数域数学模型；

(4) 控制系统的结构图与信号流图。

**教学方法：**

讲授法、多媒体演示法、自主学习

**教学评价：**

(1) 讨论：时域数学模型到复数域数学模型的数学本质。

(2) 作业：强化数学模型的建立方法及传递函数求解方法。

**第三章 线性系统的时域分析法**

**教学目标（重点内容：★；难点内容：∆）**

(1) 了解用于时域分析的典型信号；

(2) 掌握一阶与二阶系统的分析与时域性能指标的计算方法★；

(3) 了解系统参数对系统瞬态性能指标的影响，能够定性分析高阶系统瞬态响应过程。

(4) 掌握判别控制系统稳定性的充要条件，会利用劳斯稳定性判据判断系统的稳定性★。

(5) 理解稳态误差的概念，掌握系统稳态误差的计算方法**∆**。

**教学内容：**

(1) 系统的时域性能指标；

(2) 一阶系统的时域分析；

(3) 二阶系统的时域分析；

(4) 高阶系统的时域分析；

(5) 线性系统的稳定性分析；

(6) 线性系统的稳态误差计算。

**教学方法：**

讲授法、多媒体演示法、讨论法

**教学评价：**

(1) 讨论：比较比例-微分控制系统与测速反馈控制系统在实际应用中的差别。

(2) 作业：强化一阶系统、二阶系统的时域指标的计算方法；强化控制系统的稳定性判别方法；强化控制系统的稳态误差的计算方法。

**第四章 线性系统的根轨迹法**

**教学目标：（重点内容：★；难点内容：∆）**

(1) 了解根轨迹的基本概念及分类原则；

(2) 理解根轨迹的绘制原则，熟练掌握常规根轨迹的绘制方法★；

(3) 掌握广义根轨迹转化为常规根轨迹的方法★；

(4) 应用主导极点、偶极子等概念分析系统的性能∆。

**教学内容：**

(1) 根轨迹法的基本概念；

(2) 常规根轨迹的绘制法则；

(3) 广义根轨迹；

(4) 系统性能的分析。

**教学方法：**

讲授法、自主学习、分组讨论法

**教学评价：**

(1) 讨论：利用根轨迹分析系统的稳定性和动态性能。

(2) 作业：强化根轨迹的绘制方法；强化利用根轨迹分析系统的性能。

**第五章 线性系统的频域分析法**

**教学目标：（重点内容：**★**；难点内容：**∆**）**

(1) 了解频率特性的概念，并明确其不同的表示方法；

(2) 熟悉典型环节的特点，掌握伯德图绘制方法★；

(3) 掌握奈氏图的绘制方法，并根据奈氏稳定性判据判断系统的稳定性★；

(4) 掌握系统稳定裕量的概念及其计算方法★。

**教学内容：**

(1) 频率特性；

(2) 典型环节与开环系统频率特性；

(3) 频域稳定性判据；

(4) 频域稳定裕度。

**教学方法：**

讲授法、多媒体演示法、归纳法

**教学评价：**

(1) 讨论：探讨开环系统的比例环节变化与稳定裕度之间的关系。

(2) 作业：强化伯德图与奈氏图的绘制方法；强化奈氏稳定性判据；强化系统稳定裕量的计算方法。

**第六章 线性系统的校正方法**

**教学目标：（重点内容：**★**；难点内容：**∆**）**

(1) 了解控制系统校正的基本概念；

(2) 掌握典型串联校正的基本原理及设计方法★；

(3) 理解三种串联校正的特点及适用范围，掌握基本的校正步骤∆；

(4) 掌握PID校正方法，以及PID校正的适用范围∆。

**教学内容：**

(1) 系统的设计与校正问题；

(2) 常用校正装置及其特性；

(3) 串联校正；

(4) PID校正。

**教学方法：**

讲授法、归纳法、分组讨论法

**教学评价：**

(1) 讨论内容：探讨几类系统的校正方法，并做具体比较。

(2) 作业内容：强化串联校正的适用范围及校正步骤；强化PID校正方法。

**实验一：典型环节的电路模拟**

**教学目标：（重点内容：**★**）**

(1) 掌握THKKL-6型控制理论及计算机控制技术实验箱和THKKL-6软件的使用方法★；

(2) 掌握各典型环节的阶跃响应特性及其电路模拟★；

(3) 掌握测量各典型环节的阶跃响应曲线的方法，并了解参数变化对其动态特性的影响。

**教学内容：**

(1) 设计并组建各典型环节的模拟电路；

(2) 测量各典型环节的阶跃响应，并研究参数变化对其输出响应的影响。

**教学方法：**

直观演示法、练习法

**教学评价：**

(1) 讨论：探讨实验中实际曲线与理论曲线有一定误差的原因。

(2) 作业：强化各典型环节的实验电路的搭建及其传递函数的结构；强化参数变化对动态特性的影响分析方法。

**实验二：二阶系统的瞬态响应**

**教学目标：（重点内容：**★**）**

(1) 通过实验了解参数 (阻尼比)、(阻尼自然频率)的变化对二阶系统动态性能的影响；

(2) 掌握二阶系统动态性能的测试方法★。

**教学内容：**

(1) 观测二阶系统的阻尼比分别在0<<1，=1和>1三种情况下的单位阶跃响应曲线；

(2) 调节二阶系统的开环增益K，使系统的阻尼比，测量此时系统的超调量、调节时间 (Δ= ±0.05) ；

(3) 为一定时，观测系统在不同时的响应曲线。

**教学方法：**

直观演示法、练习法

**教学评价：**

(1) 讨论：为什么本实验中二阶系统对阶跃输入信号的稳态误差为零？

(2) 作业：强化二阶系统的实验电路图的搭建及其传递函数的结构；强化参数变化对二阶系统动态特性的影响分析方法。

**实验三：高阶系统的瞬态响应与稳定性分析**

**教学目标：（重点内容：**★**）**

(1) 通过实验，进一步理解线性系统的稳定性仅取决于系统本身的结构和参数，与外作用及初始条件均无关的特性★；

(2) 理解系统的开环增益K或其它参数的变化对闭环系统稳定性所产生的影响。

**教学内容：**

观测三阶系统的开环增益K为不同数值时的阶跃响应曲线。

**教学方法：**

直观演示法、练习法

**教学评价：**

(1) 讨论：对三阶系统，为使系统能稳定工作，开环增益K应适量取大还是取小？

(2) 作业：强化分析开环增益对系统动态特性及稳定性的影响。

**实验四：根轨迹分析的MATLAB方法**

**教学目标：（重点内容：**★**）**

(1) 掌握绘制控制系统的零、极点图和根轨迹图的方法★；

(2) 掌握利用根轨迹图进行系统性能分析★；

(3) 理解闭环零、极点对系统稳定性所产生的影响。

**教学内容：**

(1) 绘制开环系统的零极点图；

(2) 绘制控制系统的根轨迹图并分析根轨迹的一般规律；

(3) 根据控制系统的根轨迹，分析控制系统的性能；

(4) 研究闭环系统的零、极点对系统性能的影响。

**教学方法：**

直观演示法、练习法

**教学评价：**

(1) 讨论：探讨系统的零、极点对系统动态性能的影响程度。

(2) 作业：强化设计根轨迹增益K使得系统具有稳定性能的方法。

**实验五：频率特性分析的MATLAB方法**

**教学目标：（重点内容：**★**）**

(1) 掌握SIMULINK仿真方法，并归纳出系统稳态响应的规律★；

(2) 掌握绘制Bode图的方法★；

(3) 掌握Nyquist图的绘制方法，并利用Nyquist判据判断系统的稳定性★。

**教学内容：**

(1) 分别对于具有不同频率的正弦信号通过稳定系统进行SIMULINK仿真，并观测响应曲线的特点；

(2) 绘制系统的Bode图；

(3) 绘制控制系统的Nyqusit图，并根据Nyquist图判断系统稳定性。

**教学方法：**

直观演示法、练习法

**教学评价：**

(1) 讨论：探讨系统的零、极点对系统动态性能的影响程度。

(2) 作业：强化设计根轨迹增益K使得系统具有稳定性能的方法。

**实验六：串联超前校正设计的MATLAB方法**

**教学目标：（重点内容：**★**）**

(1) 掌握对给定系统设计满足频域性能指标的串联校正装置的方法★；

(2) 掌握频率法串联有源和无源超前校正网络的设计方法★。

**教学内容：**

(1) 绘制未校正系统的Bode图，确定系统的幅值裕度和相位裕度；

(2) 设计串联超前装置，确定有源超前校正装置提供的相位超前量；

(3) 计算校正网络的转折频率，并确定校正器的传递函数；

(4) 画出校正后的Bode图，并验证已校正系统的相位裕度。

**教学方法：**

直观演示法、练习法

**教学评价：**

(1) 讨论：比较串联有源和无源超前校正网络的异同。

(2) 作业：强化串联超前校正网络的设计方法。

**四、学时分配**

**表2：各章节的具体内容和学时分配**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **章节** | **内容名称** | **学时分配** |
| 第一章 | 控制系统导论 | 3 |
| 第二章 | 控制系统的数学模型 | 8 |
| 第三章 | 线性系统的时域分析法 | 14 |
| 第四章 | 线性系统的根轨迹法 | 12 |
| 第五章 | 线性系统的频域分析法 | 19 |
| 第六章 | 线性系统的校正方法 | 16 |
| 实验一 | 典型环节的电路模拟 | 3 |
| 实验二 | 二阶系统的瞬态响应 | 3 |
| 实验三 | 高阶系统的瞬态响应与稳定性分析 | 3 |
| 实验四 | 根轨迹分析的MATLAB方法 | 3 |
| 实验五 | 频率特性分析的MATLAB方法 | 3 |
| 实验六 | 串联超前校正设计的MATLAB方法 | 3 |
| 总计 | | 90 |

**五、教学进度**

**表3：教学进度表**

| **授课顺序** | **周**  **次** | **日**  **期** | **章节名称** | **内容提要** | **讲授课时数** | **作业及要求** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一 | 1-2 |  | 第一章 控制系统导论  第二章 控制系统的数学模型 | 自动控制系统及拉普拉斯变换; 建立数学模型的一般方法；传递函数的概念；控制系统的结构图 | 11 | 作业：1、课后作业 2、部分补充习题  要求：1、掌握自动控制系统的设计要求。2、掌握建立系统的时域和复域数学模型的一般方法。 |  |
| 二 | 3-5 |  | 第三章 线性系统的时域分析法 | 系统的时域性能指标；一阶系统的时域分析；二阶系统的时域响应分析；高阶系统的时域分析；线性系统的稳定性分析；稳态误差分析及计算 | 14 | 作业：1、课后作业 2、部分补充习题  要求：1、能够掌握系统的动态性能指标计算方法；2、掌握系统稳定性分析方法 |
| 三 | 6-7 |  | 实验一、实验二、实验三 | 典型环节的电路模拟；二阶系统的瞬态响应；高阶系统的瞬态响应与稳定性分析 | 9 | 作业：按照实验书要求，利用THKKL-6准确搭建实验主体并观测示波器的波形。  要求：熟练使用THKKL-6；会验证书本上的结论。 |
| 四 | 8-9 |  | 第四章 线性系统的根轨迹法 | 根轨迹的基本概念；绘制根轨迹的基本条件和基本规则；参量根轨迹；系统的根轨迹分析 | 12 | 作业：1、课后作业 2、部分补充习题  要求：1、掌握部分绘制根轨迹的基本规则； 2、掌握绘制常规与广义根轨迹的基本规则 |  |
| 五 | 10-12 |  | 第五章控制系统的频率特性分析法 | 频率特性；典型环节与开环系统频率特性；频域稳定判据；频域稳态裕度；闭环系统的频域性能指标 | 19 | 作业：1、课后作业 2、部分补充习题  要求：1、掌握频率特性的基本概念；2、会绘制Bode图与Nyquist曲线; 3、掌握Nyquist稳定性判据 |
| 六 | 13-15 |  | 第六章 线性系统的校正方法 | 系统的设计与校正问题；常用校正装置及其特性；串联滞后校正；超前-滞后校正 | 16 | 作业：1、课后作业 2、部分补充习题  要求：1、掌握三种校正器的特性以及相互区别；2、会根据实际问题选择合适的校正器 |
| 七 | 16-17 |  | 实验四、实验五、实验六 | 根轨迹分析的MATLAB方法；频率特性分析的MATLAB方法；串联超前校正设计的MATLAB方法 | 9 | 作业：按照实验书要求，利用MATLAB构建控制系统的数学模型，并给出合适的设计方法。  要求：熟练使用MATLAB；会验证书本上的结论。 |

**六、推荐教材及教学参考书**

[1] 胡寿松. 自动控制原理基础教程（第三版）[M]. 科学出版社，2012.

[2] 戴忠达. 自动控制理论基础[M]. 清华大学出版社，1991.

[3] 吴麒等. 自动控制原理[M]. 清华大学出版社，2001.

[4] 田玉平等. 自动控制原理[M]. 电子工业出版社，2002.

[5] 程鹏. 自动控制原理[M]；高等教育出版社,2003.

[6] 王建辉等. 自动控制原理[M]. 清华大学出版社，2007.

**七、教学方法**

针对本课程学时少，内容多，发展快，理论性强的特点，采取精讲多练和启发教学。在教学方式上，课堂教学模式采用“引导式”、“互动式”模式。在课堂教学中，运用讲授法、多媒体演示法、提问互动法、讨论探讨法等多种教学方法相结合；在教学内容安排上，注重理论联系实际，通过列举日常生活中的通俗易懂的实例，激发学生的学习兴趣；在进行理论推导同时，对理论推导结果给出恰当的物理解释，加深学生对相应知识的认识和理解。在实验教学过程中，采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，引导学生发现问题，思考解决方案，培养学生解决实际问题的能力。

教学内容体系、前后关联和相关重点如图1所示。结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

控制系统导论、线性系统的根轨迹。教学内容的理论性比较强，其中实际控制系统的方块图画法、广义根轨迹为教学难点。在教学中采用讲授法、演示法、实验练习法以及讨论法相结合，将抽象问题具体化。在讲授控制系统实际示例的过程中，以家用冰箱为例，给学生讲授其工作原理，利于学生建立控制系统的直观概念，加深学生对于控制框图的理解和认识。在讲授广义根轨迹的过程中，作为引例，在开环传递函数中的非增益部分引入变化参数，辅助以MATLAB仿真程序，给学生以直观感觉，从而加深广义根轨迹与常规根轨迹的根本区别。再以小组讨论的方式，展开该部分内容的教学，强化学生对于根轨迹定义的理解，培养学生对于知识的灵活应用能力。

控制系统的数学模型、线性系统的时域分析方法。教学内容主要包括控制系统数学建模方法、传递函数、结构图、时域性能指标、稳态误差分析等。在教学中采用讲授法、演示法和实验练习法相结合。在讲授系统时域数学模型基础上，结合伺服电机控制系统，引入系统的传递函数概念、结构图的概念，增强学生对于数学模型内容体系的理解。再结合经典RLC电路，引入一阶系统与二阶系统的概念，从而导出系统的运动规律，深化学生对于时域分析方法的认识与理解。在设计实验内容时，考虑到内容设置的前后逻辑性，并启发学生能够发现问题并予以解决。例如在实验一中，学生是第一次接触实际系统。由实验仪器观测到的电路系统输出与书本上的理论输出存在一定差异。引导学生思考并展开讨论，产生误差的根本原因，培养学生独立思考与创新的能力。在实验二中，提供实验需要实现的目标，程序以及实验装置搭建需要学生自己完成，培养学生自学能力与实际动手能力。在前两个实验基础上，在实验三中，我们给学生设定更为高阶的系统，让学生自主实现线性系统的稳定性仅取决于系统本身的结构和参数这一结论。自主设计程序框架，协调各模块的工作，进而培养学生解决复杂工程的能力。

线性系统的频域分析方法、线性系统的校正方法。教学内容主要涉及线性系统的频率特性、伯德图和奈氏图、奈氏判据、稳定裕度、串联校正、反馈校正和前馈校正。这部分内容在自动控制原理中占有的分量较大，且难点较多。如果只是参照教材单纯讲知识点，学生会抓不住重点，导致对重点知识无法领悟和消化。针对一特点，在教学中我们采用讲授法、实验练习法、发现学习法以及自学指导法相结合。例如在线性系统的频率特性的讲授中，结合MATLAB的仿真程序，在正弦信号的作用下，让学生观察稳定系统的输出信号特点，并给出输出信号的具体表达式，从而深化学生对频率特性的理解，培养学生概括与归纳能力。又如，在引入校正概念之前，通过不断增大开环系统的比例环节，让学生做一组对比仿真，基于MATLAB分别计算出系统的稳定裕度，然后通过小组讨论的形式，让学生归纳出稳定裕

度与比例环节的关系。在此基础之上，让学生提出达到所需稳定裕度的解决方案，进而加强对校正概念的理解，为解决更为复杂控制问题打下一定的基础。

自动控制原理教学体系

图1. 教学体系

在实际教学过程中，需要根据学生实际情况，灵活应用教学方法。在具体的教学环节，根据教学目标，制定适合学生的教学方案。对于一些理论程度较深或者较为抽象的知识点，如广义根轨迹、系统的频率特性等，若教学效果不好，学生对知识点理解程度不高时，应适当增加演示法或讨论法的比重，让学生相对容易接受这块教学内容。对于一些与实际联系相对紧密的知识点，如系统的时域性能指标、系统的数学模型等，在学生对知识点掌握较好情况下，可以适当提高教学内容或实验内容的难度。增加发现学习法和自学指导法的比重，给出具体的实际问题需求，让学生自由实现，从而培养学生的自学能力和自主创新能力。

**八、考核方式及评定方法**

**考核方式**：闭卷笔试，期中考试，实验报告，平时表现。

**成绩评定方式**：期末成绩55%，实验报告30%，平时15%。

**表4：各课程分目标的考评占比**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **来源**  **组成** | **平时** | **实验** | **期末** | **总评达成度** |
| 教学目标1 | 20% | 20% | 20% | 分目标达成度={0.15ｘ平时分目标成绩+0.3ｘ实验分目标成绩+0.55ｘ期末分目标成绩}/分目标总分 |
| 教学目标2 | 20% | 20% | 20% |
| 教学目标3 | 40% | 40% | 40% |
| 教学目标4 | 20% | 20% | 20% |

**九、评分标准**

**表5：评分标准**

| **课程目标** | **评分标准** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **90-100** | **75-89** | **60-74** | **0-59** |
| **优** | **良** | **中/及格** | **不及格** |
| **A** | **B** | **C** | **D** |
| **教学目标1** | 全面掌握控制理论的基础知识，具备灵活运用自动控制理论基本概念及原理的能力。 | 较好掌握控制理论的基础知识，具备运用自动控制理论基本概念及原理的能力。 | 基本掌握控制理论的基础知识，基本具备运用自动控制理论基本概念及原理的能力。 | 未掌握控制理论的基础知识，不具备运用自动控制理论基本概念及原理的能力。 |
| **教学目标2** | 全面掌握控制系统的数学建模和计算机仿真方法，完全具备复杂系统运行规律的抽象能力以及利用计算机模拟系统的能力。 | 较好掌握控制系统的数学建模和计算机仿真方法，具备复杂系统运行规律的抽象能力以及利用计算机模拟系统的能力。 | 基本掌握控制系统的数学建模和计算机仿真方法，基本具备复杂系统运行规律的抽象能力以及利用计算机模拟系统的能力。 | 未基本掌握控制系统的数学建模和计算机仿真方法，不具备复杂系统运行规律的抽象能力以及利用计算机模拟系统的能力。 |
| **教学目标3** | 全面掌握控制系统的时域分析、根轨迹法、频率法，完全具备解决实际问题的能力。 | 较好掌握控制系统的时域分析、根轨迹法、频率法，具备解决实际问题的能力。 | 基本掌握控制系统的时域分析、根轨迹法、频率法，基本具备解决实际问题的能力。 | 未掌握控制系统的时域分析、根轨迹法、频率法，不具备解决实际问题的能力。 |

# 《电子技术基础》课程教学大纲

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
| 2021年9月 | 新版大纲模板以及部分讲授知识点调整 | 按照新版大纲修订了格式，讲授内容稍作调整。 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **英文名称** | Fundamentals of Electronic Technology | **课程代码** | ELEA3038 |
| **课程性质** | 专业基础必修课 | **授课对象** | 电气工程及其自动化 |
| **学 分** | 5 | **学 时** | 90(72+18) |
| **主讲教师** | 王桂娜、翁桂荣 | **修订日期** | 2021年9月24日 |
| **指定教材** | 康华光，电子技术基础（第六版），高等教育出版社，2015年 | | |

**一、课程性质**

本课程是电气工程及其自动化等专业的一门大类专业基础课，是重要的技术基础课程，是本专业的必修主干课程和学位课程。本课程介绍电子技术基础相关知识和分析方法，为后续课程准备必要的理论基础。

**二、课程目标**

通过本课程的学习，使学生掌握电子技术课程的基本理论，基本知识和基本分析问题的方法，了解电子技术的新发展，新技术；使学生正确掌握电子技术基础的课程内容，能够分析由几个单元电路组成的小电子电路系统，理论联系实际，具有创新精神；使学生具有较强的实验能力，会使用常规的电子仪器，会通过实验安装调试电子电路，具有进行实验研究的初步能力；使学生具有较强的查阅电子技术资料的能力和从网络上获取相关信息的能力。培养学生分析问题和解决问题的能力，注重创新意识的培养。

**本课程的分目标如下：**

**分目标1**：掌握模拟电路的基本元器件、掌握基本单元放大电路、负反馈放大器与集成运算放大器以及直流稳压电源电路的原理及应用。掌握基本门电路、组合逻辑电路和时序逻辑电路的特点及应用，会分析逻辑电路的功能。

**分目标2**：掌握常用半导体元器件（二极管、三极管）等的使用。掌握各种放大电路的原理及应用、常用集成运算放大器的特性及应用。掌握常见数字集成电路的应用。

**分目标3：**掌握运用所学理论知识解决电气相关专业领域实际问题的能力。理解、掌握应知知识为目标，着重培养学生综合应用知识的能力。提高学生的实际动手能力及自学兴趣。

**表1：毕业要求、课程目标与课程内容的对应关系**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** | **对应关系说明** |
| 毕业要求1：  工程知识 | 1-3 掌握电路原理、电子技术的基础知识，具有强弱电系统电气分析和设计的能力 | 教学目标1 | 掌握电子技术电路的基本元器件及其工作原理。 |
| 毕业要求2：  问题分析 | 2-3 能运用基本原理，分析一个复杂工程问题的影响因素、关键环节，并证实解决方案的合理性 | 教学目标2 | 掌握各种放大电路、常用集成运算放大器的特性及应用。掌握常见数字集成电路的应用。 |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | 3-1 能针对复杂问题进行调研并明确约束条件，完成电气或自动化系统的软硬件需求分析 | 教学目标3 | 掌握运用所学理论知识解决相关专业领域实际问题的能力。 |

**三、课程内容**

**模拟部分**

**第一章 绪论**

**教学目标（重点内容：★；难点内容：∆）**

(1) 了解本课程研究的对象内容及电子技术发展的趋势

(2) 理解电子系统与信号的基本概念

(3) 掌握放大电路的主要性能指标**★**

**教学内容：**

(1) 信号的频谱

(2) 模拟信号和数字信号

(3) 放大电路的主要性能指标

(4) 运算放大电路介绍

**教学方法：**

讲授法、研讨法

**教学评价：**

(1) 讨论：什么是模拟信号？什么是数字信号？试用生活中的例子说明。

(2) 作业：放大电路有哪些主要性能指标？它们的意义是什么？

**第二章 运算放大器**

**教学目标（重点内容：★；难点内容：∆）**

(1) 理解运算放大器的特点及基本组成，工作原理

(2) 理解掌握理想运算放大器的理想条件及主要法则**∆**

(3) 掌握典型运算放大电路结构、各元件作用和相关技术指标的计算★

**教学内容：**

(1) 集成电路运算放大器

(2) 理想运算放大器

(3) 基本线性运放电路**★**

**教学方法：**

讲授法、研讨法

**教学评价：**

(1) 讨论：典型运算放大电路中各元件的作用是什么？

(2) 作业：课后作业

**第三章 二极管及其基本电路**

**教学目标（重点内容：★；难点内容：∆）**

(1) 了解半导体的基本知识

(2) 理解PN结的形成及特性

(3) 掌握二极管的基本电路及其分析方法★

**教学内容：**

(1) 二极管电路的图解法

(2) 半导体二极管的模型及应用电路

(3) 特殊二极管特性和应用

**教学方法：**

讲授法、研讨法

**教学评价：**

(1) 讨论：PN结二极管处于反向偏置时，耗尽层的宽度是增加还是减少？为什么？

(2) 作业：比较硅、锗二极管，为什么在工程实践中硅二极管应用较多？

**第四章 场效应管放大电路**

**教学目标（重点内容：★；难点内容：∆）**

(1) 了解结型场效应管的结构

(2) 掌握结型场效应管的工作原理、特性曲线、主要参数**∆**

(3) 掌握结型场效应管电路的计算**★**

**教学内容：**

(1) 场效应管的分类

(2) N沟道增强型MOS管

(3) N沟道耗尽型MOS管

(4) P沟道MOS管

**教学方法：**

讲授法、研讨法

**教学评价：**

(1) 讨论：场效应管中多子和少子是如何工作的？

(2) 作业：课后作业

**第五章 双极结型三极管及放大电路基础**

**教学目标（重点内容：★；难点内容：∆）**

(1) 了解放大电路的各部分的构成及作用

(2) 理解三极管BJT的放大工作原理∆

(3) 掌握基本共射极放大电路的分析**★**

**教学内容：**

(1) 双极结型三极管及放大电路基础

(2) 基本共射极放大电路

(3) 放大电路的分析方法

(4) 放大电路静态工作点的稳定问题

**教学方法：**

讲授法、研讨法

**教学评价：**

(1) 讨论：如何用一台万用表判别一只BJT的三个电极e、b、c？

(2) 作业：温度对静态工作点Q有何影响？放大电路的三种基本组态各有什么特点？

**第七章 反馈放大电路**

**教学目标（重点内容：★；难点内容：∆）**

(1) 了解反馈放大电路的构成

(2) 掌握负反馈放大电路的四种组态的判断方法**∆**

**教学内容：**

(1) 反馈的基本概念与分类

(2) 反馈类型的判断

**教学方法：**

讲授法、研讨法

**教学评价：**

(1) 讨论：负反馈对放大器性能的影响？正反馈能否稳定电路？

(2) 作业：课后作业

**第十章 直流稳压电源**

**教学目标（重点内容：★；难点内容：∆）**

(1) 了解直流稳压电源稳定电压的原理

(2) 会分析直流稳压电路**★**

**教学内容：**

(1) 整流和滤波电路

(2) 稳压管及简单稳压电路

(3) 带放大器的串联反馈式稳压电路

**教学方法：**

讲授法、研讨法

**教学评价：**

(1) 讨论：提高稳压性能的措施有哪些？

(2) 作业：课后作业

**数字部分**

**第一章 数字逻辑概论**

**教学目标（重点内容：★；难点内容：∆）**

(1) 掌握几种常用的数制和码制

(2) 掌握逻辑函数中的三种基本的逻辑运算

(3) 掌握复合逻辑函数的表示方法及相互转换

**教学内容：**

(1) 常用数制和码制

(2) 逻辑函数中的三种基本的逻辑运算

(3) 复合逻辑函数的表示方法及相互转换

**教学方法：**

讲授法、研讨法

**教学评价：**

(1) 讨论：不同数制有什么作用？

(2) 作业：课后作业

**第二章 逻辑代数**

**教学目标（重点内容：★；难点内容：∆）**

(1) 了解逻辑代数的基本公式、定律和常用规则

(2) 掌握逻辑函数的代数化简法

(3) 掌握卡诺图化简法**★**

**教学内容：**

(1) 逻辑代数的基本公式、定律和常用规则

(2) 逻辑函数的代数化简法

(3) 卡诺图

**教学方法：**

讲授法、研讨法

**教学评价：**

(1) 讨论：卡诺图化简法应注意些什么？

(2) 作业：课后作业

**第三章 逻辑门电路**

**教学目标（重点内容：★；难点内容：∆）**

(1) 了解二极管、三极管的开关特性

(2) 掌握TTL与非门的特性

**教学内容：**

(1) 二极管、三极管的开关特性

(2) 分立元件门电路

(3) TTL逻辑门电路

**教学方法：**

讲授法、研讨法

**教学评价：**

(1) 讨论：双极型集成逻辑门电路的特点？

(2) 作业：课后作业

**第四章 组合逻辑电路**

**教学目标（重点内容：★；难点内容：∆）**

(1) 了解组合逻辑电路的特点

(2) 掌握组合逻辑电路的分析方法**★**

(3) 掌握组合逻辑电路的设计**∆**

**教学内容：**

(1) 组合逻辑电路的特点

(2) 组合逻辑电路的分析方法

(3) 组合逻辑电路的设计

**教学方法：**

讲授法、研讨法

**教学评价：**

(1) 讨论：常用的组合逻辑电路由哪些？

(2) 作业：课后作业

**第五章 锁存器和触发器**

**教学目标（重点内容：★；难点内容：∆）**

(1) 了解触发器的特点及其分类

(2) 理解主从触发器、维持阻塞触发器的工作原理**∆**

(3) 了解双稳态存储单元电路

(4) 掌握SR锁存器、D触发器、JK触发器、T触发器的特性方程**★**

**教学内容：**

(1) 双稳态存储单元电路

(2) 锁存器

(3) 触发器的电路结构和工作原理

(4) 触发器的逻辑功能

**教学方法：**

讲授法、研讨法

**教学评价：**

(1) 讨论：触发器的逻辑功能和电路结构之间有什么关系?

(2) 作业：D触发器、JK触发器、T触发器、SR触发器的特性方程分别是什么？怎样利用JK触发器实现D触发器、T触发器、SR触发器？

**第六章 时序逻辑电路**

**教学目标（重点内容：★；难点内容：∆）**

(1) 掌握同步时序逻辑电路的分析方法**★**

(2) 掌握同步时序逻辑电路的设计方法**∆**

(3) 掌握异步时序逻辑电路的分析方法**★**

**教学内容：**

(1) 时序逻辑电路的基本概念

(2) 同步时序逻辑电路的分析

(3) 同步时序逻辑电路的设计

(4) 异步时序逻辑电路的分析

**教学方法：**

讲授法、研讨法

**教学评价：**

(1) 讨论：时序逻辑电路和组合逻辑电路的区别是什么？时序逻辑电路的有哪几种表达方法？

(2) 作业：课后作业

**实验一：三极管放大器**

**教学目标：（重点内容：**★**）**

(1) 学会静态工作点的设置、调整和测试的方法，熟悉放大器静态工作点对失真的影响★

(2) 学习放大器的电压放大倍数的测量方法，了解负载电阻对电压放大倍数的影响

**教学内容：**

(1) 实验箱各模块功能介绍；

(2) 学生按照实验指导书的步骤进行测量；

(3) 学生记录数据并分析数据。

**教学方法：**

直观演示法、练习法

**教学评价：**

(1) 讨论：工作点偏高，偏低对放大器输出波形的影响。若信号电压幅度过大，对放大器输出波形又会产生什么影响？单管放大电路的电压放大倍数怎样计算，与哪些因素有关？。

(2) 作业：NPN型硅管放大器，出现截止和饱和失真时在输出电压波形上相应出现在什么部位？放大器带负载后，放大器静态工作点会发生改变否？

**实验二：运算放大器**

**教学目标：（重点内容：**★**）**

(1) 熟悉集成运算放大器的性能和使用方法

(2) 利用集成运算放大器进行比例、求和及积分运算，并验证其理论★

**教学内容：**

(1) 实验箱各模块功能介绍；

(2) 学生按照实验指导书的步骤进行测量；

(3) 学生记录数据并分析数据。

**教学方法：**

直观演示法、练习法

**教学评价：**

(1) 讨论：运算放大器完成积分运算时，思考分析运算精度受哪些因素影响？

(2) 作业：绘出本实验运算放大器的基本运算电路，并通过实验记录数据验证其运算结果是否符合基本理论。如果有误差，分析讨论其原因？

**实验三：组合逻辑电路**

**教学目标：（重点内容：**★**）**

(1) 掌握组合逻辑电路的分析方法与测试方法★

(2) 了解组合电路的冒险现象及其消除方法

**教学内容：**

(1) 实验箱各模块功能介绍;

(2) 学生按照实验指导书的步骤进行测量;

(3) 学生记录数据并分析数据。

**教学方法：**

直观演示法、练习法

**教学评价：**

(1) 讨论：组合电路的冒险现象及其消除方法

(2) 作业：总结组合电路的分析与测试方法。

**实验四：整流、滤波和稳压电路**

**教学目标：（重点内容：**★**）**

(1) 熟悉半波、桥式整流电路的组成；

(2) 观察和比较C、CRC滤波器的滤波效果；

(3) 观察和比较稳压环节有和无两种情况下整流电压的变化率，以验证稳压效果。★

**教学内容：**

(1) 实验箱各模块功能介绍；

(2) 学生按照实验指导书的步骤进行测量；

(3) 学生记录数据并分析数据。

**教学方法：**

直观演示法、练习法

**教学评价：**

(1) 讨论：为什么小容量直流电源常采用电容滤波器？

(2) 作业：试确定实验稳压电路的输出电压及最大输出电流为多大。

**实验五：触发器**

**教学目标：（重点内容：**★**）**

(1) 掌握基本RS、JK、D和T触发器的逻辑功能★

(2) 掌握集成触发器的使用方法和逻辑功能的测试方法★

(3) 熟悉触发器之间相互转换的方法。

**教学内容：**

(1) 实验箱各模块功能介绍；

(2) 学生按照实验指导书的步骤进行测量；

(3) 学生记录数据并分析数据。

**教学方法：**

直观演示法、练习法

**教学评价：**

(1) 讨论：总结观察到的波形，说明触发器的触发方式。

(2) 作业：触发器的应用有哪些？

**实验六：计数器**

**教学目标：（重点内容：**★**）**

(1) 学习用集成触发器构成计数器的方法★

(2) 掌握中规模集成计数器的使用方法及功能测试★

(3) 运用集成计数器构成1/N分频器。

**教学内容：**

(1) 实验箱各模块功能介绍；

(2) 学生按照实验指导书的步骤进行测量；

(3) 学生记录数据并分析数据。

**教学方法：**

直观演示法、练习法

**教学评价：**

(1) 讨论：运用集成计数器构成1/N分频器的方法。

(2) 作业：熟悉实验用各集成块的引脚排列图。

**四、学时分配**

**表2：各章节的具体内容和学时分配**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **章节** | **内容名称** | **学时分配** |
| 模拟部分  第一章 | 绪论 | 2 |
| 第二章 | 运算放大器 | 4 |
| 第三章 | 二极管及其基本电路 | 8 |
| 第四章 | 场效应管放大电路 | 10 |
| 第五章 | 双极结型三极管及放大电路基础 | 10 |
| 第七章 | 反馈放大电路 | 4 |
| 第十章 | 直流稳压电源 | 4 |
| 数字部分  第一章 | 数字逻辑概论 | 2 |
| 第二章 | 逻辑代数 | 4 |
| 第三章 | 逻辑门电路 | 4 |
| 第四章 | 组合逻辑电路 | 4 |
| 第五章 | 锁存器和触发器 | 8 |
| 第六章 | 时序逻辑电路 | 8 |
| 实验一 | 三极管放大电路 | 3 |
| 实验二 | 运算放大电路 | 3 |
| 实验三 | 组合逻辑电路 | 3 |
| 实验四 | 整流、滤波和稳压电路 | 3 |
| 实验五 | 触发器 | 3 |
| 实验六 | 计数器 | 3 |
| 总计 | | 90 |

**五、教学进度**

**表3：教学进度表**

| **授课顺序** | **周**  **次** | **日**  **期** | **章节名称** | **内容提要** | **讲授课时数** | **作业及要求** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 |  | 第一章 绪论  第二章 运算放大器 | 信号的频谱；模拟信号和数字信号；放大电路的主要性能指标；运算放大电路 | 6 | 作业：1、课后作业 2、部分补充习题  要求：1、掌握放大电路的主要性能指标。2、掌握运算放大电路的分析方法。 |  |
| 2 | 2-3 |  | 第三章 二极管及其基本电路 | 半导体基本知识；PN结的形成及特性；半导体二极管基本电路及其分析方法 | 8 | 作业：1、课后作业 2、部分补充习题  要求：1、能够掌握PN结的形成及特性方法；2、半导体二极管基本电路及其分析方法 |
| 3 | 3-4 |  | 第四章 场效应管放大电路 | 场效应管放大电路的分析 | 10 | 作业：1、课后作业 2、部分补充习题  要求：能够掌握场效应管放大电路的分析方法 |
| 4 | 5-6 |  | 第五章 双极结型三极管及放大电路基础 | 基本共射极放大电路；放大电路的静态分析和动态分析； | 10 | 作业：1、课后作业 2、部分补充习题  要求：能够掌握共射极放大电路的分析方法 |
| 5 | 6-7 |  | 第七章 反馈放大电路 | 反馈的类型及其判断 | 4 | 作业：1、课后作业 2、部分补充习题  要求：能够正确判断反馈的类型 |
| 6 | 7 |  | 第十章 直流稳压电源 | 直流稳压电源结构分析 | 4 | 作业：1、课后作业 2、部分补充习题  要求：掌握直流稳压电源的结构 |
| 7 | 8 |  | 第一章 数字逻辑概论  第二章 逻辑代数 | 数制；逻辑代数及其化简 | 6 | 作业：1、课后作业 2、部分补充习题  要求：1、掌握数制及基本逻辑运算 2、掌握逻辑代数化简方法 |
| 8 | 9 |  | 第三章 逻辑门电路 | 基本逻辑门电路 | 4 | 作业：1、课后作业 2、部分补充习题  要求：掌握基本逻辑门电路 |
| 9 | 9-10 |  | 第四章 组合逻辑电路 | 逻辑电路的分类；逻辑电路的分析步骤 | 4 | 作业：1、课后作业 2、部分补充习题  要求：1、掌握逻辑电路分析的步骤 |
| 10 | 10-11 |  | 第五章 锁存器和触发器 | 锁存器；触发器 | 8 | 作业：1、课后作业 2、部分补充习题  要求：掌握锁存器和触发器的电路结构和工作原理 |
| 11 | 11-12 |  | 第六章 时序逻辑电路 | 时序逻辑电路的分析与设计 | 8 | 作业：1、课后作业 2、部分补充习题  要求：掌握时序逻辑电路的分析方法 |
| 12 | 13 |  | 实验一、实验二 | 三极管放大电路  运算放大电路 | 6 | 要求：根据实验指导书完成实验一和实验二的内容 |
| 13 | 14 |  | 实验三、实验四 | 组合逻辑电路  整流、滤波和稳压电路 | 6 | 要求：根据实验指导书完成实验三和实验四的内容 |  |
| 14 | 15 |  | 实验五、实验六 | 触发器、计数器 | 6 | 要求：根据实验指导书完成实验五和实验六的内容 |

**六、推荐教材及教学参考书**

[1] 康华光. 电子技术基础（第六版）[M]. 高等教育出版社，2015.

[2] 阎石. 数字电子技术基础（第六版）[M]. 高等教育出版社，2016.

[3] 童诗白等. 模拟电子技术基础（第五版）[M].高等教育出版社，2015.

[4] 罗杰等. 电子技术基础实验（第四版）[M].高等教育出版社，2017.

**七、教学方法**

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

1. 电子技术基础中基本元件的教授。在教学中采用讲授法、演示法和实验练习法相结合，将抽象问题具体化。在讲授概念、原理的基础上，强化学生对相关知识的理解，引导学生通过实验对比和总结不同器件、线路的技术原理与特点。在演示器件与线路工作原理时，引入相关概念，促进学生掌握教学内容。

2. 电子技术基础中基本应用电路的教授。在教学中采用讲授法、讨论法相结合。将相关知识形成架构予以讲授，帮助学生梳理知识体系，在讲授知识和工作原理的基础上，引导学生对不同概念和技术原理加以讨论，明确相关概念以及技术的应用价值，并对讨论予以适当指导，及时强化教学内容。

3. 电子技术基础中各种触发器、计数器的教授。教学中采用讲授法、演示法和实验练习法相结合。通过讲授相关的工作原理、芯片结构、使用方法等知识点，使学生掌握一定的理论知识。在实验中，引导学生按实验步骤完成实验，并通过总结及思考加深学生对知识点的理解和掌握。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

**八、考核方式及评定方法**

**考核方式**：闭卷笔试，平时表现，实验报告。

**成绩评定方式**：期末成绩60%，期中考试20%，实验报告10%，平时10%。

**表4：各课程分目标的考评占比**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **来源**  **组成** | **平时** | **实验** | **期中** | **期末** | **总评达成度** |
| 教学目标1 | 30% | 30% | 30% | 30% | 分目标达成度={0.1\*平时分目标成绩+0.1\*实验分目标成绩+0.2\*期中分目标成绩+0.6\*期末分目标成绩}/分目标总分 |
| 教学目标2 | 30% | 30% | 30% | 30% |
| 教学目标3 | 40% | 40% | 40% | 40% |

**九、评分标准**

**表5：评分标准**

| **课程目标** | **评分标准** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **90-100** | **75-89** | **60-74** | **0-59** |
| **优** | **良** | **中/及格** | **不及格** |
| **A** | **B** | **C** | **D** |
| **教学目标1** | 全面掌握电子技术电路的基本元器件及其工作原理。 | 较好掌握电子技术电路的基本元器件及其工作原理。 | 基本掌握电子技术电路的基本元器件及其工作原理。 | 电子技术电路的基本元器件及其工作原理的理解不够。 |
| **教学目标2** | 全面掌握各种放大电路、常用集成运算放大器的特性及应用。掌握常见数字集成电路的应用。 | 较好掌握各种放大电路的使用、常用集成运算放大器的特性及应用。较好掌握常见数字集成电路的应用。 | 基本掌握各种放大电路、常用集成运算放大器的特性及应用。基本掌握常见数字集成电路的应用。 | 未掌握各种放大电路、常用集成运算放大器的特性及应用及常见数字集成电路的应用。 |
| **教学目标3** | 全面掌握运用所学理论知识解决相关专业领域实际问题的能力。 | 较好掌握运用所学理论知识解决相关专业领域实际问题的能力。 | 基本掌握运用所学理论知识解决相关专业领域实际问题的能力。 | 不能运用所学理论知识解决相关专业领域实际问题的能力。 |

**《专业劳动教育实践》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| **2021年9月** | **新开设课程** | **依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容** |
|  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **英文名称** | Professional labor education practice | **课程代码** | EEAU1004 |
| **课程性质** | 专业必修课 | **授课对象** | 电气工程及其自动化 |
| **学 分** | 1 | **学 时** | 32+4（周） |
| **主讲教师** | 周新弘、谢志余 | **修订日期** | 2021年9月20日 |
| **指定教材** | 《金工实习》，谢志余主编，苏州大学出版社出版，2013年8月第一版 | | |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：专业劳动教育实践（工程训练）是一门实践性的技术基础课程，是非机械类有关专业教学计划中重要的实践教学环节之一。本课程应安排学生进行独立操作，并辅以专题讲授。学生通过实习获得机械制造的基本知识，建立机械制造生产过程的概念；在培养一定操作技能的基础上增强学生的工程实践能力；在劳动观点、创新意识、理论联系实际的科学作风等基本素质方面受到培养和锻炼；为了解制造领域的工程文化、学习后续课程和今后的工作打下一定的实践基础。

教学目标：修本课程前，学生应具备一定的读图、识图、制图能力。以便使学生在实习过程中，能根据图纸，独立完成加工制做任务。机械制造工程训练与工程材料、机械制造基础、机械设计等课程有着深刻的联系，须统筹考虑课程之间的衔接和配合。机械制造工程训练以实践教学为主，学生应能进行独立的基本实践操作，在训练过程中要有机结合基本工艺理论知识和实践，在保证贯彻教学基本要求的前提下，尽可能结合生产进行，培养学生创造、创新能力。

本课程的具体教学目标如下：

了解机械制造工艺知识。了解机械制造的一般过程和基本的概念；学习机械制造基本工艺知识，对简单零件初步具有选择加工方法和进行工艺分析的能力；了解所用主要设备的工作原理、典型结构及主要工夹量具的使用；了解新工艺、新技术在机械制造中的应用；掌握机械制造有关安全操作技术；

接受基本工程素质教育。在劳动观点、纪律、质量、经济观念、理论联系实际和科学作风等工程技术人员应具有的基本素质方面受到培养和锻炼；

提高综合工程实践素质，培养创造精神和创新能力。在主要工种上应能够独立完成简单零件的加工制造，培养实践操作能力，加强创造创新，提高综合素质；

通过完成团队合作任务，培养学生组织、沟通、协作能力，提高团队合作意识。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求3：  设计/开发解决方案 | 3-3 能够对软硬件的部件进行设计和实现，并对设计方案进行优选，体现创新意识 | 教学目标1 | 了解机械制造工艺知识，在主要工种上能够独立完成简单零件的加工制造，培养创造精神和创新能力。 |
| 毕业要求6：  工程与社会 | 6-3 具有工程实践和社会实践的经历 | 教学目标2 | 在劳动观点、纪律、经济观念、和科学作风等方面受到培养和锻炼。 |
| 教学目标3 | 提高综合工程实践素质，培养创造精神和创新能力。 |
| 毕业要求9：  个人与团队 | 9-2 具有组织与协作能力，能倾听其他团队成员意见，与团队成员共享信息，团结协作完成任务 | 教学目标4 | 培养学生组织、沟通、协作能力，提高团队合作意识。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

（一）总论（4学时，0.5天）（教学目标2、3）

1、基本内容讲解

（1）课程性质、地位、特点、作用

（2）机械制造生产过程（讲解课程体系及工程训练内容安排等）

（3）有关工程训练注意事项（安全、纪律、考核及考核评定等）

2、参观工程训练展览室及训练车间，介绍训练基地情况和工程认知实习。

（二）个论（76学时，9.5天）（教学目标1、2、3、4）

1、铸造12学时（1.5天）

1.1 基本内容讲解

铸造生产工艺过程、特点和应用；造型（芯）材料的主要性能及组成；砂型的结构；

零件、模样和铸件之间的关系；型芯的作用与制法；浇注系统的作用和组成；熔炼设备及

浇注工艺介绍；常见铸造缺陷、产生原因及防止措施； 先进铸造生产方法及其特点介绍。

1.2 示范讲解内容

整模造型操作过程示范讲解（型砂的制备、造型工具及造型操作技术示范、整模造型。

方法及操作基本技术示范）；分模造型操作过程示范讲解；型芯制造技术示范讲解；挖砂造型操作过程示范讲解；铸件的熔炼及浇注操作技术示范；铸件的落砂、清理及缺陷观察。

1.3 独立实践操作

整模和挖砂造型操作实践；铸件浇注操作实践；造型工艺、铸件结构工艺性和铸造缺陷典型实例的分析讨论。

2、焊接4学时(0.5天)

2.1 基本内容讲解

焊接生产方法概述（分类、特点、应用）；手弧焊；气焊；其它常用焊接方法（氩弧焊、CO2 气保焊等）。

2.2 示范讲解内容

手弧焊操作演示（平焊）。

2.3 独立实践操作

手弧焊中的平板堆焊操作；焊接缺陷观察。

3、车削加工12 学时(1.5天)

3.1 基本内容讲解

切削加工基本知识；卧式车床的组成及典型传动机构；刀具材料及常用车刀的组成和结构；车床附件；有关量具、夹具的使用；车削加工主要参数的选择；车削加工基本工艺；典型零件的加工；车削新技术、新工艺的发展。

3.2 示范讲解内容

车削操作基本动作示范；车刀的安装及调整示范；工件装夹及车床通用附件使用示范；车床结构及传动元件传动示范；外圆、端面、台阶、内圆及螺纹车削示范；切槽、切断操作示范；锥体及成形面车削示范；车削加工测量工具及方法讲解示范。

3.3 独立实践操作

分步练习车外圆、端面、锥面、切槽、成形面的加工；制定简单零件的加工工艺路线；独立完成阶梯轴的车削加工；独立完成榔头柄的车削加工。

4、铣削加工4 学时（0.5天）

4.1 基本内容讲解

铣削加工基本知识；分度头的应用；万能卧式铣床的结构组成及功用；立式铣床的结构组成及功用；常用铣刀的种类及应用；常用铣床附件及应用；铣削新技术、新工艺的发展。

4.2 示范讲解内容

铣床的基本操作及调整示范；常用铣刀的安装及调整示范；分度头的使用操作示范；铣削平面、沟槽、台阶示范。

4.3 独立实践操作

三爪卡盘安装工件铣六面体操作练习。

5、刨削加工2 学时（0.25天）

5.1 基本内容讲解

刨削加工基本知识；牛头刨床的结构组成及功用；刨刀的种类及其构造特点；刨削类机床的特点及适用范围。

5.2 示范讲解内容

牛头刨床的操作及调整示范；刨刀及其安装；在平口钳上安装并校正工件；刨削水平面、垂直面的操作技术示范。

5.3 独立操作实践

平面、垂直面刨削练习。

6、磨削加工2学时（0.25天）

6.1 基本内容讲解

磨削加工特点及发展概况；平面磨床的主要结构组成及功用；砂轮的组成、种类规格及选用；其它磨削类机床的结构特点及适用场合；磨削技术的发展及精密加工。

6.2 示范讲解内容

平面磨削方法示范；

6.3 独立实践操作

平面磨削的操作与调整。

7、钳工12 学时（1.5天）

7.1 基本内容讲解

钳工概述；钳工的基本操作（划线、锯切、锉切、钻孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹）；钻床类机床及其结构特点；各种量具的使用与调整；装配与拆卸的基本知识。

7.2 示范讲解内容

划线的操作方法；锯削所用工具、锯条的选择与安装、起锯和锯割方法；锉削应用范围、锉刀的选用及锉削方法；攻螺纹与套螺纹的工艺特点、应用及操作要求；钻孔、扩孔、铰孔的工艺特点及加工精度、应用及操作示范；各种量具的正确使用和调整；典型零件的拆装示范。

7.3 独立实践操作

简单零件的划线；钳工基本操作训练（划线、锯切、锉切、钻孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹）；平键的制作；榔头的钳工加工（提供各类榔头模样）。

8、数控车8学时（1天）

8.1 基本内容讲解

数控技术的定义和数控车床的加工特点；数控车床的工作与控制原理；数控车床的基本编程代码格式、插补原理和基本计算过程；简单零件的加工程序编制；数控技术的发展过程及先进制造系统介绍。

8.2 示范讲解内容

数控车床面板基本操作；对刀操作及刀具补偿的运算；工件的装夹、找正和精度控制；切削参数的选择；典型零件的程序编制；典型零件的演示加工。

8.3 独立实践操作

数控车床面板基本按钮功能和操作；工件装夹和找正；简单的对刀操作和计算及加工精度补偿操作；数控车床的程序编辑操作及技巧；自行创意设计图形的编程及加工。

9、数控铣8 学时（1天）

9.1 基本内容讲解

雕铣机的加工特点；雕铣机的工作与控制原理、基本编程代码格式和程序规格；简单零件编程；数控技术的发展过程及先进制造系统介绍。

9.2 示范讲解内容

雕铣机面板基本操作；对刀操作及计算；工件的装夹与找正；切削参数的选择；典型零件的程序编制；典型零件的演示加工。

9.3 独立实践操作

加工中心面板按钮的功能和操作；工件的装夹、找正、对刀操作；加工中心的程序编辑、操作；自行创意设计图形的编程及加工。

10、特种加工4学时（0.5天）

10.1 基本内容讲解

特种加工基础知识；特种加工加工特点；电火花线切割机床与电火花穿孔成型机的结构及加工原理；YH 控制系统的控制原理；手工编程中3B 代码与ISO 代码的使用；编控一体化软件与CAXA 的使用；特种加工发展介绍。

10.2 示范讲解内容

电火花线切割机床编控一体化软件 与CAXA 的基本使用方法；典型零件的编程及加工。

10.3 独立实践操作

电火花线切割机床操作；规定图形的编程；自行设计图形的编程及加工。

11、快速成形8学时（1天）

11.1 基本内容讲解

快速成形技术的概述；离散堆积成形的原理及工艺过程；熔融挤压成形设备的结构和组成；模型制作软件菜单；模型成形方向；分层工艺参数；三维造型软件。

11.2示范讲解内容

典型零件的熔融挤压成形的加工过程；模型制作的成形方向选择方法；分层工艺参数的设置；三维造型及模型数据处理。

11.3 独立实践操作

熔融挤压成形机的操作；典型零件的三维造型；典型零件的3D打印；自行创意设计三维造型及3D打印。

三、考核方式

1、理论考试40%

2、实验报告10%

3、现场考核50%（纪律和动手能力综合评分）

总成绩由上述3项综合评定。

四、教材及主要参考资料

教材：《金工实习》，谢志余主编，苏州大学出版社出版，2013年8月第一版。

参考书目：

黄如林，樊曙天.金工实习[M].南京：东南大学出版社，2004。

安萍.材料成形技术 [M].北京：科学出版社，2008。

李智勇，谢玉莲.机械装配技术基础[M]. 北京：科学出版社，2009。

冯邦军，范有雄，王吉庆.数控车削工艺编程与加工[M].北京：中国劳动社会保障出版社，2014。

张艳蕊等.工程训练[M].北京：科学出版社，2013。

周继烈，姚建华.工程训练实训教程[M].北京：科学出版社，2013。

朱华炳，田杰.制造技术工程训练[M].北京：机械工业出版社，2014。

陈光明.数控技术与数控机床[M].北京：中国电力出版社。

2017年1月修订**《高等数学（一）上》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：高等数学（一）上 | 课程代码：00071012 |
| 英文名称：Advanced Mathematics(I)-1 | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：5学分/90学时 |
| 开课学期：第1学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化，通信工程，信息工程等理工类专业 | |
| 先修课程：无 | |
| 后续课程：普通物理、复变函数与积分变换、信号与系统、自动控制原理等 | |
| 开课单位：数学科学学院 | 课程负责人：周筱洁 |
| 大纲执笔人：徐聪敏 | 大纲审核人：张坦然 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：《高等数学（一）上》是学生进入大学后，学习的第一门重要的数学基础课。高等数学是近代数学的基础，是理工科学生的必修课，也是在现代科学技术，经济管理，人文科学中应用最广泛的一门课程。通过高等数学课程的学习，使学生掌握微积分的基本知识，基本理论和基本计算方法。培养学生的抽象思维和逻辑推理能力，辩证的思想方法；培养学生空间想象能力，分析问题和解决问题的能力；培养学生的创新意识，提高学生的创造力。为学生学习后继课程打下必要的数学基础。

教学目标：本课程以微积分学为核心内容，目标是：

1. 掌握微积分研究的对象—函数及微积分研究的重要基础—极限论；

2. 掌握一元函数的连续，导数，微分，不定积分，定积分的概念，理论和应用；

3. 掌握微分方程的基本概念和基本解法；

4. 掌握导数的应用和定积分的应用方法；

5. 能够将高等数学的基础知识和学习方法运用于专业知识的学习。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：工程知识 | 1-1 掌握专业所需的数理知识，能用于专业问题的理解、建模、分析与求解 | 教学目标1 | 掌握极限论，一元函数的连续，导数，微积分的基本概念和微分方程的基本解法，能用于专业问题的理解、建模、分析与求解。 |
| 教学目标2 |
| 教学目标3 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2-1 能运用数理和工程知识进行专业领域复杂工程问题中的内涵识别与理解分析 | 教学目标4 | 掌握导数的应用和定积分的应用方法，能运用于复杂过程问题的理解分析 |
| 毕业要求12：终身学习 | 12-2 能针对个人或职业的发展需求，采用合适的方法持续学习和提升，建立学习知识和拓展能力的途径 | 教学目标5 | 能够将高等数学的基础知识和学习方法运用于专业知识的学习。 |

二、课程教学内容（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

第一章

教学内容：函数与极限

教学要求

掌握初等函数。理解数列极限的概念。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。理解无穷小、无穷大的概念。熟练掌握极限的性质及四则运算法则，掌握计算极限的恒等变形法。了解极限存在的两个准则，会利用他们求极限。熟练掌握利用两个重要极限求极限的方法，会用变量代换法求极限。掌握无穷小的比较方法，会用等价无穷小求极限。理解函数连续性的概念（含左连续、右连续），会判别间断点的类型。知道连续函数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。

第二章

教学内容：导数与微分

教学要求

理解导数的概念和几何意义，会求平面曲线的切线方程和法线方程，理解函数的可导性与连续性之间的关系。熟练掌握基本初等函数的导数公式、导数的四则运算法则和复合函数的求导法则。了解高阶导数的概念，会求简单函数的高阶导数。掌握隐函数和由参数方程所确定的函数的一阶导数的求法，会求它们的二阶导数，会求反函数的导数。理解微分的概念，理解导数和微分的关系。会求函数的微分。

第三章

教学内容：微分中值定理与导数的应用

教学要求

理解并会用罗尔定理、拉格朗日中值定理，了解并会用柯西中值定理。

掌握用洛必达法则求未定式极限的方法。了解泰勒公式。理解函数的极值的概念，熟练掌握用导数判断函数的单调性和求函数极值的方法，掌握函数最大值和最小值的求法及其简单应用。掌握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、铅直渐近线，斜渐近线，会描绘函数的图形。掌握弧微分公式。

第四章

教学内容：不定积分

教学要求

理解原函数和不定积分的概念。熟练掌握不定积分的基本公式，掌握不定积分的性质。掌握不定积分的两类换元积分法和分部积分法。会求有理函数、三角函数的有理式和简单无理函数的不定积分。

第五章

教学内容：定积分

教学要求：

理解定积分的概念，掌握定积分的性质，知道定积分的中值定理。理解变上限定积分定义的函数，会求它的导数，熟练掌握牛顿-莱布尼兹公式。掌握定积分的换元积分法和分部积分法。了解广义积分的概念，会计算广义积分。

第六章

教学内容：定积分的应用

教学要求

理解定积分的元素法。熟练掌握平面图形（直角坐标）的面积计算方法，会在极坐标系下求平面图形的面积。掌握以坐标轴为旋转轴的旋转体的体积的计算方法，会求平行截面面积为已知的立体的体积。知道平面曲线弧长的概念，了解弧微分（直角坐标、极坐标、参数方程）的表达式，会计算简单的平面曲线的弧长。

第七章

教学内容：微分方程

教学要求

了解微分方程及其解、阶、通解、初始条件和特解等概念。熟练掌握可分离变量的方程、齐次方程的解法。熟练掌握一阶线性方程的解法。

三、教学进度和学时安排

| 周次 | 教学内容 | 教时分配 | 建议课后习题 |
| --- | --- | --- | --- |
| 5 | 1.1函数与映射  1.2数列的极限 | 5 | P.16:1(1,3,5,7),2(2,4),3,  11(2,4),12(1,3),13  P.26:1(2,4,6,8) |
| 6 | 1.3函数的极限  1.4无穷大与无穷小  1.5极限运算法则 | 5 | P.33:1,4 P.37:1,4,6,8  P.45:1(2,4,6,8,10,12,14),  2(2),3(1),5 |
| 7 | 1.6极限存在准则，两个重要极限  1.7无穷小的比较  1.8函数的连续性与间断点 | 5 | P.52:1(1,3,5),2(2,4),  4(1,3,5)  P.55:1,2,4(1,3)  P.61:1,2,3(2,4),5 |
| 8 | 1.9连续函数的运算与初等函数的连续性  1.10闭区间上连续函数的性质  习题课 | 5 | P.65:1,3(1,3,5,7),4(1,3,5),6  P.70:2,3 |
| 9 | 2.1导数概念  2.2函数的求导法则  2.3高阶导数 | 5 | P.83:4,6,9(1,4),11,14,16  P.94:2(1,4,7,10),3(1),6(1,3,5),7(1,5,9),8(2,6,10),10,14(1)  P.100:1(1,4,7),2,4,10 |
| 10 | 2.4隐函数的导数，由参数方程所确定的函数的导数，相关变化率  2.5函数的微分 | 5 | P.108:1(1,3),3(1,3),4,(1,3),6,7(1),8(3)  P.120:1,3(1,4,7),4 |
| 11 | 3.1中值定理  3.2罗必达法则  3.3泰勒公式 | 5 | P.132:2,5,6,10  P.137:1(1,3,5,6,8,10,11,13,16),2  P.143:1,2,4 |
| 12 | 3.4函数单调性与曲线的凹凸性  3.5函数的极值与最大值（1）  3.5函数的极值与最大值（2） | 5 | P.150:3(1,3,7),5(1,2),10(1,3),13  P.161:1(1,2,6,9),2,  P.162:10,11,15 |
| 13 | 3.6函数图形的描绘  3.7曲率 习题课 | 5 | P.167:2,4 |
| 14 | 4.1不定积分的概念与性质  4.2换元积分法（1）  4.2换元积分法（2） | 5 | P.192:2(1,3,5……25),3(1),5  P.207:2(2,4,6……28)  P.208:2(30,32,34……44) |
| 15 | 4.3分部积分法  4.4有理函数的积分（1）  4.4有理函数的积分（2）  5.1定积分的概念与性质 | 5 | P.212:1,3,5,7,11,17,19,20,24  P.218:1,3,5,7,9,11  P.218:15,17,19,21  P.236:3(2),4(3),5,10(1),12(1),13(1) |
| 16 | 5.2微积分基本公式  5.3定积分的换元法和分部积分法  5.4反常积分 | 5 | P.244:1,3,5(1,2),8(2,4,6,8,10),11,12,14  P.254:1(2,4,6……26),6,7(2,4,6,8,10,12) P.262:1(1,2,3,4,6,7,9),3 |
| 17 | 6.1定积分的元素法  6.2定积分在几何学上的应用（1）  6.2定积分在几何学上的应用（2）  习题课 | 5 | P.286:1,2(1),4,6,7,10,11  P.288:12,18,21,22,23 |
| 18 | 7.1微分方程的基本概念  7.2可分离变量的微分方程  7.3齐次方程  7.4一阶线性微分方程 | 5 | P.301:2(2,4),4(1),5  P.308:1(1,2,3,4),2(1,2),6  P.314:1(2,4),2(1,2)  P.320:1(1,3,5,7,9),2(1,3,5),3,7(1,2) |

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，平时测验及作业

成绩评定方式：期末成绩50%，期中成绩30%，平时成绩20%

五、教材及参考书目

教材：《高等数学》第七版，上册，同济大学数学系编。

2017年1月修订

**《高等数学（一）下》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：高等数学（一）下 | 课程代码：00071013 |
| 英文名称：Advanced Mathematics(I)-2 | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：5学分/90学时 |
| 开课学期：第2学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化，通信工程，信息工程等理工类专业 | |
| 先修课程：高等数学（一） | |
| 后续课程：普通物理、复变函数与积分变换、信号与系统、自动控制原理等 | |
| 开课单位：数学科学学院 | 课程负责人：周筱洁 |
| 大纲执笔人：徐聪敏 | 大纲审核人：张坦然 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：高等数学是近代数学的基础，是理工科学生的必修课，也是在现代科学技术，经济管理，人文科学中应用最广泛的一门课程。《高等数学（一）下》是在一元函数微积分学的基础下，介绍向量代数与空间解析几何，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。

教学目标：通过高等数学课程的学习，使学生

1. 掌握空间解析几何的基本知识和基本理论，具备空间想象能力，分析问题和解决问题的能力；

2. 具备抽象思维和逻辑推理能力，辩证的思想方法；

3. 掌握多元微积分的基本知识，基本理论和基本计算方法；

4. 掌握多元微分学和积分学的应用，具备创新意识和创造力，为学习后继课程打下必要的数学基础；

5. 能够将高等数学的基础知识和学习方法应用于专业知识的学习。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：工程知识 | 1-1 掌握专业所需的数理知识，能用于专业问题的理解、建模、分析与求解 | 教学目标1 | 掌握空间解析几何和多元微积分的基本知识，具备抽象思维、逻辑推理能力和空间想象能力，能用于专业问题的理解、建模、分析与求解。 |
| 教学目标2 |
| 教学目标3 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2-1 能运用数理和工程知识进行专业领域复杂工程问题中的内涵识别与理解分析 | 教学目标4 | 掌握多元微分学和积分学的应用，具备创新意识和创造力，能用于专业领域复杂工程问题中的内涵识别与理解分析。 |
| 毕业要求12：终身学习 | 12-2 能针对个人或职业的发展需求，采用合适的方法持续学习和提升，建立学习知识和拓展能力的途径 | 教学目标5 | 能够将高等数学的基础知识和学习方法应用于专业知识的学习。 |

二、课程教学内容（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

第八章

教学内容：向量代数与空间解析几何

教学要求

理解空间直角坐标系、向量的概念，掌握向量的坐标表达式、向量的线性运算、数量积，以及两个向量平行、垂直的条件，掌握利用向量的坐标计算向量的模、方向余弦、两个向量间的夹角余弦和一个向量在另一个向量上的投影。理解曲面方程的概念，知道常用二次曲面的方程及其图形，会求球面、母线平行于坐标轴的柱面方程及以坐标轴为旋转轴的旋转曲面方程。知道空间曲线的参数方程和一般方程，掌握空间曲线在坐标面上的投影。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。

第九章

教学内容：多元函数微分法及其应用

教学要求

理解多元函数的概念，了解二元函数的几何意义。了解二元函数的极限与连续性的概念，知道有界闭区域上多元连续函数的性质。理解多元函数偏导数和全微分的概念，熟练掌握偏导数和全微分的求法，了解全微分存在的必要条件和充分条件，掌握全微分的形式不变性。掌握多元复合函数偏导数的求法

会求隐函数的偏导数。理解方向导数和梯度的概念并掌握其计算方法，掌握曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线方程的求法。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值和最小值，并会解决一些简单的应用问题。

第十章

教学内容：重积分

教学要求

理解二重积分的概念，掌握二重积分性质。掌握直角坐标系下二重积分的计算方法。掌握极坐标下二重积分的计算方法。

理解三重积分的概念、性质。掌握直角坐标系下三重积分的计算方法。掌握柱面坐标系、球面坐标系下三重积分的计算方法。

会用二重积分和三重积分解决一些简单应用问题（平面图形的面积、立体的体积、曲面的面积等）。会用二重积分和三重积分求质心，转动惯量。

第十一章

教学内容：曲线积分与曲面积分

教学要求

理解两类曲线积分的概念和性质，掌握对弧长的曲线积分的计算方法。掌握对坐标的曲线积分的计算方法。知道两类曲线积分的关系。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。会用曲线积分计算一些简单的几何量和物理量（如平面图形的面积、曲线弧长、质量、重心、变力沿曲线作功等）。

理解两类曲面积分的概念和性质，掌握对面积的曲面积分的计算方法。掌握对坐标的曲面积分的计算方法，知道两类曲面积的关系。了解高斯公式，会用高斯公式计算曲面积分。了解斯托克斯公式。

第十二章

教学内容：无穷级数

教学要求

理解常数项级数收敛、发散以及收敛级数的和等概念。掌握级数的基本性质和级数收敛的必要条件，掌握几何级数及p级数的收敛与发散的条件。掌握正项级数的比较审敛法、比值审敛法和根值审敛法。理解任意项级数绝对收敛与条件收敛的概念，以及它们之间的关系，掌握交错级数的莱布尼茨审敛法。

掌握幂级数的收敛半径和收敛区间的求法，了解幂级数在其收敛区间内的基本性质（和函数的连续性、逐项微分和逐项积分），会求一些简单幂级数在收敛区间内的和函数。了解函数展开为泰勒级数的充分必要条件，掌握ex、sinx、cosx、 ln (1+x)、等的麦克劳林展开式，会用它们将一些简单函数间接展开成幂级数。

三、教学进度和学时安排

| 周次 | 教学内容 | 教时分配 | 建议课后习题 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 8.1向量及其线性运算  8.2数量积 | 5 | P.13 1,4,5,10,12,15,17,19 |
| 2 | 8.2向量积  8.3平面及其方程  8.4空间直线及其方程 | 5 | P.23 1,2,3,6,8,10  P.29 1,3,5,6,8,9  P.36 1,2,3,4,7,9,12 |
| 3 | 8.5曲面及其方程  8.6空间直线及其方程  第八章习题课 | 5 | P.44 2,3,5,7  P.51 1,3,4,5 |
| 4 | 9.1多元函数的基本概念  9.2偏导数 | 5 | P.64 2,5(1,2,6),6(1,3,5),8  P.71 1(1,3,5,7),2,5,7,8 |
| 5 | 9.3全微分  9.4多元复合函数的求导法则 | 5 | P.77 1(2,4),2,3,4  P.84 1,3,8,9,11 |
| 6 | 9.5隐函数的求导公式  9.6多元函数微分学的几何应用 | 5 | P.91 1,2,3,7,10(1,2)  P.102 3,4,6,7,12 |
| 7 | 9.7方向导数与梯度  9.8多元函数的极值及其求法  第九章习题课 | 5 | P.111 1,2,5,8,10  P.121 2,6,7,9,11 |
| 8 | 10.1二重积分的概念及其性质  10.2二重积分的计算法（1） | 5 | P.139 2,5(1,2),6(3,4)  P.156 1,2(2,3),3,6(1,5,6) |
| 9 | 10.2二重积分的计算法（2）  10.3三重积分（1） | 5 | P.157 6(2,3,4),8,9,10,12(1,3),14(1,2),15 |
| 10 | 10.3三重积分（2）  10.4重积分的应用 | 5 | P.166 1,5,7,9,14  P.177 1,2,3 |
| 11 | 11.1对弧长的曲线积分  11.2对坐标的曲线积分（1） | 5 | P.193 3  P.203 1 |
| 12 | 11.2对坐标的曲线积分（2）（3）  11.3格林公式及其应用（1）（2）（3） | 5 | P.203 3(1,2,5,8),4,7,8  P.216 2,3,6(2),7,8 |
| 13 | 11.4对面积的曲面积分  11.5对坐标的曲面积分（1） | 5 | P.222 3,5,6(1,3) |
| 14 | 11.5对坐标的曲面积分（2）（3）  11.6高斯公式 | 5 | P.231 2,3,4  P.239 1(1,4,5) |
| 15 | 11.7斯托克斯公式  第十一章习题课 | 5 |  |
| 16 | 12.1常数项级数的概念及性质  12.2常数项级数的审敛法 | 5 | P.258 2(1,2),3(1,2,4)  P.271 1(1,4,5),2(1,3),4(2,4),5(3,4) |
| 17 | 12.3幂级数  12.4函数展开成幂级数 | 5 | P.2811(2,4,6,8),2  P.289 2(2,4,6),3(2),4,6 |
| 18 | 12.5欧拉公式  12.7傅里叶级数  12.8一般周期函数的傅里叶级数（1）  第十二章习题课 | 5 |  |

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，平时测验及作业

成绩评定方式：期末成绩50%，期中成绩30%，平时成绩20%

五、教材及参考书目

教材：《高等数学》第七版，上册，同济大学数学系编。

2017年1月修订

**《线性代数》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：线性代数 | 课程代码：00071004 |
| 英文名称：Linear Algebra | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：3学分/54学时 |
| 开课学期：第1学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化，通信工程，信息工程等理工类专业 | |
| 先修课程： | |
| 后续课程：复变函数与积分变换、信号与系统等 | |
| 开课单位：数学科学学院 | 课程负责人：胡韻 |
| 大纲执笔人：牟红青 | 大纲审核人：严亚强 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：线性代数是大学本科学生数学教育中的一门主要的基础课程，对于培养新时代适用人才与计算技能起着重要作用。

教学目标：本课程以线性代数中行列式、矩阵理论、向量空间为核心内容，具体教学目标为

1. 掌握矩阵的初等变换法解线性方程组；

2. 掌握行列式概念和性质，计算行列式的值；

3. 掌握矩阵理论；向量空间理论；二次型的概念；

4. 应用矩阵理论和向量空间理论判别线性方程组的解的情况；掌握齐次线性方程组和非齐次线性方程组的求解；会用配方法将二次型化为标准形。

教学目标与毕业要求的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：工程知识 | 1-1 掌握专业所需的数理知识，能用于专业问题的理解、建模、分析与求解 | 教学目标1 | 掌握矩阵的初等变换法解线性方程组。 |
| 教学目标2 | 掌握行列式理论。 |
| 教学目标3 | 掌握矩阵理论、向量空间理论、二次型的概念。 |
| 教学目标4 | 应用矩阵理论和向量空间理论判别线性方程组的解的情况；掌握齐次线性方程组和非齐次线性方程组的求解； 会用配方法将二次型化为标准形。能运用于复杂过程问题的理解分析。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

第一章 线性方程组与消元法（3学时）

教学内容

线性方程组的概念，同解的线性方程组的定义，线性方程组的初等变换，高斯消元法。

教学要求

认识线性方程组会判别阶梯形线性方程组解的情形

掌握线性方程组的三类初等变换会用高斯消元法解二元或三元的线性方程组

第二章 矩阵（6学时）

教学内容

矩阵的概念，矩阵的线性运算，矩阵的乘法，方阵的幂，方阵乘积的行列式，矩阵的转置，逆矩阵的概念和性质，矩阵的三种初等变换，线性方程组的矩阵解法。

教学要求

了解矩阵的概念了解单位矩阵、对角矩阵、数量矩阵、三角矩阵的定义及性质

掌握矩阵的线性运算、乘法、以及它们的运算律，掌握矩阵转置的性质，了解方阵的幂

理解逆矩阵的概念，掌握逆矩阵的性质

掌握矩阵的初等变换法解线性方程组

第三章 行列式（9学时）

教学内容

行列式的概念和基本性质，行列式按行（列）展开定理；

方阵行列式的计算，克莱默法则。

教学要求

了解n阶行列式的概念，掌握行列式的性质

会应用行列式的性质和行列式按行（列）展开定理计算行列式

知道克莱默法则

第四章 矩阵的进一步讨论（6学时）

教学内容

分块矩阵及其运算，初等矩阵矩阵的秩，矩阵可逆的充要条件，伴随矩阵。

教学要求

掌握方阵乘积的行列式的性质

了解分块矩阵的概念，会分块矩阵的运算法则

矩阵可逆的充要条件, 理解伴随矩阵的概念，会用伴随矩阵求逆矩阵

了解矩阵的初等变换和初等矩阵及矩阵等价的概念，理解矩阵的秩的概念，掌握用初等变换求矩阵的逆和秩

会用矩阵的初等变换求逆矩阵

借助于线性方程组的系数矩阵和增广矩阵的秩的关系判别线性方程组的解的情况

第五章 向量组与解空间（15学时）

教学内容

向量的概念，向量的线性组合与线性表示，向量组的线性相关与线性无关，向量组的极大线性无关组，等价向量组，向量组的秩，向量组的秩和矩阵的秩之间的关系线，性方程组有解和无解的判定，齐次线性方程组的基础解系和通解，非齐次线性方程组的解与相应的齐次线性方程组（导出组）的解之间的关系，非齐次线性方程组的通解。

教学要求

理解向量空间的概念齐次线性方程组解集合是一个向量空间

理解非齐次线性方程组解的结构

理解向量的线性组合与线性表示、向量组线性相关线性无关等概念，会向量组线性相关、线性无关的有关性质及判别法。理解向量组的极大线性无关组的概念，掌握求向量组的极大线性无关组的方法。了解向量组等价的概念、向量组的秩的概念，了解矩阵的秩与其行（列）向量组的秩之间的关系，会求向量组的秩

了解线性方程组有解和无解的判定方法。了解齐次线性方程组的基础解系的概念，掌握齐次线性方程组的基础解系和通解的求法。掌握非齐次线性方程组的通解的求法，会用其特解及相应的导出组的基础解系表示非齐次线性方程组的通解。

第六章 矩阵的对角化（12学时）

教学内容

矩阵相似，矩阵的对角化，矩阵的特征值与特征向量，正交向量组，正交矩阵，矩阵可对角化的充要条件及相似对角阵，实对称矩阵的特征值和特征向量。

教学要求

理解矩阵的特征值、特征向量的概念，掌握矩阵特征值的性质，掌握求矩阵特征值和特征向量的方法。

理解矩阵相似的概念，掌握相似矩阵的性质，了解矩阵可对角化的充要条件，掌握将矩阵化为相似对角矩阵的方法

了解向量的内积、会施密特正交化方法正交化向量组。了解正交矩阵的定义和性质。掌握实对称矩阵的特征值和特征向量的性质。掌握将实对称矩阵的对角化，并且正交相似于对角形矩阵

第七章 实二次型（3学时）

教学内容

二次型的表示法二次型的化为标准形

教学要求

了解二次型的概念会将二次型利用矩阵乘积表示理解二次型和对称矩阵之间的对应关系

认识二次型的标准形并会用配方法将二次型化为标准形

三、教学进度和习题

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 周次 | 教学内容 | 习题 |
| 1 | 1.1 线性方程组简介  1.2 线性方程组的初等变换与高斯消元法 | P6. 1. (2) (4) (6) (8) 2. |
| 2 | 2.1 矩阵的定义  2.2 矩阵的运算 | P19. 2. 4. 7. 12. |
| 3 | 2.3 逆矩阵  2.4 线性方程组的矩阵解法 | P19. 3. 10. 11. (1) (3) |
| 4 | 3.1 线性方程组的行列式解法  3.2 行列式的定义 | P60 1. 2.(1)(4) |
| 5 | 3.3 行列式的性质  3.4 行列式的展开 | P60 4. (1) (3) (5) 5. 6. 8. 10. 11 |
| 6 | 3.5 行列式的计算  3.6 克拉默法则 | P62 12. 13. 14. 16. 17 |
| 7 | 4.1 分块矩阵  4.2 初等矩阵 | P77 1. |
| 8 | 4.3 矩阵的秩  4.4 矩阵可逆性的判别 | P77 2. 3.(1) (2) 6. 7. 8. 15. 16. 18 |
| 9 | 5.1 齐次线性方程组的解空间与向量空间 5.2 向量组的线性关系（1） | P100 1. 3. (1) (3) (5) 4. |
| 10 | 5.2 向量组的线性关系（2） | P101 5. 6. 7. |
| 11 | 5.3 向量组的秩（1） | P101 8. 13. 14. 15. |
| 12 | 5.3 向量组的秩(2)  5.4 基、维数与坐标 | P101 10, 16. 17 |
| 13 | 5.5 线性方程组解的结构 | P101 11.12. 24. 26. 27. |
| 14 | 6.1 矩阵的相似与对角化问题  6.2特征值与特征向量（1） | P124 1. 2. 3. |
| 15 | 6.2 特征值与特征向量（2） | P124 4. (1) (3) 6. 9 |
| 16 | 6.3 内积与正交矩阵  6.4 实对称矩阵的对角化（1） | P124 10. 12. 13.14. (2) (4) |
| 17 | 6.4 实对称矩阵的对角化（2） | P124 15. 16. 17. 18. 20. 21. 22 |
| 18 | 7.1 实二次型  7.2 配方法化简二次型 | P140 1. 3. |

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，平时测验及作业

成绩评定方式：期中笔试成绩30%，期末笔试成绩50%，平时成绩20%

五、教材及参考书目

教材：唐忠明、滕冬梅主编，《线性代数》，科学出版社。

2017年1月修订

**《概率统计》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：概率统计 | 课程代码：00071005 |
| 英文名称：Probability and Statistics | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：3学分/54学时 |
| 开课学期：第2学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化，通信工程，信息工程等理工类专业 | |
| 先修课程：高等数学 | |
| 后续课程：工程经济与管理基础、工业过程控制等 | |
| 开课单位：数学科学学院 | 课程负责人：周丽珍 |
| 大纲执笔人：严继高 | 大纲审核人：张健 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：

概率论与数理统计是研究随机现象客观规律性的数学学科，在高等工科学校教学计划中是一门基础理论课。

教学目标：

1. 掌握概率论与数理统计的基本概念，基本理论和方法，为后续专业基础课和专业课提供概念和理论基础支持；

2. 掌握处理随机现象的基本思想和方法，为各种随机动态系统的规划论证、系统分析、设计仿真、决策与控制等提供数学思想和数学方法支持。

教学目标与毕业要求的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求11：  项目管理 | 11-3 能够在自动化系统的规划、设计和研发中运用所学经济、管理方面的知识、原理和方法 | 教学目标1 | 掌握概率论与数理统计的基本概念，基本理论和方法，能用于专业问题的理解、建模、分析与求解。 |
| 教学目标2 | 掌握处理随机现象的基本思想和方法，能用于自动化系统的规划、设计和研发。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

第一章 随机事件及其概率

教学内容

样本空间与随机事件；事件间的关系与运算；事件的频率；概率的公理化体系；古典概型；几何概型；条件概率与乘法公式；全概率公式与贝叶斯公式；随机事件的独立性。

教学要求

1. 理解随机事件和样本空间的概念；熟练掌握事件之间的关系与基本运算。

2. 理解事件频率的概念；了解随机现象的统计规律性。

3. 知道概率的公理化定义；理解古典概率的概念；了解几何概率；掌握概率的基本性质；会应用这些性质进行概率计算。

4. 理解条件概率的概念；掌握乘法定理、全概率公式和贝叶斯公式，并会应用这些公式进行概率计算。

5. 理解事件独立性的概念；会应用事件的独立性进行概率计算。

第二章 随机变量及其分布

教学内容

随机变量与分布函数；一维离散型随机变量的分布律；一维连续型随机变量的概率密度。常见的重要分布：0-1分布，二项分布，泊松分布，均匀分布，指数分布，正态分布；二维随机变量的联合分布，边缘分布，条件分布；随机变量的独立性。随机变量函数的分布。

教学要求

1. 了解随机变量的概念；理解分布函数的概念和性质；掌握离散型随机变量和连续型随机变量的描述方法；理解分布律与分布密度的概念和性质。

2. 熟练掌握二项分布、泊松（Possion）分布、均匀分布、指数分布和正态分布；会利用概率分布计算有关事件的概率。

3. 了解随机向量（多维随机变量）的概念；了解二维随机变量的联合分布函数、联合分布律、联合分布密度的概念和性质，并会计算有关事件的概率。

4. 掌握二维随机变量的边缘分布与联合分布的关系。

5. 理解随机变量独立性的概念，并会应用随机变量的独立性进行概率计算。

第三章 随机变量的数字特征

教学内容

数学期望；方差；协方差与相关系数；原点矩与中心矩。

教学要求

1. 理解数学期望、方差的概念，掌握它们的性质与计算；会计算随机变量函数的数学期望。

2. 熟记二项分布、泊松分布、均匀分布、指数分布和正态分布的数学期望与方差。

3. 了解相关系数的概念并掌握它的性质与计算。

第四章 大数定律与中心极限定理

教学内容

切比雪夫不等式；大数定律；中心极限定理。

教学要求

1. 了解切比雪夫不等式、切比雪夫定理和伯努里定理。

2. 知道独立同分布的中心极限定理和棣莫佛-拉普拉斯定理。

第五章 数理统计基本概念

教学内容

总体与样本；统计量与样本矩；χ2分布、t分布、F分布；正态总体的抽样分布。

教学要求

1.理解总体、个体、样本和统计量的概念；掌握样本平均值和样本方差的计算。

2.了解χ2分布、t分布、F分布的定义并会查表计算；了解正态总体的某些常用统计量的分布。

第六章 参数估计

教学内容

点估计；矩估计法；极大似然估计法；估计量的评价标准；参数的区间估计法。

教学要求

1. 理解点估计的概念；了解矩估计法与极大似然估计法；了解估计量的评选标准。

2. 理解区间估计的概念；会求正态总体的均值与方差的置信区间。

第七章 假设检验

教学内容

假设检验的基本概念与基本原理；正态总体均值与方差的假设检验。

教学要求

1. 理解假设检验的基本思想；掌握假设检验的基本步骤；知道假设检验可能产生的两类错误。

2. 掌握单个和两个正态总体的均值与方差的假设检验。

三、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，平时测验及作业

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩30%

四、教材及参考书目

教材：严继高，程东亚 概率论与数理统计 高等教育出版社，2014。

参考书目：

王松桂等，概率论与数理统计 科学出版社，2013。

杨爱军等，概率论与数理统计学习辅导 科学出版社，2008。

2017年1月修订

**《复变函数与积分变换》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：复变函数与积分变换 | 课程代码：ELEA3035 |
| 英文名称：Function of Complex Variable and Integral Transformation | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：2学分/36学时 |
| 开课学期：第3学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：高等数学 | |
| 后续课程：自动控制原理、信号与系统、检测技术与仪表 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：杨歆豪 |
| 大纲执笔人：周纯 | 大纲审核人：余雷 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：《复变函数与积分变换》的理论和方法广泛应用于电气工程、通讯工程、自动化等相关学科，并且已经成为解决众多理论和实际问题的强有力工具，成为了电气工程及其自动化专业一门重要的基础理论课程，而高等数学的是它的必须的先修课程。对于本专业而言，是学习《自动控制原理》、《现代控制理论》、《线性系统理论》、《信号与系统》等许多相关课程的必须先修课程之一。

教学目标：通过本课程的讲授和学习，使学生在学习高等数学的基础上，系统的掌握《复变函数与积分变换》中必要的基础理论和常用的计算方法，培养学生比较熟练的运算能力，能比较熟练运用复变函数、积分变换的方法来有效地比较系统地解决一些问题。并且逐步培养能够建立比较复杂系统数学模型的能力，在此基础上，进一步地提升分析问题、解决问题的水平和能力。并为后续的专业基础课程、专业课程的学习，以及将来从事教学、科研及其它实际工作打下必要相当水准的理论知识基础。

本课程的具体教学目标如下：

熟练掌握复数与复变函数、解析函数、复变函数积分、复级数、留数、傅里叶变换和拉普拉斯变换的基本概念、基本理论、基本方法和某些相关的应用，为进一步学习打下坚实的理论基础。

大致了解理想典型电子线性器件的时域和频域的数学模型，为后续课程比较复杂的线性电气系统或者比较复杂的线性力学系统的数学模型的建立、分析和控制做好理论、学识上准备。

基本理解时滞环节的频域表达形式，并且与上述的线性系统有机结合，构建相对更加复杂的非线性系统的数学模型，为以后专业课上对此非线性系统的数学模型的分析、控制做好基础的准备。为以后解决实际复杂工程问题做好知识上的储备。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：工程知识 | 1-1 握专业所需的数理知识，能用于专业问题的理解、建模、分析与求解 | 教学目标1 | 能比较熟练运用复变函数、积分变换的方法，大致了解理想典型电子线性器件的时域和频域的数学模型。 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2-1 运用数理和工程知识进行专业领域复杂工程问题中的内涵识别与理解分析 | 教学目标2 | 了解理想典型电子线性器件的时域和频域的数学模型，为复杂的线性系统的数学模型分析提供理论基础。 |
| 教学目标3 | 基本理解时滞环节的频域表达形式，并且对与线性系统有机结合、构建相对更加复杂的非线性系统的数学模型有所认识。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆

复数和复变函数（4学时）（支撑教学目标1）

复数

知识点：复数的概念，共轭复数及复数的四则运算

复平面及复数的三角表达式

知识点：复平面，复数的模与幅角及三角表达式，复数模的三角不等式，利用复数的三角表达式作乘除法，复数的乘方和开方。

平面点集

知识点：邻域和开集，区域、简单曲线，连通域，无穷远点

复变函数

知识点：复变函数的概念，复变函数的极限与连续性

要求：掌握复数的概念（复数是向量）及其各种不同的表示方法，了解各个表示方法的特点和适合使用的场合；复数的四则运算、乘方、开方运算及其几何意义；能够在复平面上找到由代数或三角表示复数的坐标所在；共轭复数及其运算性质；复变函数的概念，复变函数的极限和连续的概念（与实函数做比较）。

了解：复平面的概念，平面点集的概念，复变函数的极限和连续的概念。

理解：复变函数的概念，共轭复数及其运算性质。

掌握：复数的概念及其各种表示法，复数的四则运算、乘方、开方运算及其几何意义。

重点内容：复数的四则运算及乘幂与开方的运算，复数的表示法，复变函数的概念。

教学难点：复变函数的极限与连续性。

解析函数（6学时）（支撑教学目标1）

解析函数的概念

知识点：复变函数的导数，解析函数的概念与求导规则，函数解析的充要条件

解析函数与调和函数的关系

知识点：调和函数，共轭调和函数

初等函数

知识点：指数函数，对数函数，幂函数，三角函数在复数域下的概念及解析性

要求：掌握函数解析的充要条件，柯西-黎曼条件判别函数解析性的方法，解析函数与调和函数的关系。

了解：调和函数的定义，初等函数的定义及解析性。

理解：复变函数导数的概念、运算性质及求导方法，解析函数的概念。

掌握：函数解析的充要条件，用柯西-黎曼条件判别函数解析性的方法，解析函数与调和函数的关系。

重点内容：解析函数的概念，函数解析的充要条件，解析函数与调和函数的关系。

教学难点：解析函数的概念，函数解析的充要条件。

复变函数的积分（6学时）（支撑教学目标1）

复变函数的积分

知识点：复变函数积分的定义，基本性质，计算方法

柯西-古萨定理

知识点：柯西积分定理，复合闭路定理，利用原函数求解析函数的积分

柯西积分公式

知识点：柯西积分公式，高阶导数公式

要求：掌握复变函数积分的定义，基本性质和基本的计算方法；原函数的概念，如何利用原函数求解析函数的积分。柯西积分定理，柯西积分公式，高阶导数公式及复合闭路定理的计算。

了解：柯西积分定理、柯西积分公式、复合闭路定理的证明。

理解：复变函数积分的概念和性质，原函数的概念，利用原函数求解析函数的积分。

掌握：柯西积分定理，柯西积分公式，高阶导数公式及复合闭路定理的计算。

重点内容：柯西积分定理，柯西积分公式，复合闭路定理及其应用。

教学难点：复合闭路定理及其应用。

级数（6学时）（支撑教学目标1）

复级项数的基本概念

知识点：复数项级数的概念，复变函数项级数的概念及其收敛的判定

幂级数

知识点：阿贝尔定理，收敛半径的求法

泰勒级数

知识点：泰勒展开定理，直接法，间接法将函数展开成泰勒展开式

罗朗级数

知识点：罗朗定理，将函数在不同环域内展开成罗朗级数

要求：掌握复数列极限的概念，复数列收敛的充要条件，复函数项级数收敛域与和函数的概念，阿贝尔定理，幂级数在其收敛圆内的性质。幂级数收敛半径的求法，将函数展开成泰勒展开式、罗朗展开式的方法。

了解：复数列极限的概念，复数列收敛的充要条件，复函数项级数收敛域与和函数的概念，幂级数在其收敛圆内的性质。

理解：阿贝尔定理，泰勒级数概念，罗朗级数概念。

掌握：幂级数收敛半径的求法，将函数展开成泰勒展开式、罗朗展开式的方法。

重点内容：泰勒级数，罗朗级数。

教学难点：间接法求简单函数的泰勒展开式，在不同环域内将解析函数展开成罗朗展开式。

留数定理（6学时）（支撑教学目标1、2）

零点与孤立奇点

知识点：孤立奇点的概念，判别，零点与极点的关系

留数定理

知识点：留数的计算方法，留数定理及其应用

留数理论在实积分中的应用

知识点：不同的三类实积分的计算

要求：掌握零点、孤立奇点以及孤立奇点的分类及判定方法，零点与极点的关系。留数的概念及计算方法，留数定理及其在定积分计算中应用。

了解：孤立奇点性质的证明，留数在定积分计算中的应用。

理解：孤立奇点的概念，函数在孤立奇点处留数的概念。

掌握：孤立奇点的分类及判定方法，留数的计算方法，留数定理及其应用。

重点内容：孤立奇点的概念，留数的概念及计算方法，留数定理。

教学难点：孤立奇点的判别，留数在定积分中的应用。

傅里叶变换（4学时）（支撑教学目标2、3）

傅里叶变换的概念与性质

知识点：傅里叶积分定理，傅里叶变换，单位脉冲函数及傅里叶变换

傅里叶变换的性质

知识点：线性性质、位移性质、微分性质、积分性质、乘积定理、能量积分、卷积定理

傅里叶变换的应用

知识点：傅里叶变换应用的举例

要求：掌握傅里叶变换、傅里叶变换的逆变换的定义以及相关的性质和定理。典型时域信号的频域表达式，大致有个一一对应的概念。

了解：函数的定义，卷积定理。

理解：傅里叶变换的定义及傅里叶积分公式。

掌握：函数的基本性质及其傅氏变换，傅氏逆变换的基本性质。

重点内容：求傅氏变换的方法，求傅氏逆变换的方法，傅氏变换的基本性质。

教学难点：求傅氏变换和傅氏逆变换的方法。

拉普拉斯变换（4学时）（支撑教学目2、3）

拉普拉斯变换的概念

知识点：傅里叶变换的局限性，拉普拉斯变换的定义与存在性定理，拉普拉斯逆变换公式

拉普拉斯变换的性质

知识点：线性性质、微分性质、积分性质、位移性质、延迟性质

卷积及其性质

知识点：卷积的概念，卷积定理

拉普拉斯变换的应用

知识点：拉普拉斯变换在求解微分方程中的应用举例

要求：掌握拉氏变换、拉氏变换的逆变换的定义以及相关的性质和定理，利用留数计算拉氏逆变换的方法以及拉氏变换在求解微分方程中的应用。大致了解理想典型电子线性器件的时域和频域的数学模型，为后续课程比较复杂的线性电系统或者比较复杂的线性力学系统的数学模型的建立、分析和控制做好理论、学识上准备。进一步如果有可能，基本理解时滞环节的频域表达形式，并且与上述的线性系统有机结合，构建相对更加复杂的非线性系统的数学模型，为以后专业课上对此非线性系统的数学模型的分析、控制做好基础的准备。为以后解决实际复杂工程问题做好知识上的储备。

了解：拉氏变换在求解微分方程中的应用。

理解：拉氏变换的定义，反演积分公式。

掌握：拉氏变换的性质，利用留数计算拉氏逆变换的方法。

重点内容：拉氏变换的性质，拉氏变换的应用。

教学难点：利用留数计算拉氏逆变换。

三、教学方法

主要通过实函数与复函数的对比，引导学生自己发现两者之间的联系和不同，从而总结出复变函数的一些特征和结论。以此培养学生分析问题解决问题的能力，培养学生通过已经解决过的问题分析出未知问题的规律以及症结所在。在积分变换的教学过程中，主要通过由傅里叶变换得到拉普拉斯变换的特征和性质。从而培养学生解决问题的能力。让学生知道解决问题的一般方法：由特殊现象到一般规律，再由一般规律来得到特殊情况的解决方法。传统教学手段与现代教学手段相结合，由于总学时的限制，以传统教学手段为主，采用多媒体辅助教学的教学手段。在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

作业是本课程的主要实践环节，每次课程均应有相应的作业作为学生的练习。作业分为两种类型：一种为必做题，另一种为选做题，学生根据自己的实际情况选择做题。

辅导答疑方式有随堂答疑、作业集中答疑、QQ或 WE CHAT答疑、E-MAIL答疑和定点、定时间的答疑，期中考试、期末考试前分别安排一次集中答疑。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，期中考试、期末考试以及平时作业。

成绩评定方式：期中考试 20%、期末考试70%，平时作业10%

五、教材及参考书目

教材：

《复变函数》（第四版），西安交大数学系 高等教育出版社，2003。

《积分变换》（第四版），东南大学数学系 高等教育出版社，2003。

参考书目：

《复变函数与积分变换学习辅导与习题全解》，高等教育出版，2003。

《复变函数论》（第三版）钟玉泉 高等教育出版社，2004。

2017年1月修订

**《普通物理（二）上下》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：普通物理（二）(上)、(下) | 课程代码：00081002、00081003 |
| 英文名称：General Physics II | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：4+4学分/72+72学时 |
| 开课学期：第2学期、第3学期 | |
| 适用专业：电气工程及其自动化，通信工程等全校理工类非物理学专业 | |
| 先修课程：高等数学 | |
| 后续课程：工程电磁场、电路原理、电子技术基础、电机原理与电机拖动 | |
| 开课单位：物理科学与技术学院 | 课程负责人：晏世雷 |
| 大纲执笔人：江美福 | 大纲审核人：高雷 |

一、课程性质和教学目标

课程性质：本课程是面向全校理、工类非物理专业本科生开设的一门通识教育课程，旨在让学生掌握物理学的基本理论、基本定律、基本规律、了解与掌握物理学在各学科中的应用，提高学生的科学素质。

教学目标：普通物理课程通过研究机械运动、振动与波动、分子热运动、热力学、电磁运动、光的波动、狭义相对论、量子力学基础、物理学前研究沿等，帮助学生树立科学的世界观，增强学生分析问题和解决问题的能力，为后续课程的学习提供科学支撑。课程的具体教学目标如下：

1. 运用物理学的基本理论和基本观点，通过观察、分析、综合、演绎、归纳、科学抽象、类比联想、实验等方法培养学生发现问题和提出问题的能力，并对所涉问题有一定深度的理解，判断研究结果的合理性；

2. 针对具体研究对象的特征、性质以及实际情况，抓住主要矛盾，进行合理的简化，建立相应的物理模型，并用物理语言和基本数学方法进行描述，运用所学的物理理论和研究方法进行分析、研究。培养学生分析和解决问题的能力；

3. 能够将普通物理的基础知识和学习方法应用于专业知识的学习。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：工程知识 | 1-1 掌握专业所需的数理知识，能用于专业问题的理解、建模、分析与求解 | 教学目标1 | 能针对具体研究对象建立相应的物理模型，运用所学的物理理论和研究方法对专业问题进行分析和求解。 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2-1 能运用数理和工程知识进行专业领域复杂工程问题中的内涵识别与理解分析 | 教学目标2 | 针对具体研究对象的特征、性质以及实际情况，抓住主要矛盾，进行合理的简化，对专业领域复杂工程问题进行内涵识别与理解分析。 |
| 毕业要求12：终身学习 | 12-2 能针对个人或职业的发展需求，采用合适的方法持续学习和提升，建立学习知识和拓展能力的途径 | 教学目标3 | 能够将普通物理的基础知识和学习方法应用于专业知识的学习。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

第1-3章质点力学（11学时）

1．教学内容

质点运动学、质点动力学、功和能。

2．教学要点

掌握位置矢量、速度、加速度等物理量，掌握变速直线运动、圆周运动于与曲线运动规律，理解相对运动。掌握牛顿三定律及其应用，掌握动量、冲量、动量守恒定律及应用；变力做功、动能定理、功能原理，掌握机械能守恒及其应用

第4章刚体力学（7学时）

1．教学内容

刚体运动分类、质心及质心运动定理、刚体的角动量、转动惯量、转动定律、角动量定律及守恒定律，刚体的动能定理，刚体的平面平行运动。

2．教学要点

掌握刚体转动惯量及计算、刚体定轴转动的角动量，掌握转动定律并计算、掌握角动量定理及定恒定律的应用，掌握力矩的功，动能及动能定理及应用。

第5章流体力学（3学时）

1．教学内容

静止流体、理想流体的定常流动、连续性方程、伯努利方程、流体的层流。

2．教学要点

掌握静止流体的基本概念与规律，掌握理想流体的定常流动，掌握连续方程、伯努利方程。了解流体的层流及相关知识。

第6-7章振动与波动（13学时）

1．教学内容

简谐振动的描述、动力学方程、能量，谐振动的合成，阻尼振动、受迫振动。平面简谐波的余弦表达式、波的能量、能量密度、波的干涉、多普勒效应。

2．教学要点

掌握简谐振动表达式，掌握无阻尼自由振动的周期、频率、、振幅、相位等，掌握简谐振动的速度、加速度，掌握旋转矢量表示法，掌握同方向同频率简谐振动的合成，理解两个同方向不同频率、两个相互垂直桶频率简谐振动的合成，了解李萨如图形，了解阻尼振动、受迫振动。理解机械波的产生和传播，平面简谐波的表达式及其意义，理解波的能量、能量密度，掌握波的干涉及多普勒效应。

第8-9章静电场（14学时）

1．教学内容

库仑定律、电场强度、电势、高斯定理、静电场环路定理。导体的静电感应、电介质的极化、电容、电容器、电场能量。

2．教学要点

掌握库仑定律、电场强度、静电能、电势的定义及计算方法，掌握静电场高斯定律、环路定理，掌握电场力做功。掌握导体静电平衡条件及导体在静电平衡时的电场、电势的相关计算；掌握电容器及其组合的计算方法，理解电解质的极化，掌握电介质存在时相关电场、电势的计算，掌握电场能量的计算。

第10章直流电路（4学时）

1．教学内容

欧姆定律、焦耳一楞次定律、电动势、基尔霍夫定律。

2．教学要点

掌握欧姆定律及它的微分形式、楞次定律的积分形式，理解微分形式，掌握电动势概念，能应用基尔霍尔夫定律对复杂电路进行相关计算。

第11-13章磁场、物质的磁性（16学时）

1．教学内容

磁感应强度、安培力、电流的磁场、磁场的高斯定理、安培环路定理；电磁感应现象，法拉弟电磁感应定律、楞次定律、涡电流、涡旋电场、互感、自感、磁场能量；磁介质的磁化、磁化强度、铁磁性。

2．教学要点

掌握磁感应强度的概念，掌握洛伦兹力、安培力，掌握毕奥一沙伐尔定律，掌握磁场对电流的作用，理解磁场的高斯定理、安培环路定理；掌握法拉弟电磁感应定律、楞次定律，掌握动生电动势及感生电动势的计算，理解涡电流及涡旋电场，掌握互感、自感及磁场能量的计算；了解磁介质分类及其相应的磁化规律，理解有磁介质时的安培环路定律。

第15章麦克斯韦方程组和电磁波（4学时）

1．教学内容

位移电流、麦克斯韦方程组、电磁波。

2．教学要点

掌握位移电流概念，了解麦克斯韦电磁场方程及相关理论，了解电磁波的特性与传播过程。

第16-19章光学（24学时）

1．教学内容

几何光学，光的干涉，光的衍射，光的偏振。

2．教学要点

掌握光程、光程差及其他基本概念；掌握相干光干涉特点，掌握杨氏双缝干涉，薄膜干涉、牛顿环等，理解迈克尔逊干涉仪的原理及应用；理解惠更斯－菲涅耳原理，掌握单缝夫琅和费衍射，掌握多缝衍射及光栅方程、理解夫琅和费圆孔衍射、最小分辨角及应用，掌握x射线及布喇格方程；掌握自然光和线偏振光的特点，掌握马吕斯定律、布儒斯特定律，理解光的双折射、椭圆偏振光，掌握波片知识，理解偏振光的干涉。

第20-22章热学（22学时）

1．教学内容

气体分子动理论，热力学基础

2．教学要点

理解描述气体的微观量与宏观量的联系，掌握理想气体状态方程，理解能量均分原理，掌握麦克斯速率分布，理解气体分子平均自由程，理解实际气体与范德瓦尔斯方程；掌握理想气体的热容量及经典的局限，掌握热力学第一定律及其应用，掌握绝热过程与多方过程；理解热力学第二定律的各种叙述，理解不可逆过程，掌握卡诺循环、能计算热机效率及制冷机系数，理解卡诺定理及热力学温标，理解熵、熵增原理及统计意义，对计算简单的熵问题。

第23-25章狭义相对论及量子力学基础（22学时）

1．教学内容

狭义相对论基础，量子力学的起源，量子力学基础

2．教学要点

理解狭义相对论的基本假设，掌握洛仑兹变换，理解狭义相对论时空观及相对论动力学规律；理解黑体辐射及其规律，理解解普朗克量子假设，掌握光电效应、康普顿效应及玻尔模型；理解德布罗意假设及波粒二象性，理解不确定关系，理解波函数及其统计解释，理解薛定谔方程，掌握定态薛定谔方程及简单应用。

第26章原子、分子与固体（4学时）

1．教学内容

氢原子的量子理论，自旋，原子的壳层结构，激光，固体的能带理论，超导。

2．教学要点

掌握氢原子的量子理论，自旋及原子壳层结构，了解激光产生的原理，较好地掌握能带理论，对超导的微观机理的理解和高温超导体。

三、教学方法

1. 阐述基本原理，理论联系实际，培养学生创新能力；

2. 采用多媒体课件、电子备课和传统教学相结合进行教学；

3. 加强演示实验及合理利用网络资源服务于课堂教学。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，平时测验及作业

成绩评定方式：平时成绩20%，笔试成绩80%（含期中考试20%和期末考试60%）。

五、教材及参考书目

教材：基础物理学（上、下册）第三版，晏世雷、钱铮、过祥龙编著，苏州大学出版社，2014年。

参考书目：

Halliday，Resnick，Walker，Fundamenttals of Physics（sixth edition，John Wiley & Sons Ins. 2001）.

赵凯华，罗蔚茵，新概念物理教程(力学)，高等教育出版社，1995。

赵凯华，定性与半定量物理学，高等教育出版社，1991。

卢德馨，大学物理学，高等教育出版社，1998。

程守洙，江之永，普通物理学，高等教育出版社，2002。

马文蔚，物理学教程，高等教育出版社，2005。

秦允豪，热学，高等教育出版社，2004。

姚启均，光学教程，高等教育出版社，2002。

2017年1月修订

**《普通物理实验》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：普通物理实验 | 课程代码：00081010 |
| 英文名称：General Physics Experiments | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：1学分/54学时 |
| 开课学期：第2学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化，通信工程等全校理工类非物理学专业 | |
| 先修课程：高等数学 | |
| 后续课程：工程电磁场、电路原理、电子技术基础、电机原理与电机拖动 | |
| 开课单位：[物理实验教学中心](http://phylab.suda.edu.cn/) | 课程负责人： |
| 大纲执笔人：江美福 | 大纲审核人：陶智 |

一、课程性质和教学目标

课程性质：普通物理实验是理工科大学生必修的独立开设的一门基础课，是学生进入大学后接受系统实验方法和实验技能训练的开端，是理工类专业对学生进行科学实验训练的重要课程基础。

教学目标：

1. 通过对普通物理实验中有关误差理论知识的学习和对实验现象的观察、物理量的测量以及对实验数据的分析和处理，掌握物理实验的基本知识、基本技能和基本方法，从而加深对物理学中有关基本原理的理解与掌握；

2. 注重培养学生的想象力和创新能力以及学生独立开展科学研究工作的综合素质，提高学生的科学实验能力和科学实验素养；

3. 使学生能够通过合理分工和协作，完成团队实验，训练学生组织与协调能力，培养学生的团队精神。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求4：研究 | 4-2 能够选用或搭建实验装置或仿真系统，采用科学的实验方法，安全地开展实验 | 教学目标1 | 掌握物理实验的基本知识、基本技能和基本方法 |
| 4-3 能正确采集、整理实验数据，对实验结果进行关联、分析和解释，获取合理有效的结论 | 教学目标2 | 通过对实验现象的观察、物理量的测量以及对实验数据的分析和处理，培养学生独立开展科学研究工作的综合素质 |
| 毕业要求9：个人和团队 | 9-2 具有组织与协作能力，能倾听其他团队成员意见，与团队成员共享信息，团结协作完成任务 | 教学目标3 | 使学生能够通过合理分工和协作，完成团队实验，训练学生组织与协调能力，培养学生的团队精神。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

| 序号 | 实验名称 | 目的要求 | 实验内容 | 学时分配 | 实验  类型 | 每组人数 | 必开/  选开 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 绪论 | 讲授实验的基本要求、注意事项，误差理论、数据处理等知识 | 讲授物理实验基础知识 | 4 |  | 以班级为单位 | 必开 |
| 2 | 长度和密度的测量 | 掌握游标卡尺和螺旋测微器的使用，掌握固体密度的测量方法 | 游标卡尺和螺旋测微器的使用，不确定度估算，测量固体的密度 | 3 | 验证性 | 1 | 必开 |
| 3 | 温度的电测法 | 热电偶的定标及测温 | 热电偶的定标及测温 | 3 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 4 | 杨氏模量的测定 | 测量金属丝杨氏模量（拉伸法） | 测量金属丝杨氏模量 | 3 | 验证性 | 1 | 必开 |
| 5 | 液体表面张力系数的测定 | 用拉脱法测定水的表面张力系数 | 测定水的表面张力系数 | 3 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 6 | 弦振动的研究 | 用驻波测出波速 | 测量波速 | 3 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 7 | 切变模量和转动惯量的测量 | 用扭摆法测量切变模量和转动惯量 | 测定物体的切变模量和转动惯量 | 3 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 8 | 用落球法测液体的粘度系数 | 掌握落球法测液体（蓖麻油）的粘度系数的原理及方法 | 落球法测液体的粘度系数 | 3 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 9 | 用直流电桥测量电阻 | 掌握直流电桥测电阻的原理及方法 | 直流电桥测电阻 | 3 | 设计性 | 1 | 选开 |
| 10 | 磁滞回线的测定 | 用磁滞回线仪测铁磁材料的磁滞回线 | 测铁磁材料的磁滞回线 | 3 | 综合性 | 1 | 选开 |
| 11 | 霍耳效应测磁感强度 | 用霍耳效应测量仪测量磁感强度 | 测量磁感强度 | 3 | 验证性 | 1 | 选开 |
| 12 | 分光计的调节及棱镜折射率的测定 | 掌握分光计的调节原理和使用方法，测定三棱镜的顶角和折射率 | 掌握分光计的调节方法，测定三棱镜的顶角和折射率 | 3 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 13 | 用透射光栅测定光波波长 | 掌握用光栅测波长及由波长测光栅常数的方法 | 用光栅测波长，由波长测光栅常数 | 3 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 14 | 迈克耳逊干涉仪的调节和使用 | 掌握迈克耳逊干涉仪的调节和使用方法，测量单色光的波长 | 掌握迈克耳逊干涉仪的使用方法，测量单色光的波长 | 3 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 15 | 示波器的使用 | 学习使用示波器和信号发生器，用示波器测量交流电压的有效值和频率，通过观察利萨如图形，加深对振动合成概念的理解 | 用示波器测量交流电压的有效值和频率，观察利萨如图形。 | 6 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 16 | 灵敏电流计的研究 | 了解灵敏电流计的原理和运转特性，测定其内阻及外临界电阻，学会用最小二乘法处理数据 | 测定灵敏电流计内阻及外临界电阻 | 3 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 17 | 油滴实验 | 用密立根油滴仪测定电子的电荷值 | 测定电子的电荷值 | 3 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 18 | 牛顿环与劈尖干涉 | 掌握利用牛顿环测平凸透镜曲率半径的原理 | 用牛顿环测平凸透镜曲率半径 | 3 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 19 | 偏振面的旋转和旋光仪 | 学会用旋光仪测溶液浓度 | 用旋光仪测溶液浓度 | 3 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 20 | 电介质介电常数的测量 | 掌握测定固体电介质介电常数的原理和方法 | 测定固体电介质介电常数 | 3 | 设计性 | 1 | 必开 |
| 21 | CCD单缝衍射相对光强分布的测量 | 用CCD法测量夫琅和费单缝衍射的条纹位置和光强分布 | 测量夫琅和费单缝衍射的条纹位置和光强分布 | 3 | 综合性 | 1 | 选开 |
| 22 | 激光全息照相 | 了解激光全息照相的基本原理、特点，学会光路调整，掌握全息照相的拍摄方法和再现技术 | 全息照相的拍摄方法和再现 | 3 | 综合性 | 3-4 | 必开 |
| 23 | 空气中声速的测量 | 用驻波法（或位相法）测定空气中的声速 | 测定空气中的声速 | 3 | 综合性 | 1 | 选开 |
| 24 | 普朗克常量的测定 | 了解光电效应的基本规律，测定光电管基本特性曲线，验证爱因斯坦光电效应方程，测定普朗克常数 | 测定光电管基本特性曲线，测定普朗克常数 | 4 | 综合性 | 1 | 选开 |
| 25 | 振动法测材料的杨氏模量 | 用振动法测金属丝的杨氏模量 | 振动法测材料的杨氏模量 | 4 | 设计性 | 2 | 选开 |
| 26 | 真空的获得与测量 | 掌握有关真空的获得与测量的有关知识 | 真空的获得与测量 | 6 | 设计性 | 3-4 | 选开 |
| 27 | 纳米薄膜的制备 | 了解真空制备纳米薄膜的方法和技术 | 纳米薄膜的制备 | 6 | 设计性 | 3-4 | 选开 |

序号1—26所对应的实验适用于所有专业，每学期从中选取54课时的实验内容。

三、教学方法

1. 课前实验室开放，学生到实验室预习；或通过实验中心网站提供的预习资料，自主预习。要求学生撰写预习报告。

2. 课堂教学时间，学生到实验室完成实验操作。教师先简要讲解实验重要内容及注意事项，然后学生完成实验内容，教师巡回指导，解答学生问题。要求学生提交实验原始记录。

3. 实验完成后，要求学生在实验室完成实验报告并提交。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：采用平时考核与期终考核相结合的办法。

1、平时考核：教师根据学生实验预习、实验操作情况以及撰写的实验报告，依据实验室制定的考核办法和评分标准评定学生单次实验的成绩，最后的平时成绩是以每次实验课程成绩累加除以实验项目个数得出。

2、期终考核：采用笔试+操作考试相结合形式，开卷考试。

成绩评定方式：平时成绩70%，期终成绩30%

五、教材及参考书目

教材：《大学物理实验教程》（上、下册）（第二版）江美福方建兴主编，高等教育出版社，2013年版

参考书目：

《物理实验》第二版，方建兴江美福朱天淳编著，苏州大学出版社，2007。

《普通物理实验》，杨述武主编：高等教育出版社，1996。

《大学物理实验教程》，曾金根编著，同济大学出版社。

《基础物理实验》，吕斯骅编著，北京大学出版社。

《物理实验教程》，丁慎训编著，清华大学出版社。

2017年1月修订

**《计算机信息技术I》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：计算机信息技术I | 课程代码：00270007 |
| 英文名称：Computer Information Technology I | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：3学分/72学时(36+36) |
| 开课学期：第1学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化，通信工程，信息工程等非计算机专业 | |
| 先修课程： | |
| 后续课程：计算机信息技术II等 | |
| 开课单位：计算机科学与技术学院 | 课程负责人：李海燕 |
| 大纲执笔人：张志强 | 大纲审核人：张志强 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：本课程是为非计算机专业本科学生开设的一门计算机基础教育课，它是学生大学期间计算机基础教育的入门课程。

教学目标：

1. 通过本课程的学习，应使学生掌握计算机软硬件组成及网络等先进技术的基本概念，了解信息系统开发的基本方法与技巧；

2. 通过对常用Office软件的学习与训练，具有使用计算机解决本专业一般性问题的能力。为后续课程的学习做准备。

3. 通过实验，要求学生学会Windows的常规操作；

4. 掌握Word、Excel、PowerPoint、等办公软件的基本使用，为参加江苏省计算机等级考试（一级）、全国计算机等级考试（一级）及今后进一步应用计算机打下基础

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：工程知识 | 1-2 掌握自动控制、计算机、检测技术与仪表的基础知识，能用于自动化系统的反馈和控制问题 | 教学目标1 | 掌握计算机软硬件组成及网络等先进技术的基本概念。 |
| 教学目标3 | 掌握Windows的基本操作。 |
| 1-4 理解计算机软硬件知识，掌握一门编程语言并用于解决复杂工程问题过程中的算法实现 | 教学目标2 | 能熟练使用Office软件的高级功能，具备使用计算机解决本专业问题的能力。 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2-2 能够通过文献检索与查询获取解决一个复杂工程问题的多种解决方案 | 教学目标4 | 掌握Word、Excel、Power Point等软件的基本使用，应用于文献检索与查询。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

第1章 计算机概述（4学时）

1.1 概述 （理解，讲授与自学）

1.1.1 计算机的产生与发展

1.1.2 计算机的分类

\*1.1.3 计算机的特点

\*1.1.4 计算机的应用

\*1.1.5 计算机的发展趋势

1.2 计算机中数的表示 （理解，讲授）

1.2.1 信息的基本单位——比特

1.2.2 各种进位计数制

1.2.3 不同进制数之间的转换

1.2.4 二进制数的运算

1.2.5 数据在计算机中的表示

1.3 计算机系统概述 （理解，讲授）

第2章 计算机硬件系统（6学时）

2.1 微电子技术简介 （了解，自学）

2.1.1 微电子技术与集成电路

\*2.1.2 集成电路的制造

\*2.1.3 集成电路的发展趋势

2.1.4 IC卡

2.2计算机的组成与工作原理 （掌握，讲授）

2.2.1 计算机的逻辑组成

2.2.2 计算机的基本工作原理

2.2.3 微型计算机硬件组成

2.3主机 （掌握，讲授）

2.3.1 主板

2.3.2 CPU

2.3.3 内存储器

2.3.4 I/O总线与I/O接口

2.4 输入/输出设备 （掌握，讲授与自学）

2.4.1 输入设备

2.4.2 输出设备

2.5 外存储器 （掌握，讲授）

2.5.1 硬盘存储器

2.5.2 光盘存储器

2.5.3 移动存储器

\*2.6 微型计算机选配与维护 （了解，自学）

2.6.1 微型计算机选配

2.6.2 微型计算机日常维护

2.6.3 微型计算机常见硬件故障及排除

第3章 计算机软件系统（4学时）

3.1 计算机软件概述 （理解，讲授与自学）

3.1.1 计算机软件的概念及特性

3.1.2 计算机软件的分类

3.1.3 计算机软件的保护

3.2 操作系统 （理解，讲授）

3.2.1 操作系统概述

3.2.2 处理机管理

3.2.3 存储管理

3.2.4 文件管理

3.2.5 设备管理

3.2.6 常用操作系统简介

3.3 算法 （了解，讲授与自学）

3.3.1 算法 的定义

\*3.3.2 算法 的基本要素

\*3.3.3 算法设计基本方法

\*3.3.4 算法 的复杂度

3.4 程序设计语言 （掌握，讲授）

3.4.1 程序设计语言分类

3.4.2 常用程序设计语言中简介

3.4.3 程序设计语言的基本成分

\*3.4.4 程序设计语言处理系统

第6章 计算机网络与通信（6学时）

6.1 通信技术基础 （了解，讲授与自学）

6.1.1 概述

\*6.1.2 数据通信方式

6.1.3 数据编码技术

6.1.4 数据交换技术

6.1.5 多路复用技术

6.2 计算机网络概述 （掌握，讲授与自学）

6.2.1 计算机网络的定义、组成和功能

\*6.2.2 计算机网络的发展

6.2.3 计算机网络的分类

6.2.4 计算机网络的工作模式

6.3 计算机网络体系结构 （理解，讲授与自学）

6.3.1 网络体系结构概述

6.3.2 TCP/IP体系结构

\*6.3.3 OSI参考模型

6.4 计算机网络组成 （掌握，讲授）

6.4.1 传输介质

6.4.2 网络互连设备

6.4.2 网络操作系统

6.5 计算机局域网 （掌握，讲授）

6.5.1 局域网概述

6.5.2 局域网组成

6.5.3 常用局域网

6.6 Internet基础 （掌握，讲授）

6.6.1 Internet简介

6.6.2 Internet接入技术

6.6.3 IP地址

6.6.4 域名地址

6.7 Internet提供的服务 （掌握，讲授）

6.7.1 万维网

6.7.2 电子邮件

6.7.3 文件传输FTP

6.7.4 即时通信

6.8网络信息安全 （了解，讲授与自学）

6.8.1 概述

6.8.2 网络信息安全技术

第7章 多字媒体及应用（6学时）

\*7.1 多媒体技术概述 （自学）

7.1.1 多媒体概念

7.1.2 多媒体技术的特点

7.1.3 多媒体系统的组成

7.2 文本与文本处理 （掌握，讲授）

7.2.1 西文字符的编码

7.2.2 汉子的编码

7.2.3 文本信息的输入与输出

7.2.4 文本的常见格式

7.2.5 文本编辑、排版与处理

7.3 图像与图形 （理解，讲授与自学）

7.3.1 图像的获取与数字化

7.3.2 图像的基本参数

7.3.3 图像的压缩

7.3.4 常用图像格式

7.3.5 图像处理与应用

7.3.6 计算机图形与应用

7.4 数字声音及应用 （理解，讲授与自学）

7.4.1 声音的数字化

7.4.2 声音的获取设备与播放

7.4.3 声音的技术指标和压缩标准

7.4.4 声音文件的常见格式

7.4.5 计算机合成声音

7.5数字化视频及应用 （理解，讲授与自学）

7.5.1 视频基础

7.5.2 视频压缩编码

7.5.3 数字视频的常见格式

7.5.4 数字视频的播放和编辑

7.5.5 计算机动画

7.5.6 数字视频的应用

\*7.6多媒体制作开发工具简介 （自学）

7.6.1 Windows的声音录制软件

7.6.2 Windows的画图工具

7.6.3图像处理软件Photoshop概述

7.6.4 Windows的影片制作工具Movie Maker

7.6.5动画处理软件Flash概述

第8章 数据库设计基础（2学时）

8.1数据库系统概述 （了解，讲授与自学）

\*8.1.1数据库系统的发展

8.1.2数据库系统的组成

\*8.1.3数据库系统的特点

\*8.1.4数据库系统的内部体系结构

8.2数据模型 （了解，讲授与自学）

8.2.1数据模型的基本概念

\*8.2.2 E-R模型

\*8.2.3层次模型

\*8.2.4网状模型

8.2.5关系模型

8.3关系代数 （了解，讲授与自学）

8.4关系数据库语言SQL （理解，讲授与自学）

\*8.4.1 SQL的特点

8.4.2 SQL语言的基本概念

\*8.4.3 SQL数据定义

8.4.4 SQL数据查询

\*8.4.5 SQL数据更新

\*8.4.6 SQL视图

\*8.5数据库设计与管理 （自学）

8.5.1数据库设计概述

8.5.2数据库设计的需求分析

8.5.3数据库概念设计

8.5.4数据库的逻辑设计

8.5.5数据库的物理设计

8.5.6数据库管理

\*8.6数据库安全技术 （自学）

8.6.1数据库安全概述

8.6.2数据库的安全策略

第9章 信息系统基础（2学时）

9.1 信息与信息技术 （了解，讲授与自学）

9.1.1 信息与信息处理

9.1.2 信息技术

9.1.3 信息处理系统

9.1.4 信息化与信息社会

9.2 信息系统 （了解，讲授与自学）

9.2.1 信息系统 的概念

9.2.2 信息系统 的分类

9.2.3 信息系统 的功能

9.3 信息系统开发 （了解，讲授与自学）

9.3.1 软件工程基础

9.3.2 信息系统开发方法

\*9.4 典型信息系统介绍 （自学）

9.4.1 制造业信息系统

9.4.2 电子商务

9.4.3 电子政务

9.4.4 地理信息系统

9.4.5 远程教育系统

9.4.6 远程医疗系统

9.4.7 数字图书馆

补充：Office软件使用方法介绍（6学时）

1． Word使用 （掌握，讲授与自学）

2． Excel使用 （掌握，讲授与自学）

3． PowerPoint使用 （掌握，讲授与自学）

实验

通过实验，要求学生学会Windows的常规操作；掌握Word、Excel、PowerPoint等办公软件的基本使用，为参加江苏省计算机等级考试（一级）、全国计算机等级考试（一级）及今后进一步应用计算机打下基础。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序  号 | 实验项目名称 | 目的要求 | 学时  分配 | 实验  类型 | 每组  人数 | 必开  选开 |
| 1 | 教学网站的学习 | 完成教学网站相关信息的注册，熟悉教学网站的各种功能 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 2 | 操作系统常规操作，信息浏览及邮件收发，文件上传、下载及相关工具软件的使用 | （1）熟悉Windows“资源管理器”各项功能  （2）利用IE网上信息检索  （3）学习电子邮件的收发  （4）熟悉文件上传、下载及相关工具软件的使用（WinRAR 、讯雷下载、网际快车等) | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 3 | WORD基本使用（1） | 掌握Word中文字的编辑、页面设置、文字段落排版：字体格式、段落格式、首字下沉、边框和底纹、分栏、背景、应用模板 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 4 | WORD基本使用（2） | 掌握Word中的高级排版：绘制图形 、图文混排、艺术字、文本框、域、其他对象插入及格式设置。  掌握Word中的表格处理：表格插入、表格编辑、表格计算 。  掌握Word中文档创建：文档的创建、保存、打印和保护。 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 5 | WORD实例应用（1） | 制作小报 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 6 | WORD实例应用（2） | 制作个人简历 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 7 | WORD实例应用（3） | 制作论文 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 8 | Excel基本使用（1） | 学会Excel的基本操作:数据输入、编辑、查找、替换；单元格删除、清除、复制、移动；填充柄的使用。  学会Excel中工作表格式化、图表的创建。： | 2 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 9 | Excel基本使用（2） | 掌握Excel公式与函数的使用。  掌握数据列表处理：数据列表的编辑、排序、筛选及分类汇总；数据透视表的建立与编辑。 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 10 | Excel实例应用（1） | 制作课程成绩表  制作乐团成员名单 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 11 | Excel实例应用（2） | 制作选手得分表  制作学生成绩单 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 12 | PowerPoint基本使用 | 掌握PowerPoin基本操作：利用向导制作演示文稿；幻灯片插入、删除、复制、移动及编辑；插入文本框、图片、SmartAart 图形及其他对象。  (2) 文稿修饰：文字、段落、对象格式设置；幻灯片的主题、背景设置、母版应用。  (3) 动画设置：幻灯片中对象的动画设置、幻灯片间切换效果设置。  (4) 超链接：超级链接的插入、删除、编辑。  (5) 演示文稿放映设置和保存。  8. | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 13 | PowerPoint实例应用（1） | 制作教学课件 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 14 | PowerPoint实例应用（2） | 制作新产品发布简报 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 15 | 综合测试实验(1) | 使用网上考试系统进行全面测试 | 2 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 16 | 综合测试实验(2) | 使用网上考试系统进行全面测试 | 2 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 17 | 期末上机考试 | 使用网上考试系统进行期末上机考试 | 2 | 综合性 | 1 | 必开 |

三、考核及成绩评定方式

考核方式

期末考试分上机考试和理论考试二部分。上机考试要求统一，具体考题由任课老师决定，理论考试统一试卷，并在教务处统一安排的时间里进行考试。

成绩构成

平时成绩\*10%+期中考试成绩\*20%+（期末上机考试成绩\*30%+期末理论考试成绩\*70%）\*70%

四、教材及参考书目

教材：大学计算机基础，李海燕、周克兰、吴瑾，清华大学出版社，2013年7月，ISBN 978-7-302-32483-6

参考书目：

大学计算机基础（第4版），杨振山、龚沛曾，高等教育出版社，2004年7月，ISBN 7-04-015389-0

大学计算机基础上机实验指导与测试，杨振山、龚沛曾，高等教育出版社，2004年8月，ISBN 7-04-015502-8

大学计算机信息技术教程（第6版修订本），张福炎、孙志挥，南京大学出版社，2009年6月，ISBN 978-7-305-04005-4

2017年1月修订

**《计算机信息技术II》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：计算机信息技术II | 课程代码：00270008 |
| 英文名称：Computer Information Technology II | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：3学分/72学时(36+36) |
| 开课学期：第1学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化，通信工程，信息工程等非计算机专业 | |
| 先修课程：计算机信息技术I | |
| 后续课程：C语言程序设计等 | |
| 开课单位：计算机科学与技术学院 | 课程负责人：沈玮 |
| 大纲执笔人：张志强 | 大纲审核人：张志强 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：本课程是为非计算机专业本科学生开设的一门计算机课程，与《计算机信息技术I》相比，它要求学生具备基本的计算机使用技能，对常用的Office软件能进行简单的常规操作。

教学目标：

1. 通过本课程的学习，应使学生掌握计算机软硬件组成及网络等先进技术的基本概念，了解信息系统开发的基本方法与技巧；

2. 通过对常用Office软件高级操作的学习与训练，使其能熟练使用Office软件的高级功能，同时具备使用计算机解决本专业问题的能力；

3. 通过实验，要求学生掌握Word、Excel、PowerPoint、Access等办公软件的基本操作和高级技巧；

4. 在Word、Excel和PowerPoint中运用VBA进行程序设计，完成更为高级的操作需求。同时也为参加江苏省计算机等级考试（二级Office）、全国计算机等级考试（二级Office）及今后进一步应用计算机打下基础。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：工程知识 | 1-2 掌握自动控制、计算机、检测技术与仪表的基础知识，能用于自动化系统的反馈和控制问题 | 教学目标1 | 掌握计算机软硬件组成及网络等先进技术的基本概念。 |
| 教学目标2 | 熟练使用Office软件的高级功能，同时具备使用计算机解决本专业问题的能力。 |
| 1-4 理解计算机软硬件知识，掌握一门编程语言并用于解决复杂工程问题过程中的算法实现 | 教学目标4 | 在Word、Excel和Power Point中运用VBA进行程序设计，完成更为高级的操作需求。 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2-2 能够通过文献检索与查询获取解决一个复杂工程问题的多种解决方案 | 教学目标4 | 掌握Word、Excel、Power Point等软件的基本使用，应用于文献检索与查询。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

第1章 计算机概述（3学时）

1.1 概述 （理解，讲授与自学）

1.1.1 计算机的产生与发展

1.1.2 计算机的分类

\*1.1.3 计算机的特点

\*1.1.4 计算机的应用

\*1.1.5 计算机的发展趋势

1.2 计算机中数的表示 （理解，讲授）

1.2.1 信息的基本单位——比特

1.2.2 各种进位计数制

1.2.3 不同进制数之间的转换

1.2.4 二进制数的运算

1.2.5 数据在计算机中的表示

1.3 计算机系统概述 （理解，讲授）

第2章 计算机硬件系统（5学时）

2.1 微电子技术简介 （了解，讲授与自学）

2.1.1 微电子技术与集成电路

\*2.1.2 集成电路的制造

\*2.1.3 集成电路的发展趋势

2.1.4 IC卡

2.2计算机的组成与工作原理 （掌握，讲授）

2.2.1 计算机的逻辑组成

2.2.2 计算机的基本工作原理

2.2.3 微型计算机硬件组成

2.3主机 （掌握，讲授）

2.3.1 主板

2.3.2 CPU

2.3.3 内存储器

2.3.4 I/O总线与I/O接口

2.4 输入/输出设备 （掌握，讲授与自学）

2.4.1 输入设备

2.4.2 输出设备

2.5 外存储器 （掌握，讲授）

2.5.1 硬盘存储器

2.5.2 光盘存储器

2.5.3 移动存储器

\*2.6 微型计算机选配与维护 （了解，自学）

2.6.1 微型计算机选配

2.6.2 微型计算机日常维护

2.6.3 微型计算机常见硬件故障及排除

第3章 计算机软件系统（3学时）

3.1 计算机软件概述 （理解，讲授与自学）

3.1.1 计算机软件的概念及特性

3.1.2 计算机软件的分类

3.1.3 计算机软件的保护

3.2 操作系统 （理解，讲授）

3.2.1 操作系统概述

3.2.2 处理机管理

3.2.3 存储管理

3.2.4 文件管理

3.2.5 设备管理

3.2.6 常用操作系统简介

3.3 算法 （了解，讲授与自学）

3.3.1 算法 的定义

\*3.3.2 算法 的基本要素

\*3.3.3 算法设计基本方法

\*3.3.4 算法 的复杂度

3.4 程序设计语言 （掌握，讲授）

3.4.1 程序设计语言分类

3.4.2 常用程序设计语言中简介

3.4.3 程序设计语言的基本成分

\*3.4.4 程序设计语言处理系统

第6章 计算机网络与通信（6学时）

6.1 通信技术基础 （了解，讲授与自学）

6.1.1 概述

\*6.1.2 数据通信方式

6.1.3 数据编码技术

6.1.4 数据交换技术

6.1.5 多路复用技术

6.2 计算机网络概述 （掌握，讲授与自学）

6.2.1 计算机网络的定义、组成和功能

\*6.2.2 计算机网络的发展

6.2.3 计算机网络的分类

6.2.4 计算机网络的工作模式

6.3 计算机网络体系结构 （理解，讲授与自学）

6.3.1 网络体系结构概述

6.3.2 TCP/IP体系结构

\*6.3.3 OSI参考模型

6.4 计算机网络组成 （掌握，讲授）

6.4.1 传输介质

6.4.2 网络互连设备

6.4.2 网络操作系统

6.5 计算机局域网 （掌握，讲授）

6.5.1 局域网概述

6.5.2 局域网组成

6.5.3 常用局域网

6.6 Internet基础 （掌握，讲授）

6.6.1 Internet简介

6.6.2 Internet接入技术

6.6.3 IP地址

6.6.4 域名地址

6.7 Internet提供的服务 （掌握，讲授）

6.7.1 万维网

6.7.2 电子邮件

6.7.3 文件传输FTP

6.7.4 即时通信

6.8网络信息安全 （了解，讲授与自学）

6.8.1 概述

6.8.2 网络信息安全技术

第7章 多字媒体及应用（5学时）

\*7.1 多媒体技术概述 （自学）

7.1.1 多媒体概念

7.1.2 多媒体技术的特点

7.1.3 多媒体系统的组成

7.2 文本与文本处理 （掌握，讲授）

7.2.1 西文字符的编码

7.2.2 汉子的编码

7.2.3 文本信息的输入与输出

7.2.4 文本的常见格式

7.2.5 文本编辑、排版与处理

7.3 图像与图形 （理解，讲授与自学）

7.3.1 图像的获取与数字化

7.3.2 图像的基本参数

7.3.3 图像的压缩

7.3.4 常用图像格式

7.3.5 图像处理与应用

7.3.6 计算机图形与应用

7.4 数字声音及应用 （理解，讲授与自学）

7.4.1 声音的数字化

7.4.2 声音的获取设备与播放

7.4.3 声音的技术指标和压缩标准

7.4.4 声音文件的常见格式

7.4.5 计算机合成声音

7.5数字化视频及应用 （理解，讲授与自学）

7.5.1 视频基础

7.5.2 视频压缩编码

7.5.3 数字视频的常见格式

7.5.4 数字视频的播放和编辑

7.5.5 计算机动画

7.5.6 数字视频的应用

\*7.6多媒体制作开发工具简介 （自学）

7.6.1 Windows的声音录制软件

7.6.2 Windows的画图工具

7.6.3图像处理软件Photoshop概述

7.6.4 Windows的影片制作工具Movie Maker

7.6.5动画处理软件Flash概述

第8章 数据库设计基础（2学时）

8.1数据库系统概述 （了解，讲授与自学）

\*8.1.1数据库系统的发展

8.1.2数据库系统的组成

\*8.1.3数据库系统的特点

\*8.1.4数据库系统的内部体系结构

8.2数据模型 （了解，讲授与自学）

8.2.1数据模型的基本概念

\*8.2.2 E-R模型

\*8.2.3层次模型

\*8.2.4网状模型

8.2.5关系模型

8.3关系代数 （了解，讲授与自学）

8.4关系数据库语言SQL （理解，讲授与自学）

\*8.4.1 SQL的特点

8.4.2 SQL语言的基本概念

\*8.4.3 SQL数据定义

8.4.4 SQL数据查询

\*8.4.5 SQL数据更新

\*8.4.6 SQL视图

\*8.5数据库设计与管理 （自学）

8.5.1数据库设计概述

8.5.2数据库设计的需求分析

8.5.3数据库概念设计

8.5.4数据库的逻辑设计

8.5.5数据库的物理设计

8.5.6数据库管理

\*8.6数据库安全技术 （自学）

8.6.1数据库安全概述

8.6.2数据库的安全策略

第9章 信息系统基础（2学时）

9.1 信息与信息技术 （了解，讲授与自学）

9.1.1 信息与信息处理

9.1.2 信息技术

9.1.3 信息处理系统

9.1.4 信息化与信息社会

9.2 信息系统 （了解，讲授与自学）

9.2.1 信息系统 的概念

9.2.2 信息系统 的分类

9.2.3 信息系统 的功能

9.3 信息系统开发 （了解，讲授与自学）

9.3.1 软件工程基础

9.3.2 信息系统开发方法

\*9.4 典型信息系统介绍 （自学）

9.4.1 制造业信息系统

9.4.2 电子商务

9.4.3 电子政务

9.4.4 地理信息系统

9.4.5 远程教育系统

9.4.6 远程医疗系统

9.4.7 数字图书馆

补充：Office软件使用方法介绍（10学时）

1． Word使用 （掌握，讲授与自学）

2． Excel使用 （掌握，讲授与自学）

3． PowerPoint使用 （掌握，讲授与自学）

4． Access使用 （掌握，讲授与自学）

实验

通过实验，要求学生掌握Word、Excel、PowerPoint、Access办公软件的高级使用，为参加江苏省计算机等级考试（二级Office）、全国计算机等级考试（二级Office）及今后进一步应用计算机打下基础。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序  号 | 实验项目名称 | 目的要求 | 学时  分配 | 实验  类型 | 每组  人数 | 必开  选开 |
| 1 | WORD基本使用 | 掌握Word中文字的编辑、页面设置、文字段落排版：字体格式、段落格式、首字下沉、边框和底纹、背景、应用模板。  掌握Word中的表格处理：表格插入、表格编辑、表格计算 。掌握Word中文档创建：文档的创建、保存、打印和保护。  掌握Word中的图形排版：绘制图形 、图文混排、艺术字、文本框、其他对象插入及格式设置。 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 2 | WORD高级使用（1） | 掌握Word中文档审阅和修订、 分页、 分节、分栏等分隔符的设置。  掌握Word中样式、主题、文档注释、交叉引用、目录和索引的应用。 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 3 | WORD高级使用（2） | 掌握Word中域的插入和使用，学会使用邮件合并批量处理文档。  掌握Word中多窗口和多文档的编辑， 各种文档视图的使用。 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 4 | WORD高级使用（3） | 学会利用 VBA 编程操作 Word 中文字、 图表、 文本框等对象。 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 5 | Excel基本使用 | 掌握Excel的基本操作:数据输入、编辑、查找、替换；单元格删除、清除、复制、移动；填充柄的使用。  学会Excel中工作表格式化、图表的创建。  掌握Excel简单公式与函数的使用。  掌握数据列表处理：数据列表的编辑、排序、自动筛选及分类汇总。 | 2 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 6 | Excel高级使用（1） | 掌握常用统计函数、数值函数、 文本函数、查找和引用函数、日期和时间函数、逻辑函数等的使。  主要函数包括：  sumif，countif，abs，mod， left，mid，text，substitute，vlookup，lookup，index，match，exact，address，row，column，date，year，month，day，datedif， and，false，true，not，iferror 等。 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 7 | Excel高级使用（2） | 掌握多工作表操作、工作表及工作簿的保护、共享和修订。  掌握数据高级筛选、 分组显示和合并计算。  掌握数据透视表和数据透视图的使用。  掌握工作表的打印输出、 连续页面打印、 打印区域设置、 超大表格打印。 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 8 | Excel高级使用（3） | 学会利用 VBA 编程操作 Excel 中工作表、 行、 列、 单元格、 图表等对象。 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 9 | 期中上机考试 | 使用网上考试系统进行期中上机考试 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 10 | PowerPoint基本使用 | 掌握PowerPoint基本操作：  (1)利用向导制作演示文稿；幻灯片插入、删除、复制、移动及编辑；插入文本框、图片、SmartAart 图形及其他对象。  (2) 文稿修饰：文字、段落、对象格式设置。  (3) 幻灯片间切换效果设置。  (4) 超链接：超级链接的插入、删除、编辑。  (5) 演示文稿的保存。 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 11 | PowerPoint高级使用（1） | 掌握PowerPoint高级操作：  幻灯片的主题、背景设置、母版应用。  幻灯片中对象的自定义动画设置。  演示文稿放映设置、演示文稿打包。 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 12 | PowerPoint高级使用（2） | 学会利用VBA 编程操作 PowerPoint 中幻灯片、标题、正文、图表、艺术字等对象。 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 13 | Access基本使用 | 掌握Access数据库的创建、表结构的建立和修改、记录的录入和修改。 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 14 | Access高级使用 | 掌握Access查询设计：插入、删除、更新记录；简单查询；汇总查询。 | 2 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 15 | 综合测试实验(1) | 使用网上考试系统进行全面测试 | 2 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 16 | 综合测试实验(2) | 使用网上考试系统进行全面测试 | 2 | 综合性 | 1 | 必开 |
| 17 | 期末上机考试 | 使用网上考试系统进行期末上机考试 | 2 | 综合性 | 1 | 必开 |

三、考核及成绩评定方式

考核方式

期末考试分上机考试和理论考试二部分。上机考试要求统一，具体考题由任课老师决定，理论考试统一试卷，并在教务处统一安排的时间里进行考试。

成绩构成

平时成绩\*10%+期中考试成绩\*20%+（期末上机考试成绩\*30%+期末理论考试成绩\*70%）\*70%

四、教材及参考书目

教材：大学计算机基础，李海燕、周克兰、吴瑾，清华大学出版社，2013年7月，ISBN 978-7-302-32483-6

参考书目：

大学计算机基础（第4版），杨振山、龚沛曾，高等教育出版社，2004年7月，ISBN 7-04-015389-0

大学计算机基础上机实验指导与测试，杨振山、龚沛曾，高等教育出版社，2004年8月，ISBN 7-04-015502-8

大学计算机信息技术教程（第6版修订本），张福炎、孙志挥，南京大学出版社，2009年6月，ISBN 978-7-305-04005-4

2017年1月修订

**《C语言程序设计》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：C语言程序设计 | 课程代码：00271003 |
| 英文名称：C Language Programming | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：4学分/108学时(54+54) |
| 开课学期：第2学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化，通信工程，信息工程等非计算机专业 | |
| 先修课程：计算机信息技术 | |
| 后续课程：计算机原理及应用、单片机原理与应用等 | |
| 开课单位：计算机科学与技术学院 | 课程负责人：张志强 |
| 大纲执笔人：张志强 | 大纲审核人：吴瑾 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：

C程序设计语言是目前应用领域最广泛的程序设计语言，本课程是为非计算机专业的本科生开设的一门计算机程序设计语言课。C程序设计也是实践性非常强的一门课程，通过本课程的实验教学，使学生切实掌握C语言程序的编辑、编译、调试、运行的方法和技巧。

教学目标：

1. 通过本课程的学习，使学生掌握C语言程序设计的基本知识，掌握顺序、选择、循环程序结构，掌握常见算法的使用、掌握指针和链表，学习结构化程序设计的基本思想，培养学生使用C语言解决实际问题的能力；

2. 通过本课程的学习，使学生在掌握C程序设计基本方法的基础上逐步形成正确的程序设计思想，为后继学习和应用打下良好基础；

3. 通过课程实验，使学生掌握C语言集成开发环境的用法，学习并掌握C语言程序设计的基本知识，掌握顺序、选择、循环程序结构，掌握常见算法的使用、掌握指针和链表，学习结构化程序设计的基本思想，培养学生使用C语言解决实际问题的能力；

4. 通过课程实验的学习，使学生在掌握C程序设计基本方法的基础上逐步形成正确的程序设计思想，为后继学习和应用打下良好基础。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：  工程知识 | 1-4 理解计算机软硬件知识，掌握一门编程语言并用于解决复杂工程问题过程中的算法实现 | 教学目标1 | 掌握C语言程序设计的基本知识，培养学生使用C语言解决实际问题的能力。 |
| 毕业要求3：  设计/开发解决方案 | 3-2 能针对需求独立进行算法和程序设计，并能验证算法和程序的正确性 | 教学目标2 | 在掌握C程序设计基本方法的基础上逐步形成正确的程序设计思想，具有完成电气和自动化工程项目的模拟和仿真的能力。 |
| 教学目标4 | 使学生在掌握C程序设计基本方法的基础上逐步形成正确的程序设计思想。 |
| 毕业要求5：  使用现代工具 | 5-1 能恰当使用计算机软件及仿真工具，完成电气和自动化工程项目的模拟和仿真 | 教学目标3 | 掌握C语言集成开发环境的用法，学习并掌握C语言程序设计的知识培养学生使用C语言解决实际问题的能力。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

第一章 C语言导论（支撑课程目标1）

1、教学内容

第1章阐述了计算机及程序的基本工作原理，C语言程序是怎样运行的，并通过一个完整的C程序例子介绍了C程序的各部分组成、功能及C程序编辑、编译、运行的方法。通过本章的学习，使学生能够对C语言程序及程序设计的过程和方法有一个基本的认识。

2、教学要点

C语言概述：C语言的主要功能、C语言的起源、C语言的学习阶段与学习方法；

讲解第一个c程序：什么是程序代码、空白和注释、预处理指令、main函数、程序的基本输出方法；

讲解C语言程序的运行方法：C源程序是如何编译的、C程序的运行和调试方法；

第二章 数据 （支撑课程目标1、3）

1、教学内容

第2章介绍计算机中数据的存储方式，从而引入了整数、浮点数、指针等数据类型的概念，并使学生理解这些数据类型的作用和意义。在本章最后介绍了C语言中输入、输出的基本方法，使学生马上可以通过这些输入、输出功能，对刚学到的各种不同类型数据进行比较和分析。

2、教学要点

基本数据类型：整型数据、浮点型数据、指针型数据

常量：字面常量、符号常量

变量：标识符、变量的定义、变量的初始化、变量的引用

输出与输入：基本输出、基本输入

第三章 运算与表达式 （支撑课程目标1、3）

1、教学内容

第3章讲解了C语言中可以使用的各种运算符，并通过大量的实例来展示这些运算符的功能。本章还详细讲解了指针的各种运算方法，为以后指针的使用做好准备。

通过前面3章的学习，学生应该已经掌握了C语言中各种基本数据类型数据的处理方法，在本章结束前要做个简短的总结。

2、教学要点

算术运算:基本算术运算符、优先级与结合性、数据类型转换、自增自减运算

关系运算

逻辑运算

位运算:按位逻辑运算、移位运算

指针运算：取地址运算、操作指针变量、移动指针、比较指针

其它运算：sizeof运算、逗号运算、条件运算

赋值运算：赋值运算符和赋值表达式、复合赋值运算

第四章 程序控制结构 （支撑课程目标1、3）

1、教学内容

第4章的内容通过讲解顺序结构、选择结构、循环结构这三种程序结构，使学生可以编写出具有一定实用功能的程序。

本章的难点是循环，尤其是多重循环，这也是很多学生在学习C语言过程中第一次开始掉队的地方，解决这个难点的唯一方法就安排学生多做练习，本章要多安排学生编程练习、尤其在循环的应用方面。

2、教学要点

程序语句

顺序结构

选择结构：if语句、if嵌套、switch语句

循环结构：while循环、do while循环、for循环、其它控制语句、循环控制嵌套

第五章 数组 （支撑课程目标1、3）

1、教学内容

第5章讲述数组，数组的使用可以使C语言程序可以处理大量的数据，数组的处理离不开循环，所以本章的内容还应包括对第4章内容中循环部分的强化。

另外，由于数组的元素在内存中是连续存储的，本章还要讲授如何用指针操作数组。

2、教学要点

一维数组：一维数组的定义、一维数组元素的引用、一维数组的初始化

多维数组：多维数组的定义、多维数组元素的引用、多维数组的初始化

字符数组与字符串：字符数组与字符串的关系、字符串的输入输出、字符串处理函数

指针数组：指针数组的定义与应用、指向指针的指针

第六章 其它数据类型 （支撑课程目标1、3）

1、教学内容

第6章讲述了包括结构体、位段、共用体、枚举类型、自定义类型在内的C语言各种自定义数据类型的使用方法。本章以概念性内容居多，虽然繁琐但并不难于掌握，应通过各种示例对它们的定义和使用方法进行展示。

2、教学要点

结构体类型的定义:结构体类型变量、结构体变量的定义、结构体变量的引用、结构体变量的初始化

结构体类型数组、结构体数组的定义、结构体数组的初始化、结构体数组的引用

位段类型：位段成员的定义、位段成员的使用、共用体类型、共用体类型的定义、共用体变量的定义、共用体变量的引用、共用体变量的初始化、共用体变量的应用

枚举类型：枚举类型的定义、枚举类型变量的定义与引用

typedef自定义类型：typedef定义类型、typedef的应用

第七章 函数 （支撑课程目标1、2、3、4）

1、教学内容

第7章讲述C语言中函数的使用方法及模块化程序设计的基本思想，讲授了函数的定义和调用方法。在函数的调用过程中，传递参数是值传递，但使用指针作为函数参数可以起到双向传值的作用，这些都是本章的重点和难点。

本章最后讲述了作用域的概念和程序的多文件组织方法。

2、教学要点

函数概述、函数的定义和调用

函数的返回值、参数及函数声明

函数的嵌套和递归调用

函数与指针：指针变量作为函数参数、数组与函数、返回指针值的函数、指向函数的指针

作用域：局部作用域、全局作用域、多文件下的全局作用域

变量的存储类别：动态存储方式、静态存储方式

第八章 内存的使用 （支撑课程目标1、2、3、4）

1、教学内容

第8章讲述动态内存的使用方法，操作内存离不开指针。本章首先讲述了获取动态内存的方法及释放动态内存的必要性和方法，然后讲述了通过链表来组织、使用动态内存的方法。链表是结构体、指针的结合，由于操作的复杂性使得使用函数成为必然。

本章内容是书上前七章内容的综合，可以安排一些综合性的练习。

2、教学要点

动态使用内存：为什么要动态使用内存、分配的内存方法及注意事项、释放内存的原因及释放内存的方法

链表：链表概述、创建链表的基本方法、释放链表的基本方法、常用链表操作如节点查询、添加节点、节点删除的实现方法及注意事项

第九章 文件 （支撑课程目标1、2、3、4）

1、教学内容

第9章讲述了文件及与之相关的一些概念，然后讲述了在C语言中文件的分类及操作文件的基本方法。

C语言本身并不提供文件操作的功能，这些功能主要是通过C语言标准库中的一些文件操作函数来完成的，这些函数可以实现文件的打开、读写、定位、关闭等功能。

2、教学要点

文件概述：数据文件、文件的读写、文件指针、文件操作的步骤

文件的打开与关闭：打开文件、关闭文件

文件的读写：字符方式读写文件、字符串方式读写文件、格式化方式读写文件、非格式化方式读写文件

文件的随机读写：文件定位、应用举例

第十章 编译预处理 （支撑课程目标1、3、4）

1、教学内容

第10章讲述了什么是编译预处理，然后讲述了C语言中一些常用编译预处理命令如宏定义、文件包含、条件编译等的使用方法。

在本章结尾处介绍了在组织多文件的C语言源程序时条件编译的应用，为学生以后编写较大型C程序提供帮助。

2、教学要点

用#define实现宏定义：无参宏定义的功能及使用方法、带参宏定义的功能及使用方法、注意事项

用#include实现文件包含的方法、文件包含的注意事项及解决方法

用#if、#else、#endif等宏命令实现条件编译的方法、条件编译与多文件组织的关系及常见用法

三、各章课时分配表

理论课时分配：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章序号 | 章内容 | 学时数 |
| 1 | C语言导论 | 3 |
| 2 | 数据 | 3 |
| 3 | 运算与表达式 | 3 |
| 4 | 程序控制结构 | 9 |
| 5 | 数组 | 9 |
| 6 | 其它数据类型 | 6 |
| 7 | 函数 | 9 |
| 8 | 内存的使用 | 6 |
| 9 | 文件 | 3 |
| 10 | 编译预处理 | 3 |
| 总 计 | | 54 |

实验课时分配：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 目的、要求 | 实验内容 | 学时分配 | 实验  类型 | 每组人数 | 必/选 |
| 1 | 第一个C程序 | 熟悉上机环境和C源程序的编译方法 | 编辑、编译、运行一个C语言程序 | 3 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 2 | 基本输入、输出 | 掌握C语言基本输入、输出方法、比较C语言中不同数据类型区别 | 编写一个C语言程序，对C语言各种基本类型数据进行输入、输出 | 3 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 3 | 选择结构 | 掌握if语句和switch语句的用法 | 输入三个整数、从大到小排序输出输入个人月收入，输出应缴税额 | 3 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 4 | 循环结构 | 掌握for循环、while循环、do-while循环用法 | 根据当前中、美GDP和经济增长率，计算中国GDP赶上美国的时间 | 3 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 5 | 循环嵌套 | 掌握循环嵌套的用法 | 根据当前中、美GDP和美国经济增长率，如果中国要在X年内赶上美国GDP，中国为来若干年内最低经济增长率是多少? | 3 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 6 | 一维数组 | 掌握一维数组的用法 | 输入若干个整数、然后排序输出 | 3 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 7 | 多维数组 | 掌握二维数组的用法 | 输入一个二维矩阵，转置输出 | 3 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 8 | 字符数组 | 掌握字符数组的用法 | 输入一篇英文文章，统计出现的所有字母的频率 | 3 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 9 | 结构体 | 掌握结构体数组用法 | 输入一个班级学生信息，根据成绩、年龄的信息排队 | 3 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 10 | 公用体等自定义类型 | 掌握自定义类型用法 | 编写若干小程序，尝试各种自定义数据类型的用法 | 3 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 11 | 函数的定义和使用 | 掌握函数基本应用 | 将实验8中改为使用main函数和若干个函数实现 | 3 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 12 | 函数的嵌套 | 掌握函数的嵌套使用 | 1．编写一个函数，用递归求解  2．将用递归求解的函数改为递推求解 | 3 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 13 | 作用域与多文件组织 | 掌握作用域与多文件组织 | 编写一个程序，使用到全局变量和局部静态变量；然后将该程序分成多个C源程序并编译运行 | 3 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 14 | 内存动态分配 | 掌握内存动态分配的基本方法 | 输入一个班级的信息，班级人数在程序运行时输入，根据成绩排序，成绩相同的按照姓名排序 | 3 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 15 | 链表应用 | 初步掌握链表的用法 | 将实验14中的数据存储更改为使用链表实现 | 3 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 16 | 文件 | 掌握文件的用法 | 将实验14中的学生信息从文件读入，并将结果也保存为文件。 | 3 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 17 | 编译预处理和多文件组织 | 掌握编译预处理的用法及其在多文件组成的C程序中的应用方法 | 编写程序实验各种编译预处理用法。  将实验16程序改为多源程序文件存储，并尝试使用多个头文件。 | 3 | 基础性 | 1 | 必开 |
| 18 | 综合练习 | 结合和本学期所学各项内容，编写一个综合性程序 | 进一步完善实验17，使其能实现基本的奖学金评定功能。 | 3 | 综合性 | 1 | 必开 |

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，平时测验，实验上机考试和实验报告

成绩评定方式：期中成绩20%，期末成绩50%，平时成绩10%，实验成绩20%

本门课程实验对实验报告的要求（应包括对报告内容的要求）：实验报告采用电子版方式提交，内容包括：实验内容、实验目的、源程序清单、实验总结。

实验考核方式：课程实验的考核方式采用上机考试、根据程序完成质量评定成绩、课程实验成绩占课程总成绩的比例20%。

教材及参考书目

教材：

谭浩强，C程序设计（第三版），北京：清华大学出版社，2005。

王朝晖、卢晓东，《C程序设计学习与实验指导》，清华大学出版社，2011。

参考书目：

郭来德、吕宝志、常东超，C语言程序设计，北京：清华大学出版社，2010。

杨路明，C语言程序设计教程，北京：北京邮电大学出版社，2005。

牛志成、徐立辉、刘冬莉，C语言程序设计，北京：清华大学出版社，2009。

何钣铭、颜辉，C语言程序设计，北京：高等教育出版社，2008。

张志强、周克兰，《C语言程序设计》，清华大学出版社，2011年。

2017年1月修订

**《电路原理》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程名称：电路原理 | | 课程代码：ELEA2037 |
| 英文名称：Circuit Principle | |  |
| 课程性质：大类基础课程 | | 学分/学时：3学分/72学时(63+9) |
| 开课学期：第3学期 | |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | | |
| 先修课程：高等数学、普通物理 |  | |
| 后续课程：电子技术基础、电力电子技术 | | |
| 开课单位：机电工程学院 | | 课程负责人：李晓旭 |
| 大纲执笔人：王桂娜 | | 大纲审核人：余雷 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：电路分析课程是通信工程、信息工程、电子信息工程、电气工程及自动化等专业的一门大类基础课，是上述专业的必修主干课程，是模拟电路、数字系统与逻辑设计等课程的前导课程。

教学目标：通过本课程的学习，使学生掌握电路理论的基本知识，分析和计算电路的基本方法以及进行电路实验的基本技能，了解电路理论的应用和发展概况，进一步培养学生的思维推理能力和分析运算能力，为学习电子技术基础、电力电子技术等后续有关课程以及从事与本专业有关的工程技术工作打下坚实的基础。

本课程的具体教学目标如下：

1. 具备实际电路的建模方法和电路拓扑理论，掌握用于一阶、二阶电路动态分析的常微分方程数学方法，能使用数学、自然科学、工程基础和专业知识针对工程问题建立合适的数学模型。

2. 掌握电阻、电容、电感元件、独立电源、受控电源的特性、功能，具备这些元件的应用能力；能够分析和计算较复杂电阻电路的电流、电压及元件参数；能够分析一般一阶、二阶动态电路的动态过程；能够分析和计算互感电路的参数；能够分析和计算二端口网络的 Y 参数和 Z 参数。能够针对实际工程问题和应用对象进行方案选择。

3. 掌握一些重要定理的工程应用，如叠加定理，替代定理、戴维宁定理、诺顿定理、最大功率传输定理；能够运用三相电路的原理解决工程应用相关的关键环节。

4. 熟悉和掌握正弦稳态分析的方法，理解功率因数的物理概念，掌握谐波分析方法，了解谐波的危害。

课程目标与毕业要求的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：工程知识 | 1-3 掌握电子、通信及工程基础知识，能用于分析工程问题中的结构、电路、电磁场及信号问题 | 教学目标1 | 具备实际电路的建模方法和电路拓扑理论，能结合专业知识针对工程问题建立合适的数学模型。 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2-3 能运用电路基本原理，分析复杂工程问题的影响因素、关键环节，并证实解决方案的合理性 | 教学目标2 | 掌握电路基本元件的应用，能够分析较为复杂的电路结构、计算电路参数。 |
| 教学目标3 | 掌握一些重要定理的工程应用，并学会运用三相电路的原理解决工程应用相关的关键环节。 |
| 毕业要求7：  环境和可持续发展 | 7-1 理解环境保护和社会可持续发展的具体内涵和意义，熟悉环境保护和可持续发展的方针、政策和法律法规 | 教学目标4 | 理解功率因数的物理概念，掌握谐波分析方法，了解谐波的危害。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

1、 电路模型和电路定律（6学时）（支撑教学目标 1）

1.1 电路和电路模型

1.2 电流和电压的参考方向

1.3 电功率和能量

1.4 电路元件

1.5 电阻元件

1.6 电压源和电流源

1.7 受控电源

1.8 基尔霍夫定律

目标及要求：

通过本章的介绍，使得学生了解课程的学习要求，课程的性质和主要内

容。

掌握电路模型、电路元件的概念，电压电流参考方向的概念；掌握元件、

电路吸收或发出功率的表达式和计算★。

3) 掌握 KCL、KVL 电路定律。

作业内容：

1） 电路中电压电流计算。

2） 元件、电路吸收或发出功率的表达式和计算。

3） KCL、KVL电路定律应用。

讨论内容：

1） 对电路中的电压、电流设参考方向有何意义?

2） 线性电阻在两种特殊情况下,即 R=0 和 R=∞时,其伏安特性有何特点?

自学拓展：

1） 受控源与独立源的主要区别在哪里?

2） 应用基尔霍夫定律时应注意哪些问题?

2、 电阻电路的等效变换（4学时）（支撑教学目标 2）

2.1 电路的等效变换

2.2 电阻的串联和并联

2.3 电阻的Y形连接和Δ形连接的等效变换

2.4 电压源、电流源的串联和并联

2.5 实际电源的两种模型及其等效变换

2.6 输入电阻

目标及要求：

1） 掌握电路等效变换的概念；掌握电阻串联、并联与混联、Y 形联结与Δ

形联结的计算。

2） 掌握电源的串联与并联，电源的等效变换以及一端口电路输入电阻的计

算。

作业内容：

1） 电阻串联、并联与混联、Y 形联结与Δ形联结的计算。

2） 电源的等效变换方法。

3） 一端口电路输入电阻的计算。

讨论内容：

1） 何谓电路等效?两电路等效需满足什么条件?

2） 在应用分压公式和分流公式时,是否需要考虑电压电流的参考方向?

自学拓展：

1） 实际电源的外特性与外电路是否有关?

2） 输入电阻有几种求法?

3、 电阻电路的一般分析（6学时）（支撑教学目标 2）

3.1 电路的图

3.2 KCL 和 KVL 的独立方程数

3.3 支路电流法

3.4 网孔电流法

3.5 回路电流法

3.6 结点电压法

目标及要求：

1） 掌握线性电阻电路方程的建立方法，掌握电路图论的初步概念。

2） 掌握支路电流法、网孔电流法、回路电流法和结点电压法★。

3） 通过本章的学习，会列出电路方程。

作业内容：

1） 求电路的基本回路组。

2） 利用支路电流法、网孔电流法、回路电流法和结点电压法计算电路中的

电压、电流及功率。

讨论内容：

1） 一个平面电路,如何选择最简单的分析方法?

2） 分析含有受控源的电路时,有哪些注意点?

自学拓展：

1） 无伴电流源和无伴电压源在分析电路时是如何处理的?

4、 电路定理（12学时）（支撑教学目标 1、2、3）

4.1 叠加定理

4.2 替代定理

4.3 戴维宁定理和诺顿定理

4.4 特勒根定理

4.5 互易定理

4.6 对偶原理

目标及要求：

1） 掌握一些重要的电路定理，包括叠加定理(含齐性定理)，替代定理、戴维宁定理、诺顿定理、最大功率传输定理。

2） 了解特勒根定理、互易定理及对偶原理。

作业内容：

1） 叠加定理(含齐性定理)，替代定理、戴维宁定理、诺顿定理、最大功率传输定理的应用。

讨论内容：

1） 叠加定理和替代定理的适用范围。

2） 是否所有电路都有其戴维宁等效电路和诺顿等效电路?

实验内容：

1） 叠加原理

验证线性电路叠加原理的正确性，加深对线性电路的叠加性和齐次性的认识和理解。

2）戴维宁定理

验证戴维宁定理的正确性，加深对该定理的理解。

5、 储能元件（2学时）（支撑教学目标2）

5.1 电容元件

5.2 电感元件

5.3 电容、电感元件的串并联

目标及要求：

1） 掌握电容、电感两种储能元件在电路中的 VCR 及功率、能量表达式。

2） 掌握电容、电感在串并联的等效参数计算。

作业内容：

1） 电容、电感的 VCR 关系，功率用能量的计算。

2） 电容、电感在串并联的等效参数计算。

讨论内容：

1） 已知某一时刻电感两端的电压,能否求出该时刻通过电感的电流?

自学拓展：

1） 电感和电容同为储能元件,两者有何不同之处?

6、 一阶电路和二阶电路的时域分析（10学时）（支撑教学目标1）

6.1 动态电路的方程及其初始条件

6.2 一阶电路的零输入响应

6.3 一阶电路的零状态响应

6.4 一阶电路的全响应

6.5 二阶电路的零输入响应

6.6 二阶电路的零状态响应和全响应

6.7 一阶电路和二阶电路的阶跃响应

6.8 一阶电路和二阶电路的冲激响应

目标及要求：

1）用一阶微分方程描述 RC和 RL电路，掌握分析一阶电路过渡过程的经典法及一阶电路时间常数的概念。

2） 在一阶电路的基础上用经典法分析二阶电路的过渡过程。∆

3）掌握零输入响应、零状态响应、全响应、瞬态分量、稳态分量、阶跃响应、冲激响应等重要概念。★

作业内容：

1） 用一阶微分方程求解 RC 和 RL 电路的电压或电流变量。

2） 求一阶电路的输入响应、零状态响应、全响应、瞬态分量、稳态分量。

3） 求一阶电路的阶跃响应、冲激响应。

4） 求解二阶电路的过渡过程。

讨论内容：

1）在三个等效电路（0-，0+，+∞）中, 电感和电容的处理方法有何不同?

2） 动态电路的全响应有几种分解形式?

3） 使用三要素公式求一阶电路的的全响应分几个步骤?

自学拓展：

1） 如何由动态电路的阶跃响应求取冲激响应?

7、 相量法（4学时）（支撑教学目标 1、2）

7.1 复数

7.2 正弦量

7.3 相量法的基础

7.4 电路定律的相量形式

目标及要求：

1） 掌握复数、正弦量、相量法的基础，掌握电路定律的相量形式。★

作业内容：

1） 相量各种形式的相互转换，正弦量的相量形式表示。

2） KCL、KVL 电路定律的相量形式表示。

讨论内容：

1） 复数有几种表示形式?如何转换?

2） 何谓正弦量的三要素?正弦信号如何使用相量表示?

自学拓展：

1） 在用相量表示电路定理时有哪些注意点?

8、 正弦稳态电路的分析（10学时）（支撑教学目标 2）

8.1 阻抗和导纳

8.2 电路的相量图

8.3 正弦稳态电路的分析

8.4 正弦稳态电路的功率

8.5 复功率

8.6 最大功率传输

目标及要求：

1） 掌握阻抗、导纳概念和电路的相量图。

2） 掌握正弦电流电路的瞬时功率、平均功率、无功功率、视在功率和复功率以及最大功率的传输。★∆

3）理解和掌握功率因数的物理概念，熟悉谐波分析方法。

作业内容：

1） 电路方程的相量形式和线性电路定理的相量应用。

2） 瞬时功率、平均功率、无功功率、视在功率和复功率的计算。

3） 正弦稳态电路最大功率传输定理的应用。

讨论内容：

1） 有一感性的串联电路,与其等效的并联电路也一定是感性的吗?

2） 如何判断无源二端口网络的性质?

3） 正弦稳态电路的功率有几种?它们之间的关系如何?

自学拓展：

1） 在应用线性电阻电路的分析方法分析正弦稳态电路时, 有哪些注意点?

9、 含有耦合电感的电路（4学时）（支撑教学目标 2）

9.1 互感

9.2 含有耦合电感电路的计算

9.3 空心变压器

9.4 理想变压器

目标及要求：

掌握耦合电感中的磁耦合现象、互感和耦合因数、耦合电感的同名端和

耦合电感的磁通链方程、 电压电流关系。

2） 掌握含有耦合电感电路的分析计算及变压器、理想变压器的初步概念。

作业内容：

1） 耦合电感中的互感计算，含有耦合电感电路的分析计算。

2） 变压器、理想变压器的初步应用。

讨论内容：

1） 两线圈间的互感值大,能否说其间的耦合系数大?

2） 互感线圈的同名端是如何规定的?

3） 理想变压器的阻抗变换公式与电压电流的参考方向有何关系?

自学拓展：

1） 含有耦合电感的电路有哪几种处理方法?

10、电路的频率响应（4学时）（支撑教学目标 2）

10.1 网络函数

10.2 串联电路的谐振

10.3 串联电路的频率响应

10.4 并联电路的谐振

目标及要求：

1） 掌握网络函数的概念。

2） 掌握 RLC 串联、并联谐振及二阶网络函数的频率特性。

作业内容：

1） RLC 串联、并联谐振电路的分析计算。

讨论内容：

1） 网络函数与激励的大小是否有关?

2） 串联电路谐振的条件是什么?

3） 同一电路是否有可能既发生串联谐振又发生并联谐振?

自学拓展：

1） 电路发生谐振时的电压与电流有何关系?

11、三相电路（6学时）（支撑教学目标2、3）

11.1 三相电路

11.2 线电压（电流）与相电压（电流）的关系

11.3 对称三相电路的计算

目标及要求：

1） 掌握三相电源，对称三相电路的组成及其电压和电流的相值和线值之间的关系。

2） 掌握对称三相电路的一相计算方法。★∆

作业内容：

1） 对称三相电路的电压和电流的计算。

讨论内容：

1） 如何确定三相电源的相序?

2） 对称三相电路的相值与线值有何关系?

3） Y 形连接的对称三相电路改为 Δ 形连接后,其相值有何变化?

实验内容

1）理解三相电路中线电压与相电压、线电流与相电流之间的关系。

2）掌握三相电路的正确连接方法与测量方法。

12、 二端口网络（4学时）（支撑教学目标 2）

12.1 二端口网络的概念

12.2 二端口的方程和参数

12.3 二端口网的等效电路

12.4 二端口的转移函数

12.5 二端口的连接

12.6 回转器和复阻抗变换器

目标及要求：

掌握二端口(网络)及其方程，二端口的 Y、Z 参数矩阵以及它们之间的

相互关系。

作业内容：

1） 二端口的 Y、Z 参数矩阵的计算。

讨论内容：

1）何谓端口条件? 端口网络如何划分?

2） 二端口网络 Y 参数矩阵和 Z 参数矩阵之间有何关系?

自学拓展：

1） 二端口网络的方程有哪几种，分别说明?

三、教学方法

1、 在课堂教学中，阐述电路的基本原理和分析方法，理论联系实际，培养学生的理解能力和创新能力；

2、 采用传统教学方式与多媒体课件相结合进行教学；充分利用学校的课程录播视频和课程中心网站资源辅助教学；

3、 采用过程化考试，分四个阶段进行，使学生在各个阶段打下扎实的基础，避免期末考试突击复习的现象；

4、 搜集《电路原理》相关内容在实际工程中的案例，案例由浅入深，结合课程中的相应知识点进行分析，培养学生对复杂工程问题的应用能力。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷考试，平时作业，实验报告。

成绩评定方式：平时 10%；期中 20%；实验报告10%；期末 60%。

五、教材及参考书目

教 材：

《电路》，邱关源著，高等教育出版社，2006 年 5 月第 5 版。

参考书：

[1] 《电路学习指导与习题分析》，刘崇新 罗先觉编，高等教育出版社。

[2] 《电路原理试题选编》，王树民 刘秀成 陆文娟 徐福媛 编著，清华大学。

2017年1月修订

**《工程电磁场》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：工程电磁场 | 课程代码：ELEA3037 |
| 英文名称：Engineering Electromagnetics | |
| 课程性质：大类基础课程 | 学分/学时：3学分/54学时 |
| 开课学期：第3学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：高等数学、普通物理 | |
| 后续课程：电机原理与电机拖动、电力系统基础、电力系统与继电保护 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：李晓旭 |
| 大纲执笔人：季清 | 大纲审核人：余雷 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：工程电磁场是电气工程及其自动化专业的一门重要技术基础课，是本专业的必修主干课程和学位课程。本课程以电磁场的数学物理基础为起点，介绍静电场、恒定电流的电场和磁场、动态电磁场基本理论、准静态电磁场的相关知识和分析方法，为学习电机原理与电机拖动、电力系统基础等后续课程构建必要的理论基础。

教学目标：工程电磁场是电气工程学科的重要技术基础课程。本课程突出强电与弱电的结合、电磁理论与工程实践的结合、电磁理论与相关学科交叉、渗透的结合。本课程的主要内容包括：电磁场的数学物理基础、静电场、恒定电流的电场和磁场、动态电磁场基本理论、准静态电磁场、电磁辐射与电磁波和相关应用专题。通过本课程的学习，使学生能够运用演绎法，从麦克斯韦方程组出发，基于矢量场的相关定理，对静态电磁场和动态电磁场的相关理论进行推理和论述。通过相关基本问题与实际工程应用原理的系统阐述，使学生能够熟悉各类工程电磁场的实际问题，掌握各种特定电磁场的基本特性、分析计算方法。通过电磁场数值分析和电磁兼容等相关应用专题，扩大学生知识面，拓展学生运用基础理论解决实际工程问题的能力和素质。

本课程的具体教学目标如下：

通过阐述电磁场物理模型的构成，使学生理解源量、场量和媒质电磁性能参数等物理概念。通过对相关数学物理知识的论述，使学生掌握矢量分析和场论的基本方法。在此基础上，通过数学和物理概念的结合，使学生深化对电磁感应定律和全电流概念的理解，确立麦克斯韦方程组的数学和物理内涵；

通过演绎法，从麦克斯韦方程组出发，基于电磁学基本定律，使学生掌握从一般到特殊电磁学问题的推理和论述方法。从而掌握静电场、恒定电流的电场和磁场、动态电磁场基本理论与准静态电磁场、电磁辐射与电磁波的基本规律；

通过电磁场数值分析的训练，培养学生运用麦克斯韦方程组等基本原理，借助工程计算软件分析实际问题的能力。通过电磁兼容等相关应用专题的讲解，使学生熟悉和理解实际工程问题中与电磁场相关的影响因数和关键环节。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2-3 能运用基本原理，分析一个复杂工程问题的影响因素、关键环节，并证实解决方案的合理性 | 教学目标1 | 理解电磁场的物理内涵，掌握矢量分析和场论的数学物理知识，并运用于理解麦克斯韦方程组的数学和物理意义。 |
| 教学目标2 | 在掌握电磁场数学物理知识的基础上，通过演绎和类比，理解和掌握静态、动态电磁场的基本规律。 |
| 教学目标3 | 能够运用电磁场的数学物理知识和麦克斯韦方程组的基本原理，分析电磁场数值计算和电磁兼容等工程问题。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（1学时）（支撑教学目标1）

电场、磁场与统一的电磁场

电磁场的发展简史与应用展望

电磁场的“工程性”

课程的学科地位

课程的要求和具体安排

目标及要求：

理解电场、磁场和电磁场的概念，明确场的数学和物理内涵★；

了解电磁场的发展历程和麦克斯韦对电磁场理论的推进，了解电磁场理论的实际应用和发展前景；

通过电磁波、电力变压器、电抗器和电磁兼容等实际问题，理解电磁场的工程应用价值；

熟悉工程电磁场的学科交叉性，建立知识体系；

了解课程的目标、内容、具体安排和学习方法。

自学拓展：

复习普通物理学的相关内容，熟悉电磁场的基本理论。

电磁场的数学物理基础（9学时）（支撑教学目标1）

电磁场物理模型的构成

矢量分析

场论基础

电磁场的基本规律——麦克斯韦方程组

目标及要求：

了解和掌握电磁场的物理，明确场源和介质的概念，熟悉物理模型的数学表示方法；

通过标量和矢量、矢量代数、矢量积分、标量场梯度、矢量场散度、矢量场旋度和场论基本定理的学习，掌握矢量分析和场论的基本方法★；

理解和掌握电磁感应定律、全电流定律的基本概念和数学形式，进而理解和掌握麦克斯韦方程组的积分形式、微分形式及其物理内涵★∆。

讨论内容：

通过课堂练习，讨论和强化、标量场梯度、矢量场散度、矢量场旋度的物理概念；

通过矢量公式，讨论球坐标系和圆柱坐标系下的电场强度和磁场强度表示方法。

作业内容：

通过课后习题强化电磁感应定律和全电流定律的运用。

静态电磁场I：静电场（12学时）（支撑教学目标1、2、3）

基本方程与场的特性

自由空间中的电场

导体和电介质

电介质中的电场

边值问题

镜像法

数值计算方法——有限差分法

电容和部分电容

静电场能量

电场力

目标及要求：

理解和掌握静电场中的基本物理量和基本方程，掌握电场强度和点位的基本计算关系式★；

掌握自由空间和电介质中电位移矢量、电场强度和电位的分析计算方法，理解边界条件的概念，熟悉直接求解法、间接求解法和数值计算法等几种边值问题的计算方法★∆；

理解和掌握静电场能量和电场力等场特征量的分析和计算方法。

讨论内容：

通过课堂习题，强化讨论电位和电场强度的概念；

讨论泊松方程和拉普拉斯方程的边界条件确定方法，以及泊松方程解的唯一性。

作业内容：

结合实际工程问题，借助数学计算软件，采用有限差分法完成电位和电场强度分布计算的大作业；

自学拓展：

自行查阅资料，了解模拟电荷法的原理及其应用；

自行查阅资料，学习MathCAD或MATLAB等数学分析软件的使用方法。

静态电磁场II：恒定电流的电场和磁场（12学时）（支撑教学目标1、2、3）

4.1恒定电场的基本方程与场的特性

恒定电场与静电场的比拟

4.3恒定磁场的基本方程与场的特性

4.4自由空间的磁场

4.5媒质中的磁场

4.6电感

4.7磁场能量

4.8磁场力

目标及要求：

理解和掌握恒定电场的基本方程、场分布和场特征量的分析和计算方法；

理解和掌握恒定磁场的基本方程、基本场量和位函数，熟悉自由空间和媒质中场分布的分析和计算★∆；

掌握磁场能量、磁场力和电感等电路参数的分析和计算方法。

作业内容：

结合电感或变压器的磁路问题，借助有限元分析软件ANSYS，完成磁场分析的大作业。

自学拓展：

自行查阅资料，学习有限元分析软件ANSYS的使用方法。

动态电磁场I：基本理论与准静态电磁场（11学时）（支撑教学目标1、2）

5.1动态电磁场的基本方程与边界条件

时谐电磁场

5.3电磁场能量和坡印廷定理

5.4电磁位

5.5准静态电磁场

目标及要求：

强化理解麦克斯韦方程组的物理内涵，掌握时谐电磁场的基本方程；

理解和掌握动态电磁场的能量守恒与转换定理，即坡印定理的形式和物理意义★∆；

理解动态电磁场的边界条件确定方法★∆；

掌握动态电磁场的特征描述，熟悉动态电磁场的似稳条件。

讨论内容：

通过对比时变电磁场的瞬时分布，讨论和强化动态电磁场的似稳条件。

动态电磁场II：电磁辐射与电磁波（3学时）（支撑教学目标2）

电磁辐射

理想介质中的均匀平面电磁波

均匀平面电磁波的反射与透射

有损媒质中的均匀平面电磁波

导引电磁波

目标及要求：

熟悉电偶极子的辐射场、天线的方向性、线天线与天线阵的相关知识；

了解理想介质和有损介质的均匀平面电磁波的传播规律和特性；

了解导引电磁波在均匀传输线和平行板中的传播规律。

自学拓展：

自行查阅资料，了解传输线相关的知识。

工程电磁场应用专题（6学时）（支撑教学目标3）

电磁场数值分析

电磁环境与电磁兼容技术

目标及要求：

了解有限差分法和有限元法的电磁场数值计算基本流程；

熟悉和掌握电磁兼容、传导和辐射电磁干扰的基本概念，熟悉电磁兼容性的测试方法★∆。

自学拓展：

自行查阅资料，了解电磁兼容的相关标准。

三、教学方法

在教学内容的组织方法上，从麦克斯韦方程组出发，基于矢量场的基本定理，由一般到特殊进行推理和论述，并贯穿数学建模的主线索，依次展开电磁场的数学物理基础，阐述静电场、恒定电流的电场和磁场、动态电磁场基本理论与准静态电磁场的基本理论，充分体现电磁场理论体系的同一性与对称性的科学内涵。具体教学章节而言，首先以电磁场的数学物理基础承接学生已有的数学物理知识，进而引导入门的基础，然后分别以各类工程电磁场问题为背景，对各种特定电磁场的基本特性、分析计算方法，以及有关基本问题与实际工程应用原理等展开系统的阐述。最后通过应用专题，展示电磁场基本理论与科学问题间的结合点，扩大课程的知识覆盖面。

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。并且通过有限差分法的数值计算和有限元法的仿真计算大作业，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

绪论和电磁场的数学物理基础。教学内容的原理性比较强，矢量分析、场论、梯度、散度和旋度等理论的掌握需要学生有较好的数学基础，电磁感应定律、安培环路定律和麦克斯韦方程组的理解需要学生的物理概念清晰。在教学中采用讲授法、讨论法和练习法相结合。通过梳理本课程与其它课程的相互关系，帮助学生建立知识体系。在讲解基本概念和理论的基础上，通过课堂讨论，引导学生前后联系，必要时通过课堂练习强化相关数学计算方法，帮助学生理解相关电磁学理论的物理内涵。

静态电磁场和动态电磁场。教学内容涉及各种特定电磁场的基本特性、分析计算方法，相关知识的概念性强、内容比较抽象，知识的系统性和逻辑关系也比较明确。教学中采用讲授法、讨论法和练习法相结合。首先从静电场出发，在总结其基本规律的基础上，分别对自由空间和电介质中的静电场问题循序渐进地展开讨论。然后，运用演绎法，讨论恒定电流的电场和磁场基本规律，再从麦克斯韦方程组出发，讨论动态电磁场的基本理论和准静态电磁场的知识。为了使抽象问题具体化，结合实际工程问题和电磁场数值计算方法，通过大作业的形式，强化学生对相关知识的理解，训练学生运用基本原理分析和解决实际问题的能力。

电磁场数值分析和电磁兼容应用专题。在学生掌握电磁场分析和计算方法的基础上，介绍电磁场数值分析方法和电磁兼容性技术的相关知识，突出电磁理论与相关学科交叉和渗透，拓宽学生的视野。教学中主要采用讲授法、演示法和自学指导法相结合。组织教学内容时，对于数值分析方法和电磁兼容性技术，只讲授基本计算流程、电磁干扰三要素等核心概念。然后，根据学生所感兴趣的具体应用，给学生提供相关参考资料，引导学生自学拓展，强化对学生理论与实际结合的能力、工程问题分析能力的培养。本部分将充分结合工程电磁场应用的新进展，拓宽学生的视野，从理论知识和应用方面不断更新教学内容。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，平时测试，平时大作业

成绩评定方式：期末笔试成绩60%，期中笔试成绩20%，大作业20%

五、教材及参考书目

教材：倪光正，工程电磁场原理，高等教育出版社，2009。

参考书目：

冯慈璋，马西奎，工程电磁场导论，高等教育出版社，2000。

杨宪章等，工程电磁场，中国电力出版社，2011。

William H. Hayt, Jr., etc., Engineer Electromagnetics（第8版译本），西安交通大学出版社，2013。

2017年1月修订

**《计算机原理及应用》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：计算机原理及应用 | 课程代码：ELEA2039 |
| 英文名称：Principle and Application of Microcomputer | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：3学分/54学时(45+9) |
| 开课学期：第4学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：计算机信息技术、C语言程序设计 | |
| 后续课程：单片机原理与应用、PLC原理与应用、计算机软件技术基础、计算机通信与网络 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：李晓旭 |
| 大纲执笔人：刘文杰 | 大纲审核人：余雷 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：计算机原理及应用是电气工程及其自动化专业的一门专业必修课程。通过本课程的学习，可以使学生从理论上和实践上掌握微型计算机的基本组成和工作原理，具备利用微型计算机进行基本的软件、硬件开发的初步能力。学习本课程对于熟悉和掌握现代计算机技术的发展以及学习后续有关计算机的课程（如计算机体系结构、高级程序设计、操作系统、计算机网络、计算机测量控制系统、嵌入式系统等）均具有重要的意义。

教学目标：学生在完成这门课程的学习后，能够掌握计算机硬件及汇编语言程序设计的知识；提高学生的实际动手能力，提高学生的分析和解决问题的能力，培养学生的创新思维和创新能力，具有微机应用系统的配置组装、硬件接口电路开发及汇编语言编程的初步能力。强化学生的工程意识，增强学生的创新意识；具有微机类软、硬件开发方面的工程素质。

本课程的具体教学目标如下：

了解微型计算机的基本结构，掌握计算机系统的组成以及计算机硬件、软件知识，了解微型计算机的性能指标，掌握计算机常用的几种数据表示方法。掌握8086微处理器内部结构、各种寄存器、存储器地址。掌握8086总线操作时序，了解80x86系列微处理器知识；

掌握8086/8088的通用指令、BIOS和DOS功能调用，掌握汇编语言程序设计。掌握存储器的分类、读写存储器RAM、只读存储器ROM、存储器分配与存储器扩展技术。了解I/O接口的功能，了解几种常用I/O接口电路，掌握可编程并行接口8255A方式0的应用。了解8255A其他工作方式及应用，掌握静态、动态LED接口方法，掌握简单行列式键盘的识别方法、接口电路以及他们编程方法；

掌握8086中断的概念，了解8086的中断类型，了解8086的中断矢量，了解8086的中断矢量表。了解8086的中断过程，了解可编程8259A芯片，掌握中断系统程序的设计。掌握定时器/计时器的基本原理，程序的编写及接口方法，8254芯片的基本工作方式及其应用。掌握通信的基础概念，8251A芯片的基本通信方式及其应用。掌握常用AD和DA芯片的接口方法及其软件编程；

熟悉微型计算机相关的英文术语，能够阅读和理解国外教材中的案例。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：工程知识 | 1-2 掌握自动控制、计算机、检测技术与仪表的基础知识，能用于自动化系统的反馈和控制问题 | 教学目标1 | 了解微型计算机的基本结构，掌握计算机系统的组成以及计算机硬件、软件知识，了解微型计算机的性能指标，掌握计算机常用的几种数据表示方法。掌握8086微处理器内部结构、各种寄存器、存储器地址，掌握8086总线操作时序。 |
| 1-4 理解计算机软硬件知识，掌握一门编程语言并用于解决复杂工程问题过程中的算法实现 | 教学目标2 | 掌握8086/8088的通用指令、BIOS和DOS功能调用，具备设计简单汇编语言程序程序的能力。 |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | 3-2 能针对需求独立进行算法和程序设计，并能验证算法和程序的正确性 | 教学目标3 | 掌握8086中断系统程序设计的能力，掌握基本通信方式及其应用。 |
| 毕业要求10：沟通 | 10-2 具备较好的外语水平，熟练阅读和写作工程和技术相关的外文资料 | 教学目标4 | 具备阅读和理解国外教材中的程序案例的能力。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（2学时）（支撑教学目标1）

1.1 计算机的发展与应用

1.2 计算机中的信息与表示方法

1.3 课程的特点与学习方法

目标及要求：

掌握计算机中的信息与表示方法，常用数制及其转换，计算机中数据的表示与运算★；

了解课程的主要教学内容、学习方法和主要参考资料。

讨论内容：

计算机中的信息与表示方法，讨论运算结果的溢出与判断，讨论使用补码的原因。

作业内容：

常用数制及其转换，计算机中数据的表示与运算。

8086微处理器（6学时）（支撑教学目标1）

2.1 8086/8088微处理器的内部结构

2.2 8086/8088微处理器的引脚和工作时序

2.3 8086/8088微处理器的存储器组织

目标及要求：

了解8086/8088 微处理器的内部结构、主要性能参数；

掌握8086/8088微处理器的引脚和工作时序★，

掌握8086/8088微处理器的存储器组织★；

讨论内容：

讨论存储器的分段结构，存储单元的地址可以用物理地址和逻辑地址两种形式来表示。

作业内容：

各种管脚的实际应用说明，物理地址和逻辑地址的相互转换。

自学拓展：

新型微处理器的内部结构、主要性能参数。

8086指令系统与汇编语言程序设计（8学时）（支撑教学目标2）

3.1 指令与指令格式

3.2 8086/8088的寻址方式

3.3 8086/8088的指令系统

3.4 指令系统要点

3.5 8086汇编语言源程序的语句格式

3.6 常用伪指令

3.7 汇编语言程序的开发过程

3.8 汇编语言程序设计初步

3.9 子程序的编程方法

3.10 典型应用程序设计

目标及要求：

了解8086的指令系统，复习和掌握基本MCU指令；

熟悉8086/8088的寻址方式★；

掌握8086/8088的指令系统及汇编语言程序的开发过程★；

掌握典型应用程序设计方法及BIOS、DOS功能调用方法★∆。

讨论内容：

十进制调整指令、串操作指令和查表指令的实际应用场合。

作业内容：

基本应用程序的编写；

自学拓展：

CPU类控制指令，教材附录中的各种BIOS、DOS功能调用方法。

存储器（8学时）（支撑教学目标1、2）

4.1 存储器概述

4.2 随机存取存储器RAM

4.3 只读存储器ROM

4.4 存储器与CPU的连接

4.5 PC机中的存储器

目标及要求：

掌握存储器的分类、读写存储器RAM、只读存储器ROM ★；

存储器分配与存储器扩展技术★；

存储器与CPU的连接★。

讨论内容：

六管基本存储电路，DRAM的结构，DRAM的刷新技术。

作业内容：

存储器分配与存储器扩展技术；存储器与CPU的连接。

自学拓展：

当前在内存条上使用的新型存储器。

并行I/O接口（6学时）（支撑教学目标2）

5.1 I/O接口简介

5.2 I/O接口的编址方式

5.3 I/O接口的地址译码方法

5.4 CPU与I/O接口之间的数据传送方式

5.5 总线与总线标准

5.6 可编程并行接口芯片8255A及其应用

目标及要求：

了解I/O接口的功能，了解几种常用I/O接口电路；

掌握可编程并行接口8255A方式0的应用。了解8255A其他工作方式及应用★；

掌握静态、动态LED接口方法，掌握简单行列式键盘的识别方法、接口电路以及编程方法★∆。

讨论内容：

DMA技术的基本概念；8237A芯片的基本结构及引脚功能；8237A的控制字及编程。

作业内容：

可编程并行接口8255A方式0的应用。

自学拓展：

当前各种微机系统总线标准。

中断系统与可编程8259A（6学时）（支撑教学目标3）

6.1 中断的基本概念

6.2 8086/8088的中断系统

6.3 中断控制器8259A

目标及要求：

掌握8086中断的概念和中断类型，掌握8086的中断矢量★；

了解8086的中断矢量表，了解8086的中断过程★；

了解可编程8259A芯片，掌握中断系统程序的设计。

讨论内容：

8259A应用实例：微机系统中8259A的单片使用及多片级连。

作业内容：

什么是中断？中断有什么作用？8086/8088系统中，中断分为哪几类? 8086/8088CPU上中断请求和中断响应信号是什么? 中断标志IF的作用是什么? 什么是中断向量? 中断向量表?

可编程定时器/计数器8253（4学时）（支撑教学目标3、4）

7.1 可编程定时器/计数器8253/8254的结构及引脚功能

7.2 8253的工作方式

7.3 8253的控制字和编程

7.4 8253应用实例

目标及要求：

定时器/计时器的基本原理；

8254 芯片基本工作方式及其应用程序的编写及接口方法★；

讨论内容：

8254芯片各种工作方式的应用场合。

作业内容：

8254芯片的初始化编程。

串行通行与可编程8251A（2学时）（支撑教学目标3、4）

8.1 关于串行通信的基本概念

8.2 串行接口芯片8251A

目标及要求：

通信的基础概念，计算机双机通信的接口方法★∆；

8251A芯片的基本通信方式及其应用★；

自学拓展：

通信的基本标准RS485，USB总线。

数模转换接口技术（3学时）（支撑教学目标3）

9.1 数字/模拟(D/A)转换器

9.2 模拟/数字(A/D)转换器的基本原理

9.3 A/D转换器的主要技术指标

9.4 典型的A/D转换器芯片及其应用电路

目标及要求：

1）掌握常用AD和DA芯片的接口方法，及其软件编程★；

2）了解D/A、AD转换的原理，性能指标，其他串行数模转换技术。

讨论内容：

利用PWM实现D/A转换。

作业内容：

常用AD和DA芯片的接口电路及编程方法。

实验一：汇编编程及调试（3学时）（支撑教学目标2）

熟悉编程环境；

汇编语言程序的编写

DEBUG的常用命令

目标及要求：

掌握汇编语言，调试程序的方法★；

熟练掌握DEBUG的常用命令，学会用DEBUG调试程序★∆。

自学拓展：

学习递推算法的编程思路。

11、实验二：8255并行接口应用实验（3学时）（支撑教学目标3）

11.1 8255的各种工作方式及其应用

11.2 交通灯控制实验

11.3 七段数码管显示电路

目标及要求：

通过并行接口8255实现十字路口交通灯的模拟控制，进一步掌握对并行口的使用；

学习并掌握8255的各种工作方式及其应用★；

学习在系统接口实验单元上构造实验电路；

讨论内容：

为何要在接口电路中使用8255芯片？

自学拓展：

若不采用8255芯片，具体电路应如何设计？。

12、实验三：8254 定时/计数器应用实（3学时）（支撑教学目标3）

8254 的工作方式及应用编程

计数应用实验

定时应用实验

目标及要求：

掌握8254 的工作方式及应用编程；

掌握8254典型应用电路的接法★；

讨论内容：

结合范例程序，讨论各条语句的基本功能。

自学拓展：

学习8254芯片的级联应用。

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

首先介绍计算机内各种信息的表达方法和数据的表示方法，以及各种数制之间的换算方法。然后介绍计算机中基本的功能部件，以及计算机是如何利用这些部件实现基本的运算功能的。

进而再介绍微型计算机的基本组成与工作原理，详细讲解：

1、内部组成结构、外部引脚功能、CPU的工作时序、以及相应的存储器组织结构。介绍半导体存储器的基本知识，以及存储器与CPU的基本连接方法；

2、8086/8088CPU的指令系统和汇编语言程序设计的方法以及从编写程序到运行的过程，并讲解了一些典型程序的设计方法；

3、8086/8088的中断系统、微型计算机的输入/输出接口，以及计算机进行输入/输出操作的基本方式。

4、几种常用的可编程接口芯片，即8255、8251、8253和8237及其应用；

5、数字/模拟转换与模拟/数字转换的原理与接口技术，并介绍了几个典型芯片的接口方法和应用实例。

对于学习微型计算机原理与应用课程的读者来说，上机进行编程操作与实验是必不可少的环节。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：开卷笔试，平时测验及作业，实验报告

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩15%，实验报告15%

五、教材及参考书目

教材：

王富东，陈蕾. 微机原理与接口技术，苏州大学出版社，2013。

参考书目：

[1] 俞宗泉. 80X86微机原理与接口技术[M]. 西安:西安电子科技大学出版社，2005。

[2] 何小海，严华. 微机原理与接口技术[M] . 北京:科学出版社，2006。

[3] 周佩玲，彭虎，傅忠谦.微机原理与接口技术[M]. 北京:电子工业出版社，2005。

2017年1月修订

**《工程经济与管理基础》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：工程经济与管理基础 | 课程代码：ELEA3044 |
| 英文名称：Engineering Economics & Management | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：2学分/36学时 |
| 开课学期：第4学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：概率统计 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：郭镇宁 |
| 大纲执笔人：郭镇宁 | 大纲审核人：余雷 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：工程经济与管理基础是电气工程及其自动化专业的一门专业必修课程。本课程旨在培养工科类学生的经济意识，增强经济观念，能运用工程经济分析的基本理论和经济效益的评价方法，以市场为前提，经济为目标，技术为手段，对技术方案进行比较、评价和选优。

教学目标：通过课程学习，可以使学生对投资项目实施过程有一个全面的了解，对投资决策、项目管理在实现工程项目经济效益最大化方面的重要性由一个清晰的认识，在介绍正确进行投资决策的可行性研究的基础上，帮助学生重点解决项目实施过程中如何提高项目管理水平和实现项目经济效益最大化等问题，使他们真正成为掌握有关的技术、经济及管理理论与方法的复合型人才。

本课程的具体教学目标如下：

通过教学使学生了解工程技术与经济效果之间的关系；

熟悉工程技术方案选优的基本过程；

全面掌握工程经济的基本原理和方法；

具备进行工程经济分析的基本能力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求11：项目管理 | 11-1 掌握工业自动化企业管理和电气工程项目管理方面的基础知识和原理 | 教学目标1 | 使学生了解工程技术与经济效果之间的关系。 |
| 教学目标2 | 使学生熟悉工程技术方案选优的基本过程。 |
| 11-2 理解工程活动中涉及的经济与管理因素，并能分析具体问题原因，并做出决策 | 教学目标4 | 使学生具备进行工程经济分析的基本能力 |
| 11-3 能够在自动化系统的规划、设计和研发中运用所学经济、管理方面的知识、原理和方法 | 教学目标3 | 使学生全面掌握工程经济的基本原理和方法 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容）（重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（2学时）（支撑教学目标1）

工程与经济

一、掌握工程的概念与经济的概念

二、工程与经济的关系

第二节 工程经济

一、工程经济的定义★

二、工程经济的产生与发展

三、工程经济学科的特点∆

目标及要求：

掌握技术经济分析的一般过程和比较原理。

讨论内容：

计算期的确定，静态评价与动态评价相结合，以及公用事业项目的评价。

基础知识（4学时）（支撑教学目标1）

投资

一、投资的概念

二、特征

三、作用

四、分类

第二节 投资估算与资产

一、资产的概念

二、投资估算方法

成本

一、成本的概念

二、成本的构成

三、总成本费用的估算∆

第四节 收入

收入概述

销售收入的计算∆

第五节 税收

税收的概念

税收的种类

第六节 利润

一、利润的概念

二、利润的组成

三、利润的分配

目标及要求：

掌握经济效果的概念、评价的指标及指标体系；★

了解经济性评价基本要素：投资、成本、税收、利润计算等问题。∆

资金的时间价值（4学时）（支撑教学目标2）

第一节 利息

掌握利息的概念

利息的基本计算方法

第二节 现金流量

一、现金流量的概念

二、现金流量图的画法

第三节 等值的概念

资金等值的概念

等值计算实例

第四节 资金等值换算公式

六个资金等值换算公式

公式含义及实例

第五节 名义利率与实际利率

一、名义利率与实际利率发概念

二、计算期不等时利率的计算

第六节 连续复利的计算

一、连续复利的概念

二、连续复利的计算

目标及要求：

掌握资金时间价值及其等值计算等基本问题。★

工程项目经济评价指标（4学时）（支撑教学目标2）

第一节 指标概述

第二节 时间性评价指标

第三节 价值性评价指标

第四节 比率性评价指标

第五节 Excel在指标计算中的应用

第六节 评价指标的关系及选择

第七节 工程经济中常用的利率

目标及要求：

掌握经济评价指标和指标体系 ★

项目经济评价指标设定的原则

经济评价指标的分类

静态投资回收期和动态投资回收期的计算

净现值和净年值的计算

内部收益率与外部收益率的计算

费用效益比和简单投资收益率的计算

了解应用Excel计算指标 ∆

了解评价指标之间的关系

了解资本成本率、收益截止率的计算

选择基准收益率的方法

多方案的比较与选优（4学时）（支撑教学目标2）

第一节 方案之间的关系及传统解法

第二节 互斥型方案的比较与选优

第三节 独立型方案的比较与选优

第四节 层混型方案的比较与选优

目标及要求：

掌握项目——方案之间的关系

项目优选的传统解法

寿命期相同方案的比较和选择

寿命期不同方案的比较和选择

寿命期无限长方案的比较与选择

掌握互斥组合法、效率指标排序法 ★

净现值法和加权内部收益率法

层混型方案的净现值法

增量比率指标排序法 ∆

第六章 不确定性分析（4学时）（支撑教学目标3）

第一节 预测

第二节 盈亏平衡分析

第三节 敏感性分析

第四节 概率分析

目标及要求：

掌握专家预测法、德尔菲法 ★

回归分析法和时间序列分析法

线形及非线形盈亏平衡法

掌握敏感性分析的概念

敏感性分析的方法及实例

了解概率分析的基本公式

了解期望净现值法、方差分析法 ∆

了解综合概率分析和蒙特卡勒法

投资项目的财务评价（4学时）（支撑教学目标3）

第一节 可行性研究概述

掌握可行性研究的基本原理

投资项目的进展过程

可行性研究的主要内容

第二节 投资项目的财务评价

财务评价概述

财务评价的原理和方法

基本财务报表和财务效果分析

第三节 财务评价案例

熟悉财务评价案例

基础数据

财务分析

国民经济评价

目标及要求：

了解国民经济评价的基本原理 ★

国民经济评价与财务评价的区别

效益与费用的识别方法 ∆

转移支付、影子价格的含义

影子汇率及社会折现率的含义

国民经济评价的基本步骤与内容

多属性工程项目的综合评价（2学时）（支撑教学目标3）

第一节 综合评价概述

第二节 综合评价方法

高新技术项目的综合评价

目标及要求：

掌握综合评价的基本步骤和指标体系的建立

掌握层次分析法 ★

模糊综合评价法 ∆

数据包络分析法 ∆

了解高新技术的含义、特征

了解高新技术项目指标体系的建立及应用实例

设备更新的经济分析（4学时）（支撑教学目标4）

第一节 设备更新概述

第二节 设备的磨损、寿命及折旧

第三节 更新时机的选择

第四节 设备更换的经济分析

第五节 设备租赁及其经济分析

第六节 大修理与现代化改装的经济分析

第七节 设备更新的综合分析

目标及要求：

掌握设备更新的意义、原则和程序

掌握设备磨损、及折旧的计算方法★

设备经济寿命的计算方法★

设备更新时机的确定

不同寿命期设备更新的经济分析 ∆

设备租赁的概念及经济分析

设备大修理的概念及经济分析

设备现代化改装的概念及经济分析

设备更新的战略分析

设备更新的技术分析

设备更新的综合分析

价值工程（4学时）（支撑教学目标4）

第一节 价值工程概述

本章是本课程的重要应用，需理解和较熟练掌握。

掌握价值工程的基本原理、

价值工程的目的和意义

价值工程的工作程序

第二节 价值工程对象的选择与信息收集

价值工程对象的选择

价值工程的常用方法

价值工程的信息收集

第三节 功能分析与评价

掌握功能分类

功能定义

功能整理

功能评价

第四节 价值工程方案的制定

掌握方案的创新与改进方法

价值工程方案的制定与选择

价值工程方案的实施与成果评价

第五节 价值工程在产品设计中的应用

了解产品分析

产品设计

功能分析与研究的方法

选择对象

制定方案的方法

方案评价与选择

方案实施与评价的方法

目标及要求：

掌握价值工程的功能分析（包括功能定义、功能整理、功能评价）；★

掌握价值工程的实施步骤和方法。∆

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：开卷笔试，平时测验及作业

成绩评定方式：笔试成绩80%，平时成绩20%

五、教材及参考书目

教材

宋国防，《工程经济》，中国科学技术出版社，2005年

参考书目

吴添祖 主编，《技术经济学概论》，高等教育出版社 1998年6月第一版

傅家骥 主编，《工业技术经济学》，清华大学出版社2001年3月第三版

黄渝祥，邢爱芳 .工程经济学. 同济大学出版社 1984

王英. 工业技术经济学. 北京理工大学出版社. 1997

J.L理格斯. 工程经济学. 中国财政经济出版社. 1989

李南主编，《工程经济学》，北京：科学出版社，2000年

刘新梅：《工程经济分析》，西安交通大学出版社，2003年5月

陈伟忠：《技术经济教程》，西安交通大学出版社，1996

万威武、陈伟忠：《可行性研究与项目评价》，西安交通大学出版社，1998年9月

刘亚臣编著《工程经济学》大连理工大学出版社

国家计委，《建设项目经济评价方法与参数》（第二版），中国计划出版社，1993年7月

刘晓君编著，《技术经济学》（第三版），西北大学出版社，2003年8月

刘晓君主编，《工程经济学》中国建筑工业出版社，2003年8月

虞和锡著，《工程经济学》，中国计划出版社，2002年1月

国家计划委员会，《投资项目可行性研究指南》（试用版），中国电力出版社，2002.3

杜葵主编，《工程经济学》，重庆大学出版社，2001年

黄有亮等编，《工程经济学》，东南大学出版社，2002年

2017年1月修订

**《计算机软件技术基础》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：计算机软件技术基础 | 课程代码：ELEA2012 |
| 英文名称：Computer Software Technology Foundation | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2.5学分/54学时(48+6) |
| 开课学期：第5学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：计算机信息技术、C语言程序设计、计算机原理及应用 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：孙荣川 | 大纲审核人：黄俊 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中地位与性质及主要内容，指明学生需掌握的知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：《计算机软件技术基础》是非计算机专业本科生计算机基础教学中第二层次课程，是一门有关计算机软件知识及开发技术的基础课。其内容涉及数据结构、网络、软件工程和数据库技术。通过学习该课程可以使学生系统掌握有关软件技术的概念和原理，为非计算机专业的学生今后结合本专业进行应用开发打下必要的基础。

教学目标：该课程的设置及教学内容的选择以普及计算机技术和应用为主，通过理论教学和实验教学，培养学生对以计算机技术、数据结构原理和数据库技术为核心的信息技术的兴趣，建立起计算机应用意识，形成良好的信息技术能力，掌握计算机基础知识、培养学生程序设计与开发、数据库的操作，能够掌握操作系统基本原理，为推行素质教育，培养具有创新精神和实践能力的新型人才，并在综合思维能力、综合表达能力及综合设计能力诸方面均能为后续专业课程的学习奠定一定的基础。

本课程的具体教学目标如下：

掌握程序设计分析方法，具备对算法复杂度的分析能力；

掌握常用数据结构的设计方法以及搜索、排序算法，具备程序设计、分析能力，能够编写一定复杂度的中型程序；

掌握数据库的概念和分析方法，能够对具体问题分析并设计简单数据库。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求3：  设计/开发解决方案 | 3-1 能针对复杂问题进行调研并明确约束条件，完成电气或自动化系统的软硬件需求分析 | 教学目标3 | 掌握数据库的概念和分析方法，能够对具体问题分析并设计简单的数据库。 |
| 3-2 能针对需求独立进行算法和程序设计，并能验证算法和程序的正确性 | 教学目标1 | 掌握程序设计分析方法，具备对算法复杂度的分析能力。 |
| 教学目标2 | 掌握常用数据结构的设计方法以及搜索、排序算法，具备程序设计、分析能力，能够编写一定复杂度的中型程序。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

概论（2学时）（支撑教学目标1）

数据结构的基本概念

算法描述

算法分析

目标及要求：

掌数据结构初步概念，了解程序设计的基本过程

掌握算法描述语言，以及算法分析方法，能够分析复杂结构程序的复杂度。★∆

作业内容：

强化算法分析的概念与方法。

线性数据结构（12学时）（支撑教学目标2）

线性表

线性表的逻辑结构

线性表的顺序存储结构

线性表的链式存储结构

栈

队列

数组

目标及要求：

掌握顺序表的定义及其基本运算，掌握线性链表的定义及其基本运算（单链表、循环链表），了解线性表的应用。★∆

掌握栈（顺序栈、链栈）的定义及其运算，了解栈的应用。★

掌握队列（单队列、循环队列、链对列）的定义及其运算，了解队列的应用。★

了解数组的定义、顺序存储结构。

作业内容：

编程实现典型的顺序栈、循环队列、链队列。

非线性数据结构（10学时）（支撑教学目标2）

树

3.1.1 树的概念

3.1.2 二叉树

3.1.3 树的存储结构和遍历

3.1.4 树、森林与二叉树的转换

3.1.5 哈夫曼树

图

3.2.1 概念

3.2.2 存储

3.2.3 遍历

3.2.4 最小生成树

目标及要求：

掌握树的定义和术语，掌握二叉树的存储及其运算。★∆

掌握二叉树的遍历及应用，掌握哈夫曼树的生成及哈夫曼编码的使用方法。★∆

掌握图的概念，了解深度优先遍历与广度优先遍历方法。★

作业内容：

编程实现二叉树的创建、遍历；

掌握图的遍历方法、最小生成树的产生方法

查找（6学时）（支撑教学目标2）

4.1 线性表查找

4.1.1 顺序查找

4.1.2 二分查找

4.1.3 分块查找

4.2 哈希查找

4.2.1 哈希表

4.2.2 哈希函数的构造方法

4.2.3 处理冲突的方法

4.2.4 哈希查找

目标及要求：

掌握线性表的顺序查找、折半查找方法，以及分块查找方法。★∆

掌握哈希表的构造、查找方法，以及冲突解决办法。★∆

作业内容：

编程实现折半查找算法，强化掌握哈希查找算法原理

排序（4学时）（支撑教学目标2）

5.1 插入排序

5.1.1 直接插入排序

5.1.2 希尔排序

5.2 交换排序

5.2.1 冒泡排序

5.2.2 快速排序

5.3 选择排序

5.3.1 直接选择排序

5.3.2 堆排序

5.4 归并排序

目标及要求：

了解排序的思想，掌握直接插入、折半插入排序、冒泡排序方法。★∆

了解快速排序、堆排序的基本思想。★∆

作业内容：

编程实现折半插入排序、冒泡排序方法

强化掌握快速排序、堆排序方法

数据库技术概述（2学时）（支撑教学目标3）

6.1 信息、数据与数据处理

6.2 数据管理技术的发展

6.3 数据库系统的组成

6.4 数据模型

6.4.1 概念模型

6.4.2 结构数据模型

6.5 数据库系统结构

6.5.1 数据库系统的三级模式

6.5.2 数据库的二级映像

目标及要求：

了解数据库初步概念，掌握数据库三级模式。

作业内容：

强化数据库的概念与三级模式。

关系数据库（6学时）（支撑教学目标3）

7.1关系数据结构

7.1.1关系的形式化定义及其有关概念

7.1.2关系的性质

7.2关系操作

7.2.1传统的集合运算

7.2.2专门的关系运算

7.3关系的完整性

7.3.1实体完整性规则

7.3.2参照完整性规则

7.3.3用户定义的完整性规则

7.4 SQL结构化查询语言

7.4.1SQL概述

7.4.2数据定义功能

7.4.3数据查询功能

7.4.4数据更新功能

7.4.5视图

7.4.6数据控制功能

7.5关系规范化理论

7.5.1函数依赖

7.5.2范式

7.5.3关系模式的分解

目标及要求：

了解数据库中的关系代数概念，并掌握关系代数的基本运算操作★∆

了解简单的SQL查询命令

掌握数据库中关系的范式分解方法。★∆

作业内容：

掌握数据库的关系代数基本操作和范式分解方法。

关系数据库设计（6学时）（支撑教学目标3）

8.1数据库设计概述

8.1.1数据库设计的内容

8.1.2数据库设计的方法

8.1.3数据库设计的步骤

8.2需求分析

8.2.1需求分析的任务

8.2.2需求分析的方法

8.3概念结构设计

8.4逻辑结构设计

8.4.1 E-R图向关系模型的转换

8.4.2数据模型的优化

8.5物理结构设计

8.6数据库实施

8.7数据库的运行和维护

目标及要求：

掌握关系数据的建立的基本流程。★

掌握数据库逻辑结构设计方法。★

作业内容：

编程实现简单的数据库。

实验一：哈夫曼编码实验（3学时）（支撑教学目标2）

实验内容：

掌握哈夫曼编码的概念与原理

掌握编程基本技能，编写哈夫曼编码程序

目标及要求：

掌握C语言程序设计中多文件的编译方法，以及文件读取、存储方法。∆

掌握哈夫曼编码的原理，使用C语言对任意文本进行编码与解码。★∆

实验二：数据库操作实验（3学时）（支撑教学目标3）

实验内容：

掌握关系的建立与分解，以及关系数据库的建立

掌握Access使用方法，编写简单的生活相关主题（如房屋中介管理）方向的数据库系统

目标及要求：

掌握Access中表格、查询、窗体、宏等操作。∆

掌握数据库中关系的建立与分解，能够熟练建立数据库。★∆

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法。针对本门课程内容与工程实际紧密相连的特点，在课堂上采用一边听课、一边编程实践、一边反思的组合式立体教学方法，使学生及时了解知识的原理、应用方法以及应用背景，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在实验教学过程中，实验内容与生活紧密相关，引导学生将知识与实际相连，为后续的主动学习作铺垫。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

数据结构部分，包括线性数据结构、非线性数据结构、查找和排序。教学内容的原理性、技巧性比较强，所涉及的数据结构描述形式与学生早期学习的入门级C语言有较大差别，并且容易混淆伪代码与实际可编译语言。在教学中采用讲授法、演示法和实践法相结合，通过频繁的演示与实践，将抽象概念、抽象算法具体化、可视化。针对部分学生在C语言方面能力薄弱的情况，重点解释与培养。以二叉树的建立与遍历为例，通过在课堂上演示关键程序的方法向学生讲授二叉树的基本思想，以及二叉树结构的建立，然后通过课堂实践的方式引导学生使用二叉树概念进行编程，促进学生掌握教学内容的知识体系。

数据库部分，包括数据库技术概述、关系数据库、关系数据库设计。教学内容的理论性与工程性较强，内容比较抽象，学生理解较费劲。在教学中组合采用讲授法和示例法，并在教学过程中引入Access程序进行现场演示，通过边学、边练的方式，将抽象概念的理解与Access软件的学习相结合，以交叉学习的方式促进对抽象知识的理解。以E-R关系为例，通过板书讲解关系的建立与分解，然后在Access中演示、练习数据库关系的使用方法，让学生通过形象的例子既学习了理论概念，也掌握了相关软件的操作方法。

实验教学，包括哈夫曼编码与简单数据库设计。实验的主题与生活紧密相关，具有较强的兴趣性和代入性。同时，学生对于Access软件与SQL语言的熟练掌握有一定的难度。在实验教学过程中，将示例法和随堂一对一讲解法相结合，并及时将共性问题公开讨论，引导同学们将主要精力集中在数据库的设计与分析上，让学生们在掌握好Access软件的同时，熟练理解数据库的基本思想与设计方法。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，平时测验及作业，实验报告

成绩评定方式：平时成绩10%，实验报告20%，笔试成绩70% （期中30%，期末40%）

五、教材及参考书目

教材：

王海燕，计算机软件技术基础，中航书苑文化传媒（北京）有限公司，2012。

参考书目：

Thomas H.Cormen等，算法导论（原书第3版），殷建平，徐云，王刚 等 译，机械工业出版社，2012

Mark Allen Weiss，数据结构与算法分析：C语言描述，冯舜玺 译，机械工业出版社，2004。

Abraham Silberschatz等，数据库系统概念（原书第6版），杨冬青，李红燕，唐世渭 译，机械工业出版社，2012

2017年1月修订

**《计算机通信与网络》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：计算机通信与网络 | 课程代码：ELEA1042 |
| 英文名称：Computer Communication and Network | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2学分/36学时 |
| 开课学期：第7学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：计算机基础、软件技术基础 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：杨歆豪 |
| 大纲执笔人：杨歆豪 | 大纲审核人：余雷 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：计算机通信网已深入到社会生活的各个层面，成为信息社会关键的基础设施，通信产业已成长为国家的支柱产业，深刻地影响和改变人们的生活方式。计算机网络已经成为一种文化、素质教育的重要组成部分。理解计算机网络中的基本概念，掌握计算机网络的应用，已经成为很多非计算机专业学生的迫切要求。《计算机通信与网络》是电气工程及其自动化专业本科生的一门专业选修课程。

教学目标：通过本课程的学习，能够使学生在已有的计算机知识的基础上，对计算机网络从整体上有一个全面而系统的了解，对当前计算机网络的主要种类和常用的网络协议有较清晰的概念，学会计算机网络操作和日常管理和维护的最基本方法，初步掌握以TCP/IP协议族为主的网络协议结构，初步培养在TCP/IP协议工程和局域网LAN上的实际工作能力，并且了解网络技术的最新发展。并且，培养学生分析问题、解决问题的能力，提高实际应用和操作能力，为毕业后从事本专业和相关专业的生产实践、科研开发和其它工作打下良好的基础。

本课程的具体教学目标如下：

理解数据通信基础的基本原理和有关的概念，掌握TCP/IP五层参考模型，包括：应用层、传输层、网络层、数据链路层和物理层，了解相关的网络协议、硬件设备及工作原理；

理解网络安全是计算机网络的最关键技术，了解网络管理和网络安全的概念、主要方法和实现机制；

理解网络服务质量的概念，了解区分服务和综合服务的原理，掌握基本的网络服务质量算法思路。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | 3-4 了解工程问题对社会、安全、法律等的影响，能够从系统的角度权衡复杂电气和自动化问题涉及的相关因素，并通过测试或实验分析其有效性 | 教学目标2 | 网络安全是一个关系国家安全和主权、社会的稳定、民族文化的继承和发扬的重要问题。其重要性，正随着全球信息化步伐的加快而变到越来越重要。“家门就是国门”，安全问题刻不容缓。 |
| 教学目标3 | 随着网络规模的扩大以及网络服务的多样化，往往不能保证数据的准确性、准时性和带宽宽度等，从而影响人们的日常工作和生活，严重的，甚至会导致网络的崩溃。 |
| 毕业要求6：工程与社会 | 6-1 了解电气工程和自动化领域相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规 | 教学目标1 | 掌握数据编码、数据交换、多路复用和差错控制等数据通信的标准和方法，初步掌握以TCP/IP协议族为主的网络协议结构，掌握TCP/IP网络参考模型。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（2学时）（支撑教学目标1）

计算机通信与网络发展过程

计算机通信与网络基本概念

网络的类型及其特征

计算机通信协议与网络体系结构

目标及要求：

理解计算机通信网的定义、组成、分类等基本概念；★

了解计算机通信网的网络体系结构与协议的定义，网络层次的功能与划分，层间接口的实现等内容

了解课程的主要教学内容、学习方法和主要参考资料。

物理层（3学时）（支撑教学目标1）

物理层的基本概念

信道的极限容量

传输媒体

无线传输

模拟传输与数字传输

目标及要求：

了解物理层协议及基本任务；

掌握信道的基本概念和基本原理、信道上的最高码元传输速率和信道的极限信息传输速率；★∆

了解双绞线、同轴电缆、光纤等传输媒体；

理解无线传输的基本概念及知识；★

理解模拟传输系统、调制解调器、数字传输系统等。

数据链路层（2学时）（支撑教学目标1）

数据链路层的基本概念

停止等待协议

ARQ协议

Internet中的数据链路层

目标及要求：

了解数据链路层的基本功能和概念；

掌握停止等待协议的内容及其算法和定量分析；★

掌握连续ARQ协议的工作原理、滑动窗口的概念及信道利用率与最佳帧长的关系，了解选择重传ARQ协议；∆

了解Internet中的数据链路层协议SLIP和PPP协议。

网络层与网络互连（4学时）（支撑教学目标1）

互联网的概念

Internet的网际协议IP

Internet的路由选择协议

Internet组管理协议IGMP

无类型域间路由选择协议CIDR

下一代的网际协议IPv6

目标及要求：

了解互联网的概念及中继系统；

熟悉IP协议、IP地址及其转换、IP数据报的格式、Internet控制报文协议等；★∆

了解内部网关协议IGP和外部网关协议EGP；

理解用于多播的Internet组管理协议IGMP；

掌握子网掩码和IP地址分配；

了解Ipv6的基本内容包括基本首部格式、地址空间等问题。★

自学拓展：

查阅参考文献，讨论Ipv6的使用意义。

传输层（6学时）（支撑教学目标1）

运输协议概述

TCP/IP体系中的运输层

用户数据协议UDP

传输控制协议

目标及要求：

了解运输层协议的基本概念，掌握端口的概念；

熟悉用户数据报协议UDP和传输控制协议TCP的概念；

了解用户数据报UDP的格式；

掌握传输控制协议TCP的流量控制、重发机制，了解报文格式、运输连接管理及TCP的有限状态机。★

自学拓展：

查阅参考文献，了解TCP协议在不同应用场合下的改进版本。

应用层（3学时）（支撑教学目标1）

网络应用模式

网络基本服务

万维网与HTTP

目标及要求：

了解网络应用模式的分类和发展过程

理解DNS域名系统；

掌握HTTP的工作原理。★

网络安全（6学时）（支撑教学目标2）

网络安全问题概述

密钥密码体制

报文鉴别

链路加密与端到端加密

Internet的安全体系结构

防火墙

目标及要求：

了解网络安全的基本问题、网络安全的内容、一般的数据加密模型；

熟悉替代密码、置换密码、数据加密标准DES以及国际数据加密算法IDEA，了解公开密钥密码体制的特点、RSA公开密钥密码体制、数字签名；★∆

理解报文鉴别的意义、报文鉴别码；

了解密钥分配方法，掌握链路加密、端到端加密及在端到端加密的算法流程；

了解安全关联、鉴别首部的概念，理解防火墙技术的基本概念。

自学拓展：

查阅参考文献，讨论黑客对我们日常生活的危害。

结合本课程所学内容和自行查阅的参考文献，撰写科技报告“网络安全与我们的生活”

网络服务质量（10学时）（支撑教学目标2）

网络性能指标

区分服务和综合服务

流量控制

拥塞控制

目标及要求：

掌握与计算机网络性能相关的几个重要参数的意义和计算方法；★

理解区分服务和综合服务的基本设计思路以及两者之间的区别于联系；

掌握基本网络流量控制算法以及其应用范围；

理解TCP协议中拥塞窗口的意义，掌握基本的主动队列管理算法思路，了解经典的AQM算法。★∆

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在课余时间，引导学生自行查阅参考文献，强化所学知识的理解和运用，培养其解决实际问题的能力。在课堂教学过程中，引导学生发现问题、思考问题、解决问题的能力。

教学内容体系和前后关联



结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

物理层、链路层和应用层。教学内容相对比较枯燥，在教学中采用讲授法和演示法相结合，将抽象问题具体化。在讲授原理的基础上，多通过一些实际例子，比如双绞线、网桥的实物，应用层的一些学生相对感兴趣的网络app，吸引学生对课程的兴趣，促进学生掌握教学内容的知识体系。

网络层、传输层和网络安全。教学内容和我们的日常生活有着密切的联系，所以在教学中采用讲授法和自学指导法相结合。在讲授相关原理的基础上，结合学生所感兴趣内容和当下研究热点，引导学生查阅参考文献自学拓展，强化对学生理论与实际结合的能力、工程问题分析能力的培养。本部分的教学内容将充分结合网络通信技术的新进展，拓宽学生的视野，从理论知识和应用方面不断更新教学内容。

网络服务质量。教学内容所涉及的理论较多，应用范围较广内容相对繁琐，又由于课时有限无法对所有内容逐一展开讲解。教学中采用讲授法和发现学习法相结合。开始教学时，只讲授一些基本的经典算法和设计思路，然后，引导学生发现算法中的不足之处从而自行设计相应的改进算法。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：开卷笔试，平时考勤及科技报告

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩10%，科技报告20%

五、教材及参考书目

教材：肖朝晖，罗娅，计算机网络基础，清华大学出版社，2011。

参考书目：

廉飞宇，计算机网络与通信，电子工业出版社，2011。

蔡皖东，计算机网络，西安电子科技大学出版社，2009。

杨长春，计算机网络，清华大学业出版社，2005。

谢希仁，计算机网络（第四版），电子工业出版社，2010。

汤子瀛，计算机网络技术及其应用，电子科技大学出版社，2008。

2017年1月修订

**《电机原理与电机拖动》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：电机原理与电机拖动 | 课程代码：ELEA3040 |
| 英文名称：Electric Motor and Drive | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：4.5学分/90学时(78+12) |
| 开课学期：第4学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：高等数学、普通物理、工程电磁场、电路原理 | |
| 后续课程：电力系统基础、供配电技术、电力系统与继电保护、运动控制系统、交流调速系统 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：季清 | 大纲审核人：杨歆豪 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：电机原理与电机拖动是电气工程及其自动化专业的一门专业必修课程。本课程介绍电机原理与电机拖动有关的基本概念和基本分析方法，为学习《电力系统基础》、《供配电技术》、《电力系统与继电保护》、《运动控制系统》、《交流调速系统》等后续课程准备必要的基础知识。

教学目标：电机原理与电机拖动是电气工程学科的主要技术基础课程。本课程的主要内容包括：磁路分析、直流电机原理、直流电机拖动、变压器、交流电机一般原理、同步发电机、感应电动机和特殊电机。通过本课程的学习，使学生掌握电机学的基础知识和基本分析方法，具备一定的电机拖动运行分析、维护能力和电机设计能力，培养电机学理论与实际工程问题相结合的基本素质和能力，为电力系统基础和交流调速系统等后续课程培养理论和技术基础。培养学生对电机和电机控制领域中关键技术问题的认知能力，以及在理解和掌握电机学基本知识的前提下，与同行进行沟通的能力。

本课程的具体教学目标如下：

掌握磁路基本概念和基本定律、直流和交流磁路的计算方法，掌握变压器的基本结构和基本原理、空载和负载运行原理，使学生能够熟练运用磁路和变压器的基础理论分析电机的基本原理；

掌握直流和交流电机的结构和一般性原理，熟悉直流和交流电机的绕组绕制方法，理解电枢绕组的感应电势和磁势的分析过程，熟练运用电机的基本电磁关系完成电机学相关计算，理解特殊电机的基本工作原理，培养学生对相关复杂工程问题的分析能力；

掌握不同励磁方式的直流发电机和同步发电机的外特性和调节特性，熟练掌握直流和感应电动机的固有机械特性和人为机械特性。在此基础上，使学生能够熟练运用电机基本原理，进一步理解和掌握电机拖动的相关知识；

理解电机空载和负载运行时的磁势、磁场分布和电枢反应的基本概念，使学生能够通过绘制磁力线分布图、矢量图和特性曲线图等方式，描述电枢反应、改善换向和旋转磁势等电机学关键问题；

在掌握电机和电力拖动相关知识的基础上，通过实践训练的方式，培养学生通过实验观察、对比测试和数据分析等方式，验证电机学基本理论的能力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2-1 能运用数理和工程知识进行专业领域复杂工程问题中的内涵识别与理解分析 | 教学目标1 | 将直流磁路和交流变压器的基本理论运用于直流和交流电机相关问题的认知、理解和分析。 |
| 教学目标2 | 在掌握直流和交流电机一般性原理的基础上，对感应电势、磁势、电磁关系和特殊电机等复杂问题进行内涵识别。 |
| 2-3 能运用基本原理，分析一个复杂工程问题的影响因素、关键环节，并证实解决方案的合理性 | 教学目标3 | 运用发电机外特性和电动机机械特性的基本原理，分析电机调节特性和电力拖动等复杂问题的影响因素和关键环节。 |
| 教学目标5 | 能够通过实验测试分析等方式，验证电机和电力拖动的相关基本原理。 |
| 毕业要求10：沟通 | 10-1 能够对电气和自动化工程问题的关键技术和难点进行口头或书面表达，跟公众和同行有效沟通并能够合理决策 | 教学目标4 | 在理解基本概念的基础上，通过绘图、绘制曲线等方式描述电机学中关于电枢反应理论和换向理论等关键问题。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（2学时）（支撑教学目标2）

什么是电机？

电机的应用

电机的简史和发展方向

课程的性质和任务

课程的要求和具体安排

目标及要求：

了解电机的作用和分类，掌握电机与引擎、马达等概念的区别★；

了解电机在工业生产、交通工具、家用电器等领域的应用；

了解电机的发展历史，熟悉麦克斯韦和《电与磁》、尼古拉·特斯拉和感应电动机等电机学历史相关的关键技术发展历程；

了解电机学在新能源汽车、电气化铁路、新能源发电等领域的应用和发展方向；

了解课程的主要教学内容、学习方法和主要参考资料。

讨论内容：

简要介绍发动机的种类，讨论发动机和电机的概念区别，强调电动机是发动机的一种。

自学拓展：

通过网络，搜索和了解特种电机在磁悬浮、人工心脏等领域的应用。

磁路（10学时）（支撑教学目标1）

磁路的基本概念和基本定律

磁路的概念和基本物理量

磁路的基本定律

磁性材料及其特性

磁路的计算

铁心磁路的基本特性

直流和交流磁路的计算

电感、互感和电抗

目标及要求：

复习普通物理学中学习过的磁通、磁感应强度和磁场强度等电磁学的基本物理量及它们之间的相互关系；

掌握安培环路定律、磁路欧姆定律和磁路基尔霍夫定律等磁路基本定律，理解磁路与电路在数学形式上的比拟★；

熟悉和掌握磁性材料的磁化过程和基本特性，了解磁性材料的分类；

理解和掌握铁心磁路的铁心增磁和气隙减磁等基本物理特性★；

掌握磁路计算的第一类问题和直流磁路的计算方法★；

理解直流磁路的计算方法，掌握交流磁路中铁心损耗的构成∆；

熟悉磁路中电感、互感和电抗的基本概念。

讨论内容：

结合电路的欧姆定律和基尔霍夫定律，讨论磁路和电路的比拟；

通过对比磁路中有无铁心或气隙的情况，强化理解铁心和气隙在磁路中的作用。

作业内容：

通过直流磁路的计算习题，强化掌握磁路的第一类问题计算方法；

通过磁通与励磁电流的描点作图练习，理解磁滞与饱和特性对励磁电流的畸变作用。

自学拓展：

复习电磁学中的右手螺旋定则、右手定则和左手定则，为后电机的感应电势和电磁转矩方向判断的学习作准备。

直流电机原理（18学时）（支撑教学目标2、3、4）

直流电机概述

直流电机的工作原理和结构

直流电机的磁场

空载磁场

电枢绕组的一般知识

直轴和交轴电枢反应

电磁转矩和电动势

直流发电机的运行原理

直流发电机的励磁方式

直流发电机的基本电磁关系

直流发电机的运行特性

直流电动机的运行原理

直流电机的可逆原理

直流电动机的基本电磁关系

直流电动机的机械特性

直流电机的换向

目标及要求：

理解直流电机发电和电动的基本原理，熟悉换向片和电刷在直流电机中的作用；

熟悉直流电机的定子铁心、励磁绕组、电枢铁心、电枢绕组、换向片和电刷等主要结构部件，理解和掌握它们在直流电机中的作用；

掌握直流电机的空载磁路、基本磁化曲线和空载磁场分布★；

了解直流电机电枢绕组的构成和绕制方法，掌握单叠绕组的元件连接次序表的绘制方法，了解绕组辐射图和绕组展开图的画法★∆；

理解和掌握电枢反应的基本概念，熟悉和掌握交轴电枢反应增磁和去磁区域的判断、直轴电枢反应的产生原因及其增磁或去磁的判断方法★∆；

掌握电枢电势和电磁转矩的基本公式和推导过程★，理解电磁转矩的本质是铁心转矩的物理意义；

熟悉和掌握直流电机的励磁方法，理解直流发电机和电动机的基本运行原理，掌握它们的基本电磁关系和电压平衡式★；

熟悉和掌握直流电机采用不同励磁方式时，发电机的外特性和电动机的固有机械特性★；

了解直流电机换向相关的基本理论，熟悉移动电刷、换向极和补偿绕组等改善换向的方法，掌握换向极的极性判断方法∆。

讨论内容：

结合直流磁路的第一类计算问题，强化理解直流电机的空载磁场分布；

结合电磁学中感应电势和电磁力的判断方法，讨论直流电机交轴和直轴电枢反应的增磁和去磁作用；

结合电枢反应，讨论几种改善换向的方法，强化掌握电刷移动方向和换向极极性判断方法。

作业内容：

通过绕组展开图的绘图习题，强化掌握直流电机的绕组绕制方法；

通过直流电机负载磁场分布的作图练习，强化电枢反应的理解；

通过直流发电机和电动机连接成调速系统时的计算习题，强化掌握电枢电势、电磁转矩、基本电磁关系和电压平衡式的运用。

自学拓展：

自行拆解小型永磁直流电机，强化理解直流电机结构，自学对比单叠绕组和单波绕组的区别。

直流电机拖动（5学时）（支撑教学目标3）

电机拖动系统的稳定运行条件

他励直流电动机的机械特性

他励直流电动机的起动

他励直流电动机的调速

他励直流电动机的制动

并励直流电动机的拖动

目标及要求：

掌握电机拖动系统稳定运行时，对电动机机械特性曲线的要求；

掌握他励直流电动机的电磁转矩与转速的关系，强化它的固有机械特性，熟悉和掌握它的三种人为机械特性★；

理解直流电动机直接起动时的问题，结合他励直流电动机的人为机械特性，掌握增加电枢电阻起动和降压起动的过程；

理解和掌握他励直流电动机的改变电枢电阻调速、调压降速和弱磁升速的方法和过程★；

了解他励直流电动机能耗制动、反接制动和回馈制动三种制动方法∆；

了解并励直流电动机的起动、调速和制动方法。

讨论内容：

对比不同的机械特性曲线，讨论电机拖动系统稳定工作条件；

对比不同调速方法的人为机械特性曲线，讨论方法的适用条件；

作业内容：

通过他励直流电动机起动和调速的人为机械特性作图，强化理解起动和调速的过程和原理。

变压器（8学时）（支撑教学目标1）

变压器概述

变压器的基本结构

单相变压器的空载运行

单相变压器的负载运行

三相变压器

特殊变压器

目标及要求：

了解变压器在电力系统、电力电子和仪器仪表等领域的应用；

掌握变压器的基本原理、心式和壳式等几种结构，理解高低压绕组在绕制时的考虑因素；

理解和掌握变压器的空载运行原理，掌握空载时的等值电路、电路中各元件的物理意义、空载矢量图的绘制方法★；

熟悉和掌握变压器负载运行时的基本原理，掌握变压器负载运行时的T型等值电路、基本电磁关系和矢量图，理解感性和容性负载时的变压器外特性曲线★∆；

掌握空载试验和短路试验的变压器参数测试方法★；

熟悉三相变压器的基本结构和连接组别，理解三相变压器中的三次谐波电势产生原因，以及常用连接组别的优点；

了解自耦变压器、电压和电流互感器的基本原理，熟悉电压和电流互感器在使用时的注意事项。

讨论内容：

通过对比变压器在感性和容性负载下运行时的矢量图，强化理解变压器的外特性。

作业内容：

通过变压器的负载运行和参数测试计算习题，强化相关概念的掌握。

自学拓展：

结合电路原理中理想变压器等值电路的推导过程，强化理解变压器T型等值电路中励磁支路的物理意义。

交流电机的一般原理（12学时）（支撑教学目标2、4）

交流电机概述

交流绕组及其感应电势

导体、元件、分布元件组和相绕组的感应电势

交流绕组及其联接

交流绕组的磁势

元件、分布元件组和相绕组的脉振磁势

三相绕组的旋转磁势

目标及要求：

熟悉交流电机的分类，理解和掌握同步转速的基本概念，掌握同步电机和异步电机的基本结构和工作原理★；

通过导体、元件、分布元件组和相绕组的感应电势推导，理解节距因数和分布因数的概念，以及它们对感应电势谐波的影响，熟悉和掌握谐波电势的削弱方法及其物理内涵∆；

熟悉交流绕组的基本知识，熟悉和掌握三相双层120˚和60˚相带绕组的构成及槽电势星形图绘制方法，了解三相单层绕组及其改型绕法；

理解交流绕组元件、分布元件组和相绕组脉振磁势的物理内涵，了解交流绕组磁势的推导过程∆；

理解和掌握三相对称绕组旋转磁势的物理内涵和特征，掌握不同时刻三相绕组的磁势和磁通分布绘图方法★∆。

讨论内容：

对比采用不同短距元件时，元件感应电势的大小，强化对节距因数及谐波电势削弱方法的理解；

改变三相对称电流的相序，对比不同时刻的磁通分布，强化三相绕组旋转磁势及其特征的理解。

自学拓展：

根据旋转磁势的物理表达式，理解磁势的空间分布规律和时域变化规律，自行推导同步转速的表达式。

同步发电机（8学时）（支撑教学目标2、3、4）

同步发电机概述

三相同步发电机对称运行原理

空载磁路和空载特性

电枢反应

电压平衡式和矢量图

外特性和调节特性

同步发电机的不对称运行

同步发电机的突然短路

目标及要求：

了解同步发电机的电源系统构成，熟悉水轮、汽轮和汽车等常用发电机组的结构；

熟悉同步发电机的空载磁路及其特性，理解和掌握不同负载条件下的电枢反应特征，熟悉一般负载条件下的双轴电枢反应分析方法★∆；

理解和掌握不饱和凸极和隐极同步发电机的电压平衡式推导过程，掌握它们的矢量图绘制方法和空载电势计算方法∆；

结合不同负载条件下的电枢反应特征，熟悉同步发电机的外特性和调节特性★；

了解同步发电机在不对称运行和突然短路情况下的基本原理。

讨论内容：

根据同步发电机在纯阻性、纯感性和纯容性负载条件下的电枢反应特征，讨论一般负载条件下的电枢反应分析方法。

自学拓展：

对比不饱和凸极和隐极同步发电机的电磁关系，自学考虑饱和时他们的空载电势计算方法。

感应电动机（10学时）（支撑教学目标2、3、4）

感应电动机概述

三相感应电动机的运行原理

转子静止时的分析

转子转动时的分析

笼型转子的特点

感应电动机的参数测定

感应电动机的功率、转矩和工作特性

感应电动机的起动、调速和制动

目标及要求：

了解感应电动机的分类，熟悉它的基本结构，理解鼠笼型和绕线型转子的区别及其应用场合；

理解感应电动机必须存在转速差的原因，掌握转差率的计算方法★；

理解和掌握感应电动机转子静止和转动时的定子绕组旋转磁场转速、转子旋转磁场相对和绝对转速计算，强化理解同步转速的物理内涵★∆；

熟悉和掌握感应电动机的T型等值电路，以及功率流图与等值电路的对应关系；

理解感应电动机电磁转矩表达式的推导过程，熟悉和掌握感应电动机电磁转矩与转差率的关系曲线及其关键工作点★；

熟悉和掌握感应电动机的机械特性曲线及特征，掌握改变电压和转子电阻时，感应电动机的人为机械特性★；

了解感应电动机的起动、调速和制动过程，熟悉和理解降压起动的方法和适用条件。

讨论内容：

对比转差率不同时，感应电动机的工作状态，强化感应电动机基本运行原理的理解；

结合变压器的T型等值电路，讨论感应电动机等值电路推导过程。

自学拓展：

自行查阅相关资料，理解感应电动机的调频调速的基本原理，了解现代交流调速课程的学习内容。

特殊电机（5学时）（支撑教学目标2）

无刷直流电动机

永磁同步电动机

开关磁阻电动机

步进电动机

双凸极发电机

目标及要求：

了解无刷直流电动机、永磁同步电动机和开关磁阻电机等特殊电机的分类和应用场合；

理解特殊电机的基本工作原理，了解它们的控制方式和调速方法。

自学拓展：

自行学习特殊电机相关功率驱动电路的基本原理和实现方法。

实验一：他励直流电动机起动与调速实验（3学时）（支撑教学目标5）

他励直流电动机起动

他励直流电动机正、反转

他励直流电动机调速

弱磁调速

降压调速

目标及要求：

通过实验设备认知和电路接线，强化对直流电机基本原理、结构和励磁方式的理解★；

通过操作训练，强化掌握他励直流电动机的降压起动方法；

通过改变励磁和电枢电压反向，强化直流电动机工作原理的理解；

通过实验验证弱磁升速和降压调速，强化理解直流电机的调速方法★。

自学拓展：

熟悉他励直流电动机和直流发电机连轴构成的直流发电系统，为实验二作准备。

实验二：他励直流电动机机械特性的测定实验（3学时）（支撑教学目标5）

他励直流电动机的固有机械特性的测定

他励直流电动机的降压人为机械特性的测定

他励直流电动机的弱磁人为机械特性的测定

目标及要求：

通过测试不同负载情况下的直流电动机转速，绘制固有特性曲线，强化理解他励直流电动机的硬特性★；

通过减小输入电压或励磁电流，验证他励直流电动机的降压人为特性，强化对调压调速和弱磁升速物理过程的理解★。

自学拓展：

在励磁电流和负载条件的条件下，测试发电机的外特性。

实验三：单相变压器实验（3学时）（支撑教学目标5）

单相变压器变比测定

单相变压器空载试验

单相变压器短路试验

单相变压器负载实验

目标及要求：

通过实验设备认知和接线，强化掌握变压器基本原理；

通过变压器变比测定，验证变压器的基本电压关系；

通过空载试验和短路试验，强化变压器T型等值电路及其参数测试方法的掌握★；

通过负载实验，强化变压器外特性的理解★。

讨论内容：

在在确保安全的情况下，通过缓慢增大短路电压，讨论短路电压和短路电流的测试精度。

实验四：异步电动机实验（3学时）（支撑教学目标5）

三相异步电动机自耦变压器降压起动

三相异步电动机正、反转

三相异步电动机工作特性的测定

三相异步电动机Y-Δ起动

目标及要求：

通过实验设备认知和接线，强化理解异步电动机的基本原理和结构；

通过改变三相电流相序实现正、反转，强化理解旋转磁势的概念★；

验证不同负载条件下异步电动机的工作特性，强化理解它的机械特性；

通过Y-Δ起动实验，熟悉异步电动机的起动方法和操作方法。

讨论内容：

回顾对比他励直流电动机和感应电动机在起动过程中的物理现象，讨论它们的机械特性差异，强化对它们人为机械特性的理解。

三、教学方法

在教学内容的组织方法上，介绍电机的发展和应用、磁路的基本原理之后，考虑到直流电机与变压器和交流电机相比较而言，直流电机的原理较为简单，容易理解和掌握，因此先讲授直流电机的原理和拖动，并通过实验环节强化知识掌握。然后，考虑到变压器的原理是交流电机分析的基础，因此先讲授变压器原理，通过实验强化，再讲授交流电机的一般原理，即同步电机和异步电机的共性问题，接着讲授同步发电机和感应电动机的原理，通过实验强化感应电动机知识掌握。最后，在直流和交流电机的知识基础上，讲授特殊电机的基本原理和应用，拓宽知识领域。

教学内容体系和前后关联



在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂和课后练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

电机发展和应用、磁路基本原理、直流电机原理和同步发电机。教学内容的原理性比较强，所涉磁路基本定律、磁路计算、直流电机原理、直流电机电枢反应和基本电磁关系等知识点较难理解。在教学中采用讲授法、演示法和练习法相结合，将抽象问题具体化，并通过课堂和课后练习强化。在讲授基本原理的基础上，通过演示曲线、绕组展开图绘制和电机运行过程动画等直观的方式，帮助学生理解磁路和直流电机的基本原理，并通过及时练习，强化学生的磁路计算和直流电机基本电磁关系的运用。对于直流电机和同步发电机的电枢反应等特别难理解的概念，采用从简单到复杂的方法，先讲授空载磁场分布，再讲授负载磁场分布和电枢反应，通过磁场分布绘图，引导学生前后联系，思考电枢反应的产生过程，促进学生掌握知识体系。

交流电机的一般原理。教学内容所涉及的交流绕组绕制方法、感应电势和旋转磁势等相关内容在电机学中属于很难理解的知识，对于缺乏实际经验的学生而言，内容比较抽象，对所有物理表达式的推导过程逐一讲解效果较差。教学中采用讲授法和发现学习法相结合。由于学生已学习过直流电机电枢绕组的绕制方法，因此在讲授交流绕组的绕制方法时，可以首先只讲授绕制的基本原则和目标，然后引导学生自行查阅相关资料，选择元件整距和短距、分布绕组、采用不同的相带，最后完成相绕组的连接。在此过程中，引导学生逐步思考元件、分布绕组和相绕组的感应电势和磁势特性，并讲授节距因数、分布因数、脉振磁势和旋转磁势等核心概念，使学生理解相关原理的物理内涵。

直流电机拖动、变压器和感应电动机。教学内容涉及的拖动系统运行特性、变压器外特性和电动机机械特性比较直观，较容易通过实验演示和训练。在教学中采用讲授法、演示法和实验练习法相结合。在讲授直流和交流电动机固有机械特性和人为机械特性、变压器外特性等知识的基础上，通过实验及时强化教学内容。设计实验内容时，从简单到复杂，并通过实验引导学生发现和解决问题。例如在直流电机或感应电机的机械特性测定实验中，当学生通过实验测试发现电动机转速随着负载增大而下降时，引导学生联系不同输入电压或励磁电流条件下的人为机械特性。当学生的测试结果与理论不符时，要求学生对照理论曲线，指出差异并分析原因，最终发现并解决问题，由此强化相关知识的理解。

特殊电机。在完成直流电机、变压器和交流电机等基础知识的教学后，学生应该对电机学的基本理论有较为完整的掌握。可以结合直流和交流电机基本结构和运行特性，针对它们的优缺点，讲授无刷直流电动机、永磁同步电动机和开关磁阻电机等特殊电机的基本原理和应用。教学中主要采用讲授法和自学指导法相结合。组织教学内容时，只讲授这些电机的基本工作原理和核心概念，使学生理解它们能用应用于特殊场合的原因。然后，根据学生所感兴趣的具体应用，给学生提供相关参考资料，引导学生自学拓展，强化对学生理论与实际结合的能力、工程问题分析能力的培养。本部分的教学内容将充分结合电机学领域的新进展，拓宽学生的视野，从理论知识和应用方面不断更新。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，平时测验及作业，实验报告。

成绩评定方式：期末笔试成绩70%，期中笔试成绩10%，平时成绩10%，实验报告10%。

五、教材及参考书目

教材：

唐介等，电机与拖动(第三版)，高等教育出版社，2014。

参考书目：

邱阿瑞，电机与拖动基础(少学时)，高等教育出版社，2010。

张茂青，电机与电力拖动原理，苏州大学出版社，2001。

Stephen D. Umans，Electric Machinery (Seventh Edition), McGraw-Hill Eductaion，2013. 中文译本：电机学(第七版)，电子工业出版社，2014。

2017年1月修订

**《信号与系统》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：信号与系统 | 课程代码：ELEA2016 |
| 英文名称：Signal & Linear System | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2学分/36学时 |
| 开课学期：第4学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：高等数学，线性代数，复变函数 | |
| 后续课程：自动控制原理，计算机控制系统 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：李晓旭 |
| 大纲执笔人：黄俊 | 大纲审核人：余雷 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：本课程是电气工程及其自动化专业基础课之一。通过本课程的学习，使同学们能掌握信号分析，线性系统的基本理论及分析线性系统的基本方法，进一步提高学生分析问题与实践技能的能力，为后续专业课程的学习打下必要的基础。

教学目标：通过本课程的学习，要求学生牢固掌握信号与系统的基本概念和理论；牢固掌握确定性信号经过LTI系统传输与处理的基本分析方法，包括连续系统与离散系统的时域分析、连续系统的频域分析、连续系统的复频域分析和离散系统的Z域分析等；了解上述各种分析方法相互间的联系及其具体应用；初步具备应用信号与系统的观点和方法处理实际问题的能力，为进一步学习后续课程和今后参加工作奠定坚实的基础。零输入响应与零状态响应；冲激响应与阶跃响应的求解；卷积的性质及其计算技巧；零输入响应与零状态响应、冲激响应与阶跃响应的求解；卷积和的性质及其计算技巧；常用函数的Z变换、Z变换的基本性质以及Z反变换的计算方法等。

本课程的具体教学目标如下：

1. 掌握信号与系统的基本概念、基本理论、基本知识，逐步形成和树立切合信号与系统的基本观念。

2. 掌握线性连续系统的时域分析、频域分析以及复频域分析方法，学会从不同角度对系统进行综合考虑。

3. 掌握线性离散系统的时域分析、Z域分析方法，熟悉数字信号处理过程及其相关原理。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：  工程知识 | 1-1掌握专业所需的数理知识，能用于专业问题的理解、建模、分析与求解 | 教学目标1 | 要求掌握信号与系统的基本概念、基本理论、基本知识，树立切合信号与系统的基本观念。 |
| 毕业要求2：  问题分析 | 2-1能运用数理和工程知识进行专业领域复杂工程问题中的内涵识别与理解分析 | 教学目标2 | 要求掌握线性连续系统的时域分析、频域分析以及复频域分析方法，具备从不同角度对系统进行综合考虑的能力。 |
| 毕业要求5：  使用现代工具 | 5-3 能使用现代工具验证、分析和预测电气和自动化系统性能，并理解使用相关技术手段的优缺点 | 教学目标3 | 要求掌握线性离散系统的时域分析、Z域分析方法，并熟悉数字信号处理过程及其相关原理。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（2学时）（支撑教学目标1）

1.1 信号的概念

1.2 系统的概念

1.3 信号与系统分析

目标及要求：

掌握奇异信号的特性。深刻理解信号的时域分解、变换方法、运算的原理与方法★。

奇异信号的特性、系统的分类判断。结合常用工程信号在实际系统中的加工、处理进一步认识信号的基本运算和系统的性质∆。

连续系统的时域分析（3学时）（支撑教学目标1）

2.1 系统的微分方程及其响应

2.2 阶跃信号与阶跃响应

2.3 冲激信号与冲激响应

2.4 卷积及其应用

目标及要求：

掌握卷积积分的运算规律、主要性质（微分、积分、时移、奇异信号卷积性质）。深刻理解系统全响应的三种分解方式：零输入响应与零状态响应；自由响应与强迫响应；瞬态响应与稳态响应。重点掌握系统单位冲激响应和阶跃响应的含义★。

卷积积分的原理及性质。扩展卷积运算在工程应用的作用和实现原理∆。

信号与系统的频域分析（3学时）（支撑教学目标1、2）

3.1 周期信号的分解与合成

3.2 周期信号的频谱

3.3 非周期信号的频谱

3.4 傅氏变换的性质与应用

3.5 系统的频域分析

3.6 采样定理及其应用

目标及要求：

掌握典型信号的傅立叶变换及傅立叶变换性质（线性、对称性、尺度变换、时移、频移、时域卷积、频域卷积、时域微分、时域积分、频域微分、帕塞瓦尔定理）。熟练掌握线性时不变系统的频域分析方法。深刻理解和掌握抽样定理，掌握不失真传输条件与理想低通滤波器的定义★。

抽样定理及其应用。 扩展抽样定理在实际工程问题中的应用∆。

连续系统的复频域分析（1学时）（支撑教学目标1）

4.1 拉普拉斯变换

4.2 拉氏变换的性质与应用

4.3 拉氏反变换

4.4 系统的S域分析

4.5 系统函数H( s )

4.6 系统函数的零、极点

4.7 线性系统的稳定性

目标及要求：

掌握拉普拉斯变换的定义式及基本性质（线性、尺度变换、时移、复频移、时域卷积、时域微分、时域积分、S域微分）。掌握部分分式展开法求解拉普拉斯逆变换。掌握复频域中电路KCL，KVL的表示形式及电路元件的伏安关系；能根据时域电路模型正确的画出S域电路模型。熟练掌握连续系统的复频域分析法，会求解全响应，零输入响应，零状态响应，以及冲激响应与阶跃响应。深刻理解系统函数H(S)的概念、梅森公式与H(S)的关系、并会分析系统方框图、模拟框图与信号流图。掌握系统的稳定性判据★。

电路的复频域分析、连续系统的复频域分析、系统方框图分析。扩展在实际工程问题中如何判断系统的稳定性及利用变换域进行系统特性分析∆。

连续离散系统的时域分析（1学时）（支撑教学目标1）

5.1 离散时间信号

5.2 离散时间系统

目标及要求：

掌握离散信号时域特性，能够用不同方法表示离散信号。掌握卷积和运算，并会应用。初步学会建立离散系统的数学模型——差分方程；会画离散系统的时域模拟图；深刻理解离散时间系统状态与初始状态（初始条件）的意义与内涵★。

离散时间系统的数学模型建立。  结合实际应用介绍常用工程离散信号。

离散系统的Z域分析（2学时）（支撑教学目标1）

6.1 Z变换

6.2 Z反变换

6.3 Z变换的主要性质

6.4 离散系统的Z域分析

6.5 系统函数H(z)

6.6 离散系统的稳定性

目标及要求：

掌握Z变换的定义、收敛域及基本性质（线性、时移、Z域尺度、Z域微分、时域卷积、部分和），常用序列的Z变换。掌握应用Z变换法求离散时间系统的零输入响应、零状态响应及全响应。熟练深刻理解Z域系统函数H(Z)的定义、物理意义，会用多种方法求H(Z)。理解离散系统频率特性的定义、物理意义、求法及性质★。

离散时间系统的Z域分析。扩展在工程问题中离散系统的特性分析∆。

三、考核及成绩评定方式

考核方式：开卷笔试，平时测验及作业

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩30%

四、教材及参考书目

教材：

燕庆明，信号与系统，高等教育出版社（第3版），2004。

参考书目：

赵录怀等，信号与系统分析，北京：高等教育出版社，2004。

郑君里，信号与系统（第二版），北京：高等教育出版社，2004。

吴大正等，信号与线性系统分析（第三版），北京：高等教育出版社，1998。

姜建国等，信号与系统分析基础，北京：清华大学出版社，1994。

2017年1月修订

**《电力电子技术》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：电力电子技术 | 课程代码：ELEA2015 |
| 英文名称：Electric & Electronic Technology | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：3学分/54学时(45+9) |
| 开课学期：第5学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：高等数学、普通物理、电路原理、电子技术基础 | |
| 后续课程：运动控制系统、交流调速系统 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：季清 | 大纲审核人：杨歆豪 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：电力电子技术是电气工程及其自动化专业的一门重要专业基础课，是本专业的必修主干课程和学位课程。本课程介绍电力电子变换技术及其控制技术的基础知识和分析方法，为学习运动控制系统和交流调速系统等后续课程准备必要的理论基础。

教学目标：电力电子技术是电气工程学科的主要技术基础课程。本课程的主要内容包括：半导体电力开关器件、直流-直流变换器、直流-交流逆变器、交流-直流整流器、交流-交流变换器、辅助元器件和系统、电力电子变换电源的应用。通过本课程的学习，使学生掌握电力电子技术的基础知识和分析方法，具备一定的电力电子系统分析能力、电力电子工程设计能力，培养电力电子理论与实际工程问题相结合的基本素质和能力，为运动控制系统和交流调速系统等后续课程培养理论和技术基础。通过相关应用专题，使学生理解电力电子技术在风力发电、光伏发电等新能源领域的应用，为学生从事相关专业技术、科学研究及管理工作提供重要的理论基础。

本课程的具体教学目标如下：

熟悉电力电子开关器件的分类，掌握电力二极管、双极结型晶体管BJT、晶闸管、场效应晶体管和绝缘门极双极型晶体管等电力电子器件的基本原理和基本特性，熟悉各类器件在电力电子技术中的应用，使学生掌握利用功率半导体器件进行电能变换的基础理论和相应工程知识；

掌握直流-直流变换器、直流-交流逆变器、交流-直流整流器和交流-交流变换器的基本拓扑结构、工作原理和控制方式，培养学生应用数学、电路等知识分析电力电子技术基本原理和解决相关工程问题的能力；

掌握触发和驱动电路、过电流和过电压保护电路、开关器件的开关过程、缓冲电路、磁性元件等电力电子系统的辅助元器件和电路，使学生熟练运用电力电子变换技术和控制技术的基础知识，掌握电力电子系统核心部件的设计方法，具备一定的电力电子系统方案的工程设计能力；

在掌握晶闸管等电力半导体器件、基本变换器拓扑和工作模式等相关知识基础上，通过实践和实验训练的方式，培养学生通过实验观察、对比测试和数据分析等方式，验证电力电子学基本理论的能力；

了解电力电子技术在风力发电、光伏发电和电动汽车等新能源领域的应用，理解新能源发电系统、带功率因数校正的开关电源和充电电源的基础知识，了解电力电子技术与环境保护、可持续发展等工程与社会关系的相关知识。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：工程知识 | 1-3 掌握电路原理、电子技术的基础知识，具有强弱电系统电气分析和设计的能力 | 教学目标1 | 掌握电力电子器件的基本原理、工作特性，并熟练应用于电力电子变换与控制系统的分析和设计。 |
| 教学目标2 | 在掌握各类电力电子变换器的基本拓扑结构、工作原理和控制方法，结合各类变换器的应用场合，分析和设计相关系统。 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2-3 能运用基本原理，分析一个复杂工程问题的影响因素、关键环节，并证实解决方案的合理性 | 教学目标3 | 在理解功率变换电路、驱动电路、保护电路和缓冲电路等电力电子系统组成的基础上，掌握磁性元件等核心部件的设计方法。 |
| 教学目标4 | 能够通过实验测试、数据分析等方式，验证电力电子变换技术和控制技术的基本原理。 |
| 毕业要求7：环境和可持续发展 | 7-1 理解环境保护和社会可持续发展的具体内涵和意义，熟悉环境保护和可持续发展的方针、政策和法律法规 | 教学目标5 | 了解电力电子技术在新能源领域的应用，熟悉电力电子技术与环境保护、可持续发展等工程与社会关系的相关知识。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（1学时）（支撑教学目标1、5）

什么是电力电子技术？

电力电子技术的应用

电力电子技术的简史和发展方向

课程的性质和任务

课程的要求和具体安排

目标及要求：

通过对电力电子学的介绍，使学生认识课程的低位，掌握电力电子技术的概念、学习内容、学习目的、基础和主要特点★；

了解电力电子技术的发展历史，明确功率半导体器件是电力电子技术的基础，引导学生主动关注功率半导体器件的分类和特点★；

了解电力电子技术的工程应用背景，激发学生的学习兴趣；

认识课程的脉络体系，了解课程的学习方法、学习资源的获取途径，为后续教学作铺垫。

讨论内容：

通过对比线性电源和开关电源的电能转换效率，讨论实现方式的差异，突出电力电子技术的优点。

自学拓展：

通过网络查询，了解功率半导体器件的厂商，了解宽禁带半导体器件的发展前景。

电力电子器件（5学时）（支撑教学目标1）

电力电子器件概述

电力二极管

双极结型晶体管BJT

晶闸管

门极可关断晶闸管GTO

场效应晶体管MOSFET

绝缘门极双极型晶体管IGBT

半导体电力开关模块

目标及要求：

掌握高频功率二极管的分类、主要特性和参数★，掌握负温度系数的概念，掌握反向恢复时间的概念，了解二极管的开关特性；

掌握晶闸管的符号、半导体结构、开关条件和伏安特性★，熟悉晶闸管的双晶体管等效电路，并用其分析晶闸管的半控特性；

掌握晶闸管的主要参数和应用特点，掌握晶闸管正确工作的条件、电流参数的定量计算★，理解维持电流和擎住电流的比较、应用中的要点∆。

掌握常用全控器件GTR、MOSFET、IGBT的符号、特性、等效电路、主要参数和选用依据★；

讨论内容：

负温度系数或者正温度系数器件是否合适并联；

MOSFET的密勒效应。

作业内容：

强化晶闸管正确工作的条件和电流参数的定量计算。

自学拓展：

自行查阅相关物理学知识，了解SiC和GaN等新型半导体器件工作时的物理过程。

直流-直流变换器（8学时）（支撑教学目标2、3）

降压变换器（Buck）

升压变换器（Boost）

升压/降压变换器（Buck-Boost、Cuk、Zeta、SEPIC）

隔离型直流-直流变换器（正激、反激）

有中间交流环节的直流-直流变换器（半桥、全桥、推挽）

目标及要求：

通过Buck电路的推导过程，使学生深入理解开关电路的概念；

介绍基本DC-DC变换器，即Buck、Boost、Buck-Boost、Cuk、Zeta和SEPIC拓扑的电路形式、工作原理、特性和参数设计方法★；

掌握应用电路稳态条件推导变换器输入输出关系的通用方法★；

理解隔离型直流-直流变换器和中间交流环节的直流-直流变换器的推衍过程∆；

掌握正激、反激、半桥、全桥和推挽变换器的基本工作原理，理解它们的特点，熟悉它们的应用场合∆。

讨论内容：

负载变化对变换器外特性的影响；

Buck和Boost变换器的电流连续和断续工作状态。

作业内容：

强化输入输出电压关系、电感电容设计和功率器件选择，训练典型波形的绘制能力；

强化利用电感电流脉动或伏秒积平衡等方法推导变换器输入输出关系。

交流-直流整流器（7学时）（支撑教学目标2、3）

4.1 整流器基本原理

4.2 单相可控整流电路

4.3 三相可控整流电路

漏抗对整流器的影响

电容滤波的不可控整流电路

整流电路的谐波和功率因数

目标及要求：

掌握单相半波可控、单相桥式全控、单相全波可控和单相桥式半控整流电路的工作原理、特性和波形分析方法★；

掌握三相半波可控、三相桥式全控整流电路的工作原理、特性和波形分析、参数计算∆；

掌握电源变压器漏抗对可控整流电路的影响；

掌握单相和三相不可控整流电路的结构、工作原理和主要波形★；

理解整流电路的谐波形成原因和功率因数的概念。

讨论内容：

讨论电容滤波的不可控整流电路输入电流准确波形。

作业内容：

强化分析不同负载、续流二极管对晶闸管开关条件的分析，训练波形绘制的能力；

强化半控电路中晶闸管和二极管开关条件的不同；

强化器件定额的选取应考虑全部工作范围的最大应力，并进行相关训练；

强化负载电流断续状态下晶闸管电压应力的计算方法。

直流-交流逆变器（6学时）（支撑教学目标2、3）

逆变器的类型和性能指标

电压型单相方波逆变电路工作原理

5.3单相逆变器的单脉波脉冲宽度调制

正弦脉冲宽度调制（SPWM）

三相逆变电路工作原理

目标及要求：

理解整流-逆变转换的实际应用需求，掌握有源逆变条件，明确可逆整流电路的要求★；

掌握三相半波和三相桥式全控电路工作在有源逆变状态的原理、特性和波形分析；

掌握电源变压器漏抗对逆变电路的影响，逆变失败的原因和对策∆。

讨论内容：

了解相控电路的系统结构和控制驱动。

交流-交流变换器（4学时）（支撑教学目标2、3）

交流电压控制器的类型

单相交流电压控制器

三相交流电压控制器

目标及要求：

掌握交流-交流电压控制器的结构和分类，熟悉单相和三相交流电压控制器的应用场合；

熟悉和掌握单相交流电压控制器的相控角α和负载性质不同时，控制器的工作特性和主要波形★；

熟悉三相星形和三相开口三角形联结的交流电压控制器的电路结构和基本工作原理∆。

自学拓展：

了解相控交流-交流直接变频器和矩阵变换器。

电力电子系统和辅助电路（7学时）（支撑教学目标3）

触发器和驱动器

过电流保护和过电压保护

软开关技术和缓冲器

电感和变压器

滤波器

控制系统和辅助电源

目标及要求：

熟悉和掌握晶闸管、GTO、BJT、MOSFET和IGBT等主要开关器件的驱动电路结构、驱动原理及其电气隔离的实现方法★；

熟悉功率变换器的过压和过流保护要求、保护措施，了解开关器件串联、并联应用时的均压和均流保护；

熟悉和掌握开关器件的开通、关断过程与安全工作区域，熟悉几种典型的软开关电路★；

在掌握开关器件开关过程的基础上，熟悉和掌握RC缓冲电路和限幅钳位缓冲器等几种典型缓冲电路的分析和设计依据★；

了解和熟悉功率变换器的电感和变压器等主要磁性元件的结构、作用和设计方法★；

熟悉滤波器的基本功能、类型和电路结构，掌握不同滤波器衰减特性的评估方法；

了解数字电源的控制系统和辅助电源结构。

自学拓展：

了解适配器和计算机电源的构成和主要拓扑结构。

电力电子变换电源的应用（4学时）（支撑教学目标5）

风力发电系统

太阳能光伏发电系统

功率因数校正技术

开关电源技术

目标及要求：

了解变速恒频交流发电系统和风力发电系统的构成；

熟悉太阳能光伏发电系统的构成、拓扑结构、工作原理和性能要求★；

理解功率因数的概念，熟悉Boost型功率因数校正变换器的工作原理和几种控制方式。

讨论内容：

通过拆解典型开关电源的结构，讨论各级变换器的作用。

实验一：单相桥式半控整流电路实验（3学时）（支撑教学目标4）

单相桥式半控整流电路给电阻性负载供电

单相桥式半控整流电路给电阻-电感性负载供电（带续流二极管）

9.3单相桥式半控整流电路给电阻-电感性负载供电（断开续流二极管）

目标及要求：

强化掌握单相桥式半控整流电路在电阻负载、电阻-电感性负载及反电势负载时的工作原理★；

熟悉NMCL-05E组件锯齿波触发电路的工作原理；

进一步掌握双踪示波器在电力电子线路实验中的使用特点与方法。

实验报告：

绘制单相桥式半控整流电路给电阻性负载、电阻-电感性负载供电情况下，当α=90˚时的主要波形图和分析；

绘制实验整流电路的输入-输出特性、触发电路特性曲线；

分析续流二极管作用及电感量大小对负载电力的影响。

实验二：三相半波可控整流电路实验（3学时）（支撑教学目标4）

10.1三相半波可控整流电路给电阻性负载供电

10.2三相半波可控整流电路给电阻-电感性负载供电

目标及要求：

深入掌握三相半波可控整流电路的工作原理★；

进一步掌握可控整流电路在电阻负载和电阻-电感性负载时的工作过程。

实验报告：

绘制整流电路给电阻性负载、电阻-电感性负载供电情况下，当α=90˚时的主要波形图和分析；

根据实验数据，绘出整流电路的负载特性和输入-输出特性。

实验三：单相桥式有源逆变电路实验（3学时）（支撑教学目标4）

11.1单相桥式有源逆变电路的主要波形

11.2有源逆变到整流过渡过程

11.3逆变颠覆现象

目标及要求：

加深理解单相桥式有源逆变的工作原理，掌握有源逆变条件★；

了解产生逆变颠覆现象的原因。

实验报告：

绘制β=30˚、60˚、90˚时的主要波形；

分析逆变颠覆的原因，逆变颠覆后会产生的后果。

三、教学方法

在教学内容的组织方法上，将课程教学内容分为四个部分。第一部分首先介绍电力电子技术的发展和应用，然后讲解电力电子技术的基础和核心问题，即电力电子器件。通过对半控和全控型器件的基本原理和开关过程，使学生体会开关电路与线性电路相比的优势。第二部分主要讲解四类电力电子变换器，即AC-DC、DC-DC、AC-AC、DC-AC变换器。考虑到DC-DC变换器中的电路拓扑结构为基本变换器结构，因此首先通过基本变换器的原理解释，演示拓扑推衍过程，然后讲解较为复杂的整流、逆变和变频电路，并通过相关实验强化理解。第四部分主要讲解电力电子系统中的相关辅助和外围电路，包括触发和驱动电路、缓冲电路、磁性元件等内容。第四部分结合现代电力电子技术的发展，讲解功率变换在新能源技术、功率因数校正和开关电源等领域的应用，拓宽课程的知识覆盖。

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

绪论和电力电子器件。教学内容的原理性比较强，特别是不同电力电子器件的材料、结构和开关过程，涉及物理学、电子技术等相关知识，内容比较抽象，知识点较难理解。在教学中采用讲授法、讨论法和自学指导法相结合，将抽象问题具体化。在讲授基本原理的基础上，通过演示不同电力电子器件的开关过程动画等直观的方式，帮助学生理解半控和全控器件的工作原理。在此基础上，引导学生讨论线性电源与采用了开关器件的功率变换器之间的差异，启发学生思考电力电子技术的核心问题和物理内涵，为后续几种变换器的讲解作铺垫。

直流-直流变换器。教学内容涉及六种基本DC-DC变换器拓扑、隔离型变换器和带中间环节的隔离型变换拓扑，相关知识的系统性较强，教学中采用讲授法、演示法和讨论法相结合。首先通过讲解Buck和Boost两种基本变换器，解释直流-直流变换器的基本概念，通过输入和输出电压关系的推导过程，使学生理解占空比、电流纹波、电压脉动等核心物理概念，通过电流连续和断续模式的讲解，使学生熟悉负载特性对变换器工作状态的影响。在此基础上，推导Buck-Boost、Cuk、Zeta和SEPIC四种基本变换器拓扑，并结合电气隔离，推导正激、反激、半桥和全桥等变换器，通过推衍过程的课堂讨论，使学生深入理解不同变换器之间的联系和应用场合。

直流-交流整流器、交流-直流逆变器和交流交流电压控制器。教学内容涉及的触发角、波形分析、正弦脉宽调制、逆变过程等概念较难理解。教学过程中采用讲授法、演示法和实验练习法相结合。在讲授电路基本结构的基础上，通过讲解阻性负载条件下的工作情况，演示一般性负载条件下的工作过程，引导学生前后练习，强化知识点的理解。在理论授课的同时，及时通过实验训练强化教学内容，并通过实验引导学生发现和解决问题。当学生的测试结果与理论不符时，要求学生对照理论曲线，指出差异并分析原因，最终发现并解决问题，培养学生的实践能力。

电力电子系统和辅助电路、电力电子变换电源的应用。在完成电力电子器件的核心知识、各种电力电子变换器的基础知识后，结合电力电子系统中的实际问题，讲授驱动电路、缓冲电路和辅助电路等知识，然后通过风力发电、光伏并网、功率因数校正技术和开关电源技术的相关专题，拓宽学生的视野。教学中主要采用讲授法和自学指导法相结合。组织教学内容时，对于驱动电路和缓冲电路等较为细节的电路结构，讲授电路的工作原理，并通过实际案例加深理解。对于新能源技术、开关电源技术等涉及知识面较广的内容，只讲授相关技术的核心概念，使学生理解能用应用于特殊场合的原因。然后，根据学生所感兴趣的具体应用，给学生提供相关参考资料，引导学生自学拓展，强化对学生理论与实际结合的能力、工程问题分析能力的培养。本部分将充分结合电力电子技术的新进展，拓宽学生的视野，从理论知识和应用方面不断更新教学内容。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，平时测验及作业，实验报告

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩15%，实验报告15%

五、教材及参考书目

教材：

王兆安等，电力电子技术（第五版），机械工业出版社，2009。

参考书目：

丁道宏，电力电子技术，航空工业出版社，1999。

陈坚等，电力电子学——电力电子变换和控制技术（第三版），高等教育出版社，2011。

Erickson, Robert W., etc., Fundamentals of Power Electronics. Springer, 2001.

2017年1月修订

**《电力系统基础》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：电力系统基础 | 课程代码：ELEA3041 |
| 英文名称：Electric Power System Basics | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：3学分/54学时(45+9) |
| 开课学期：第5学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：普通物理、工程电磁场、电机原理与电机拖动 | |
| 后续课程：供配电技术、电力系统与继电保护 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：李晓旭 |
| 大纲执笔人：华梁 | 大纲审核人：余雷 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：本课程是电气工程及其自动化专业的必修专业课程。除了课程本身的目的和任务以外，它还是学习其它专业课的重要基础。

教学目标：本课程的目的和任务是使学生了解电力系统的组成和运行情况，掌握电力系统各主要元件的特性、数学模型和相互关系，学会电力系统分析和计算的基本原理和方法，为进一步研究电力系统分析和运行问题提供良好的基础，并使学生在电力系统方面的工程计算能力及分析和解决问题的能力得到训练和培养。

本课程的具体教学目标如下：

熟悉电力系统的有关基本概念，了解发电机和负荷的数学模型，培养学生将实际问题建成数学模型的能力。

掌握电力系统稳态运行的潮流计算及计算方法；掌握电力系统电压调整、频率调整的方法和计算；了解电力系统静态、暂态稳定的基本概念及分析方法。培养学生利用所学知识进行电力系统建设方案的设计。

掌握同步发电机及电力系统三相短路的分析和计算；掌握电力系统简单不对称故障的分析计算。

4．掌握潮流计算的计算机算法编写、调试和验证。能够对一实际系统编写程序进行潮流计算，分析计算结果并选择最优方案。掌握线路和变压器中的电压降落、功率损耗的计算方法及应用；掌握电力系统无功补偿和电压调整措施的原理、特点和计算方法及应用。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：工程知识 | 1-3 掌握电路原理、电子技术的基础知识，具有强弱电系统电气分析和设计的能力 | 教学目标1 | 要求学生掌握电力系统的基本概念，了解基本参数的含义及数学模型，掌握根据实际问题建立数学模型的方法。 |
| 教学目标2 | 要求学生掌握电力系统稳态运行时潮流计算及计算方法，电压、频率调整方法，会对电力系统运行状况进行分析。 |
| 教学目标3 | 要求学生掌握同步发电机及电力系统三相短路的分析和计算；掌握电力系统简单不对称故障的分析计算。会对电力系统短路故障进行分析计算。 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2-3 能运用基本原理，分析一个复杂工程问题的影响因素、关键环节，并证实解决方案的合理性 | 教学目标4 | 要求学生利用所学知识完成电力系统课程设计，重点是利用潮流计算比较设计方案，进行短路计算，分组完成设计报告。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

电力系统的基本概念（3学时）（支撑教学目标1）

1.1 电力系统概述  
1.2 电力系统运行的特点和要求  
1.3 电力系统的接线方式和电压等级  
1.4 电力系统中性点的运行方式

目标及要求：

对电力系统的组成和生产过程、电力系统运行的特点和基本要求、负荷及其变化规律等有基本的了解。

掌握电力系统接线方式和电压等级、中性点接地方式。★

了解我国电力工业及电力系统基本情况。

电力网元件参数和等值电路（4学时）（支撑教学目标1）

2.1 电力系统各元件的参数和数学模型  
2.2 简单电力系统的等值网络

目标及要求：

1）了解发电机和负荷的数学模型。

2）掌握输电线路参数的计算方法和等值电路、变压器参数的计算方法和等值电路、多电压等级电力网络等值电路的形成和计算。★∆

3）掌握标幺值计算方法。★

简单电力系统的潮流分布计算（6学时）（支撑教学目标2）

电力线路运行状况的分析与计算

变压器运行状况的分析与计算

辐射形网的潮流分布计算

环形网中的潮流分布计算

电力网络的简化方法

电力网络潮流的调整控制

目标及要求：

1）熟练掌握线路和变压器中的电压降落、功率损耗的计算方法。★

2）掌握电能损耗的计算方法。

3）了解线路和变压器中有功功率与两端电压相位差及无功功率与电压之间存在密切关系的原理。★∆

4）掌握辐射形、环形、两端供电网中功率分布和电压分布的计算方法。∆

5）熟练掌握线路和变压器中的电压降落、功率损耗的计算方法，掌握电能损耗的计算方法。★

6）了解环形电力网中功率强制分布的原理和方法。

复杂电力系统潮流分布的计算机算法（8学时）（支撑教学目标2）

4.1 潮流计算的数学模型

4.2 高斯-塞德尔法潮流计算  
4.3 牛顿-拉夫逊法潮流计算  
4.4 P-Q分解法潮流计算步骤

目标及要求：

1）掌握节点导纳矩阵的形成方法及特点、功率方程和节点分类。∆

2）掌握牛顿-拉夫逊法潮流计算的基本原理、求解方法和计算程序框图。★∆

3）了解P-Q分解法潮流计算的基本原理和方法。

电力系统的有功功率和频率调整（6学时）（支撑教学目标2）

5.1 电力系统频率调整  
5.2 电力系统中有功功率负荷的优化和分配

目标及要求：

1）了解电力系统有功功率与频率之间的关系、有功功率平衡及备用容量要求的必要性,各类发电厂的运行特点和合理组合。

2）解经济功率分布的基本原理和计算方法。掌握负荷和发电机的功-频静态特性及其应用方法。★

3）掌握一次调频、二次调频和联络线调频的基本概念和计算方法。★∆

4）了解负荷-频率控制的基本原理。

电力系统的无功功率和电压调整（6学时）（支撑教学目标2）

6.1 电力系统无功功率的平衡  
6.2 电力系统中无功功率的最优分布  
6.3 电力系统的电压调整

目标及要求：

1）了解电力系统无功功率和电压之间的关系、无功功率平衡和备用容量要求的必要性、各种无功电源及其特点。

2）了解电压管理和电压调整的必要性。

3）熟练掌握电力系统无功补偿和电压调整措施的原理、特点和计算方法。★∆

4）了解无功功率最优分布的基本原理和方法。★

电力系统三相短路的分析与计算（6学时）（支撑教学目标3）

7.1电力系统故障概述  
7.2无限大功率电源供电的系统三相短路电流分析  
7.3电力系统三相短路的实用计算

目标及要求：

1）了解电力系统短路的种类和危害以及进行短路分析的目的和作用。

2）了解无穷大电源的特点，掌握无穷大电源供电的电力系统三相短路电流分析和计算方法。★∆

3）掌握电力系统三相短路电流的实用计算方法。★

电力系统三相短路的分析与计算（6学时）（支撑教学目标3）

8.1 对称分量法  
8.2 电力系统元件的序参数和等效电路  
8.3 不对称短路的分析与计算

8.4 非全相运行的分析和计算

8.5 不对称故障计算的计算机算法

目标及要求：

1）掌握各元件负序和零序参数的计算原理和方法以及各序序网的形成方法。

2）熟练掌握电力系统简单不对称短路时故障点和非故障点的电流、电压计算方法和分析过程以及各序电流和电压的向量图。★∆

9、实验一：潮流计算软件编写（6学时）（支撑教学目标4）

9.1利用仿真软件设计潮流计算程序，对任意网络进行计算机潮流计算。

9.2通过方案比较，确定电力系统的接线图。

目标及要求：

掌握牛顿-拉夫逊法潮流计算的基本原理、求解方法和计算程序框图。★∆

编写程序并用经典系统进行验证，程序无误后再用来进行实际系统的潮流计算，比较方案，确定系统接线方式。

10、实验二：无功补偿和电压调整（3学时）（支撑教学目标4）

10.1选定发电厂和变电所的接线图以及变压器型号及容量。

10.2计算电力网的功率分布和电压，确定调压方式并选择调压设备。

目标及要求：

熟练掌握线路和变压器中的电压降落、功率损耗的计算方法。★∆

2）熟练掌握电力系统无功补偿和电压调整措施的原理、特点和计算方法。

3）掌握技术报告的撰写方法。

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用课程设计法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在课程设计教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

课程内容的逻辑性是非常强的。首先讲授电力系统的基本理论，为后续的知识点讲授奠定理论基础；然后讲授电力系统模型及其参数；在此基础上，讲授潮流计算、有功-电压、无功-频率之间的关系；最后，讲授短路计算的方法（分为对称网络和非对称网络）。内容上层层递进。

本课程是一门专业基础课，涉及大量理论知识和计算方法，教学方法运用相对单一，在课程教学中主要采用讲授法，在学习完所有课程内容后，分小组完成上机实验，目的是有效的让学生将所学知识点串联起来，起到复习和灵活应用的作用。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好的情况下，适当提高教学内容或课程设计内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，期中考试及作业，实验报告

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩15%，实验报告15%

五、教材及参考书目

教材：李庚银，电力系统分析基础，机械工业出版社，2011。

参考书目：

[1]《电力系统稳态分析》（第三版），陈珩，中国电力出版社，2007年。

[2]《电力系统暂态分析》（第三版），李光琦，中国电力出版社，2007年。

[3]《电力系统分析(第二版)(上、下)》，何仰赞、温增银，华中科技大学出版社，2002年。

[4]《电力系统分析》，夏道止，中国电力出版社，2004年9月。

[5]《电力系统分析》，张炜 主编，中国水利水电出版社，1999年12月。

2017年1月修订

**《MATLAB系统分析与仿真》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：MATLAB系统分析与仿真 | 课程代码：ELEA2036 |
| 英文名称：MATLAB Systems Analysis and Simulation | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2学分/36学时(18+18) |
| 开课学期：第6学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：线性代数、C语言程序设计、计算机原理及应用、自动控制原理 | |
| 后续课程：机器人技术 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：杨歆豪 |
| 大纲执笔人：顾晓辉 | 大纲审核人：陈良 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：MATLAB系统分析与仿真是电气工程及其自动化专业的一门专业选修课程。本课程针对电气工程及其自动化专业的特点，以MATLAB语言主要特征和基本内容为主，同时结合MATLAB面向对象的编程技术和Simulink的建模和仿真技术，并且以实际应用为导向，培养学生运用MATLAB技术解决电气领域实际工程问题的能力。

教学目标： MATLAB系统分析与仿真是广泛应用在工程设计中的一门专业技术。本课程的主要内容包括：MATLAB语言基础、矩阵运算及数据处理、MATLAB程序设计基础、控制系统的建模与仿真。通过相关功能模块的理论讲授和实验训练，使学生掌握MATLAB语言的主要特点和基本内容，培养学生设计程序和解决实际问题的能力，并能对具体的复杂工程问题进行建模和仿真。

本课程的具体教学目标如下：

熟练掌握Matlab语言的主要特征和基本内容。包括数组的结构、建立和运算，绘图功能和图形处理，数值计算和仿真，培养学生能够熟练使用Matlab解决具体数学问题的能力。

熟练掌握Matlab的M文件及面向对象的编程要求、思路和具体方法，培养学生针对实际的控制需求，编写和调试功能代码的能力，使学生具备程序分析、设计与维护能力。

熟练掌握Matlab在自动控制系统中模型的建立与仿真的方法。熟练掌握Simulink的动态仿真模型建立和应用的思路和具体方法。培养学生利用Matlab对实际的复杂工程问题进行模拟、预测和仿真的能力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求3：  设计/开发解决方案 | 3-2 能针对需求独立进行算法和程序设计，并能验证算法和程序的正确性 | 教学目标1 | 要求掌握Matlab数组的结构、建立和运算，绘图功能和图形处理，数值计算和仿真，培养学生熟练使用软件解决具体数学问题的能力。 |
| 教学目标2 | 要求掌握M文件及面向对象的编程方法，培养学生针对实际的控制需求，编写和调试代码的能力，使学生具备程序分析、设计与维护能力。 |
| 毕业要求5：  使用现代工具 | 5-1能恰当使用计算机软件及仿真工具，完成电气和自动化工程项目的模拟和仿真 | 教学目标3 | 要求掌握Simulink的动态仿真模型建立和应用的具体方法。培养学生利用Simulink对实际的复杂工程问题进行模拟、预测和仿真的能力。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（2学时）（支撑教学目标1）

MATLAB系统分析与仿真的基本概念

了解控制系统计算机仿真和辅助设计的必要性、可能性

计算机仿真与辅助设计的基本思路、基本方法和发展现状

目标及要求：

掌握MATLAB系统分析与仿真的基本概念。

掌握MATLAB系统分析与仿真的基本思路。

掌握MATLAB系统分析与仿真的基本方法。★

讨论内容：

讨论MATLAB的优点。

作业内容：

了解多种计算机仿真技术并进行对比。

MATLAB语言基础（4学时）（支撑教学目标1）

MATLAB语言特点

MATLAB命令窗口

MATLAB变量和数据显示格式

MATLAB常见的数学运算符及基本的数学函数

MATLAB工作空间

MATLAB文件管理

目标及要求：

掌握MATLAB语言的主要特点。

掌握MATLAB命令窗口，掌握语句的输入、语句的显示与否、多行命令、方向键的使用、分页命令等。★

掌握MATLAB变量和数据显示格式，掌握变量的命名方法、数据显示格式的控制命令、一些特殊的变量。★

掌握常见的数学运算符及基本的数学函数。★

掌握MATLAB工作空间，掌握who, whos, clear, save, load, quit, exit等命令的使用，了解workspace浏览器。∆

掌握常用文件管理命令what, delete, dir, type, cd, which，掌握MATLAB工作路径的设置。∆

讨论内容：

MATLAB语言的主要特点

作业内容：

熟悉MATLAB软件的使用

自学拓展：

MATLAB在数值运算中的使用

MATLAB矩阵运算及绘图功能（4学时）（支撑教学目标1）

矩阵的输入

矩阵的运算

矩阵操作

多项式处理

绘图功能

目标及要求：

掌握矩阵的输入方法，掌握在命令窗口中用键盘输入，掌握用语句生成矩阵，掌握一些常用特殊矩阵生成。★

掌握矩阵的转置、四则运算、逆矩阵与行列式运算等运算方法。★

掌握矩阵的基本操作方法。★

掌握多项式的建立与表示方法，能熟练运用降幂系数的行向量来表示，用roots求解多项式等于零的根等。∆

掌握plot, figure, axis, text, gtext, title, xlabel, ylabel, zlabel, hold, legend, subplot, grid, semilogx命令的基本运用，了解bax, hist, stairs, stem, pie等绘图命令。★∆

讨论内容：

讨论图形绘制的方法和技巧

作业内容：

矩阵的输入和运算以及绘制二维、三维图像

自学拓展：

绘制图形的技巧

MATLAB程序设计（4学时）（支撑教学目标2）

MATLAB程序设计的基本原则

MATLAB程序的编辑方法

M文件程序设计流程控制

目标及要求：

掌握MATLAB程序设计的基本原则。

掌握常用编程命令pause，echo，keyboard，input，disp等程序的编辑方法。★

掌握M文件程序设计流程控制方法。★∆

讨论内容：

讨论MATLAB程序设计的特点

作业内容：

M文件程序设计的方法

自学拓展：

利用M文件进行数值计算

控制系统的建模与分析方法（4学时）（支撑教学目标2、3）

系统的分类

控制系统的微分方程数学模型

传递函数描述

稳定性分析

控制系统的时域分析

控制系统的频域分析

目标及要求：

掌握线性系统和非线性系统的特点。

掌握描述控制系统的数学模型的基本方法。★

掌握传递函数的特点。

掌握稳定性判据，最小相位系统判别等稳定性分析的方法。★∆

掌握系统时域和频域分析的方法和技巧。★∆

讨论内容：

讨论如何准确的描述控制系统

作业内容：

系统稳定性分析方法

自学拓展：

时域和频域深度分析的方法

实验一：单摆系统的建模与仿真（4学时）（支撑教学目标2、3）

单摆系统的数学模型的建立

MATLAB数值计算方法

目标及要求：

熟练掌握利用微分方程建立数学模型的方法。★

熟练掌握利用MATLAB进行系统数值计算的方法。★∆

熟练掌握利用M文件进行系统的程序设计。★∆

自学拓展：

数值计算的方法和技巧

实验二：RLC电路的建模与仿真（4学时）（支撑教学目标2、3）

RLC系统的数学模型的建立

MATLAB数值计算方法

Simulink平台的搭建和仿真

目标及要求：

熟练掌握利用微分方程建立数学模型的方法。★

熟练掌握利用MATLAB进行系统数值计算的方法。★∆

熟练掌握利用M文件进行系统的程序设计。★∆

熟练掌握利用Simulink平台搭建和系统仿真的方法。★∆

自学拓展：

Simulink使用方法和技巧

实验三：物体弹跳动态过程的建模与仿真（4学时）（支撑教学目标2、3）

8.1物体弹跳动态过程的数学模型的建立

MATLAB数值计算方法

Simulink平台的搭建和仿真

目标及要求：

熟练掌握利用微分方程建立数学模型的方法。★

熟练掌握利用MATLAB进行系统数值计算的方法。★∆

熟练掌握利用M文件进行系统的程序设计。★∆

熟练掌握利用Simulink平台搭建和系统仿真的方法。★∆

自学拓展：

动态过程分析的方法

实验四：信号调制与解调（6学时）（支撑教学目标2、3）

信号调制与解调的基本概念

信号调制与解调的基本方法

系统的数学模型的建立

MATLAB进行信号调制与解调的方法

目标及要求：

熟练掌握信号调制与解调的基本概念、基本方法

熟练掌握利用MATLAB进行信号调制与解调的方法。★

熟练掌握利用M文件进行程序设计。★∆

自学拓展：

信号调制与解调的方法和技巧

三、教学方法

在教学方式上，结合具体教学内容，综合运用课堂讲授、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

1、Matlab语言的主要特征和基本内容，包括数组的结构、建立和运算，绘图功能和图形处理，数值计算和仿真。这部分教学内容的较为理实一体化，所以首先由教师进行理论讲解和实验演示，学生在理解的基础上跟着老师的说明进行操作，每一个功能讲解完成后给学生留出一定的时间让学生进行熟悉。

2、Matlab的程序设计、M文件及面向对象的编程要求、思路和具体方法教学内容。这部分涉及具体的方法和技巧的讲解，教学时比较容易设计明确的功能目标。在教学中采用讲授法、演示法和实验练习法相结合。先集中给学生讲解程序的设计思路和方法，让学生逐步掌握设计的方法。然后再举例进行简单程序的设计，使学生一步步学会编程，最后再一步步深入的讲解复杂程序。

3、Matlab在自动控制系统中模型的建立与仿真的方法，Simulink的动态仿真模型建立和应用的思路和具体方法。这部分教学内容所涉及的实践环节较多，所以首先由教师进行简单实例的演示，学生跟着一步步学习，然后给学生布置较难的实例进行自主设计，老师进行点评，在这一过程中，学生理论和实践能力都得到很快的提高。

在教学方法的实际执行过程中，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：平时作业、实验报告、上机调试

成绩评定方式：平时10%、实验报告50%、上机调试40%

五、教材及参考书目

教材：

张德丰，MATLAB/Simulink建模与仿真，电子工业出版社，2009。

参考书目：

魏克新，MATLAB语言与自动控制系统设计，机械工业出版社，1997。

张晓华，控制系统数字仿真与CAD，机械工业出版社，1999。

楼顺天，基于MATLAB的系统分析与设计——控制系统，西安电子科技大学出版社，1999。

王正等，MATLAB/Simulink与控制系统仿真，电子工业出版社，2008。

张贤明，MATLAB教材，东南大学出版社，2010。

2017年1月修订

**《学术英语》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：学术英语 | 课程代码：ELEA2038 |
| 英文名称：English for Academic Purposes | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2学分/36学时 |
| 开课学期：第6学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：自动控制原理、电路原理、电子技术基础、电机原理及电机拖动、电力系统基础 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：李晓旭 |
| 大纲执笔人：高瑜 | 大纲审核人：余雷 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：《学术英语》是电气工程及其自动化的一门专业选修课程。随着国际交流的日益广泛，我国迫切需要既掌握专业知识又掌握专业外语的高素质人才。本课程既是英语的学习又是专业知识的学习，在实现英语教学提高英语素养和能力的同时，激发学生在电气工程及自动化相关方向的学习潜能，促进学生全方面发展，具有重要的意义。

教学目标：本课程目标是使学生了解学术英语的基本特点，并学习与电气工程及其自动化领域相关联的专业词汇，提高学生应用学术英语的能力。学生通过本课程的学习，可以拓展自己的英语词汇量，能基本无障碍的阅读本专业英文文献，并翻译本专业英文文献和和写作本专业英文科技论文。同时具有一定的学术交流能力，为将来从事专业工作打下必要的基础。

本课程的具体教学目标如下：

掌握电路、电子技术、电机等专业方向的英文词汇，能基本无障碍的阅读本专业的英文文献及技术手册。

掌握独立翻译自动化控制领域相关英文文献并撰写本英文论文的技能，并具有一定的口语交流能力及英语演讲能力，为将来从事专业工作、解决复杂工程问题打下必要的基础。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求10：  沟通 | 10-2 具备较好的外语水平，熟练阅读和写作工程和技术相关的外文资料 | 教学目标1 | 掌握电路、电子技术、电机等专业方向的英文词汇，学生能够具备阅读本专业的英文文献的能力。 |
| 毕业要求12：  终身学习 | 12-1 能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识 | 教学目标2 | 掌握自动化控制方向的英文翻译与写作技能，并具有一定的口语交流能力及英语演讲能力，为将来自主探索学习、解决复杂工程问题打下必要的基础。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

Part 1, Unit 1（2学时）（支撑教学目标1）

Electrical Networks

目标及要求：

掌握专业课《电路原理》中相关英语词汇；

了解关于无源元件和有源元件、基尔霍夫第一定律、由各元件串联组成的二阶电路等内容的英文表达方法。

作业内容：

熟读课文中关于电路概念部分的英文段落。

Part 1, Unit 2（2学时）（支撑教学目标1）

The Operational Amplifier

目标及要求：

掌握专业课《电子技术基础》中相关英语词汇；

了解关于运算放大器的概念、放大倍数的计算方法、理想运放两个输入端“虚短路”和“虚断路”的概念等内容的英文表达方法。

作业内容：

熟读C部分关于自动化专业相关课程的英文名称。

Part 1, Unit 3（2学时）（支撑教学目标1）

Logical Variables and Flip-flop

目标及要求：

掌握专业课《电子技术基础》中相关英语词汇；

了解逻辑变量的概念、离散事件的表示方法、RS触发器及逻辑变量表示的通用规则等内容的英文表达方法。

作业内容：

阅读C部分关于专业英语的翻译标准及相关例句。

Part 1, Unit 4（2学时）（支撑教学目标1）

Power Semiconductor Devices

目标及要求：

掌握专业课《电子技术基础》中相关英语词汇；

了解大功率二极管、晶闸管、双向可控硅、门极可关断晶闸管、电力金属氧化物半导体（MOS）场效应晶体管、绝缘栅双极型晶体管、金属氧化物半导体控制的晶闸管、集成门极换向晶闸管的电路符号、伏安控制特性、特点和适用场合等内容的英文表达方法。

作业内容：

阅读C部分关于专业英语中缩略词、组合词和派生词的介绍及例子。

Part 1, Unit 5（4学时）（支撑教学目标1）

Types of DC Motors

Closed-loop Control of DC Drivers

目标及要求：

掌握专业课《电机原理与电机拖动》中相关英语词汇；

了解永磁直流电机、串励式直流电动机、并励式直流电动机、复励式直流电动机的结构、特点和适用场合、速度-转矩特性等内容熟悉外部晶体、外部RC、内部低功耗和内部快速振荡器等内容的英文表达方法;

了解电流、转速双闭环直流电机调速系统的动态调节过程、特点和适用场合等内容的英文表达方法。

作业内容：

结合英文课文温习《电机原理与电机拖动》中直流电机的内容。

Part 1, Unit 6（2学时）（支撑教学目标1）

AC Machines

目标及要求：

掌握专业课《电机原理与电机拖动》中相关英语词汇；

了解感应电机、同步电机、变阻抗电机的结构、特点和适用场合、速度-转矩特性等内容的英文表达方法。

作业内容：

结合英文课文温习《电机原理与电机拖动》中交流电机的内容。

Part 1, Unit 7（2学时）（（支撑教学目标1）

Electric Power System

目标及要求：

掌握专业课《电力系统基础》中相关英语词汇；

了解电力系统的组成、供电故障、供电质量、保护等内容的英文表达方法。

作业内容：

阅读C部分关于被动句翻译的介绍及例子。

Part 2, Unit 1（6学时）（支撑教学目标2）

The World of Control

The Transfer Function and the Laplace Transformation

目标及要求：

掌握专业课《自动控制原理》中相关英语词汇；

了解控制的基本概念、起源、功能、控制系统的分类和术语、控制系统工程设计问题等内容的英文表达方法。

了解传递函数的概念、拉普拉斯变换的定义、拉普拉斯变换后的运算规则和系统建模等内容的英文表达方法。

作业内容：

结合英文课文温习《自动控制原理》中相关的内容。

Part 2, Unit 2（6学时）（支撑教学目标2）

Stability and Time Response

Steady State

目标及要求：

掌握专业课《自动控制原理》中相关英语词汇；

了解稳定性的定义、控制系统中最重要的稳定性、精度和满意的暂态响应三个基本指标、劳斯稳定性判剧和典型的一阶、二阶系统的时域相应曲线等内容的英文表达方法；

了解稳态误差的概念、指定输入的稳态误差、扰动误差的定义与计算等内容的英文表达方法。

作业要求：

结合英文课文温习《自动控制原理》中相关的内容。

学生随堂英文演讲（8学时）（支撑教学目标2）

目标及要求：

熟练使用PowerPoint软件制作英文演讲幻灯片；

掌握英语演讲技能。

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、发现学习法和自学指导法，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

与《自动控制原理》，《电路原理》，《电子技术基础》，《电机原理及电机拖动》，《电力系统基础》课程相关的教学内容原理性比较强，所涉的专业词汇量比较大。在教学中采用讲授法、演示法和讨论法相结合，将中文课本中的内容与英文表达想对应，引导学生掌握专业词汇，促进学生理解教学内容的知识体系。

学生随堂英文演讲的教学内容涉及PowerPoint软件具体使用及英语口语表达技巧，在教学中采用发现学习法和自学指导法相结合。指导学生搜集自己感兴趣领域的英文文献，自学PowerPoint软件的使用并制作幻灯片。同时为学生提供英文演讲常用语句的资料，并对学生的演讲过程进行点评，为学生在今后的工作中自学提高英语口语表达能力打下基础。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，随堂英文演讲

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩30%

五、教材及参考书目

教材：

王宏文，自动化专业英语教程，机械工业出版社，2014。

参考书目：

[凌跃胜](http://www.dangdang.com/author/%C1%E8%D4%BE%CA%A4_1)等，电气工程及其自动化专业英语教程，[中国电力出版社](http://www.dangdang.com/publish/%D6%D0%B9%FA%B5%E7%C1%A6%B3%F6%B0%E6%C9%E7_1)，2007。

[李久胜](http://baike.baidu.com/view/1139775.htm)等，电气自动化专业英语，[哈尔滨工业大学出版社](http://baike.baidu.com/view/156057.htm)，2005。

顾雪平等，电气工程及其自动化专业英语，中国电力出版社，2008。

2017年1月修订

**《系统工程》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：系统工程 | 课程代码：INDE2034 |
| 英文名称：System Engineering | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2学分/36学时 |
| 开课学期：第5学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：计算机信息技术、C语言程序设计、计算机原理及应用、单片机原理与应用 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：杨歆豪 |
| 大纲执笔人：郭镇宁 | 大纲审核人：余雷 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：

系统工程是以实际应用作为目的和特点的一门学科。它以各类系统为研究对象，为各类系统提供分析、评价、优化及总体运筹的方法和手段，是一门跨越各专业领域从横向方面把它们组织起来的边缘性科学。它为人们提供了思想方法论和工作方法论。

教学目的：

1. 通过介绍一系列实用的系统工程方法，使学生熟练掌握有关系统分析方法、建模、评价及决策方法，理解系统工程解决复杂大系统的理论及方法；

2. 使学生具备自觉利用系统的观点与思路解决现实问题的能力；

3. 结合行业特点及生产管理实际，使学生树立系统观念，为解决复杂的系统工程问题奠定坚实的基础。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求2：  问题分析 | 2-3 能运用基本原理，分析一个复杂工程问题的影响因素、关键环节，并证实解决方案的合理性 | 教学目标1 | 通过介绍一系列实用的系统工程方法，使学生熟练掌握有关系统分析方法、建模、评价及决策方法，理解系统工程解决复杂大系统的理论及方法。 |
| 毕业要求3：  设计/开发解决方案 | 3-4 了解工程问题对社会、安全、法律等的影响，能够从系统的角度权衡复杂电气和自动化问题涉及的相关因素，并通过测试或实验分析其有效性 | 教学目标3 | 结合行业特点及生产管理实际，使学生树立系统观念，为解决复杂的系统工程问题奠定坚实的基础。 |
| 毕业要求11：  项目管理 | 11-3 能够在自动化系统的规划、设计和研发中运用所学经济、数学方面的知识、原理和方法 | 教学目标2 | 使学生具备自觉利用系统的观点与思路解决现实问题的能力。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

第一章 系统工程概述

课时：1周，共2课时

教学内容

第一节 系统工程的产生、发展与应用

第二节 系统工程的研究对象

第三节 系统工程的概念与特点

一、本章的重点是深刻理解系统的含义及其相关概念如系统要素、结构、功能和环境等；

二、掌握系统应具备的五个共性即目的性、整体性、相关性、层次性和环境适应性；

三、通过这些特征的学习了解分析问题的有效方法；

四、掌握系统的分类标准和类型；

五、掌握系统思想的含义要点；

六、了解系统工程的产生与发展及其方法的特点；

七、能运用系统概念和系统思想解决实际问题。

八、本章为全课重点之一。

第二章 系统工程理论

课时：1周，共2课时

教学内容

第一节 系统科学的学科体系

第二节 系统工程的理论基础

第三节 系统工程理论的新发展

一、本章的重点是深刻理解系统工程的基础理论和系统分析的基本原理。

二、了解现代科学技术体系层次的分类；

三、熟悉系统工程的三个基础理论及三个新理论；

四、熟悉控制论 的基本原理，系统的构成、系统的结构，

五、了解黑、灰、白箱法和功能模拟法

六、熟悉信息论的基本原理，了解信息的概念、特点、模型和信息方法；

七、熟悉一般系统论，了解其基本观点：系统的整体性、开放性、动态相关性、层次等级性和系统的有序性。

八、熟悉耗散结构理论的基本原理

九、了解协同学产生与发展，了解协同效应原理、支配原理、自组织原理。

十、熟悉突变论的基本原理及主要观点。

十一、了解运筹学在系统工程中的应用方法。

十二、熟悉系统工程理论的发展趋势。

第三章 系统工程方法论

课时：1周，共2课时

教学内容

第一节 系统工程基本工作过程

第二节 系统分析原理及应用

第三节 对系统工程方法论的新探索

一、掌握系统工程中处理复杂问题的基本思想。

二、理解处理系统的整体、综合、层次、价值、发展等基本观点；

三、了解系统方法论、熟悉系统工程方法论。

四、能运用方法论说明如何去解决现实生活中相应的系统工程问题。

五、熟悉处理复杂问题的基本思想、系统工程三维结构、系统工程的构思途径和综合集成工程方法学等。

六、本章重点掌握系统工程的构思途径。

七、本章难点在于理解两种方法论的应用环境与特点。

第四章 系统模型与模型化

课时：2，共4时

教学内容

第一节 概述

第二节 系统结构模型化技术

第三节 系统定量分析模型

第四节 系统工程模型技术的新进展

熟悉系统模型的定义和系统模型的特征；

熟知系统模型的分类，并了解系统模型对于解决系统工程问题的作用；

了解系统建模的要求和原则。

掌握系统建模的工作程序和系统建模的主要方法；

了解并体会系统建模者应具备的素质。

通过对系统工程典型模型的学习，掌握静态和动态、连续和离散、图标和网络等典型模型，并能运用这些典型模型解决相关问题；

掌握投入产出模型，了解投人产出模型在社会经济和企业管理中的应用。

掌握系统模型概述、系统建模方法、典型模型介绍、投入产出模型、应用介绍等。

系统模型概述

①系统模型的定义

②系统模型的特征

③系统模型的分类

④系统模型的作用

系统建模方法

①系统建模的要求和原则

②系统建模的工作程序

③系统建模的主要方法

④系统建模者应具备的素质

典型模型介绍

①静态、动态

②连续、离散

③图表、网络

投入产出模型

应用介绍

九、本章重点掌握系统建模方法。

十、本章难点在于建立递阶结构模型。

第六章 系统评价方法

课时：2周，共4课时

教学内容

第一节 系统评价理论

第二节 关联矩阵法

第三节 层次分析法

第四节 模糊综合评判法

本章的重点是理解系统评价过程中系统价值的相对性和可分性，

掌握系统评价应遵循的原则，

掌握系统评价的大类指标及确定系统评价指标时应注意的问题；

掌握构建评价指标体系的步骤，熟悉构建评价指标体系的关键点。

熟练掌握关联矩阵法的具体内容、方法步骤和使用范围；

要求同学深刻理解层次分析法的构模思路和基本步骤，

掌握判断矩阵的构造方法及单排序和总排序的计算方法，

熟悉层次分析法基本原理和工作步骤；能用层次分析法熟练地解决实际问题。

实际工作中模糊评价矩阵和判断矩阵的构造是难点。

掌握系统评价的概念，了解系统评价的重要性和复杂性；

第七章 决策分析方法

课时：2周，共4课时

教学内容

第一节 管理决策概述

第二节 风险型决策分析

第三节 冲突分析

本章的重点是掌握决策的含义要点及其分类标准，

能画出风险决策的决策树并求解决策树，

掌握不确定型决策的五个决策准则；

了解信息与决策的关系，并能计算信息价值，

能用事态体概念表达决策方案和决策过程，

掌握效用曲线的类型、含义和应用；

了解风险与概率分布的关系，

本章主要难点是决策树法的多阶段决策问题。

三、考核及成绩评定方式

考核方式：开卷笔试，平时测验及作业，实验报告

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩15%，实验报告15%

四、教材及参考书目

教材：汪应洛，系统工程理论、方法与应用，北京：高等教育出版社，2002.2。

参考书目：

姚德民主编，系统工程实用教程，哈工大出版社，1996。

王诺，系统思维的轮回，大连理工出版社，1994。

吴国富等，实用数据分析方法，中国统计出版社，1992。

彼得.圣吉，第五项修炼—学习型组织的艺术和实务，上海三联书店，1998。

齐欢，数学模型方法，华中理工大学出版社，1996。

王其藩，系统动力学（修订版），清华大学版社，1994。

许国志等编，系统科学，上海科技教育出版社，2000。

王众托，系统工程引论，电子工业出版社，1991。

谭跃进等编著，系统工程原理，国防科技大学出版社，1999。

汪树玉等编著，系统分析，浙江大学出版社，2002。

秦寿康等编著，综合评价原理与应用，电子工业出版社。

王金山等编，系统工程基础与应用，地质出版社，1996。

夏劭伟等编著，系统工程学概论，清华大学出版社，1997。

肖艳玲，系统工程理论与方法，石油工业出版社。

魏宏森等著，系统论，清华大学出版社，1999。

王美今，经济预测与决策，厦门大学出版社，1997。

2017年1月修订

**《机电一体化技术》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：机电一体化技术 | 课程代码：MEAU3019 |
| 英文名称：Electromechanical Technology | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2学分/45学时 |
| 开课学期：第6学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：电子技术基础、检测技术与仪表、自动控制原理、单片机原理与应用 | |
| 后续课程：机器人技术 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：李晓旭 |
| 大纲执笔人：钟博文 | 大纲审核人：余雷 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：机电一体化技术是机电专业学生选修的专业课，内容主要包括机电一体化的基本概念、关键技术与原理等基础知识，以及机电一体化单元技术、机电一体化系统分析与综合设计等。通过本课程的学习，学生能够掌握机电一体化的基础理论与关键技术，熟悉机电一体化单元技术的接口和运用，了解典型机电一体化系统的结构、性能和特点，通过学习机电一体化系统设计原理和综合集成技术，能够把各项技术有机地结合起来进行简单的机电一体化系统的分析和设计。同时，该课程着重培养学生机电一体化技术的综合应用能力，为后续毕业实习和毕业设计奠定系统专业理论知识和实践能力。

教学目标：本课程从[机电](http://baike.baidu.com/view/1558827.htm)一体化技术角度出发,系统地阐述了“机电一体化系统设计”的原理、方法与应用。

本课程的主要内容包括：机电一体化设计基本原理及方法、机电一体化系统数学模型、机械传动与驱动系统的设计、传感器与检测系统、继电接触控制系统、PLC和单片机等

本课程的具体教学目标如下：

1. 使学生对机电工程技术有一个全面、系统的认识，为学习有关专业课程并直接从事工程实践打下必要坚实的基础。通过本课程的学习，学生应了解机电设备在工农业生产中的应用，掌握机电设备的电-液-气控制及基本控制原理,熟悉机电设备的综合应用技术，使学生的综合素质得到提高，培养继续学习的能力和严谨认真的工作态度；

2. 培养学生以下七个方面的能力：了解机电一体化技术的系统思维体系，学会用系统的观点分析问题的能力；了解机电一体化前沿技术，学会探索性学习和终身学习的方法；了解自动化制造设备各组成环节的静、动态性能对设备性能参数的影响；掌握机电一体化产品中相关技术的联系和接口关系，了解产品开发的方法；掌握模块化机电一体化产品装配、调试、维护、维修的基本理论和基本方法；具备机电一体化设备拆装、调试和操作的基本技能；掌握机电一体化技术行业操作规范，具有良好的职业素养；

3. 掌握本科学生的心理特征，有针对性的引导学生端正学习态度，明确学习目的，以培养学生的创造能力，分析解决实际问题的能力及动手能力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：  工程知识 | 1-2 了解机电一体化设备在工农业生产中的应用，熟悉机电设备的综合应用技术 | 教学目标1 | 要求掌握机电一体化设备的结构、驱动、传感、控制等知识，具备机电系统设计能力。 |
| 教学目标2 | 要求掌握模块化机电一体化产品装配、调试、维护、维修的基本理论和基本方法。 |
| 毕业要求3：  设计/开发解决方案 | 3-3 能够对软硬件的部件进行设计和实现，并对设计方案进行优选，体现创新意识 | 教学目标3 | 要求机电一体化系统设计方法，具备创造能力，分析解决实际问题的能力及动手能力。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（4学时）（支撑教学目标1）

机电一体化基本概念

机电一体化技术分类与应用

机电一体化关键技术

机电一体化设计方法

机电一体化技术发展方向

目标及要求：

了解机电一体化的基本概念；

熟悉机电一体化的技术分类、应用和关键技术；

掌握机电一体化的设计方法；

了解机电一体化技术的发展方向；

使学生对机电一体化系统技术有一个总体概括的了解。

讨论内容：

简要介绍机电一体化的概念，讨论生活生产中的机电一体化设备。

作业内容：

了解机电一体化技术的分类，并举例说明其应用范围；

机电一体化的设计方法和关键技术有哪些。

机电一体化设计基本原理及方法（4学时）（支撑教学目标1）

机电一体化设计基本原理

机电一体化系统的功能设计

机电一体化系统结构设计

机电一体化控制系统设计

目标及要求：

了解机电一体化设计的基本原理；

理解机电一体化系统的功能设计的概念，方法；

掌握机电一体化系统结构设计的基本过程和基本原理；

了解机电一体化控制系统设计内容和步骤，包括控制器的选型。

讨论内容：

结合机电一体化系统结构设计的基本原理，举例讨论结构设计内容。

作业内容：

试用机电一体化系统的功能设计原理分析家用电器的功能结构。

自学拓展：

举例说明日常生活和生产中的设备如何实现自补偿原理。

机电一体化系统数学模型（6学时）（支撑教学目标1）

数学模型的基本概念

机械传动系统数学模型

电气传动系统数学模型

液压传动系统数学模型

机电系统相似模型

机电一体化系统模型

目标及要求：

了解机电一体化系统数学模型的基本概念；

以物理理论为基础，掌握机械传动系统的建模方法；

以电工学理论为基础，掌握电气传动系统的建模方法；

以液压理论为基础，了解液压传动系统的建模方法；

了解机械系统和电路系统的相似性，并掌握相似系统的转化方法。

针对几种常用机电一体化系统，进行举例建模分析。

讨论内容：

应用机电一体化数学模型建立方法，举例讨论典型机电一体化系统的建模。

作业内容：

了解机械系统数学建模和电气系统数学建模的特点与区别。

自学拓展：

针对数控系统，学习机电一体化系统模型相似法的特点、意义与作用。

机械传动与驱动系统设计（9学时）（支撑教学目标2）

机械传动系统设计概述

齿轮传动部件设计与选择

丝杠螺母传动系统设计与选择

挠性传动系统设计与选择

步进运动机构

自动上料机构

电机驱动与控制概述

电动机的选择

步进电机驱动与控制

直流伺服电机驱动与控制

交流伺服电机驱动与控制

直线电动机

压电驱动器

目标及要求：

了解机电一体化系统中机械传动与电机驱动系统的组成；

掌握机械传动系统中齿轮传动、丝杠螺母传动、挠性传动、步进机构和自动上下料机构的结构类型，了解其特点和应用；

了解电机驱动系统中步进电机、直流伺服电机和交流伺服电机的原理，掌握常用电机的驱动与控制方法，学会常用电机的选型

了解直线电机和压电驱动器等新型驱动系统的特点和应用。

讨论内容：

针对数控机床系统，讨论机械传动系统和电机驱动系统的应用。

作业内容：

驱动和传动系统需要满足何种要求才能不断适应机电一体化技术的发展

自学拓展：

采用实物传动机构和电机驱动设备搭建简易机电一体化系统。

传感器与检测系统（6学时）（支撑教学目标2）

概述

位移传感器

速度与加速度传感器

力、压力和扭矩传感器

位置传感器

红外、图像与光纤传感器

目标及要求：

了解传感器的定义和组成，以及传感器的静态和动态参数；

掌握多种位移传感器的原理，如电感传感器、差动电压器传感器、电容传感器、感应同步器和光栅传感器；

了解速度和加速度传感器的主要类型和典型应用；

了解力、压力和扭矩传感器的原理和特点；

了解位置传感器、红外、图像和光纤传感器的原理和特点。

讨论内容：

传感器是观测机电一体化系统性能的关键部件，讨论其与人的关系。

作业内容：

掌握各种传感器的原理和特点，针对具体应用选择合适传感器。

自学拓展：

选择一种传感器实物，了解其工作原理和测量过程，并学习数据计量和采集。

继电接触控制系统设计（4学时）（支撑教学目标2）

电气控制线路设计的基本内容

继电接触控制线路设计

常用低压控制电器的选用

控制变压器的计算与选择

目标及要求：

理解电气控制系统的电路设计步骤和内容，以及电气传动形式，从而学会确定电气方案；

掌握继电接触系统中的典型电气控制线路，如：自锁控制、各种保护方式、互锁控制和连锁控制等；

了解常用低压控制电器类型和功能，并掌握其选择方法；

了解控制变压器的计算与选择。

讨论内容：

如何实现具备保护功能，并满足一定控制要求的电气控制线路设计。

作业内容：

设计一种电机启动，停止电气控制线路。

自学拓展：

了解电气控制系统的应用领域，尝试在生产中找到实例。

可编程控制器原理及接口技术（3学时）（支撑教学目标2）

PLC的基本原理

PLC的指令系统

PLC控制系统应用设计

目标及要求：

熟悉PLC系统的基本原理，了解其硬件组成和工作方式；

掌握PLC的指令系统和梯形图；

掌握PLC控制系统设计方法，并结合典型电路学习PLC应用。

讨论内容：

PLC系统应用在何种领域，与前一章所学继电接触系统有何区别？

作业内容：

典型电机驱动控制线路，采用PLC实现。

自学拓展：

采用PLC实物进行编程设计，通过观测I/O口变化，掌握PLC基本使用方法。

单片机原理及接口技术（3学时）（支撑教学目标2）

单片机工作原理

单片机扩展与接口技术

目标及要求：

了解单片机工作原理、管脚和总线结构，以及内部组成，并学习常用单片机指令；

了解单片机的局限性，学习单片机系统扩展和接口技术。

讨论内容：

生活和生产中，寻找单片机的应用。

作业内容：

结合51单片机开发板，了解单片机电路、指令系统和接口技术

典型机电一体化系统\*（3学时）（支撑教学目标3）

CNC机床

机械加工中心

工业机器人

静电复印机的工作原理

目标及要求：

通过典型机电一体化系统的分析，进一步了解机电一体化技术的各个组成部分和设计方法。

分析典型机电一体化系统，加深机电一体化技术的理解。

讨论内容：

如果没有机电一体化技术的发展，我们的生活会如何变化。

作业内容：

找到一种机电一体化设备，深入分析其各组成部分。

机电一体化系统综合设计范例（3学时）（支撑教学目标3）

机电一体化系统设计基本方法

机电一体化设计范例1——机械手自动控制

机电一体化设计范例2——缆索机器人设计

机电一体化设计范例3——机械预缩机预缩量的控制

目标及要求：

通过机电一体化产品，加深理解机电一体化系统设计基本方法；

采用简易型机械手，设计一个物料自动搬运控制方案；

通过绳缆机器人设计，掌握机电一体化系统设计方法；

通过纺织机械中的预缩量的控制方法设计，学习单片机的使用。

讨论内容：

课程中所介绍的三个方案中，有没有可以改进的地方？

作业内容：

细化实例方案中的设计方法，掌握其机电一体化系统设计内容。

自学拓展：

自己尝试设计一种机电一体化系统，提高创新和设计能力。

三、教学方法

积极探索基于行动导向的教学方法：在改变教学观念、改革教学模式基础上，一方面围绕课程设置相关课程，实验实训室实行开放式管理，为学生提供课内课外两位一体的学习资源;另一方面，让学生参与各种产学研活动，兴趣小组活动、专项集训队活动，以提高学生的技术应用能力、创新意识和团队协作精神，使学生从“要我学”转变为“我要学”,形成行动导向、工学结合特色鲜明的教学方法。

充分利用现代教学手段，增强教学效果：在保留 “PPT+模型+实物”等传统教学方法的基础上，为了取得更好的教学效果，倡导和鼓励教师使用现代教学手段，用图文音像等方式向学生传递综合信息，演示教学内容，可以增强教学过程的直观性和可视性，丰富教学内容，提高学生学习的积极性。在教学中，注意发挥多媒体在教学中的作用，以现代教育技术为依托，根据教学需要，制作专门的案例教学课件，进行经典案例教学，由教师进行解说评价，进行有针对性教学，收到了良好的效果。

根据课程类型，因地制宜地创新教学方法：教学内容、课程类型决定教学方法，只有从教学内容和课程类型的特点出发进行教学方法改革，才能收到实效。我们要求教师根据课程特点采用不同的教学方法，鼓励教师对只要能达到教学效果优化、实现学生学习能力提高的教学方法就可以进行大胆尝试、创新。如钟博文老师在教学中积极探索以“理论与实践一体化”的教学方法。其主要作法：一是打破实验室和教室的界限，打破课堂理论教学与单元验证式的实验教学的界限，以学生必须掌握的知识和技能划分教学内容，把对知识的讲解和学生相应的实验技能训练穿插进行。二是注重以学生为中心进行课堂交流活动，使学生真正成为教学过程的主体，从而大大激发了学生主动学习的热情。

依托大学生创新创业活动，积极开展学生第二课堂活动，培养学生创新能力和技术应用能力：为了充分调动学生的学习积极性，争取学校对本科生实践过程的资源，积极参加大学生创新创业活动。在活动期间，由本专业的教师进行辅导。这一活动开展以后，参加的学生越来越多，机械设计、电气设计和制作的水平也越来越高。鼓励学生们利用课余时间搞一些小制作，提高自己的理论水平和实践技能，并经常性的派出教师进行相关指导。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：开卷笔试，平时测验及作业

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩30%

五、教材及参考书目

教材：芮延年，机电一体化原理及应用，苏州大学出版社，2004。

参考书目：

张建民，机电一体化系统设计，高等教育出版社，2001。

赵松年，机电一体化技术基础及应用，机械工业出版社，1995。

李建勇，机电一体化技术，科学出版社，2004。

李运华，机电控制，北京航空航天大学出版社，2003。

2017年1月修订

**《电气专业技术讲座》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：电气专业技术讲座 | 课程代码：ELEA1045 |
| 英文名称：Lectures on Electric Technology | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2学分/36学时 |
| 开课学期：第7学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：自动控制原理、计算机原理及应用、单片机原理与应用、电机原理与电机拖动、电力电子技术等 | |
| 后续课程：毕业设计（论文） | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：杨歆豪 |
| 大纲执笔人：陈良 | 大纲审核人：余雷 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：电气专业技术讲座是电气工程及其自动化专业的一门专业选修课程。本课程针对电气工程及其自动化专业的特点，通过电气前沿技术和电气自动化生产实践的讲授，主要研讨本学科或相关学科的前沿新课题和可供深度探讨的社会热点课题（如工程与社会、环节与可持续发展、工程伦理和职业规范等），使本科生对本专业的学术动态或未来发展趋势有清晰的了解，提高高年级本科生参与学术活动的兴趣和走向社会工作岗位的适应能力。

教学目标：本课程主要针对电气工程及其自动化领域的前沿热点问题与重点难点问题，邀请具有教授、高级工程师职称或博士学位及行业专家和高技能人才进行专题讲座。本课程共包括12个讲座，分为学术前沿讲座、工程实践讲座两大模块。课程具体内容随着本学科发展而不断动态调整。

本课程的具体教学目标如下：

了解电气工程及其自动化领域的前沿技术和热点科研问题，了解自动化技术对社会进步和生产率提升的意义；

掌握环境保护领域的电气自动化技术和系统，能够在自动化技术研讨时考虑社会的可持续发展问题，并在约定的政策和法律框架下行事；

了解电气工程师的社会角色，具备电气工程师的基本职业素养，能够遵守法律，体现良好的职业价值观和良好的职业道德。

具体团队协作能力，积极与授课教师沟通，通过采访等各种形式与同行沟通，通过各种课外渠道收集相关资料，共同完成团队大作业。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求6：工程与社会 | 6-2 理解电气工程对工业自动化、智能制造和社会进步的影响，并理解电气工程实践承担的社会责任 | 教学目标1 | 电气工程前沿技术讲座  智能制造讲座  电气工程实践讲座 |
| 毕业要求7：环境和可持续发展 | 7-1 理解环境保护和社会可持续发展的具体内涵和意义，熟悉环境保护和可持续发展的方针、政策和法律法规 | 教学目标2 | 电气工程与环境保护讲座  电气工程与社会可持续发展讲座 |
| 毕业要求8：职业规范 | 8-3 了解电气工程师的职业性质和责任，具有良好的职业素质，在工程实践中遵守职业道德和规范，具有法律意识 | 教学目标3 | 电气工程师职业素养讲座  工程伦理讲座 |
| 毕业要求9：个人和团队 | 9-2 具有组织与协作能力，能倾听其他团队成员意见，与团队成员共享信息，团结协作完成任务 | 教学目标4 | 课程大作业（采访、写作） |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

人工智能与现代社会Ⅰ、Ⅱ（6学时）（支撑教学目标1、2、4）

人工智能概述

人工智能的历史和流派

现代智能社会

神经网络的历史

深度学习技术与发展

深度学习神经网络的理论部分

深度学习技术的应用

AlphaGo实例探讨

目标及要求：

掌握人工智能的基本概念★；

掌握深度学习的基本概念和应用★；

了解深度学习神经网络的模型和具体实现∆；

了解课程的主要教学内容、学习方法和主要参考资料。

讨论内容：

人工智能是否会影响人类社会，利弊分析。

作业内容：

采访授课老师，完成一篇通讯稿。

收集资料，写一篇深度学习的科普文章（A4纸2页）

工业4.0与中国制造2025规划（3学时）（支撑教学目标1、2、3、4）

人类生产力的提升和工业革命的历史

工业4.0的概念

中国制造2025规划的内容

自动化技术在智能制造中的应用

目标及要求：

了解工业4.0的概念★；

了解中国制造2025规划的内容★；

了解电气工程和自动化技术在工业生产率提升和制造智能化方面扮演的角色和作用。

讨论内容：

中国出台2025规划的历史原因和战略意义。

作业内容：

采访授课老师，完成一篇通讯稿。

收集资料，写一篇关于工业4.0的科普文章（A4纸2页）

环境保护中的自动化技术（3学时）（支撑教学目标1、2、4）

工业化与环境污染

环境自动化监测技术

物联网、大数据等在环境保护中的应用

污水处理系统实例

目标及要求：

了解环境保护的重要性和紧迫性；

熟悉电气技术和自动化系统在环境保护中的重要作用★；

了解环境监测系统的构成、数据采集和具体应用∆。

讨论内容：

雾霾的产生和自动化监测，有什么好的解决方案？

作业内容：

采访授课老师，完成一篇通讯稿；

收集资料，介绍一个自动化或者电气技术在环境保护中的应用实例（A4纸2页）。

人工心脏引论（3学时）（支撑教学目标1、3、4）

人工心脏的概念

人工心脏的关键技术

人工心脏的研究和应用现状

目标及要求：

理解人工心脏的研究是一个交叉性很强的学科，理解其中的电气部分及扮演的角色★；

了解人工心脏的应用前景；

讨论内容：

换心术背后的医学、伦理和自动控制问题。

作业内容：

采访授课老师，完成一篇通讯稿；

收集资料，科普人工心脏及其应用（A4纸2页）。

医疗机器人（3学时）（支撑教学目标1、3、4）

机器人概述

机器人的发展历程和类型

医疗机器人的概念

医疗机器人的关键技术

医疗机器人的应用

目标及要求：

了解机器人在医学中的应用★；

能阐述医疗及其人的工作机制和所使用的关键技术★∆。

讨论内容：

机器人能否取代医生这个职业，核心的突破点是什么。

作业内容：

采访授课老师，完成一篇通讯稿；

收集资料，科普医疗机器人及其应用（A4纸2页）。

故障诊断技术及应用（3学时）（支撑教学目标1、2/4）

故障诊断技术概述

故障诊断的技术原理

故障诊断技术的应用

目标及要求：

了解故障诊断的概念和重要性；

了解故障诊断的数学原理和本质∆；

了解故障诊断的基本应用场景★∆。

讨论内容：

故障诊断和故障检测的差别。

作业内容：

采访授课老师，完成一篇通讯稿；

收集资料，介绍一项具体的故障诊断工业应用（A4纸2页）。

机器视觉及其应用（3学时）（支撑教学目标1）

机器视觉的基本概念

机器视觉的技术原理

机器视觉的具体应用

目标及要求：

了解机器视觉的概念和重要性；

了解机器视觉的数学原理和本质∆；

了解机器视觉的基本应用场景★∆。

讨论内容：

如何让计算机看得见，听得着？

作业内容：

采访授课老师，完成一篇通讯稿；

收集资料，介绍一项具体的机器视觉工业应用（A4纸2页）。

混合动力汽车及其建模与控制（3学时）（支撑教学目标1、2、4）

混合动力汽车简介

混合动力汽车的建模

混合动力汽车的控制策略

目标及要求：

了解混合动力汽车对于环境保护的重要性；

了解混合动力建模的数学原理和本质∆；

了解混合动力系统中的控制问题★∆。

讨论内容：

特斯拉的功过是非

作业内容：

采访授课老师，完成一篇通讯稿；

收集资料，介绍一款混合动力汽车（A4纸2页）。

其他社会热点课题1（3学时）（支撑教学目标1、2/3、4）

根据讲座者的情况提供具体教学内容

其他社会热点课题2（3学时）（支撑教学目标1、2/3、4）

根据讲座者的情况提供具体教学内容

大作业专题：（3学时）（支撑教学目标1、2、3、4）

11.1 4-5人一组

11.2 完成电气专业技术讲座专题杂志一本

11.3 课堂答辩

目标及要求：

课外自学；

团队协作能力的培养★∆；

表达和沟通能力的培养★；

三、教学方法

教学方法分为四种：

课堂讲授，由任课教师或者邀请的专家学者讲授课程内容；

分组讨论：按小组讨论每次话题，并选择代表发言；

问答与采访：对讲座的老师提问，采访，写通讯稿；

课外自学：课外收集资料；

团队合作：学生按团队互相协作完成课程的大作业。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：团队开放式大作业（每五人一组，通过课堂讨论、课后采访都形成，提交《电气专业技术讲座》课程杂志一份）

成绩评定方式：平时课堂讨论30%，团队大作业质量70%

五、教材及参考书目

教材：无指定教材，自编讲义和PPT。

参考书目：

周志华，机器学习，清华大学出版社，2016。

中华人民共和国国务院，国务院关于印发《中国制造2025》的通知，http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content\_9784.htm，2015。

2017年1月修订

**《检测技术与仪表》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：检测技术与仪表 | 课程代码：ELEA1012 |
| 英文名称：Detection Technology & Meter | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：3学分/54学时(45+9) |
| 开课学期：第5学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：电路原理、电子技术基础、普通物理、高等数学 | |
| 后续课程：机电一体化技术 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：李晓旭 |
| 大纲执笔人：李晓旭 | 大纲审核人：余雷 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：检测技术及仪表是电气工程及其自动化专业的一门专业必修课程。本课程主要讲授检测系统技术原理、传感器技术原理及测量电路、测量数据收集及处理、误差分析，结合智能检测技术应用实例，重点培养学生综合运用所学的理论知识和解决实际工程问题的能力。

教学目标：检测技术与仪表是涉及电路原理、电子技术、传感器技术、数据采集与处理技术的一门综合性技术。本课程的主要内容包括：自动检测系统的基本结构、测量数据分析及误差处理、传感器技术原理及应用。重点讲授各种类型传感器的基本原理、结构、信号调理电路、基本特性和实际应用等，包括电阻传感器、电感传感器、电涡流传感器、电容传感器、压电传感器、超声波传感器、霍尔传感器、热电偶传感器、光电传感器和数字位置式传感器等。在传感器技术的基础上，进一步讲授了工程应用中的抗干扰技术和系统环境适应性设计的基本需求。通过基础理论的讲解和教学演示，使学生掌握分析和应用各种类型传感器的普适性方法论。通过智能检测技术应用实例的讲解，使学生的视野延伸至工程实际应用，了解实际的检测系统的设计方法和传感器选型的基本原则。通过检测技术实验课程使学生具备综合运用基础理论知识、通过各种电子电测仪表，对实际信号进行检测和分析的能力。

本课程的具体教学目标如下：

掌握检测技术的基本概念和自动检测系统的架构，培养学生综合分析实际应用中的检测需求的能力。

掌握检测系统的数据采集原理；掌握测量数据的科学处理方法和误差分析方法；掌握根据测量数据对传感器或检测仪表进行性能评估的方法。培养学生对实验数据的分析和处理能力。

掌握各种传感器的基本原理、结构和信号调理电路，熟悉各种传感器的基本特性指标和应用领域，培养学生运用传感器对实际物理量进行检测的能力。

掌握几种典型的检测系统的仪表校准方法和测量方法，培养学生的实际动手操作能力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：工程知识 | 1-2 掌握自动控制、计算机、检测技术与仪表的基础知识，能用于自动化系统的反馈和控制问题。 | 教学目标1 | 要求掌握检测技术的基本概念和自动检测系统的架构。 |
| 教学目标3 | 要求掌握各种传感器的基本原理、结构和信号调理电路，熟悉各种传感器的特性指标和应用领域。 |
| 毕业要求4：研究 | 4-3 能正确采集、整理实验数据，对实验结果进行关联、分析和解释，获取合理有效的结论。 | 教学目标2 | 要求掌握检测系统的数据采集原理；掌握测量数据的科学处理方法和误差分析方法；掌握根据测量数据对传感器或检测仪表进行性能评估的方法。 |
| 毕业要求5：使用现代工具 | 5-2 能熟练使用电子仪器仪表和其他硬件检测电气和自动化的关键参数。 | 教学目标4 | 要求掌握几种典型的检测系统的仪表校准方法和测量方法。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（2学时）（支撑教学目标1）

检测技术在国民经济中的地位和作用

工业检测技术的内容

自动检测系统的组成

检测技术的发展趋势

本课程的教学内容和学习方法

目标及要求：

掌握自动检测系统的组成和结构；

熟悉工业检测涉及的检测内容；

了解检测技术在国防、工业生产和日常生活的地位和作用；

讨论内容：

列举你所知道的日常生活中用到的检测技术应用实例。

检测技术的基本概念（3学时）（支撑教学目标1、2）

测量的基本概念及方法

测量误差及数据处理★

传感器分类及基本特性

目标及要求：

掌握绝对误差、相对误差及精度的计算方法；

掌握常见的测量方法和分类标准；

掌握随机误差的概念和相应的数据处理方法；

熟悉传感器的分类、组成和特性；

掌握学习资料的收集、甄别和分析的能力。

作业内容：

通过网络查询、电话咨询等方式，收集3家世界著名的检测仪表或传感器制造公司，简要介绍产品及应用领域。

电阻传感器（4学时）（支撑教学目标3）

电阻应变传感器★

测温热电阻传感器

气敏电阻传感器

湿敏电阻传感器

工程项目设计实例—利用铂热电阻测控电烘箱温度

目标及要求：

掌握电阻应变传感器的原理、分类、特性及应用；

掌握电桥测量电路的原理和计算方法；

掌握应变、拉力、荷重的测量和计算方法；

熟悉铂热电阻的原理和应用；

了解气敏电阻传感器的基本原理和应用；

了解湿敏电阻传感器的基本原理和应用。

讨论内容：

不同种类的应变片的结构和优缺点分析；实际应用中你见过那些应变片的实际应用案例。

自学拓展：

分析应变片式电子称的详细结构和原理。

实验一：金属箔式应变片的性能—单臂电桥（1学时）（支撑教学目2、3、4）

单臂电桥的工作原理

箔式应变传感器的工作情况

目标及要求：

掌握单臂电桥的电路结构原理和电路连接方法；

强化对应变传感器的原理和实际应用的理解；

掌握测量数据的收集、整理和分析方法。

实验二：金属箔式应变的性能：单臂、半桥和全桥比较（2学时）（支撑教学目标2、3、4）

半桥的工作原理及特性

全桥的工作原理及特性

单臂、半桥和全桥的性能比较

目标及要求：

掌握单臂、半桥和全桥的电路结构原理和电路连接方法；

强化对单臂、半桥和全桥的特点和性能对比；

掌握测量数据的收集、整理和分析比对方法。

电感传感器（4学时）（支撑教学目标3）

自感传感器

差动变压器传感器★

电感传感器的应用

工程项目设计实例分析—电感传感器在轴承滚柱直径分选中的应用

目标及要求：

掌握自感传感器的原理、结构及特点；

掌握自感传感器转换电桥电路原理及应用；

掌握差动变压器结构、工作原理及差动检波电路；

了解电感测微仪的结构、原理及应用；

了解圆柱工件分选仪的结构和原理；

作业内容：

调研一款测量精度优于1微米的电感测微仪，具体包括型号、生产厂家、价格、详细性能指标、仪器内部结构和原理、使用方法和应用实例。

电涡流传感器（3学时）（支撑教学目标3）

电涡流传感器的工作原理

电涡流传感器的结构及特性

电涡流传感器的测量转换电路

电涡流传感器的应用

工程项目设计实例—电涡流传感器在棉花包金属检测中的应用

目标及要求：

掌握电涡流传感器的工作原理和结构；

了解电涡流传感器的实际应用案例；

掌握电涡流传感器的转换电路原理；

了解接近开关的概念、结构、分类、特点及用途。

讨论内容：

电磁炉的内部结构、原理及其与本章所学内容的联系。

实验三：差动变压器（互感式）的性能（2学时）（支撑教学目标2、3、4）

差动变压器的性能实验测试

数据分析及总结

目标及要求：

强化差动变压器的结构、原理和应用方法；

强化对差动变压器零点残余电压的理解；

掌握线性范围和灵敏度的分析方法；

熟练掌握示波器的使用方法。

电容传感器（4学时）（支撑教学目标3）

电容传感器的工作原理及结构形式★

电容传感器的测量转换电路∆

电容传感器的应用

压力、液位和流量的测量

工程项目设计实例分析—利用电容压力传感器测量地面沉降

目标及要求：

掌握电容传感器的工作原理、分类及结构特点；

掌握电容传感器的几种测量转换电路；

了解电容式压力传感器的原理、结构和应用；

了解电容式加速度传感器的原理、结构和应用；

了解差压式流量计的原理及结构。

讨论内容：

电容式加速度传感器在汽车中的应用。

自学拓展：

设计并仿真脉冲宽度调制电路，进一步设计原理图和PCB图，并进行实际调试。

压电传感器（3学时）（支撑教学目标3）

压电式传感器的工作原理

压电式传感器的测量转换电路∆

压电式传感器的结构和应用

振动测量及频谱分析

工程项目设计实例分析—压电式传感器在齿轮箱故障诊断中的应用

目标及要求：

掌握压电效应和压电传感器的原理和分类；

掌握电荷放大器的原理和特点；

理解振动的基本概念及测量方法；

了解振动频谱的测量方法；

自学拓展：

深入分析电荷放大器的原理和参数计算方法，设计原理图、PCB图，并进行实际电路的调试。

超声波传感器（4学时）（支撑教学目标3）

超声波的物理基础

超声波换能器及耦合技术★

超声波传感器的应用

无损探伤

工程项目设计实例分析—超声波传感器在铁路钢轨探伤中的应用

目标及要求：

熟悉超声波的物理特性；

掌握超声探头的结构、原理和应用；

掌握频率差法测量流速的计算方法；

理解超声波耦合剂在测量中的作用；

了解超声波多普勒效应的原理和应用。

讨论内容：

超声波流量计使用的方法中，讨论时间差法、频率差法何多普勒效应法的原理和优缺点。

自学拓展：

学习超声成像的原理。

霍尔传感器（3学时）（支撑教学目标3）

霍尔元件的工作原理及特性

霍尔集成电路

霍尔传感器的应用★

工程项目设计实例分析—油、气管道腐蚀及裂纹的漏磁法探伤检测

目标及要求：

掌握霍尔效应及霍尔传感器的参数；

掌握霍尔传感器的三类典型应用；

熟悉霍尔集成电路的结构、特性、分类及特性曲线；

熟悉霍尔接近开关的应用；

了解霍尔式电流传感器的原理及应用。

自学拓展：

使用霍尔传感器制作一个自行车的码表。

实验四：霍尔传感器的特性—直流激励（2学时）（支撑教学目标2、3、4）

霍尔传感器式测距系统的搭建

实验数据整理及性能分析

目标及要求：

强化霍尔传感器的原理和结构；

理解磁钢的磁场分布特点；

掌握通过数据处理和分析，得出科学结论的方法。

热电偶传感器（4学时）（支撑教学目标3）

温度测量基本概念

热电偶传感器的工作原理★

热电偶和种类及结构★

热电偶冷端的延长

热电偶的冷端温度补偿与集成温度传感器

热电偶的应用及配套仪表

目标及要求：

掌握热电效应及热电偶的结构；

掌握常用热电偶的型号特点和选型方法；

掌握热电偶的冷端补偿方法；

掌握并熟练使用中间温度定理；

了解热电偶冷端延长的方法及补偿导线的用途；

讨论内容：

炼钢厂需对钢水的温度进行测量，试选型一种合适的热电偶。

自学拓展：

使用热电偶制作水温测量装置。

实验五：热电偶原理及现象（2学时）（支撑教学目标2、3、4）

热电偶测温装置的搭建及校准

测量数据整理及分析

目标及要求：

强化对热电效应的理解；

掌握搭建热电偶测温系统的方法；

掌握热电偶温度分度表的查询方法；

强化中间温度定理的使用和计算方法。

光电传感器（4学时）（支撑教学目标3）

16.1光电效应及光电元件

16.2 光电元件的基本应用电路

16.3 光电传感器的应用

16.4 光电开关及光电断续器

16.5 CCD图像传感器及应用

目标及要求：

掌握光电传感器的三种类型及各自的原理；

掌握光敏电阻、光敏二极管和光敏三极管的原理及应用

掌握光电池的原理及应用

掌握光电开关的原理及应用

熟悉光电传感器的四大类型的应用

数字式位置传感器（3学时）（支撑教学目标3）

17.1位置测量方式

17.2 角编码器★

17.3 光栅传感器★

17.4 磁栅传感器

目标及要求：

掌握角编码器的原理及应用；

掌握光栅传感器的原理及应用；

掌握光栅传感器中的细分和辨向原理及电路

了解磁栅传感器的原理及应用

了解容栅传感器的原理及应用

传感器在现代检测系统中的综合应用（4学时）（支撑教学目标1、2）

18.1 现代检测系统的基本结构

18.2 基于虚拟仪器的检测系统

18.3 传感器在汽车中的应用

18.4 传感器在数控机床中的应用

18.5 传感器在机器人中的应用

18.6 传感器在只能楼宇中的应用

目标及要求：

理解智能化仪表的特点及构成；

理解由工控机组成的智能化检测系统；

了解虚拟仪器相关知识；

了解检测技术在数控技术、机器人、现代汽车等领域的应用

三、教学方法

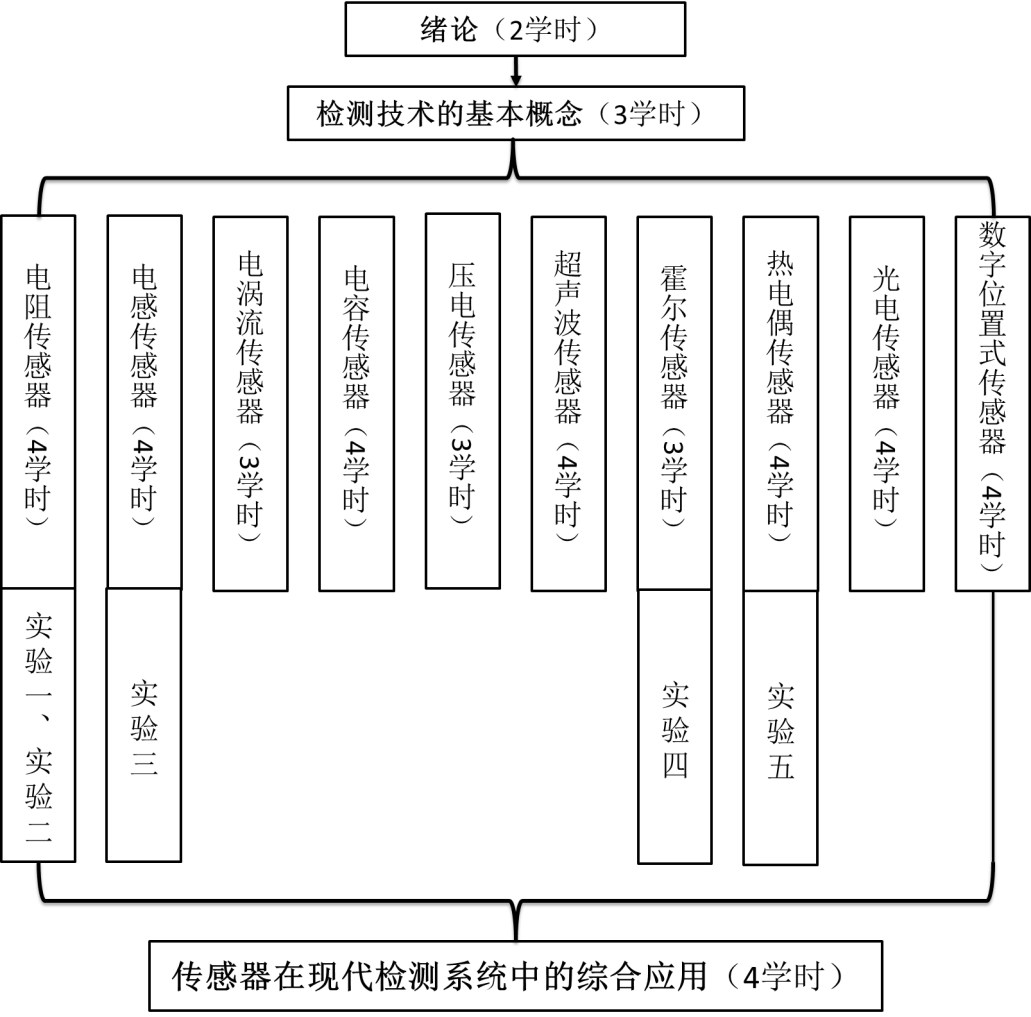


图1教学内容体系、前后关联和相关重点

本课程与工程技术实践结合紧密，因此在教学方式主要采用课堂讲授、实际演示、工程实例分析和实验相结合的方法。根据具体教学内容，首先运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。其次，将实际的检测仪器或传感器在课堂上进行演示，将检测技术的理论抽象转向实体化，使学生更加具体和形象地掌握相关知识。再次，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。最后，在每一具体章节增加工程实践案例的分析，是学生掌握检测技术在实践应用的系统方法论，针对实际工程问题，重点培养学生的如下能力：需求把握、方案设计、综合分析和实施方法。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

检测技术的基本原理。教学内容以理论基础为主，涉及随机误差处理、数据处理和曲线拟合等知识点较难理解。在教学中采用讲授、讨论和联系相结合的方法，将抽象问题具体化。通过实际的数据处理案例，总结检测技术中对数据收集、判别和处理的通用型准则，建立完备的出具处理方法论，供学生举一反三。

传感器的原理和应用。教学内容涉及到大量的不同类型的传感器，涉及的学科门类广，是本课程学习的难点。另外，本课程的目的在于培养学生使用传感器或检测仪器解决实际问题的能力，而传感器的种类繁多，本教材无法一一讲解。因此，在教学过程中，首先讲解学习不同类型传感器的通用方法论，即原理、结构、测量转换电路、性能指标、输入输出特性和应用领域。对每一类传感器的讲解，始终贯彻上述的路线进行教学。主要在于培养学生学习课堂上未讲授过的传感器或检测仪器的方法，培养学生的持续和终生学习能力。在教学中采用讲授法、演示法和实验练习法相结合。在实验过程中重点培养学生搭建检测系统的能力、操作各类电测仪表的能力、分析和解决实际问题的能力、数据采集和分析能力。

现代检测系统的结构和原理。讲授现代经典检测系统的架构和原理，运用前面所学的检测技术基础知识和传感器知识，搭建现代检测系统。重点讲解学生身边接触过或耳熟能详的检测系统，如汽车、机器人、机床、家居生活等，提升学生的兴趣和学习热情。在教学过程中引导学生运用本课程前面所学的知识，激发学生的工程思维能力。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，期中考试，平时作业，实验报告

成绩评定方式：期末笔试50%，期中考试20%，实验报告20%，平时10%

五、教材及参考书目

教材：梁森等，自动检测技术及应用，机械工业出版社，2011。

参考书目：

张志勇等，现代传感器原理及应用，电子工业出版社，2014。

何道清等，传感器与传感器技术，科学出版社，2015。

余成波等，传感器与自动检测技术（第二版），高等教育出版社，2009。

张宏建等，自动检测技术与装置，化学工业出版社，2010。

2017年1月修订

**《单片机原理与应用》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：单片机原理与应用 | 课程代码：ELEA2026 |
| 英文名称：Principles & Application of Single-chip Microcomputer | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：3学分/3周 |
| 开课学期：第5学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：计算机信息技术、C语言程序设计、计算机原理及应用、电子技术基础、电子线路CAD | |
| 后续课程：嵌入式系统与应用、DSP原理与应用 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：王家善 | 大纲审核人：黄俊 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：单片机原理与应用课程是电气工程及其自动化专业的一门专业必修课程。本课程针对电气工程及其自动化专业的特点，结合电子技术、计算机信息技术、计算机原理、程序设计方法，以实际应用为导向，培养学生运用单片机解决电气领域实际工程问题的能力。

教学目标：单片机原理与应用是一门强实践性课程，是综合运用单片机实现对各种模拟信号和数字信号的处理，结合具体电路实现对于外部设备的控制。本课程的主要内容包括：单片机的结构与原理、指令系统、汇编语言程序设计及调试方法、单片机系统的扩展及接口技术、单片机应用系统的设计思想及开发过程。通过理论讲授和实验训练，使学生了解单片机技术在专业领域的应用情况，逐步培养学生编写和调试具体功能程序的能力，引导学生应用单片机技术解决与电气专业相关的具体工程问题，培养学生在电气工程及其自动化领域以及相关领域从事软硬件分析、设计、应用开发、系统维护和技术管理的能力。

本课程的具体教学目标如下：

了解单片机的结构与原理

掌握指令系统、汇编语言程序设计

掌握单片机系统的扩展及接口技术

熟悉单片机应用系统的设计

掌握单片机应用系统的集成软件开发平台与开发过程

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：工程知识 | 1-4 理解计算机软硬件知识，掌握一门编程语言并用于解决复杂工程问题过程中的算法实现 | 教学目标1 | 掌握单片机引脚的外部功能、I/O端口、存储器组织、中断系统、定时器/计数器、串行通信接口。 |
| 教学目标2 | 掌握指令系统及常用伪指令；掌握机器语言、汇编语言、汇编程序之间的相互关系；掌握常用的汇编语言设计方法。 |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | 3-1 能针对复杂问题进行调研并明确约束条件，完成电气或自动化系统的软硬件需求分析 | 教学目标3 | 掌握单片机外部总线的扩展原理；掌握单片机通过外部总线与外围芯片接口的方法。 |
| 教学目标4 | 分析单片机硬件实验装置电路，导出外部电路（芯片）的操控方法。 |
| 3-2 能针对需求独立进行算法和程序设计，并能验证算法和程序的正确性 | 教学目标5 | 熟练运用单片机的集成开发软件，根据具体的实验要求，编写汇编语言源程序，通过调试验证程序和算法的正确性。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

微型计算机基础（3学时）（支撑教学目标1、3、5）

微型计算机的系统结构

单片机应用系统的开发过程

目标及要求：

使学生掌握组成计算机的五大部件及各自的功能

使学生掌握单片机应用系统的开发过程，了解仿真器、写入器、开发软件等必要知识

作业内容：

参考阅读教材，加深对计算机基础知识的理解

讨论内容：

总线的作用、高阻态的意义

MCS-51单片机的硬件结构（6学时）（支撑教学目标1、3）

MCS-51单片机的组成及工作原理

存储器

目标及要求：

使学生掌握组成单片机的五大部件、它们各自分工及通过总线进行相互联系、协调工作的基本原理★∆

使学生掌握MCS-51单片机引脚的外部功能∆

使学生了解MCS-51单片机内部的时钟电路、复位电路、I/O端口电路

使学生了解MCS-51单片机的时序及机器周期

了解存储器的工作原理、配置存储器的冯·诺依曼结构、哈佛结构

使学生掌握MCS-51单片机的存储器组织及配置★∆

使学生掌握MCS-51单片机外部三总线的扩展及存储器的扩展方法★

作业内容：

参考阅读教材，加深对计算机硬件基础知识的理解，设计单片机外扩6264、2764的电路图

讨论内容：

根据外部存储器的扩展方法讨论单片机与外围芯片相连的基本原则

MCS-51单片机的指令系统（3学时）（支撑教学目标2）

指令系统概述

指令

目标及要求：

了解机器码指令、汇编语言指令、高级语言指令之间区别与联系

掌握机器码指令或汇编语言指令的字节数、机器周期数、寻址方式等概念

掌握指令系统中所有汇编语言指令★

讨论内容：

根据汇编语言指令功能，推算指令的字节数

DA A指令的功能

作业内容：

参考阅读教材，复习上课讲的内容

汇编语言程序设计（3学时）（支撑教学目标2）

汇编语言与机器语言

程序设计步骤与方法

伪指令

MCS-51系统典型程序设计

目标及要求：

掌握汇编语言与机器语言、汇编语言、汇编语言源程序、汇编程序、汇编等概念★

掌握通过两次扫描进行汇编的基本原理★∆

掌握伪指令概念及常用的伪指令

了解汇编语言源程序设计的步骤与常用的程序结构

讨论内容：

讨论汇编语言中A与ACC的区别与联系

作业内容：

参考阅读教材，复习上课所讲的内容。

自学拓展：

了解高级语言、编译、编译软件、源代码、目标文件、执行文件几个基本概念，了解通用计算机中文件扩展名的意义

中断（3学时）（支撑教学目标1、3）

中断的概念

中断系统

中断程序设计

目标及要求：

掌握中断的概念★

掌握MCS-51单片机的中断源，中断使能、中断优先级、中断嵌套，中断响应等概念★∆

中断程序的组成及设计原则★

作业内容：

参考阅读教材，复习相关内容

讨论内容：

中断程序设计时的保护现场及恢复现场问题

自学拓展：

对比不同单片机的中断系统

定时器/计数器与串行接口（3学时）（支撑教学目标1、3）

定时器/计数器

串行通信的基本概念

MCS-51单片机的串行接口

目标及要求：

掌握定时器/计数器概念

掌握MCS-51单片机的定时器/计数器的工作原理★∆

掌握MCS-51单片机定时器/计数器的中断设置★

了解串行通信的基本概念，了解MCS-51单片机的串行接口的基本工作原理

讨论内容：

MCS-51单片机的串行通信的波特率、中断的设置方法

作业内容：

参考阅读教材，复习相关内容

自学拓展：

上网查阅资料，了解RS232、RS485等术语的内涵，了解USB、CAN及其它总线的基本原理

单片机应用系统的设计（3学时）（支撑教学目标3、4）

输入/输出口扩展的地址分配

实验装置电气原理图分析

目标及要求：

使学生掌握外部三总线时序★

使学生根据外部三总线时序，掌握在实际电路中正确使用地址译码器给外围芯片分配地址★∆

分析实验装置电气原理图，得出实验装置中，编程操控各外围器件时具体的读写地址★∆；

讨论内容：

外围I/O器件操作地址的重迭问题

自学拓展：

MCS-51单片机其它应用系统硬件电路设计方案

软件实验（12学时）（支撑教学目标6）

数据传送实验

数据分类、统计与校验实验

定点数算术运算实验

数制转换实验

目标及要求：

使用Keil uVision开发软件，熟练掌握进行软件仿真时对开发环境的设置，从新建工程到加入源程序再到调试运行，每一步骤和作用进行完整的操作★∆

掌握MCS-51单片机各个存储器的使用方法★

掌握数据分类、统计与校验的常用方法★∆

掌握多字节定点数算术运算的常用方法∆

掌握不同数制之间相互转换的常用方法★∆

作业内容：

在当天实验中来不及完成的部分

讨论内容：

讨论交流各自所采用的具体方法、编程技巧及碰到的问题

自学拓展：

查阅资料，寻找更适合解决具体问题的方法

硬件实验（9学时）（支撑教学目标6）

I/O端口操作实验

A/D转换实验

秒表实验

目标及要求：

使用Keil μVision开发软件，熟练掌握进行硬件仿真时对开发环境的设置，从新建工程到加入源程序再到调试运行，每一步骤和作用进行完整的操作★∆；

掌握对单片机单个I/O引脚进行控制的方法★

掌握对单片机某个端口进行整体控制的方法★

掌握软件延时程序的编写方法★∆

学习与掌握用LED数码管显示数字及字符的方法

学习与掌握ADC0809芯片的使用方法

掌握ADC应用程序的编写方法

学习与掌握单片机上定时器的基本使用方法，掌握定时中断的设置及使用方法★∆

作业内容：

完成在当天实验中来不及完成的部分

查阅资料，掌握硬件实验中所用芯片的工作原理及操作方法

讨论内容：

讨论读-修改-写指令的作用

比较处理AD转换EOC信号的查询法与中断法

按键的抖动问题

比较数码管的静态显示与动态显示

自学拓展：

查阅资料，了解功能相同，性能不同的其它型号的芯片

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

根据基础部分，由老师讲解和教学演示，直观了解实验现象。教学内容的实践性比较强，单纯原理的讲解较难理解，所以功能模块的讲解分解到各个功能模块的编程中去，用到哪里讲解到哪里，讲完了就用，就进行实践，这样学生更容易掌握，对知识的理解也更深入，交互式教学学生不懂直接提问加强师生之间的交流。利用实物投影仪和屏幕投影等方式，然学生有一个直观的认识，之后学生重复老师的程序进行编写、调试运行。程序写下去了，效果直接显示这样对程序的理解和掌握有更快的速度。

根据从简单到复杂，从单一到综合的学习方法进行教学。单片机系统是一个复杂的系统，教学中本着有简答到复杂的原则进行课程设计，老师先举简单的例子，老师编写程序运行调试过后，学生跟着编写，调试通过了，再进行功能拓展加大。学生需要在老师原有的基础上进行拓展提高，这样对原理和编程方法上更能容易掌握和提高。将一个问题先分解成简单问题，然后再进行综合。分部先将单元模块的编程进行讲解和实验，然后再以小组的形式根据自己的设计，设计复杂工程，然后进行编写程序，这样学生更容易上手，更利于解决复杂工程能力的培养。

注重团队协作能力的培养，多进行学生间、师生间的讨论。单纯的老师教学生学不利于知识的传达和掌握。在课程设计的时候有很多学生动手实践的时间，这个时候可以充分发挥学生之间的互帮互助能力，让学生以小组进行讨论，共同解决遇到的困难，这样的方式更有利于激发学生自己思考，自己探索的能力，这样解决的问题学生印象深刻，同时可以起到培养学生团队协作能力，倾听其他人意见，与团队成员共享信息的能力，对今后踏入工作岗位也有益处。老师也可以参与学生的讨论，帮组他们分析问题，引导式的启发他们解决问题。

引导式教育，规范学生编写代码的习惯，培养规范的作风。在教学过程中，老师先编写程序，然后学生学习，这样有益于培养学生的编程风格，规范他们的编写代码的习惯。当今时代软件产品早己步入团队协作式开发模式，要成为一支优秀开发组的关键因素之一就是组员之间的密切交流，它体现在整个开发周期，从需求、计划、测试案例、设计，到算法、实现方式等软件工程各阶段当中。具体到每一个实现模块的源代码亦不例外。简言之，就是你在编写这段代码时应当让其他人清晰的了解这段代码“是什么”，当程序出错时，其他人能够从程序逻辑上迅速分析找到错误出处。所以我们的设计中，老师可以潜移默化的将好的编写代码的习惯交给学生，培养学生规范编写的习惯。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：软件硬件实验、实验报告

成绩评定方式：软件硬件实验考核70%、实验报告30%

教材及参考书目

教材：

邹丽新等，单片微型计算机原理，苏州大学出版社，2009

自编实验教材

参考书目：

周润景等，单片机电路设计、分析与制作，机械工业出版社，2010

孙育才等，MCS—51系列单片机及其应用，东南大学出版社，2012

周明德，微机原理与接口技术，人民邮电出版社，2007

冯博琴等，微型机原理与接口技术，清华大学出版社，2011

郭天祥，51单片机C语言教程，电子工业出版社，2014

2017年1月修订

**《PLC原理与应用》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：PLC原理与应用 | 课程代码：ELEA3043 |
| 英文名称：The Principle & Applications of PLC | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2.5学分/45学时(27+18) |
| 开课学期：第5学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：电路原理、电子技术基础、计算机原理及应用、自动控制原理 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：何志勇 | 大纲审核人：黄俊 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：PLC原理与应用是电气工程及其自动化专业的一门专业必修课程。本课程针对电气工程及其自动化专业的特点，以低压电器原理、PLC原理等基础知识为主，并且以实际应用为导向，培养学生运用PLC控制技术解决自动化领域实际工程问题的能力。

教学目标：

在生产过程中、科研和其他产业领域中，电气控制的应用都是十分广泛的。随着大规模集成电路的问世和微处理机技术的应用，出现了可编程控制器（PLC），使电气控制进入了一个新的阶段。本课程内容涵盖了电气控制的技术和PLC应用技术的基本知识和方法。通过本课程的教学，培养学生分析控制电路和解决控制电路问题的能力；使学生系统掌握PLC的基本原理、功能、应用、程序设计方法和编程技巧，使学生掌握一种基本机型，掌握PLC控制技术的基本原理和应用，为今后从事机电、自动控制等领域的工作打下基础。

本课程的具体教学目标如下：

学习和掌握PLC的基本概念、组成和基本原理、熟悉PLC的常用编程语言，掌握PLC梯形图编程方法，培养学生使用梯形图语言解决PLC程序问题的能力。

通过PLC程序的设计、分析和测试，培养学生基于PLC综合设计整体逻辑结构、实现数据结构与逻辑算法的能力。

掌握常用低压电器的基本概念，熟悉基本的电气控制线路及其分析、设计方法，理解以PLC为核心的电气控制系统；熟悉PLC控制系统的设计和维护方法； 培养学生PLC维护、解决实际自动化工程问题的能力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：工程知识 | 1-4 理解计算机软硬件知识，掌握一门编程语言并用于解决复杂工程问题过程中的算法实现 | 教学目标1 | 要求掌握PLC的组成结构、工作方式，掌握PLC梯形图编程语言，掌握PLC软件系统的内部资源。 |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | 3-2 能针对需求独立进行算法和程序设计，并能验证算法和程序的正确性 | 教学目标2 | 要求掌握PLC的程序设计方法，熟悉PLC的数据结构与算法，具备分析和调试PLC程序的能力。 |
| 毕业要求4：研究 | 4-2 能够选用或搭建实验装置或仿真系统，采用科学的实验方法，安全地开展实验 | 教学目标3 | 掌握低压电器、电气控制线路的基本知识，具备分析和设计PLC控制系统的能力。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

电气控制系统常用器件（6学时）（支撑教学目标3）

低压电器的基本知识

接触器、继电器、开关电器、熔断器

主令电器、信号电器、常用执行器件与检测仪表

目标及要求：

掌握低压电器的概念、了解低压电器的分类方法；掌握电磁式低压电器的结构和工作原理；

掌握接触器的结构、工作原理、用途，熟悉其类型、技术指标★；

掌握常用继电器的概念、工作原理、用途、符号★；

掌握常用开关电器的概念、作用与原理；

掌握熔断器的作用、结构、原理、分类、符号、保护特性、选型方法等；

掌握常用主令电器与信号电器的概念、作用与原理。

熟悉常用执行器件和检测仪表的概念、作用。

电气控制线路基础（4学时）（支撑教学目标3）

电气控制线路的图形、文字符号及绘制原则

典型电气控制线路及其原理

电气控制线路的设计方法

目标及要求：

熟悉电气控制线路的图形、文字符号及绘制原则；

掌握三相异步电机点动与连续控制电路、三相异步电机顺序控制与多地控制电路、三相异步电机的正反转控制电路、三相异步电机Y—△启动电路的原理★；

掌握变频调速的概念、熟悉变频器的使用方法；

掌握电气控制线路的简单设计法∆。

可编程序控制器概述（3学时）（支撑教学目标1、3）

PLC的产生、定义、发展、应用领域、特点

PLC与其他典型控制系统的区别

PLC的分类、系统组成、工作原理、编程语言

目标及要求：

熟悉PLC的产生、定义、发展、应用领域、特点；

掌握PLC与继电器控制系统、单片机控制系统、IPC控制系统、DCS控制系统的区别★；

掌握PLC的典型分类方法与系统组成，掌握PLC的工作原理★；

熟悉PLC的几种编程语言。

S7-200 PLC基础知识（4学时）（支撑教学目标1、2、3）

S7-200 PLC概述

S7-200 PLC内部资源

S7-200 PLC寻址方式与指令系统

S7-200 PLC 程序结构及特性

目标及要求：

了解西门子PLC的体系及S7-200 PLC的定位；

掌握S7-200 PLC的硬件系统基本构成★；

掌握S7-200 PLC的内部资源★；

掌握S7-200 PLC的寻址方式，掌握S7-200 PLC的程序结构★∆；

熟悉S7-200 PLC的指令系统，了解S7-200 PLC的几个特性。

PLC基本指令及程序设计（4学时）（支撑教学目标1、2）

PLC的基本逻辑指令

程序控制指令

PLC初步编程指导

典型环节的PLC程序设计

目标及要求：

熟悉基本逻辑指令，掌握定时器、计数器得使用方法★；

熟悉程序控制指令，掌握应用程序控制指令控制程序流程的方法；

掌握梯形图编程的基本规则，熟悉梯形图与语句表之间的转换方法；

掌握PLC程序的简单设计法。

S7-200 PLC功能指令及应用（4学时）（支撑教学目标1、2）

传送、移位、填充指令

运算和数学指令

表功能指令

转换指令、字符串指令

子程序、中断

高速计数器指令、高速脉冲指令、PID回路指令

目标及要求：

熟悉常用的功能指令；

掌握PLC的子程序使用方法、中断系统概念及中断程序设计方法★；

通过表功能指令掌握PLC程序的基本数据结构设计方法★；

结合程序示例提高阅读程序及应用功能指令的能力∆。

PLC控制系统综合设计（2学时）（支撑教学目标1、3）

PLC控制系统设计步骤及内容

变频器和PLC之间的配合

目标及要求：

掌握控制系统设计的基本步骤，掌握PLC选型的基本原则★；

了解PLC和变频器的关系、变频器的常用控制方式。

实验一：异步电动机可逆运行的线路控制（3学时）（支撑教学目标3）

三相异步电动机正反转控制方法

三相异步电动机正反转控制线路

目标及要求：

掌握三相异步电动机可逆运行的原理、三相异步电动机正反转控制线路的原理；

掌握互锁的原理、继电器与接触器的使用方法★。

实验二：基本指令及Step7-Micro/Win的使用（3学时）（支撑教学目标1、2）

上机编制简单的梯形图程序

熟悉Step7-Micro/Win的编程环境

目标及要求：

熟悉PLC实验装置，S7-200系列编程控制器的外部接线方法；

熟悉编程软件STEP7的编程环境，软件的使用方法；

掌握使用基本指令实现逻辑功能的编程方法★。

实验三：三相异步电动机正反转的PLC控制（3学时）（支撑教学目标1、2、3）

继电器控制与PLC控制的差异

PLC程序的调试

目标及要求：

掌握PLC控制系统的工作方式及与继电器控制系统的区别；

掌握单步调试、断点设置、Watch监视窗口等程序调试工具★。

实验四：人行道按钮控制交通灯程序设计实验（3学时）（支撑教学目标1、2、3）

定时器的使用方法

交通信号灯的控制程序

目标及要求：

掌握定时器指令的使用及编程方法★；

熟悉时序控制程序的设计和调试方法。

实验五：传送带控制程序设计实验（3学时）（支撑教学目标1、2、3）

12.1设备启动、停止、复位的PLC实现

12.2传送带的时序控制程序

目标及要求：

传送带的工作状态分析★；

传送带的控制程序设计与调试。

实验六：抢答器程序设计实验（3学时）（支撑教学目标1、2、3）

简单抢答显示程序的调试

复杂抢答显示程序的设计

目标及要求：

熟悉S7-200 PLC的逻辑指令；

编制简单的PLC应用程序项目；

掌握编程软件的使用方法和调试程序的方法★。

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

电气控制系统常用器件、电气控制线路基础。在教学中采用讲授法、演示法和实验练习法相结合，将抽象问题具体化。在讲授概念、原理的基础上，强化学生对相关知识的理解，引导学生通过实验对比和总结不同器件、线路的技术原理与特点。在演示器件与线路工作原理时，引入相关概念，促进学生掌握教学内容。

PLC概述、S7-200 PLC基础知识、S7-200 PLC网络通信技术及应用。在教学中采用讲授法、讨论法相结合。将相关知识形成网络予以讲授，帮助学生梳理知识体系，在讲授知识和工作原理的基础上，引导学生对不同概念和技术原理加以讨论，明确相关概念以及技术的应用价值，并对讨论予以适当指导，及时强化教学内容。

PLC基本指令及程序设计、顺序控制指令、功能指令、PLC控制系统综合设计。教学内容所涉及的指令和程序较多，对于缺乏实际经验和感性认识的学生而言，内容比较抽象，不容易留下深刻印象。教学中采用讲授法和演示法和实验练习法相结合。开始教学时，只讲授指令的要素和功能，通过示例程序予以演示指令的使用方法。在实验中，引导学生按控制系统综合设计的步骤完成实验，并完成代码编写、调试和运行，最后给出示例程序，通过总结加深学生的理解和认识。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：开卷笔试，平时测验及作业，实验报告

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩15%，实验报告15%

五、教材及参考书目

教材：

王永华，现代电气控制及PLC应用技术，北京航空航天大学出版社，2013。

参考书目：

何利民等，电气制图与读图，机械工业出版社，2002。

SIMATIC S7-200可编程序控制器系统手册 西门子公司，2000。

SIMATIC S7-200可编程序控制器选型手册 西门子公司，2000。

2017年1月修订

**《运动控制系统》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：运动控制系统 | 课程代码：ELEA2018 |
| 英文名称：Motion Control System | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2学分/36学时(30+6) |
| 开课学期：第6学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：自动控制原理、电机原理与电机拖动、电子电子技术、计算机原理及应用、单片机原理与应用 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：罗力恒 |
| 大纲执笔人：罗力恒 | 大纲审核人：黄俊 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：运动控制系统是电气工程及其自动化专业的一门专业选修课程。本课程针对电气工程及其自动化专业的特点，以直流电机的单闭环和双闭环基础知识为主，同时结合电力电子技术、电机原理和单片机控制技术，并且以实际应用为导向，培养学生运用闭环调速系统解决电气领域实际工程问题的能力。

教学目标：运动控制系统综合运用电机和自动控制原理，实现单闭环和双闭环调速系统的建模与控制。

本课程的主要内容包括：单闭环直流调速系统、双闭环直流调速系统、数字直流调速系统。通过对控制理论和控制装置的建模分析，使学生掌握具体闭环调速系统的设计能力，并通过MATLAB仿真实验，培养学生设计仿真和解决实际问题的能力。

本课程的具体教学目标如下：

掌握直流调速系统的基本组成及原理，培养分析系统各个组成模块的能力；

掌握利用已学电机学、自控原理、电子技术、单片机技术等已学知识与技能，构建具体的单闭环和双闭环直流调速系统的反馈与控制环节，从分析系统过渡到设计系统；

熟悉掌握MATLAB等仿真工具辅助分析与设计直流调速系统的技能，为将来的工程应用做好技术上的准备，同时培养学生理论结合实际的工程实践能力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：  工程知识 | 1-1 掌握专业所需的数理知识，能用于专业问题的理解、建模、分析与求解 | 教学目标1 | 能恰当使用计算机软件及仿真工具，完成电气和自动化工程项目的模拟和仿真。 |
| 教学目标2 | 掌握利用已学电机学、自控原理、电子技术、单片机技术等已学知识与技能，构建具体的单闭环和双闭环直流调速系统的反馈与控制环节，从分析系统过渡到设计系统。 |
| 毕业要求5：  使用现代工具 | 5-1 能恰当使用计算机软件及仿真工具，完成电气和自动化工程项目的模拟和仿真 | 教学目标3 | 熟悉掌握MATLAB等仿真工具辅助分析与设计直流调速系统的技能，为将来的工程应用做好技术上的准备，同时培养学生理论结合实际的工程实践能力。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（2学时）（支撑教学目标1）

运动控制系统概述

直流调速的不同方法和性能比较

本课程的教学内容、课程特点和学习要求

目标及要求：

掌握运动控制系统的研究对象和工程应用的背景；

了解直流调速系统的工程应用的地位和现状；

掌握三种不同的直流调速方法★；

了解课程的主要教学内容、学习方法和主要参考资料。

讨论内容：

简要介绍直流调速和交流调速的区别与关系。

作业内容：

掌握机械特性曲线的含义和绘制方法，以此分析调节电枢电压方法的优势。

闭环控制的直流调速系统（12学时）（支撑教学目标1、2）

直流调速系统用的可控直流电源

晶闸管-电动机系统的主要问题

直流脉宽调速系统的主要问题

反馈控制闭环直流调速系统的稳态分析和设计

反馈控制闭环直流调速系统的动态分析和设计

比例积分控制规律和无静差调速系统

目标及要求：

了解技术发展过程中出现的三类可控直流电源；

掌握V-M系统的组成原理和传递函数；

掌握不同用途的PWM系统的组成原理和传递函数★∆；

掌握单闭环调速系统的原理、结构和稳态与动态分析方法★；

掌握电流截止负反馈的设计与分析方法★。

讨论内容：

根据积分控制器的原理，分析为什么PI控制器可以做到无静差控制？

作业内容：

根据课后习题，掌握稳态分析中的定量计算问题。

自学拓展：

自学电压反馈电流补偿控制的直流调速系统。

转速、电流双闭环直流调速系统和调节器的工程设计方法（10学时）（支撑教学目标1、2、3）

双闭环调速系统的组成及其静特性

双闭环调速系统的数学模型和动态性能分析

调节器的工程设计方法

按工程设计方法设计双闭环系统的调节器

目标及要求：

掌握双闭环调速系统的硬件组成★；

掌握双闭环调速系统的数学模型的建立方法★∆；

了解典型系统的分析与近似方法；

掌握电流调节器和转速调节器的设计方法★∆；

讨论内容：

双闭环起动过程的细节分析。

作业内容：

用MATLAB仿真双闭环调速系统；

利用仿真解决课后习题；

自学拓展：

根据自控原理，分析双闭环调速系统抗干扰性能和干扰点前环节所含有的积分项数的关系。

直流调速系统的数字控制（6学时）（支撑教学目标2）

微型计算机数字控制的主要特点

数字直流调速系统的硬件和软件

数字测速和滤波

数字PI控制器

目标及要求：

了解数字直流调速系统的组成结构；

熟悉程序结构，掌握中断服务子程序的流程图；

掌握三种数字测速方法和三种滤波方法★；

掌握数字PI调节器的推导过程★。

讨论内容：

结合单片机的中断知识，深入学习数字测速方法。

作业内容：

数字PI控制算法的编程实现。

自学拓展：

按离散控制系统设计数字控制器。

仿真实验：双闭环直流调速系统的MATLAB仿真（6学时）（支撑教学目标3）

5.1 利用MATLAB/SIMULINK建模双闭环直流调速系统并进行分析。

目标及要求：

建立数学模型，设置参数；

观察积分限幅和输出限幅的不同作用；

根据课后习题作一些分析讨论；

自学拓展：

利用SIMULINK中的电力电子模块对系统重新进行建模和分析。

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用随堂仿真，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。在教学中采用讲授法、演示法和实验练习法相结合，将抽象问题具体化。在讲授原理的基础上，利用MATLAB仿真增强直观性认识。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，实验报告

成绩评定方式：笔试成绩60%，平时成绩15%，实验报告25%

五、教材及参考书目

教材：

陈伯时，电力拖动自动控制系统——运动控制系统，机械工业出版社（第3版），2004。

参考书目：

洪乃刚，电力电子、电机控制系统的建模和仿真，机械工业出版社，2010.3。

尔桂花，运动控制系统，清华大学出版社，2015.5。

2017年1月修订

**《工业过程控制》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：工业过程控制 | 课程代码：ELEA2022 |
| 英文名称：Industrial Process Control | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2学分/36学时 |
| 开课学期：第6学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：自动控制原理、检测技术与仪表、单片机原理与应用、信号与系统 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：杨歆豪 |
| 大纲执笔人：胡学武 | 大纲审核人：余雷 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：工业过程控制是电气工程及其自动化专业的一门专业选修课程。本课程针对电气工程及其自动化专业的特点，聚焦在过程控制的研究性学习，为从事石油、化工、冶金、电力、轻工、纺织、医药、建材、食品等工业部门中的温度、压力、流量、液位、成分等过程变量的过程控制系统的研发与生产工作，积累基本的自动化技术及其应用的理论基础和工程实践知识。

教学目标：过程控制技术是工业部门生产过程的自动化技术，过程控制系统设计是根据工业过程的特性和工艺要求，通过选用过程检测控制仪表构成反馈系统，再通过控制器参数整定，实现对生产过程的最佳控制，从而提高产品数量与质量、节能降耗与保护环境、增长经济效益与社会效益。本课程的主要内容包括：（1）工业过程控制的特征；（2）生产工艺设备过程建模、过程变量检测与变送、控制器（调节器）和执行器（调节阀）；（3）过程控制系统的控制方案设计和工程设计要点、检测控制仪表的选择要求、直接数字控制技术、控制器参数的工程整定方法、串级控制及其工作特点；（4）复杂控制方式：前馈控制、大滞后补偿控制、比值控制、均匀控制、分程控制、选择性控制、多变量解耦控制；（5）计算机过程控制系统、液位控制系统演示实验。通过上述相关内容的学习，将努力使学生掌握过程控制系统分析、设计和优化的基本原理和方法，为从事其工程技术的设计与制造、安装与调试、安全与维护等具备工程师素养而打下坚实的基础。

本课程的具体教学目标如下：

掌握过程控制的特征和过程控制系统中的四个基本单元的特性（过程建模方法，各种过程参数检测变送的原理与功能、量程与精度、选用与安装，电动调节阀和气动调节阀的工作原理，控制器在过程控制系统中的作用）。培养学生对工业生产中的不同装置和部件的工程技术识别处理能力；

熟悉过程控制系统的工程设计的要求、步骤、内容和安全意识，掌握过程控制的方案设计、检测控制仪表的选择方法、数字控制器的模拟化设计处理、控制器参数的工程整定方法、串级控制的工作特点。培养学生具备设计工业自动控制系统的工程技术分析计算能力；

掌握复杂过程控制系统中的各种控制策略及其解决过程控制中的特殊专题，了解计算机过程控制系统及其在工业控制领域的影响。培养学生应对工业生产过程中复杂多变情形下的工程技术综合运用能力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：  工程知识 | 1-2 掌握自动控制、计算机、检测技术与仪表的基础知识，能用于自动化系统的反馈和控制问题 | 教学目标1 | 要求掌握被控过程、检测变送器、调节阀和调节器，具备工程技术识别处理能力。 |
| 教学目标2 | 要求掌握过程控制系统的工程设计全过程，具备工程技术分析计算能力。 |
| 毕业要求3：  设计/开发解决方案 | 3-3 能够对软硬件的部件进行设计和实现，并对设计方案进行优选，体现创新意识 | 教学目标3 | 要求掌握各种控制策略解决特殊专题，具备工程技术综合运用能力。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（2学时）（支撑教学目标1）

过程控制发展简介

过程控制的特点

过程控制系统的组成

过程控制系统的性能指标

本课程的教学内容、课程特点和学习要求

目标及要求：

了解被控对象具有大惯性、大滞后、非线性等多样性；

熟悉过程控制的控制过程多属于慢过程、控制方案具有针对性；

掌握过程控制系统的组成：被控过程、检测器、执行器和控制器，从工艺和控制两方面读懂过程控制系统结构图★；

掌握评价过程控制品质的性能指标★；

了解课程的主要教学内容、学习方法和主要参考资料。

讨论内容：

简要介绍过程控制和运动控制的应用例子，讨论过程控制的主要特征。

作业内容：

强化从工艺和控制的角度读懂过程控制系统结构图；

强化过程控制系统阶跃响应性能指标的计算。

过程建模（3学时）（支撑教学目标1）

过程建模的基本概念，自衡过程和无自衡过程的定义

机理法建模

测试法建模

目标及要求：

了解过程的数学模型的两种表示方式：参数模型和非参数模型；

理解过程的自衡能力、无自衡能力★∆；

掌握下列过程的机理法建模：自衡过程（单容过程、多容过程、滞后过程）、无自衡过程（单容过程、多容过程、滞后过程）★；

掌握如何由矩形脉冲响应曲线计算获取阶跃响应曲线★∆；

掌握下列情形的测试法建模：由阶跃响应曲线确定一阶环节、一阶加滞后环节的特性参数★；

了解由阶跃响应曲线确定二阶环节及其以上环节的特性参数。

讨论内容：

结合自动控制原理，讨论过程建模的目的。

作业内容：

强化机理建模法和测试建模法的分析计算。

自学拓展：

对于有志继续深造的同学，可以尝试学习最小二乘法建模。

过程变量检测仪表（3学时）（支撑教学目标1）

测量误差及其分类、自动化仪表的性能指标与选用

温度检测与变送

压力检测与变送

流量检测与变送

液位检测与变送

目标及要求：

了解测量的过程、测量误差分类的意义、测量误差的处理；

掌握确定仪表的精度等级与选择仪表的精度等级的区别★∆；

理解从工艺、生产、安全等要求选择确定仪表的功能、量程、精度★；

熟悉各种过程参数传感器的工作原理、变送器的功能；

掌握各种过程参数检测变送器的选用原则、安装原则，以及安全方面的注意事项★∆。

讨论内容：

应用自动控制原理，结合过程控制系统的结构，讨论检测变送器在系统中的作用、以及对其要求。

作业内容：

强化检测变送仪表功能的确定、量程与精度的计算

自学拓展：

针对工业生产对过程参数采集的需求，学习计算机数据采集系统。

执行器（调节阀）（2学时）（支撑教学目标1）

调节阀概述

气动调节阀

电-气阀门定位器

电动调节阀

安全栅

目标及要求：

了解气动调节阀、电动调节阀、液动调节阀的特点；

熟悉气动调节阀的基本结构（执行机构+阀体）、气开气关型式、流量特性（理想流量特性+工作流量特性）★；

了解电-气转换器和电-气阀门定位器的工作原理和作用；

熟悉电动调节阀的结构及其与气动调节阀的不同之处；

了解安全栅的用途、不同类型安全栅的原理。

讨论内容：

针对工业生产中存在的危险性，讨论安全防爆的重要性及措施。

作业内容：

强化工程上执行器气开气关型式的确定主要是服从生产安全的需要。

自学拓展：

用调节阀对流量进行调节的传统方法已受到新技术的挑战，这种新技术就是变频调速，结合运动控制课程学习变频调速，认识其在过程控制中的应用。

控制器（调节器）（2学时）（支撑教学目标1）

比例-积分-微分（PID）控制规律及其特点

模拟控制仪表（简介DDZ-Ⅲ控制器）

数字控制仪表（简介P900控制器）

目标及要求：

掌握P、I、PI、D、PD、PID控制规律的特点和注意事项★；

通过简介DDZ-Ⅲ控制器，了解模拟调节器的结构和使用；

通过简介P900控制器的特点、技术指标、外部特征、参数设置、通讯等，了解数字调节器的结构和使用。

讨论内容：

控制器是调节过程控制系统性能的关键部件，讨论其与人的关系。

作业内容：

强化PID控制规律的优点及其对过程控制系统性能的影响。

自学拓展：

当今智能控制型式众多，学习实现智能控制器的其他方式。

过程控制设计概要（3学时）（支撑教学目标2）

过程控制设计的要求、步骤、主要内容、安全意识

被控量的选择和控制量的选择

检测控制仪表的选择

目标及要求：

理解工业生产对过程控制的安全性、稳定性和经济性的要求；

熟悉过程控制系统设计的步骤、内容和安全措施；

掌握方案设计中被控量和控制量的选择原则与方法★；

掌握工程设计中：检测变送器的选择要点、执行器（调节阀）的选择要点（口径大小与工作区间、流量特性、开/关形式）、控制器（调节器）的选择要点（控制规律与过程特性的匹配、正/反作用方式）★∆。

讨论内容：

如何调整控制器的正/反作用方式来保证过程控制系统构成负反馈？

作业内容：

强化过程控制系统方案设计和工程设计的内容。

自学拓展：

方案设计与工程设计既有联系又有区别，探讨他们的重要性。

直接数字控制技术（2学时）（支撑教学目标2）

直接数字控制（DDC）

模拟调节器的离散化方法

数字PID控制算法

数字处理

目标及要求：

熟悉过程计算机控制系统和直接数字控制结构；

掌握离散化方法：差分变换法、零阶保持器法★；

掌握位置型PID控制算式和增量型PID控制算式★；

熟悉数字处理技术。

讨论内容：

为什么在实时数字PID控制算式一定要用增量型？不能用位置型？

作业内容：

强化数字控制器的模拟化设计处理。

控制器参数的工程整定方法（3学时）（支撑教学目标2）

过程控制系统的投运

控制器参数的工程整定方法

单回路过程控制系统设计举例

目标及要求：

了解过程控制系统的投运过程；

掌握控制器参数的工程整定方法：响应曲线法（动态特性参数法）、临界比例度法（稳定边界法）、衰减曲线法（阻尼振荡法）、经验整定法（凑试法）★∆；

熟悉喷雾式干燥工艺设备控制系统设计。

讨论内容：

控制器参数的整定有：工程整定法和理论整定法，讨论其优缺点。

作业内容：

强化控制器参数工程整定方法的计算。

串级控制（3学时）（支撑教学目标2）

串级控制系统的提出与结构

串级控制系统的特点与分析

串级控制系统的设计与整定

串级控制系统的工业应用举例

目标及要求：

了解单回路过程控制系统中问题的出现，引发串级控制方案的提出；

掌握串级控制系统的特点和分析过程：改善了被控过程的动态特性、提高了系统的工作频率、对进入副回路的干扰具有较强的抵御能力、具有一定的自适应能力★∆；

掌握串级控制系统的设计方法和其控制器整定方法★；

熟悉加热炉串级控制系统设计。

讨论内容：

结合自动控制状态反馈，进行串级控制结构上的分析。

作业内容：

强化串级控制特点分析和系统设计。

自学拓展：

定量证明串级控制的优点。

前馈控制、大滞后补偿控制（时延控制）（2学时）（支撑教学目标3）

前馈控制

大滞后补偿控制（时延控制）

目标及要求：

掌握前馈控制的概念与特点、实现形式（特别是与反馈相结合）、工业应用★；

理解时延的存在给反馈控制系统带来的影响★∆；

掌握Smith预估补偿控制器的设计方法及实现后系统的量化分析★∆。

讨论内容：

前馈控制和时延控制的控制思想非常理想，但是实现后的效果却经常达不到预期，讨论这两种控制策略的局限性。

作业内容：

强化前馈控制和时延控制的控制策略的分析计算。

自学拓展：

学习预估补偿控制的改进方案。

比值控制、均匀控制、分程控制、选择性控制（2学时）（支撑教学目标3）

比值控制

均匀控制

分程控制

选择性控制

相关工业应用举例

目标及要求：

掌握常用的比值控制方案（特别是单闭环比值控制和双闭环比值控制）和比值控制系统设计（特别是主/副流量的确定和比值系数的计算）★；

熟悉常用的均匀控制方案；

掌握分程控制的类型（调节阀同向/异向动作）、实现（调节阀门定位器或改变控制信号）、分程后调节阀的可调比计算和流量特性的变化★∆；

熟悉选择性控制的特点（采用选择器）和设计方法。

讨论内容：

工业过程的多样性对过程控制提出了不同的要求，讨论为满足这些特定要求应采用哪些技术设备？具备哪些知识？。

作业内容：

强化这四种控制策略的分析计算。

自学拓展：

总结已学习过的各种工业生产过程中出现的问题，及解决这些问题的控制策略思想和方法。

多变量解耦控制（2学时）（支撑教学目标3）

举例说明耦合现象对控制性能的影响、耦合系统的数学描述

耦合程度与性质

耦合系统过程控制通道的选择（变量配对）

解耦控制系统的设计

解耦控制中的其他问题

目标及要求：

理解过程的耦合现象对控制性能的影响，熟悉耦合系统的矩阵描述；

掌握描述耦合程度的量化指数相对增益的定义、求解方法（实验法、解析法、间接法）和相对增益矩阵的性质★∆；

掌握耦合系统中控制量与被控量的配对选择，并由此判断是否需要采取解耦措施★；

掌握下列解耦设计方法：对角矩阵法、单位矩阵法、前馈补偿法★∆；

熟悉解耦控制中的下列问题：部分解耦、解耦系统的简化。

讨论内容：

稳定性是任何控制系统必须首要面对的问题，讨论由耦合引起的不稳定问题。

作业内容：

强化相对增益的求解计算；

强化解耦器的设计。

自学拓展：

耦合系统中的控制器参数整定。

计算机过程控制系统（2学时）（支撑教学目标2、3）

集散控制系统

现场总线控制系统

工业以太网控制系统

目标及要求：

熟悉集散控制系统的主要特点；

熟悉现场总线控制系统的主要特点；

熟悉工业以太网控制系统的主要特点。

自学拓展：

查阅相关文献，进一步了解计算机过程控制的应用。

锅炉设备的控制（2学时）（支撑教学目标2、3）

锅炉设备生产蒸汽流程

汽包水位控制系统

锅炉燃烧控制系统

过热蒸汽温度控制系统

目标及要求：

熟悉锅炉设备生产蒸汽流程；

熟悉汽包水位控制系统的设计；

熟悉锅炉燃烧控制系统的设计；

熟悉过热蒸汽温度控制系统的设计。

自学拓展：

查阅相关文献，进一步了解锅炉设备在工业生产中的应用。

液位控制系统演示实验（3学时）（支撑教学目标1、2、3）

介绍过程控制教学实验台、检测控制仪表、液位控制系统的组成、二级计算机管理系统

进行液位控制系统实验（共4组PID参数）

用记录的实验数据来计算系统的性能指标

目标及要求：

识别工业生产中的检测控制仪表、过程控制系统构成★；

体验工业过程控制的特征★；

加深对PID控制律影响控制系统性能指标的认识★。

三、教学方法

工业过程控制这门课程是控制工程应用的主要领域之一，涉及的基础知识较多，如自动控制理论、计算机原理与应用、检测技术与仪表、信息网络与通信等，对教学提出了较高的要求，授课教师与听课学生都要做好课前准备、课堂上课和课后总结这三个基本环节的教学工作。

教学目标1是本课程的基础部分，也是授课的第一阶段要讲授的教学内容，可以通过举例说明过程控制的特征，针对过程建模的数学要求要有严格的推导过程，对检测控制仪表的授课重点可以放在阐述其工程上的使用事项。

教学目标2是本课程的核心部分，也是授课的第二阶段要讲授的教学内容，要紧紧抓住过程控制系统工程设计这一关键点，突出控制理论与控制工程的结合，特别要讲透过程控制工程技术的分析计算处理方法，必要的数学推演是合适的。

教学目标3是本课程的提高部分，也是授课的第三阶段要讲授的教学内容，通过提出工业生产中遇到的各种特殊问题，阐明如何从控制的角度来应对，如何从工程的角度来实现，如何应用新技术提升过程控制的发展。

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况来不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好的情况下，适当提高教学内容的难度，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：开卷笔试，平时测验及作业

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩30%

五、教材及参考书目

教材：

[1] 徐湘元，过程控制技术及其应用，清华大学出版社，2015。

[2] 邵裕森，过程控制工程（第2版），机械工业出版社，2003。

参考书目：

李国勇，过程控制系统（第2版），电子工业出版社，2013。

张宏建，过程控制系统与装置，机械工业出版社，2012。

刘波峰，过程控制与自动化仪表，机械工业出版社，2012。

林锦国，过程控制（第3版），东南大学出版社，2009。

2017年1月修订

**《现代控制理论》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：现代控制理论 | 课程代码：ELEA3024 |
| 英文名称：Modern Control Theory | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2学分/36学时 |
| 开课学期：第6学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：高等数学、线性代数、复变函数与积分变换、自动控制原理、普通物理、电路原理 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：杨歆豪 |
| 大纲执笔人：高瑜 | 大纲审核人：余雷 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及应达到的水平）

课程性质：《现代控制理论》是电气工程及自动化专业的一门专业选修课程。区别于经典控制理论，现代控制理论以状态空间模型为基础，主要研究系统内部状态量的运动规律，并提出了能控性、能观测性、李雅普诺夫稳定性理论、极点配置、状态观测器设计、最优控制等线性系统分析方法。重在培养学生扎实的理论基础及控制系统的设计能力。

教学目标：通过本课程的教学，使学生掌握现代控制理论的基本内容，为后续课程的学习以及从事复杂的过程控制工作打下基础。

本课程的具体教学目标如下：

掌握如何根据系统物理机制建立状态空间表达式的具体方法，培养学生对电路、机械等实际控制系统的建模能力；

掌握如何运用状态空间方法对实际系统的进行分析，培养学生对现代控制方法的设计能力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求4：研究 | 4-1 能够基于电气工程及其自动化专业知识，进行相关实验方案的设计 | 教学目标1 | 建立实际系统的数学模型，是设计相关实验、分析系统性能的基础。 |
| 毕业要求12：  终身学习 | 12-2 能针对个人或职业的发展需求，采用合适的方法持续学习和提升，建立学习知识和拓展能力的途径 | 教学目标2 | 具备控制方法的初步设计能力，为学生在今后持续学习及工作过程中解决实际控制问题奠定了一定的理论基础。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容）（重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（2学时）（支撑教学目标1）

控制理论的性质

控制理论的发展

控制理论的应用

控制一个动态系统的几个基本步骤。

目标及要求：

明确本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义。

了解控制理论的发展概况，以及现代控制理论的主要特点，内容和研究方法。

讨论内容：

现代控制理论与经典控制的特点比较。

作业内容：

复习与回顾《线性代数》中矩阵的基本运算方法。

控制系统的状态空间表达式（8学时）（支撑教学目标1）

状态变量及状态空间表达式

状态空间表达式的模拟结构图

状态空间表达式的建立 ★

状态矢量的线性变换 ∆

从状态空间表达式求传递函数矩阵

目标及要求：

了解状态空间法的基本概念。

掌握根据系统物理机理来建立状态空间表达式的具体方法。

掌握系统模拟结构图的绘制方法。

掌握如何利用线性变换改变状态空间表达式的结构形式。

掌握状态空间表达式与传递函数矩阵间互相转换的计算方法。

讨论内容：

同一系统状态空间表达式的非唯一性。

作业内容：

给定电路及机械运动系统求状态空间表达式。

给定系统传递函数求四种状态空间表达式的标准形式。

给定系统状态空间表达式求传递函数。

自学拓展：

利用状态空间法对生活中的某一控制系统进行数学模型的建立。

控制系统状态空间表达式的解（6学时）（支撑教学目标1）

线性定常齐次状态方程的解

状态转移矩阵

线性定常系统非齐次方程的解 ★

连续时间状态空间表达式的离散化 ∆

目标及要求：

了解状态转移矩阵的基本概念。

掌握状态转移矩阵的几种不同求法。

掌握线性定常系统状态方程的求解方法。

掌握连续系统的离散化方法。

讨论内容：

求解状态转移矩阵几种方法间的对比。

作业内容：

利用拉普拉斯变换及凯莱-哈密尔顿定理两种方法分别求解系统状态转移矩阵。

求系统在单位阶跃信号作用下的状态方程的解。

已知连续时间状态空间表达式，求离散时间状态空间表达式。

自学拓展：

近似离散化方法的实际应用。

线性系统的能控性与能观测性（6学时）（支撑教学目标2）

能控性与能观性的定义

线性定常系统的能控性与能观性判别 ★

状态空间表达式的能控标准型与能观标准型 ★

线性系统的结构分解 ∆

目标及要求：

掌握线性系统能控性与能观性的定义及判别方法。

掌握线性系统能控标准型与能观标准型的建立方法。

掌握线性系统按能控性与能观性进行结构分解的方法。

讨论内容：

状态空间表达式的最小实现问题。

作业内容：

已知状态空间表达式，求系统的能控性（判别）矩阵与能观性（判别）矩阵，并判断能控性与能观性。

运用线性变换求解系统的能控标准型与能观标准型。

运用线性变换对系统进行结构分解。

自学拓展：

传递函数中零极点对消与状态能控性和能观性之间的关系。

稳定性与李雅普诺夫方法（6学时）（支撑教学目标2）

李雅普诺夫稳定性定义

李雅普诺夫第一法与第二法 ★

李雅普诺夫方法在线性系统中的应用 ∆

目标及要求：

正确理解稳定性基本概念和李雅普诺夫意义稳定性概念。

掌握线性系统渐近稳定性分析方法。

讨论内容：

如何寻找满足判据条件的李雅普诺夫函数。

作业内容：

李雅普诺夫第一法判断系统稳定性。

李雅普诺夫第二法分析系统平衡状态的稳定性。

自学拓展：

离散时间系统的稳定性判据。

线性定常系统的综合（4学时）（支撑教学目标2）

反馈控制系统的基本结构 ★

极点配置问题 ∆

状态观测器

目标及要求：

理解状态反馈的基本概念。

掌握通过状态反馈的手段进行极点配置的方法。

了解状态观测器定义及实现方法。

作业内容：

求解状态反馈闭环系统的表达式及对应的模拟结构图。

根据指定闭环系统极点设计状态反馈控制器。

设计状态观测器满足极点要求。

自学拓展：

系统的解耦问题

最优控制（4学时）（支撑教学目标2）

最优化问题的数学描述

静态最优问题的解

最优控制问题的描述 ★

目标及要求：

了解最优化问题的基本概念。

掌握静态最优问题的求解方法。

了解最优化控制问题的基本概念。

作业内容：

写出最优控制问题的前提条件及性能指标形式。

求解一元与多元函数的极值点与极值。

自学拓展：

离散时间系统的最优控制描述。

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，并通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性，通过课后习题，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决问题的能力。同时，该课程中增加的特色教学方法说明如下：

教学中增加实际系统案例

在课程讲解过程中通过实际系统案例结合课本内容进行讲解，以提高学生的学习兴趣，可避免学生出现只关注计算方法和计算过程，而忽略了具体系统的概念及为什么要采用这种方法的情况。

例如在状态空间表达式这部分内容的教学过程中，只讲解如何由高阶微分方程或传递函数来建立状态空间表达式，学生往往只知道如何把方法生搬硬套的拿来完成计算得到结果，对过程中为什么设置这么多状态变量，状态变量和微分方程、传递函数的联系并不关心，很容易将该课程变成数学课。如果在教学过程中引入具体的工程案例，例如具体的电路、机械牵引、机械转动系统等，更容易让学生建立起实际系统的概念，让学生明白状态空间法能解决的实际问题。

课堂中引入Matlab软件进行计算和演示

在课堂教学中利用计算机资源，使用Matlab仿真软件，既可以提高学生的兴趣，又可以代替手算解决一些复杂计算的问题并给出直观的数据仿真结果。

例如在极点配置这部分内容的教学过程中，会涉及系统能控性的判别和系统特征值的运算，分析过程中计算会比较复杂。如果使用Matlab软件可以很快的算出准确结果，节省不必要的计算时间。除此之外，Matlab还可将结果数据以图像的形式演示出来，学生可以有更直观的认识，并加深对方法的掌握程度。另外，Matlab自带的工具箱及命令语句的运用简化了许多复杂问题，可以培养学生对系统综合分析、设计的能力。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，平时作业

成绩评定方式：笔试成绩90%，平时成绩10%

五、教材及参考书目

教材：

刘豹，唐万生，现代控制理论，机械工业出版社，2015。

参考书目：

胡寿松，自动控制原理，科学出版社，。

候媛彬等，现代控制理论基础，北京大学出版社，2006。

2017年1月修订

**《人工智能》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：人工智能 | 课程代码：ELEA3046 |
| 英文名称：Artificial Intelligence | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：3学分/54学时 |
| 开课学期：第7学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：计算机信息技术、C语言程序设计、软件技术基础 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：杨歆豪 |
| 大纲执笔人：杨歆豪 | 大纲审核人：余雷 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：随着信息社会和知识经济时代的来临，信息和知识已成为人们的一个热门话题。然而，在这个话题的背后还蕴含着另外一个更深层的问题——智能。一般来说，信息是由数据来表达的客观事物，知识是信息经过智能性加工后的产物，智能是用来对信息和知识进行加工的加工器。在信息社会，人类面对的信息将非常庞大，仅靠人脑表现出来的自然智能是远远不够的，必须开发那种由机器实现的人工智能。《人工智能》是电气工程及其自动化专业本科生的一门专业选修课程。

教学目标：本课程介绍如何用计算机来模拟人类智能，即如何用计算机实现诸如问题求解、规划推理、模式识别、知识工程、自然语言处理、机器学习等只有人类才具备的"智能"，使得计算机更好得为人类服务。主要内容包括：知识表示（谓词逻辑、产生式系统等），有向图搜索（状态空间表示、二叉树、与/或树，A\*算法等），推理（确定性和不确定性推理）以及人工神经网络（Hopfield网络及其B-P网络）。通过本课程的讲授和练习，开拓学生的视野，拓展学生的知识，培养学生设计算法和解决实际问题的能力，引导学生尝试用人工智能的方法去解决一些无法建立精确数学模型（传递函数、状态方程等）的复杂工程问题。

本课程的具体教学目标如下：

较详细地论述知识表示的各种主要方法，重点掌握状态空间法、问题归约法和谓词逻辑法，熟悉语义网络法，了解知识表示的其他方法，如框架法、脚本表示法等；

掌握盲目搜索和启发式搜索的基本原理和算法，特别是宽度优先搜索、深度优先搜索、瞎子爬山法、全局择优法等，理解A\*算法的涵义，了解与或图的启发式搜索和博弈树搜索的基本方法；

理解推理的基本概念及归结、演绎等确定性推理方法，会利用方向控制思路解决简单问题的求解，了解不确定性推理的有关概念及各种不确定性的表示和推理方法，包括主观Bayes方法和证据理论，重点掌握可信度计算方法；

了解人工神经网络及其结构和学习机理；理解感知器、B-P网络、Hopfield网络及其B-P网络；掌握Hopfield网络的算法。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：工程知识 | 1-1 掌握专业所需的数理知识，能用于专业问题的理解、建模、分析与求解 | 教学目标1 | 知识表示，即人类语言向机器语言的转化过程，在本质上而言，即为建立系统的数字模型。 |
| 教学目标2 | 树状图的生成即为系统的建模过程；树的搜索过程实际上就是问题的求解过程；启发式函数的设计建立在分析问题的特点和特殊性。 |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | 3-2 能针对需求独立进行算法和程序设计，并能验证算法和程序的正确性 | 教学目标3 | 问题的推理过程依托于程序来控制其推理方向、正确性和推理效率。 |
| 教学目标4 | 了解人工神经网络及其结构和学习机理；理解感知器、Hopfield网络及其B-P网络；掌握Hopfield网络的算法。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（4学时）（支撑教学目标1）

人工智能及其研究目标

人工智能的产生与发展

人工智能研究的基本内容及其特点

人工智能的研究和应用领域

人工智能研究的不同学派的争论

人工智能的近期发展分析

目标及要求：

了解人工智能的定义及其研究目标；

了解人工智能产生与发展的四个阶段；

了解人工智能研究的基本内容及特点★；

了解人工智能研究和应用领域；

了解三大学派及其理论的研究方法。

讨论内容：

在简要介绍人工智能的基础上，讨论课题“人工智能改变我们的生活”，并在学期末结合所学知识撰写科技报告。

知识表示（10学时）（支撑教学目标1）

知识与知识表示概念

谓词逻辑表示法

产生式表示法

语义网络表示法

框架表示法

脚本表示法

过程表示法

目标及要求：

了解知识表示的概念和表示形式；理解知识的定义；

理解谓词逻辑表示的逻辑基础，掌握谓词逻辑表示方法及其应用；★∆

了解产生式系统的基本过程、控制策略及其类型和特点，掌握产生式表示的基本方法、基本结构；★

理解语义网络的基本概念会应用语义网络表示事实和进行推理；

了解框架系统的问题求解过程和框架表示法的特点，掌握框架结构和实例框架，理解框架理论；

了解脚本的结构及其推理，了解过程表示的问题求解过程。

搜索策略（16学时）（支撑教学目标1和教学目标2）

搜索的基本概念

状态空间的盲目搜索

状态空间的启发式搜索

问题规约和与／或图启发式搜索

博弈树的启发式搜索

目标及要求：

了解搜索的含义，掌握状态空间法；★∆

了解一般图搜索过程，重点掌握广度优先搜索，深度优先搜索；★

理解启发性信息和估价函数，了解A算法和A\*算法；∆

掌握问题规约的概念，理解与／或图的代价与希望，了解与/或树的启发式搜索过程；

了解极大极小过程，α-β剪枝。

自学拓展：

针对八数码问题，在查阅参考文献的基础上，设计启发式函数以提高搜算效率。

确定性推理（4学时）（支撑教学目标3）

推理的基本概念

推理的控制策略

目标及要求：

理解推理的概念，了解演绎推理的概念及其三段论推理规则，了解归纳推理的基本过程；

掌握推理的方法、推理的控制策略，了解正向推理、逆向推理、混合推理及其推理的冲突消解策略；★

不确定性推理（10学时）（支撑教学目标3）

不确定性推理的基本概念

不确定性推理的概率论基础

主观Bayes方法

可信度方法

证据理论

目标及要求：

了解不确定推理的基本问题，理解不确定推理的含义；

掌握全概率公式与Bayes公式，理解样本空间与随机事件，事件的概率；

了解组合不确定性计算，掌握知识不确定性表示，证据不确定性表示，结论不确定性的合成；

理解可信度的概念，C-F模型，掌握可信度推理的计算方法，了解带加权因子的可信度推理方法；★∆

了解D-S理论的形式描述，证据理论的推理模型，推理实例。

神经网络及连接学习（10学时）（支撑教学目标4）

人工神经网络概述

人工神经网络的互连结构及其学习机理

感知器模型及其学习

误差反向传播网络及其学习

Hopfield网络及其学习

目标及要求：

了解人工神经元及人工神经网络的发展过程，人工神经网络的局限性；

了解人工神经网络学习和记忆的心理学基础，理解人工神经网络的互连结构；

了解有关感知器XOR问题求解的讨论，理解感知器模型，感知器学习；

理解B-P网络结构，了解B-P网络学习的传播公式和学习算法；∆

了解Hopfield模型的稳定性，理解Hopfield网络的结构，掌握Hopfield网络的学习算法。★∆

自学拓展：

查阅文献，了解神经网络在电气工程及其自动化专业的工程应用。

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论，发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。由于人工智能的本质就是使得机器能够像人一样去解决一些复杂问题，所以整个人工智能的课程结构就是围绕解决一个问题的过程而展开的，教学内容的体系和关联如下图所示。

教学内容体系、前后关联



结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

知识表示、确定性推理。教学内容的原理性比较强，介绍性的内容也比较多，同时也相对比较枯燥。在教学中采用讲授法和讨论法相结合，将抽象问题具体化。在讲授基础上，鼓励同学们结合生活中的实际情况，来具体谈谈这些方法的应用，从而加深同学们对定理定义的理解。比如，我们可以讨论人脑是怎么来做出正确的推理的。

搜素算法、神经网络。教学内容涉及一些实际的算例，具有很好的应用性。在教学中采用讲授法、演示法和自学指导法相结合。在讲授各算法那的原理和流程图的基础上，演示一些简单的实际例子，增加同学们对于课程的兴趣，提高其学习的积极性。另外，这方面的研究和应用较为丰富而我们课时有限，鼓励学生在课余时间查阅相关参考文献，加深对其的理解。

不确定性推理。教学内容所涉及的数学知识，特别是概率论的内容较多，对于基础比较一般的学生而言，内容比较抽象，接受起来会有一定的困难。教学中采用讲授法和发现学习法相结合。开始教学时，重点放在相关概率论知识的复习上，通过对于概率论方法的不足之处的讲授，引导学生提出一些简单的改进方法，从而引出本教学计划中重点的可信度计算相关内容。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好的情况下，适当提高教学内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：开卷笔试，平时考勤，大作业

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩10%，科技报告20%

五、教材及参考书目

教材：蔡自兴，徐光祐，人工智能及其应用(第四版)，清华大学出版社，2010。

参考书目：

王万森，《人工智能原理及其应用》，电子工业出版社，2000年9月第一版。

林尧瑞、马少平，《人工智能导论》，清华大学出版社，1989年5月第一版。

陈世福、陈兆乾等编，《人工智能与知识工程》，南大出版社，1997年12月第一版。

何华灿，《人工智能导论》，西北工业大学出版社，1988。

陈汝铃，《人工智能》，科学出版社，1989。

2017年1月修订

**《计算机控制系统》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
| 2019年2月 | 讲授知识点和实验内容调整 | 教学内容删除了部分现代控制理论内容，增加了智能控制的基础性介绍、系统的抗扰动设计；实验增加了模糊PID以及三层神经网络的设计 |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：计算机控制系统 | 课程代码：ELEA3042 |
| 英文名称：Computer Control System | |
| 课程性质：专业学位课程 | 学分/学时：4学分/72学时(54+18) |
| 开课学期：第7学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：复变函数与积分变换、信号与系统、自动控制原理 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：杨歆豪 |
| 大纲执笔人：杨歆豪 | 大纲审核人：余雷 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：计算机控制系统是电气工程及其自动化专业的一门专业学位课程。本课程针对电气工程及其自动化专业的特点，以离散控制理论等基础知识为主，同时结合自动控制理论、现代控制理论和复变函数等概念，并且以实际应用为导向，培养学生熟练的运算能力及进行科学分析、归纳和总结的能力，提高分析问题和解决问题的能力，从而为以后的从事实际工作和科学研究奠定一定的基础。

教学目标：计算机控制系统就是将计算机作为系统的控制器，从而实现对生产对象的有效控制，所以在本质上计算机控制讨论的就是系统的离散控制。本课程的主要内容包括：信号的离散和恢复，Z变换与Z反变换，差分方程及其求解，离散系统的传递函数、状态方程，系统的稳定性、过渡过程和稳态误差，系统的离散化设计和模拟化设计，数字PID技术和改进，离散系统的能控性和可测性。通过本课程的学习，要使学生了解和掌握计算机控制的基本概念、工作原理、初步分析、具有实用价值的设计方法，培养学生完成简单计算机控制系统构成、实时软件编制以及系统调试维护的基本能力，为毕业后参与计算机控制系统开发、调试和维护打下初步基础。

本课程的具体教学目标如下：

了解计算机控制系统的定义、分类、结构和组成，较好的掌握香农采样定理和零阶保持器，理解计算机控制系统的本质是离散控制系统，从而掌握线性离散系统的数学描述（差分方程、Z传递函数）和分析方法（Z变换、Z反变换）；

领会S平面与Z平面的映射关系，掌握线性离散系统的稳定域，熟练灵活运用线性离散系统的稳定性判据，能够利用Z传递函数分析离散系统的过渡过程特性和离散系统的误差特性，能够利用系统的离散状态方程和输出方程分析系统的能控性和可测性；

了解离散化设计方法的基本思路，重点掌握最少拍设计方法及其改进算法那，掌握数字控制器计算机程序实现的三种方法：直接程序设计法、串行程序设计法和并行程序设计法，会应用这三种方法得到数字控制器的差分方程表达式；

了解计算机控制系统的模拟化设计思路及其成立的条件，掌握模拟控制器的各种离散化方法，并会用来求解数字控制器，重点掌握数字PID控制方法，了解数字PID控制的各种改进方法以及参数整定方法。

了解并掌握基于差分方程和Z传递函数的离散状态空间表达式建立过程，掌握线性定常系统状态方程和输出方程的离散化方法，掌握离散系统的特征方程以及状态方程与传递函数距阵的关系，了解线性离散系统离散状态方程的求解方法。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：  工程知识 | 1-2掌握自动控制、计算机、检测技术与仪表的基础知识，能用于自动化系统的反馈和控制问题 | 教学目标1 | 理解计算机控制系统的基本概念及其数学仿真模型表述（差分方程、传递函数），并能从实际应用出发理解信号的离散和恢复（香浓采样定理和零阶保持器）。 |
| 毕业要求3：  设计/开发解决方案 | 3-1 能针对复杂问题进行调研并明确约束条件，完成电气或自动化系统的软硬件需求分析 | 教学目标3 | 基于离散化设计思路将最少拍控制器设计方法用于计算机控制系统的控制中。 |
| 教学目标4 | 通过模拟化设计思路，能采取合理的离散化方法对所设计的模拟控制器进行离散化；能够将数字PID技术用于计算机控制系统中。 |
| 毕业要求6：  工程与社会 | 6-2 理解电气工程对工业自动化、智能制造和社会进步的影响，并理解电气工程实践承担的社会责任 | 教学目标5 | 通过对模糊控制、神经网络等智能控制理论的介绍与实践，以实际工程应用为对象，尝试解决一些复杂的实际工程问题。 |
| 毕业要求7：  环境和课持续发展 | 7-2能针对实际自动化项目，评价效率，制订安全防范措施，判断产品可能对人类造成的损害，并能够表达自己见解与认知 | 教学目标2 | 从系统的稳定性，动态、静态性能指标以及抗扰动的角度出发，提高系统的控制性能和安全系数。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

1、计算机控制概论 （3 学时）（支撑教学目标1）

1.1 计算机控制系统概述

1.1.1 计算机控制系统的一般概念

1.1.2 计算机控制系统的组成

1.1.3 计算机控制系统的分类

1.1 4 计算机控制系统的特点

1.2 信号的采样与恢复

1.2.1 信号的采样过程（香农采样定理）

1.2.2 信号的恢复过程（零阶保持器）

1.3 计算机控制系统发展趋势

目标及要求：

1）掌握自动控制系统的基本结构形式、主要构成环节、系统的结构图，掌握计算机控制系统的定义、主要构成环节、系统的结构图，掌握计算机控制系统中计算机的作用；

2）掌握计算机控制系统的组成、相互关系及其在计算机控制系统中的作用，掌握过程通道在计算机控制系统中的作用和过程通道的基本类型；

3）掌握根据计算机控制系统中的控制功能和控制目的计算机控制系统的分类及其与与一般模拟控制系统相比具有的优点；

4）掌握什么是采样过程，掌握采样开关是实现采样过程的关键，掌握香农（shannon）采样定理，掌握采样周期选择的几个原则；★

5）知道采样保持器是将数字序列恢复乘连续信号的装置，掌握零阶保持器和一阶保持器的时域表示形式，会推导零阶保持器的传递函数，知道计算机控制中最广泛采用的是零阶保持器。★

讨论内容：

结合本学科的相关专业知识，讨论计算机控制系统的发展趋势。

2、Z变换及Z传递函数（14学时）（支撑教学目标1）

2.1 Z变换定义与常用信号Z变换

2.1.1 级数求和法

2.1.2 部分分式法

2.1.3 常用信号的Z变换

2.2 Z变换的性质和定理

2.3 Z反变换

2.3.1 部分分式法

2.3.2 留数法

2.4 线性定长离散系统的差分方程及其求解

2.5 Z传递函数

2.5.1 Z传递函数的定义

2.5.2 Z传递函数的求法

2.5.3 开环Z传递函数

2.5.4 闭环Z传递函数

2.5.5 Z传递函数的物理可实现性

目标及要求：

1）掌握Z变换和Z反变换的定义，掌握级数求和法和部分分数法计算Z变换的方法，掌握并会应用长除法、部分分式法和留数法计算Z反变换；★∆

2）掌握Z变换的线性定理、滞后定理和超前定理，掌握Z变换的初值定理和终值定理，并会应用初值定理和终值定理计算初值和终值，初步掌握Z变换的卷积定理、求和定理、位移定理、位移定理和微分定理；

3）了解差分方程是描述线性定常离散系统的工具，差分方程是离散系统时域分析的基础，计算机控制系统本质是离散系统，会熟练求解差分方程；

4）掌握Z传递函数的定义及其与脉冲响应函数的关系，掌握根据控制系统的传递函数G(s)求Z传递函数的步骤，并会根据该步骤计算Z传递函数；★

5）掌握串联环节、并联环节的Z传递函数的计算方法，了解闭环Z传递函数结构形式的多样性，能够推导结构简单的离散系统的闭环Z传递函数，理解系统物理可实现性的概念。∆

作业内容：

1、Z变换和Z反变换

2、初值定理和中值定理

3、差分方程求解

4、系统闭环传递函数求解

3、计算机控制系统的分析（9 学时）（支撑教学目标2）

3.1 离散系统的稳定性分析

3.1.1 离散系统稳定的充要条件

3.1 2 Routh稳定判据

3.2 离散系统的过渡响应分析

3.3 离散系统的稳态准确度分析

目标及要求：

1）了解S平面与Z平面之间的相互映射关系，掌握离散系统稳定的充要条件和Routh稳定判据，能熟练判定离散系统的稳定性；★∆

2）掌握控制系统的过渡过程的定义，掌握离散系统的时间响应与各个极点时间响应的关系，掌握离散系统的Z传递函数与单位脉冲响应函数的关系，会求解系统的输出；★

3)了解连续系统稳态误差计算的方法，会推导单位负反馈离散系统的闭环误差Z传递函数，并根据此应用终值定理求稳态误差，掌握在给定传递函数的基础上，计算系统在单位阶跃输入、单位速度输入、单位加速度输入下系统的稳态误差。

讨论内容：

与自动控制原理所学内容进行比较，分析连续系统和离散系统在计算系统控制性能时的不同之处。

作业内容：

1、系统稳定性分析和参数待定

2、求解系统的输出

3、稳态误差计算

4、计算机控制系统的离散化设计（12 学时）（支撑教学目标3和教学目标2）

4.1 最少拍计算机控制系统的设计

4.1.1 基本概念

4.1.2 广义最少拍控制器设计

4.1.3 无波纹最少拍控制器设计

4.2 计算机控制系统的抑制扰动设计

4.3 数字控制器的计算机程序实现

4.2.1 直接程序法

4.2.2 改进型直接程序法

4.2.3 串行程序法

4.2.4 并行程序法

目标及要求：

1）理解离散化设计的基本思路，掌握最少拍设计的定义，掌握在典型输入下，最少拍数字控制器的确定；★

2）了解最少拍系统的不足之处，会设计广义最少拍控制器和无波纹最少拍控制器；∆

3）了解计算机控制系统针对扰动作用以及抑制扰动作用的设计方法；∆

4）掌握数字控制器计算机程序实现的三种方法：直接程序设计法、串行程序设计法和并行程序设计法，会应用这三种方法得到数字控制器的差分方程表达式。

作业内容：

1、最少拍控制器设计

2、控制器程序框图及控制器的差分方程表达

5、计算机控制系统的模拟化设计（14 学时）（支撑教学目标4）

5.1 概述

5.2 模拟控制器的离散化方法

5.2.1 冲激不变法

5.2.2 加零阶保持器的Z变换法

5.2.3 差分变换法

5.2.4 双线性变换法

5.3 数字PID控制

5.3.1 PID控制的基本形式及数字化

5.3.2 数字PID控制器的控制效果

5.3.3 数字PID控制算法

5.4 数字PID控制算法的改进

5.4.1 积分分离PID控制算法

5.4.2 不完全微分PID算法

5.4.3 微分先行PID算法

5.4.4 带死区的PID控制

5.4.5 抗积分饱和PID算法

5.5 数字PID控制器的参数整定

目标及要求：

1）了解计算机控制系统的模拟化设计基本思路和适用条件，掌握模拟化设计方法的一般步骤，重点掌握零阶保持器对输出的影响；

2）掌握模拟控制器的离散化方法，包括：冲激不变法、加零阶保持器的Z变换法、后向/前向差分变换法和双线性变换法，会用这些方法求解离散化的控制器；∆

3）掌握PID控制器的定义，掌握数字PID控制器的Z传递函数，掌握比例调节器、掌握比例积分调节器、比例积分微分调节器的控制作用特点，掌握数字PID控制算法的位置式算法和增量式算法；★

4）掌握改进PID算法的基本原理和设计思路，包括：积分分离PID、不完全微分PID、微分先行PID、带死区的PID、抗积分饱和PID；

5）掌握数字PID控制的比例系数、积分时间和微分时间对系统的动态特性和稳态性能的影响，掌握应用试凑法、扩充临界比例度法和扩充响应曲线法的PID参数整定步骤。

作业内容：

模拟控制器的离散化方法

自学拓展：

查阅相关文献，结合所学PID相关知识，撰写与PID相关的科技报告。

6、智能控制（12 学时）（支撑教学目标5）

6.1 模糊控制系统设计

6.1.1 模糊控制的数学基础

6.1.2 模糊控制原理

6.1.3 模糊控制器设计

6.2 神经网络控制系统设计

6.2.1 神经网络理论基础

6.2.2 神经网络的模型与算法

6.2.3 神经网络控制系统设计

目标及要求：

1）掌握模糊集的不同表示方法，会根据模糊规则求解对应的模糊关系矩阵；∆

2）会利用不同的解模糊方法求解控制器的实际值；

3）掌握神经元的基本模型及其输入输出关系，理解不同的激活函数，会利用单神经元实现基本逻辑关系；★

4）了解神经网络的基本拓扑结构，会设计具有一定逻辑功能、包含输入层、隐藏层、输出层的三层神经网络结构。∆

讨论内容：

人工智能改变我们的生活。

作业内容：

1、求解模糊控制器的实际输出

2、简单的三层神经网络设计

7、实验一：A/D与D/A转换（2学时）（支撑教学目标1）

7.1 实验平台“THKKL—6”试验箱基本操作

7.2 典型模拟信号（阶跃信号、斜坡信号）的离散化

目标及要求：

1）了解实验平台的结构和基本使用方法，包括电源、基本元器件、Easy 51Pro软件和虚拟示波器等；

2）了解模拟通道中模数转换与数模转换的实现方法和结果。

8、实验二：数字PID调节器算法研究实验（2学时）（支撑教学目标4）

8.1 利用本实验箱，设计并构成一个用于混合仿真实验的计算机闭环实时控制系统

8.2 采用常规的PI和PID调节器，构成计算机闭环系统，并对调节器的参数进行整定，使之具有满意的动态性能

8.3 对系统采用积分分离PID控制，并整定调节器的参数

目标及要求：

1）学习并熟悉常规的数字PID控制算法的原理；

2）学习并熟悉积分分离PID控制算法的原理；

3）掌握具有数字PID调节器控制系统的实验和调节器参数的整定方法。

9、实验三：智能控制方法研究实验（2学时）（支撑教学目标5）

9.1 利用Matlab中的Fuzzy工具箱，设计模糊PID控制，并将其与传统PID算法控制性能进行对比

9.2 利用Bug Brain软件，完成神经网络的逻辑判断、记忆能力等功能的设计

目标及要求：

1）学习并掌握模糊控制器的设计方法，并能将其用于传统控制算法的优化；

2）学习并掌握简单的神经网络的设计方法。

10、实验四：最少拍控制算法实验（2学时）（支撑教学目标3）

10.1 设计并实现具有一个积分环节的二阶系统的最少拍控制

10.2 设计并实现具有一个积分环节的二阶系统的最少拍无纹波控制，并通过混合仿真实验，观察该闭环控制系统输出采样点间纹波的消除

目标及要求：

1）学习并熟悉最少拍控制器的设计和算法；

2）研究最少拍控制系统输出采样点间纹波的形成；

3）熟悉最少拍无纹波控制系统控制器的设计和实现方法。

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

教学内容体系、前后关联和相关重点



结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

计算机控制系统概论。教学内容主要是对于所学课程的概述性介绍以及计算机控制系统中的关键技术—信号的采样与恢复。在教学中采用讲授法、演示法、讨论法和实验练习法相结合，将抽象问题具体化，增加学生对于课程学习的兴趣。在讲授原理的基础上，通过一些实际工程例子，加深学生对于计算机控制系统的认识以及对于采样周期的选择原则；通过实验一使得学生对于A/D与D/A技术有一个更直观的概念；此外，鼓励学生结合相关所学知识来谈一谈计算机控制技术的兴起对于我们生活的改变以及其未来的发展趋势。

计算机控制系统的分析和智能控制理论。教学内容与前置课程（自动控制原理、现代控制理论）具有一定的关联性。在教学中采用讲授法、演示法和讨论法相结合。在讲授系统性能指标基础上，通过演示简单的数值算例，加深学生对于各性能指标的认识。此外，在课程中引导学生思考和讨论离散系统与连续系统在个性能指标的计算上有何异同，以及智能控制和经典控制上的差异，加深学生对于离散系统的理解和认识。通过实验三培养学生解决实际工程问题的能力，加深学生对于智能控制相关理论的理解。

Z变换及Z传递函数。教学内容涉及较多的定理定义和理论推导，内容比较抽象，且具有一定的难度。教学中采用讲授法和发现学习法相结合。例如，在开始教学时，我们仅基本Z变换和Z反变换部分分式法的基本原理和过程，然后通过例题引导学生发现齐次和分子带有常数项的特殊解法，从而加深学生对于定理定义的理解。发现学习法也可被用于差分方程求解、Z传递函数，初值、终值定理的教学环节中。

计算机控制系统的离散化设计和模拟化设计。教学内容主要涉及离散系统下的控制器设计和实现，具有一定的实际应用性。教学中主要采用讲授法、实验法和自学指导法相结合。组织教学内容时，首先使学生掌握数字PID和最少拍控制器的基础应用，然后通过实验二和四培养学生的实际动手能力，提高其对于控制器设计过程的认识。由于课时有限，对于离散系统的控制器设计仅仅能涉及一些基本内容，要求学生根据其自身所感兴趣的具体应用，查阅相关参考资料，撰写与离散系统控制算法相关的科技论文一篇，从而引导学生自学拓展，强化对学生理论与实际结合的能力、工程问题分析能力的培养。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，平时测验及作业，实验报告

成绩评定方式：期中成绩10%，平时成绩10%，实验报告20%，期末成绩60%

五、教材及参考书目

教材：

姜学军，刘新国，李晓静. 计算机控制技术，清华大学出版社，2009.

参考书目：

何克忠. 计算机控制系统，清华大学出版社，2001.

高金源. 计算机控制系统—理论、设计与实现，北京航天航空大学出版社，2001.

刘恩沧. 计算机控制系统分析与设计，华中科技大学出版社，2001.

薛弘晔. 计算机控制技术，西安电子科技大学出版社，2003.

杨劲松，张涛. 计算机工业控制，中国电力出版社，2003.

杨立. 计算机控制与仿真，清华大学出版社，2006.

施保华. 计算机控制技术，华中科技大学出版社，2007.

2019年2月修订

**《交流调速系统》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：交流调速系统 | 课程代码：ELEA1039 |
| 英文名称：Motion Control System | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2学分/36学时(30+6) |
| 开课学期：第7学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：电机原理与电机拖动、电力电子技术、自动控制原理 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：季清 | 大纲审核人：黄俊 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：交流调速系统是电气工程及其自动化专业的一门专业选修课程。本课程针对电气工程及其自动化专业“以弱电控制强电”的特点，以电机原理与电机拖动、电力电子技术和自动控原理的专业知识为基础，同时结合现代交流调速技术的最新进展，重点介绍交流调速系统的原理和控制方法，并且以实际应用为导向，培养学生综合运用电力电子技术和自动控制技术解决电气领域实际工程问题的能力。

教学目标：现代交流调速技术是综合运用电力电子技术和自动控制技术，实现交流电机调速的一门技术。本课程的主要内容包括：交流调速系统的发展和基本类型，异步电机转差功率消耗型和回馈型调速系统，异步电机变压变频调速，SPWM和SVPWM调速技术，异步电机矢量控制系统和直接转矩控制系统，无速度传感器的高性能异步电动机调速系统和同步电动机的调速系统。并且通过相关实验，强化矢量控制等异步电动机调速系统的原理，培养学生综合运用专业知识解决电气领域具体工程问题的能力。

本课程的具体教学目标如下：

熟悉和掌握交流调速系统的核心技术基础，包括与现代交流调速技术相关的电力电子器件、变频器、PWM控制技术、三电平逆变器技术、矢量控制技术等专业知识；

培养学生综合运用电机、电力电子和自动控制的相关原理，理解和分析异步电动机变压变频调速、矢量控制、无速度传感器的高性能调速，同步电动机的调速系统等具体工程问题；

通过实验训练，培养学生综合运用单片机、嵌入式系统、DSP技术等知识，完成交流调速系统的数字实现。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求2：  问题分析 | 2-3 能运用基本原理，分析一个复杂工程问题的影响因素、关键环节，并证实解决方案的合理性 | 教学目标1 | 掌握与交流调速系统相关的电力电子技术和自动控制技术的专业知识。 |
| 教学目标2 | 运用电机、电力电子和自动控制的基本原理，分析交流调速系统中复杂工程问题的影响因素和关键环节。 |
| 毕业要求4：  研究 | 4-1 能够基于电气和自动化专业知识，选择研究线路，设计实验方案 | 教学目标3 | 通过实验，基于单片机和嵌入式系统的相关知识，完成交流调速系统的数字实现。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（2学时）（支撑教学目标1）

1.1 交流调速系统的发展和应用

1.2 交流调速系统的基本类型

1.3 现代交流调速的技术基础

目标及要求：

了解交流调速系统和现代交流调速技术的发展历史和应用前景；

熟悉异步电动机和同步电动机调速系统的基本类型；

了解和熟悉现代交流调速的技术基础，即电力电子器件、电力电子技术、大规模集成电路、现代控制理论和计算机辅助技术等★。

异步电动机转差功率消耗型调速系统（3学时）（支撑教学目标1）

2.1 异步电动机恒频变压调速系统

2.2 异步电动机恒频变压调速时的转差功率损耗分析

2.3 变压控制在软起动器和轻载减压节能运行中的应用

目标及要求：

熟悉掌握异步电动机恒频变压调速的基本电路★；

掌握异步电动机改变电压时的机械特性★；

掌握闭环控制的恒频变压调速系统及其静特性∆；

掌握异步电动机恒频变压调速时的转差功率损耗分析方法；

了解变压控制在软启动器和轻载减压节能运行中的应用。

异步电动机变压变频调速原理（3学时）（支撑教学目标1、2）

3.1 异步电动机变压变频调速的基本控制方式

3.2 异步电动机电压-频率协调控制时的稳态特性

3.3 笼型异步电动机恒压频比控制的调速系统

3.4 转速闭环转差频率控制的变压变频调速系统

目标及要求：

了解异步电动机变压变频调速时，基频以上/下时的工作状态；

熟悉异步电动机电压-频率协调控制时的稳态特性；

熟悉和掌握稳态等效电路和感应电动势、恒压恒频正弦波供电时的机械特性、基频以上/下电压-频率协调控制时的机械特性★∆；

熟悉和掌握笼型异步电动机恒压频比控制调速系统的构成及控制作用；

了解转速闭环转差频率控制的变压变频调速系统的基本概念，掌握基于异步电动机稳态模型的转差频率控制规律★。

静止式变压变频器和PWM控制技术（4学时）（支撑教学目标1、2）

4.1 静止式变压变频器的主要类型

4.2 六拍交直交变频器输出电压的谐波分析

4.3 正弦波脉宽调制（SPWM）控制技术

4.4 消除指定次数谐波的PWM（SHEPWM）控制技术

4.5 电流滞环跟踪PWM（CHBPWM）控制技术

4.6 电压空间矢量PWM（SVPWM）控制技术

4.7 桥臂器件开关死区对PWM变压变频器工作的影响

目标及要求：

了解交直交和交交变压变频器、电压源型和电流源型逆变器、180°导通型和120°导通型逆变器的基本结构和工作原理；

熟悉和正弦波脉宽调制（SPWM）控制技术的基本原理、基波电压、脉宽调制的制约条件、同步调制与异步调制等相关知识，掌握SPWM波的实现方法和SPWM变压变频器的输出谐波分析方法★∆；

了解消除指定次数谐波的PWM（SHEPWM）控制技术和电流滞环跟踪PWM（CHBPWM）控制技术；

熟悉和掌握电压空间矢量PWM（SVPWM）的基本概念，以及SVPWM控制技术的原理和实现方法★∆；

了解桥臂器件开关死区对变压变频器输出波形和变压变频器输出电压的影响。

中压大功率变频技术（4学时）（支撑教学目标1、2）

5.1 中压大功率变频技术的各种方案

5.2 三电平逆变器

5.3 单元串联式多电平PWM变频器

目标及要求：

了解中压大功率变频技术的各种方案；

熟悉三电平逆变器的工作原理和控制策略，掌握中性点箝位型逆变器工作状态的切换和输出电压波形★；

了解单元串联式多电平PWM变频器的工作原理和多电平移相式PWM控制技术★∆。

异步电动机的动态数学模型和坐标变换（4学时）（支撑教学目标1、2）

6.1 异步电动机动态数学模型的性质

6.2 三相异步电动机的多变量非线性动态数学模型

6.3 坐标变换和变换矩阵

6.4 三相异步电动机在两相正交坐标系上的动态数学模型

6.5 三相异步电动机在两相坐标系上的状态方程式

目标及要求：

理解和掌握三相异步电动机的多变量非线性动态数学模型，及其电压方程式、磁链方程式、转矩方程式★；

理解和掌握坐标变换的原则和基本思路，熟悉三相两相变换、两相两相旋转变换和直角坐标极坐标变换的相关知识；

了解和熟悉三相异步电动机在静止两相正交坐标系和两相同步旋转坐标系上的动态数学模型★∆。

异步电动机动态模型和高性能调速系统（4学时）（支撑教学目标1、2）

7.1 矢量控制系统的发展历史和基本思路

7.2 按转子磁链定向的矢量控制方程式及其解耦控制

7.3 转子磁链模型

7.4 转速、磁链闭环控制的矢量控制系统――直接矢量控制系统

7.5 磁链开环转差型矢量控制系统――间接矢量控制系统

7.6 异步电动机按定子磁链砰-砰控制的直接转矩控制系统

目标及要求：

了解矢量控制系统的发展历史和基本思路；

理解和掌握按转子磁链定向的矢量控制方程式及其解耦控制方法★；

熟悉和掌握计算转子磁链的电流模型、电压模型、电压模型与电流模型的选择和切换★；

了解和掌握带磁链除法环节和电流内环、带转矩内环的直接矢量控制系统，熟悉磁链开环转差型间接矢量控制系统∆；

理解和掌握异步电动机按定子磁链砰-砰控制的直接转矩控制系统的定子磁链和转矩反馈模型、定子电压矢量开关状态的选择等相关知识。

无速度传感器的高性能异步电动机调速系统（3学时）（支撑教学目标1、2）

8.1 开环计算角速度――基于电动机数学模型计算转子角速度或角转差

8.2 闭环构造角速度――基于闭环控制作用构造角速度信号

8.3 特征信号处理――利用电动机结构上的特征产生角速度信号

目标及要求：

了解利用转子电动势计算同步角速度后求得转子角速、利用转矩计算转差角速度后求得转子角速度的开环计算角速度的方法；

熟悉比较定子电流转矩分量用PI闭环控制构造角速度、比较电磁转矩用PI闭环控制构造角速度、比较转子磁链的电压、电流模型用PI闭环控制构造角速度等闭环构造角速度的方法★∆；

熟悉检测转子齿谐波磁场的感应电动势产生角速度信号、注入高频信号获取角速度信号等利用电动机结构上的特征产生角速度信号的方法。

同步电动机调速系统（3学时）（支撑教学目标1、2）

9.1 同步电动机的特点和类型

9.2 转速开环恒压频比控制的同步电动机群调速系统

9.3 直流励磁同步电动机调速系统

9.4 永磁同步电动机调速系统

目标及要求：

熟悉和掌握同步电动机的特点和类型★；

了解转速开环恒压频比控制的同步电动机群调速系统；

理解和掌握采用直流励磁时，负载换相交直交电流型变频调速、变频器供电的大功率低速、按气隙磁场定向的矢量控制等调速系统相关知识；

理解和掌握梯形波永磁同步电动机（无刷直流电动机）调速系统和正弦波永磁同步电动机调速系统的相关知识★∆。

实验：异步电动机矢量控制（6学时）（支撑教学目标1、2、3）

10.1 变频与变压调速、SPWM和SVPWM技术的数字实现

10.2 异步电动机按动态模型控制的高性能调速系统实现

10.3 ATV12变频器基本操作

目标及要求：

通过实验，了解变频与变压调速、SPWM和SVPWM技术的数字实现方法；

通过实验强化掌握异步电动机的动态模型和矢量控制等相关知识★∆。

通过实验要求学生掌握变频器的基本原理和操作。通过面板控制、模拟量端子控制、数字量端口控制和通信方式控制对三相异步电机进行调速。并且通过参数设置加深对变频器工作原理和性能的认识。

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：开卷笔试，平时测验及作业，实验报告

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩15%，实验报告15%

五、教材及参考书目

教材：

陈伯时，陈敏逊，交流调速系统（第3版），机械工业出版社，2013。

参考书目：

秦海鸿，聂新，现代交流调速技术，科学出版社，2016。

张勇军等，现代交流调速系统，机械工业出版社，2014。

2017年1月修订

**《供配电技术》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：供配电技术 | 课程代码：ELEA1040 |
| 英文名称：Power Supply and Distribution Technology | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2学分/36学时(30+6) |
| 开课学期：第7学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：工程电磁场、电机原理与电机拖动、电力系统基础 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：华梁 | 大纲审核人：杨歆豪 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：本课程是电气工程及其自动化专业的选修专业课程。通过本课程的学习，使学生能够理解工业供电系统的结构和运行原理，比较清楚了解企事业单位降压变电所及低压供电系统。了解电气设备原理作用与操作，树立供电系统运行的概念。

教学目标：学生通过对本课程的学习，在理论知识方面掌握供电方面的安全规程和规定，国家相关技术经济政策，供电系统的组成与结线，供电系统的负荷计算，短路电流分析，继电保护及自动装置的原理与组成，电气设备的组成与结构、供电安全技术、电气设备维修工艺、供电系统设计等；在能力和技能方面具有变电运行、管理，高低压电气设备的选择、操作与维护，电缆的选择，供电系统及设备的故障分析及处理，供电系统设计和技术经济分析、比较等能力。培养学生分析实际问题和解决问题的能力，培养学生的团队协作、勇于创新、敬业乐业的工作作风。

本课程的具体教学目标如下：

1、掌握供电网结构原理、正确选择及使用方法。掌握电力负荷计算方法；掌握短路电流计算方法；掌握供电网结构及导线选择方法；掌握继电保护的基本知识；掌握防雷和接地的基本知识。

2、具有选择电气设备的基本能力；具有解决10KV中小型工厂实际问题的基本能力及实验技能维护能力；具有正确选择和校验设备的初步能力；具有本课程知识再学习的能力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：工程知识 | 1-3 掌握电路原理、电子技术的基础知识，具有强弱电系统电气分析和设计的能力 | 教学目标1 | 要求学生掌握供电网结构原理、正确选择及使用方法。掌握电力负荷计算方法；掌握短路电流计算方法；掌握供电网结构及导线选择方法。掌握继电保护的基本知识；掌握防雷和接地的基本知识。 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2-3 能运用基本原理，分析一个复杂工程问题的影响因素、关键环节，并证实解决方案的合理性 | 教学目标2 | 要求学生利用所学知识完成工厂供电系统的设计、包括负荷计算、短路计算、变压器选择、接线设计、一次设备的选择和校验、导线的选择和校验。并分组完成设计报告。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

概论（4学时）（支撑教学目标1）

1.1 电力系统概述  
1.2 电力系统运行的特点和要求  
1.3 电力系统的电压与电能质量  
1.4 电力系统中性点的运行方式

目标及要求：

对电力系统的组成和生产过程、电力系统运行的特点和基本要求等有基本的了解。

掌握电力系统接线方式和电压等级、中性点接地方式。★∆

了解我国电力工业及电力系统基本情况。

工厂的电力负荷及其计算（4学时）（支撑教学目标1、2）

工厂的电力负荷与负荷曲线

三相用电设备组计算负荷的确定

无功补偿计算

工厂的计算负荷及年耗电量的计算

尖峰电流及其计算

目标及要求：

1）掌握需要系数法负荷计算方法，了解二项式法负荷计算方法。★∆

2）掌握无功补偿的方法和计算方法。★

3）掌握尖峰电流计算方法。

短路电流及其计算（6学时）（支撑教学目标1、2）

3.1短路的原因、后果和形式

3.2 无限大容量电力系统发生三相短路时的物理过程和物理量

3.3 无限大容量电力系统中短路电流的计算

3.4 短路的效应和稳定度校验

目标及要求：

1）了解短路电流的种类及产生的原因与危害。

2）了解无限大容量电力系统发生三相短路时的物理过程和物理量。∆

3）掌握用标幺值法进行三相短路计算。★∆

4）掌握短路电流的效应及稳定度校验。

工厂变配电所及其一次系统（6学时）（支撑教学目标1、2）

4.1 工厂变配电所的任务和类型

4.2 电力变压器  
4.3 电流互感器和电压互感器  
4.4 高压一次设备

4.5 低压一次设备

4.6 工厂变配电所的主接线图

目标及要求：

1）掌握电力变压器、电流互感器、电压互感器的原理、功能及选择方法。★

2）掌握高低压一次设备的选择、校验方法。★

3）掌握工厂变配电所主接线图的特点，能读懂实际工程图。

工厂电力线路（4学时）（支撑教学目标1、2）

5.1 工厂电力线线路及其接线方式  
5.2 工厂电力线路的结构和敷设

5.3 导线和电缆截面积的选择计算

5.4 电力线路的电气安装图

目标及要求：

1）掌握工厂电力线路的接线方式及其优缺点。★

2）掌握工厂电力线路的结构和敷设方式。

3）掌握导线选择的计算方法（发热条件、电压损耗、经济电流密度）及校验方法。★∆

4）能读懂电力线路的电气安装图。

工厂供电系统的继电保护（4学时）（支撑教学目标1）

6.1 继电保护的基本知识及继电器  
6.2 电力线路的过电流保护  
6.3 电力线路的电流速断保护

目标及要求：

1）了解继电保护的基本知识及继电器的基本知识。

2）掌握过电流保护的设计方法和整定方法。★∆

3）掌握电流速断保护的设计方法和整定方法。★∆

防雷和接地（2学时）（支撑教学目标1）

7.1过电压与防雷  
7.2电气装置的接地及有关保护

目标及要求：

1）了解过电压及防雷的基本知识。

掌握电气装置接地的基本知识。★

8、实验一：工厂的电力负荷（2学时）（支撑教学目标2）

8.1根据原始数据进行工厂负荷计算、无功补偿计算

8.2变压器的选择、主接线图的设计

目标及要求：

掌握需要系数法负荷计算方法、无功补偿计算方法。★

掌握变压器的选择方法、主接线图的设计及方案比较。

9、实验二：电力系统短路及继电保护（2学时）（支撑教学目标2）

9.1 短路计算

9.2 继电器特性实验

目标及要求：

熟练掌握短路计算方法。★

2）掌握时间继电器、电流继电器的工作特性。

10、实验三：一次设备和导线（2学时）（支撑教学目标2）

10.1 一次设备的选择及校验

10.2 导线的选择及校验

10.3 倒闸操作。

目标及要求：

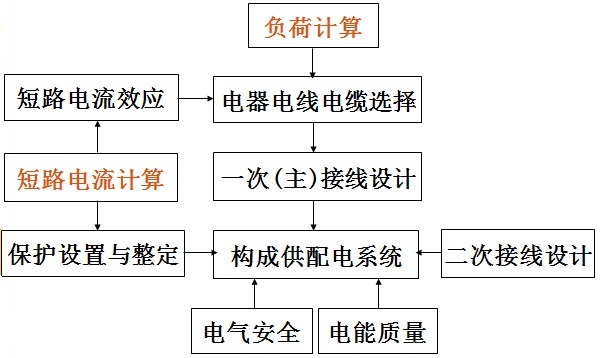
掌握一次设备、导线的选择及校验方法。★

了解供配电倒闸操作的流程及要领。★

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用课程设计法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在课程设计教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

课程内容的逻辑性是非常强的。首先讲授电力系统的基本理论，为后续的知识点讲授奠定理论基础；然后讲授负荷计算、短路计算（重点），其计算的结果，用于一次设备的选择和校验、导线的选择和校验以及继电保护的整定。内容上层层递进，具体逻辑关系参看下图。



本课程是一门专业课，涉及大量理论知识和计算方法，教学方法运用相对单一，在课程教学中主要采用讲授法，在学习完所有课程内容后，分小组完成课程设计，可以有效的让学生将所学知识点串联起来，起到复习和灵活应用的作用。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好的情况下，适当提高教学内容或课程设计内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，作业，实验报告

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩15%，实验报告15%

五、教材及参考书目

教材：刘介才，工厂供电，机械工业出版社，2012。

参考书目：

[1] 余建明等编. 供电技术. 机械工业出版社，2008。

[2] 翁双安主编. 供电工程. 机械工业出版社，2004。

2017年1月修订

**《电力系统与继电保护》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：电力系统与继电保护 | 课程代码：ELEA1041 |
| 英文名称：Power System Relay Protection | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2学分/36学时(30+6) |
| 开课学期：第7学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：电机原理与电机拖动、电力电子技术、电力系统基础 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：陈逸阳 | 大纲审核人：杨歆豪 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：电力系统与继电保护是电气工程及其自动化专业的一门专业选修课程。本课程针对电气工程及其自动化专业的特点，以电力系统继电保护原理等基础知识为主，同时结合电路原理、电力系统基础，并且以理论知识、计算分析为导向，培养学生掌握电力系统继电保护的基本原理，整定计算及运行分析的能力。

教学目标：电力系统与继电保护是一门全面介绍继电保护基本原理、常用技术、分析方法的课程。本课程的主要内容包括：继电保护的基本原理及组成、电网的电流保护、电网距离保护、输电线路纵联保护、自动重合闸、电力变压器保护、发电机保护、母线保护。通过相关功能模块的理论讲授和实验训练，使学生掌握电力系统中的电网、变压器、发电机、母线等原件的保护方式。通过对各种保护的整定计算，培养学生具备保护整定计算和保护运行分析的能力。通过电力系统中电流保护和距离保护的实验，培养学生对电力系统保护运行分析和解决实际问题的能力。

本课程的具体教学目标如下：

掌握电力系统继电保护的基本要求，电网的电流保护、电网距离保护、输电线路纵联保护、自动重合闸、电力变压器保护、发电机保护、母线保护基本原理。培养学生对电力系统不同电压等级、不同的原件保护方式的选择和设置的能力。

掌握电网电流保护、距离保护电力变压器保护及接地保护整定计算的方法，培养学生针对具体输电线路采用的继电保护保护的计算及整定的能力。

掌握输电线路及电力网主要元件的相间短路保护及接地保护的配置，培养学生对电力系统各元件采用各种主保护及后备保护的配置及多保护方式下发生故障的运行分析能力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2-1能运用数理和工程知识进行专业领域复杂工程问题中的内涵识别与理解分析 | 教学目标2 | 掌握电力系统三段式电流保护、距离保护、电力变压器及接地保护的整定计算方法，具备对具体输电线路采用的继电保护保护的计算及整定的能力。 |
| 教学目标3 | 理解掌握输电线路及电力网主要元件的相间短路保护及接地保护的配置，具备配置、设计各种主保护及后备保护，和多保护方式下发生故障的运行分析能力。 |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | 3-1能够理解专业知识与相关技能，具备解决复杂工程问题的设计能力，并具有能够初步分析、设计、运行与技术维护能力 | 教学目标1 | 掌握继电保护的基本要求，电力系统中的电网、变压器、发电机、母线等原件的保护原理。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容）（重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（2学时）（支撑教学目标1）

1.1 电力系统故障及不正常工作状态

1.2 继电保护基本原理

1.3 对继电保护的基本要求

1.4 继电保护的发展状况

1.5 本课程的教学内容、课程特点和学习要求

目标及要求：

了解电力系统继电保护的作用、技术发展状况；

了解电力系统故障及不正常工作状态，理解电力系统继电保护的基本原理及组成★；

掌握电力系统继电保护的基本要求，重点是选择性的意义★；

了解课程的主要教学内容、学习方法和主要参考资料。

讨论内容：

简要介绍继电保护四个特性重要性，讨论不同场合下优先满足的特性，突出选择性和速动性在不同保护状态要求下的满足度。

作业内容：

继电保护装置通过哪些主要环节完成预定的保护功能，各环节的作用。

自学拓展：

通过网络查询目前电力系统和其他行业如轨道交通的继电保护有何不同。

电网的电流保护（6学时）（支撑教学目标1、2）

2.1 单侧电源网络相间短路的电流保护  
2.2 双侧电源网络相间短路的方向性电流保护  
2.3 中性点直接接地系统中接地短路的零序电流及方向保护  
2.4 中性点非直接接地系统中单相接地故障的保护

目标及要求：

了解继电保护装置的动作和返回、过电流继电器和功率方向继电器的原理，理解动作值、返回值、返回系数、系统运行方式、短路电流曲线、三段式电流保护原理接线、电流保护接线方式；

掌握三段式电流保护原理、动作电流整定、灵敏度校验、动作时间整定★∆，掌握方向性电流保护原理接线及整定计算、功率方向元件的工作原理与接线方式；

掌握中性点直接接地系统中零序电流保护及方向保护的原理、接线与整定计算★；

掌握中性点非直接接地系统中单相接地故障分析及特点★，了解中性点非直接接地系统中单相接地故障的零序电流、电压及方向保护的原理、接线与整定计算。

讨论内容：

结合最大最小运行方式下三段式电流保护范围变化，讨论输电线路采用三段式电流保护的优缺点。

作业内容：

输电线路三段式电流保护的整定计算。

自学拓展：

通过网络搜索了解功率方向继电器，零序电流滤过器的实物特性。

电网距离保护（4学时）（支撑教学目标1、2、3）

3.1 距离保护的基本原理与构成  
3.2 阻抗继电器及其动作特性  
3.3 阻抗继电器的实现方法  
3.4 距离保护的整定计算与对距离保护的评价  
3.5 距离保护的振荡闭锁  
3.6 故障类型判别和故障选相  
3.7 距离保护特殊问题的分析  
3.8 工频故障分量距离保护

目标及要求：

了解电网距离保护的原理及构成；

了解圆特性阻抗继电器原理，理解偏移圆、方向圆、全阻抗圆特性阻抗继电器的动作方程、动作特性及特性分析，理解阻抗继电器的接线方式；

掌握三段距离保护的整定计算★∆，了解线路保护的配置及对距离保护的评价；

掌握系统振荡、过渡电阻、串联电容补偿等影响距离保护正确工作的因素分析及防止方法★∆；

了解工频故障分量距离保护原理。

讨论内容：

采用汇编、C语言、调用内建函数和混合编程等方法，编写实现向量表数据乘加的源程序，讨论不同方法的执行效率。

作业内容：

三段式距离保护整定计算。

自学拓展：

学习《继电保护和安全自动装置技术规程》中规定必须装设距离保护的情况。

输电线路纵联保护（3学时）（支撑教学目标1、3）

4.1 输电线路纵联保护概述  
4.2 输电线路纵联保护两侧信息的交换  
4.3 方向比较式纵联保护  
4.4 纵联电流差动保护

目标及要求：

了解输电线路纵联保护的基本原理，输电线路纵联保护常用的通信方式；

理解高频保护的基本概念与构成原理，掌握高频闭锁方向保护、高频闭锁距离保护及相差高频保护的基本原理以及相差高频保护的相位特性和闭锁角整定★∆。

讨论内容：

闭锁式距离纵联保护保护配合。

作业内容：

闭锁式纵联保护为何需要高低定值两个启动元件。

自学拓展：

对纵联差动保护及闭锁方向保护保护区范围的比较。

自动重合闸（3学时）（支撑教学目标1、3）

5.1 自动重合闸的作用及对它的基本要求

5.2 输电线路的三相一次自动重合闸

5.3 高压输电线路的单相自动重合闸

5.4 高压输电线路的综合重合闸简介

目标及要求：

理解重合闸的作用、基本要求；

掌握单侧电源三相一次重合闸的工作原理★，掌握双侧电源具有同步检定无压检定的重合闸工作原理，理解重合闸时限的选择，掌握重合闸与继电保护的配合★。

理解单相重合闸基本原理，了解综合重合闸基本原理。

讨论内容：

三相一次重合闸与其他保护的配合关系。

作业内容：

电网中使用三相重合闸哪些情况需要考虑两侧电源同期问题。

自学拓展：

变电所三相一次重合闸电路原理及动作情况。

电力变压器保护（6学时）（支撑教学目标1、2、3）

6.1 电力变压器的故障类型和不正常工作状态  
6.2 变压器纵差动保护  
6.3 变压器的励磁涌流及鉴别方法  
6.4 变压器相间短路的后备保护  
6.5 变压器接地短路的后备保护  
6.6 变压器零序电流差动保护  
6.7 变压器保护配置原则

目标及要求：

了解变压器的故障类型和不正常工作状态；

掌握变压器差动保护构成原理以及不平衡电流的产生分析方法★，掌握

变压器差动保护的整定计算原则★，掌握具有制动特性的变压器差动保

护的工作原理，掌握变压器励磁涌流的分析与特点及鉴别方法；

了解变压器常用相间及接地后备保护工作原理；

理解变压器零序电流差动保护的原理，掌握变压器保护配置的原则★；

讨论内容：

单相及三相变压器励磁涌流的特征。

作业内容：

变压器纵差动保护中消除励磁涌流影响的措施。

自学拓展：

多台变压器并列运行时的主保护及后备保护。

发电机保护（4学时）（支撑教学目标1、3）

7.1 发电机的故障、不正常运行状态及其保护方式  
7.2 发电机定子绕组短路故障的保护  
7.3 发电机定子绕组单相接地保护  
7.4 发电机负序电流保护  
7.5 发电机的失磁保护  
7.6 发电机的失步保护  
7.7 发电机励磁回路接地保护

目标及要求：

了解发电机的故障类型、不正常工作状态及其保护方式；

掌握发电机定子绕组短路故障的纵差动及横差动保护工作原理★∆；

理解利用零序电压构成的发电机定子绕组单相接地保护原理，利用三次

谐波电压构成的发电机定子绕组单相接地保护原理★；

了解发电机负序过电流保护的作用，理解定时限和反时限零序过电流保

护的工作原理；

掌握发电机失磁过程及其分析，理解失磁保护判据的意义及失磁保护原

理，了解失步保护原理，了解励磁回路接地保护原理。

讨论内容：

发电机完全差动保护和不完全差动保护的保护特点及不足。

作业内容：

大容量发电机为何要采用100%定子接地保护。

自学拓展：

发电机励磁回路一点接地保护和反应发电机定子电压二次谐波分量的励磁回路两点接地保护。

母线保护（2学时）（支撑教学目标1、3）

8.1 母线故障和装设母线保护基本原则  
8.2 母线差动保护基本原理  
8.3 母线保护的特殊问题及其对策  
8.4 断路器失灵保护简介

目标及要求：

了解母线保护配置基本原则；

掌握单母线完全电流差动保护★、高阻抗母线差动保护，具有比率制动

特性的中阻抗母线差动保护，电流比相式母线保护★，原件固定连接的

双母线电流差动保护，母联电流比相式母线差动保护的工作原理；

了解装设断路器失灵保护的条件及要求。

讨论内容：

电流互感器的饱和问题及母线保护常用的对策。

作业内容：

判别母线故障的基本方法。

自学拓展：

母线运行方式的切换及保护的自适应。

实验一：输电线路电流保护实验（2学时）（支撑教学目标2、3）

目标及要求：

熟悉几种常用继电器，如电流继电器、电压继电器、时间继电器、中间继电器、信号继电器等的构成原理，及调整动作值、返回值和计算返回系数；

学习电力系统三段式电流保护中电流、电压、时间整定值的调整方法★；

研究电力系统中运行方式变化对保护灵敏度的影响，分析三段式电流保护动作配合的正确性★。

自学拓展：

学习电力系统中微机型电流保护时间、电流、整定值的调整方法。

实验二：输电线路距离保护实验（2学时）（支撑教学目标2、3）

目标及要求：

熟悉阻抗继电器原理、特性及调整整定值方法；

掌握阻抗继电器在线路距离保护中的应用和实现方法以及与重合闸继

电器的配合方式★；

了解不同的运行方式对距离保护的影响；

了解同一变电站阻抗保护各段之间配合的动作过程。

自学拓展：

电力系统含有串联补偿下阻抗特定的调整。

实验三：变压器差动保护实验（2学时）（支撑教学目标2、3）

目标及要求：

1） 掌握变压器纵差保护的组成原理及整定值的调整方法★；

2） 了解Y∕Δ接线的变压器，其电流互感器二次接线方式对减少不平衡

的影响；

了解差动保护制动特性的特点，观察差动保护制动特性上A点或B点

大小的变化对保护灵敏度和保护避不平衡电流能力的影响★。

自学拓展：

三绕组变压器与两绕组变压器保护的配置及接线，整定的不同方法。

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

利用图片演示的方法，直观向学生呈现电力系统常见故障及产生的后果，展示继电保护构成的基本元件，利用电路故障推演的方法，演示继电保护的选择性在电气元件前后保护配合的重要性。

电网的电流保护、电网的距离保护、电力变压器的保护。教学内容涉及保护的整定计算，教学时比较容易设计明确的功能目标。在教学中采用讲授法、演示法和案例法、实验练习法相结合。在讲授各模块的基本工作原理的基础上，通过课堂讲授案例的计算和课外练习，并予以适当指导，及时强化教学内容。设计实验内容时，主抓三个保护的核心内容，在原理清晰的基础上，针对需要整定计算和现实中最常见的保护方式进行试验练习，使学生对保护的整定，计算，调整，配合有更深刻的理解。

输电线路保护、发电机保护和断路器失灵保护。教学内容建立在对瞬时电流速断保护，限时电流速断保护，过电流保护，距离保护，差动保护等原理的基础上，结合保护对象，采用讲授法，演示法，对于工程中的实际的问题，采用讨论法，探讨解决保护区范围不足，保护拒动，误动等问题。强化对学生理论与实际结合的能力、工程问题分析能力的培养。

自动重合闸。教学内容主要是重合闸作用及重合闸与保护的配合，主要采用演示法和案例法，通过实际重合闸的原理的讲解，三相一次重合闸控制电路的探讨，使学生掌握重合闸的原理及实现方法。通过结合继电保护的选择性，使学生掌握重合闸前加速保护和后加速保护。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法，练习训练或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，引用工程实践的应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，平时测验及作业，实验报告

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩15%，实验报告15%

五、教材及参考书目

教材：

张保会、尹项根，电力系统继电保护，中国电力出版社，2010。

参考书目：

贺家李、宋从矩，电力系统继电保护原理，高等教育出版社，2006。

朱声石，高压电网继电保护原理与技术（第四版），中国电力出版社，2014。

高亮，电力系统微机继电保护，中国电力出版社，2010。

2017年1月修订

**《DSP原理与应用》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：DSP原理与应用 | 课程代码：ELEA2023 |
| 英文名称：The Principle & Applications of DSP | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2学分/36学时(27+9) |
| 开课学期：第7学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：计算机信息技术、C语言程序设计、计算机原理及应用、单片机原理与应用 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：季清 | 大纲审核人：杨歆豪 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：DSP原理与应用是电气工程及其自动化专业的一门专业选修课程。本课程针对电气工程及其自动化专业的特点，以DSP原理等基础知识为主，同时结合单片机原理、电机原理和电力电子技术，并且以实际应用为导向，培养学生运用数字控制技术解决电气领域实际工程问题的能力。

教学目标：DSP技术是综合运用单片机和数字信号处理，实现信号采集变换、数字滤波和数字控制等应用的一门技术。本课程的主要内容包括：数字信号处理的基本原理、DSP芯片的结构、指令系统和编程方法，时钟电路、I/O端口、定时器、中断系统、A/D转换器和PWM模块的功能和设置方法，以及DSP和数字控制技术在开关电源拓扑和电机控制中的应用专题。通过相关功能模块的理论讲授和实验训练，使学生掌握具体功能编写和调试程序的能力，并通过电机控制综合实验，培养学生设计程序和解决实际问题的能力。通过相关应用专题的功能讲解、技术剖析和代码演示，拓展学生的知识，了解DSP技术在专业领域的应用情况，引导学生应用DSP技术解决与电气专业相关的具体工程问题，培养学生的数字控制程序分析、设计与维护能力。

本课程的具体教学目标如下：

掌握数字信号处理的主要特征、DSP芯片的结构和程序开发方法，以及具体功能模块的原理和设置方法。培养学生针对具体功能需求，编写和调试功能代码的能力；

掌握协调DSP芯片多个功能模块组合运行的方法，培养学生综合设计程序框架和整体逻辑结构、解决数字控制技术中实际问题的能力；

熟悉数字控制技术在电气工程领域实际应用相关的知识，使学生具备程序分析、设计与维护能力，能够理解如何应用DSP技术解决数字PI调节器、功率变换器的数字控制、直流和交流电机调速等实际复杂工程问题。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求3：  设计/开发解决方案 | 3-2 能针对需求独立进行算法和程序设计，并能验证算法和程序的正确性 | 教学目标2 | 要求掌握组合DSP芯片多个功能模块的方法，具备程序框架和整体设计的能力。 |
| 教学目标3 | 要求学生理解基于DSP的数字电源和电机控制的知识与技能，使学生具备分析、设计与维护相关DSP程序的该能力。 |
| 毕业要求5：  使用现代工具 | 5-3 能使用现代工具验证、分析和预测电气和自动化系统性能，并理解使用相关技术手段的优缺点 | 教学目标1 | 要求掌握I/O端口、定时器和A/D转换器等DSP芯片功能模块的工作原理和设置方法。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（2学时）（支撑教学目标1）

信号处理系统概述

数字信号处理的基本概念

数字控制技术的应用

DSP芯片的基本结构和主要特征

本课程的教学内容、课程特点和学习要求

目标及要求：

掌握数字信号处理的基本概念和一般流程，明确数字信号处理技术的主要特征为高速处理大量的乘加运算★；

熟悉DSP芯片的基本结构，理解哈佛结构和冯∙诺依曼结构的区别★；

了解DSP芯片的分类和工程应用背景，认识数字信号控制器的最新技术，激发学习兴趣；

了解课程的主要教学内容、学习方法和主要参考资料。

讨论内容：

简要介绍ARM和FPGA的功能和应用，讨论DSP与它们的差异，突出DSP的主要特征。

作业内容：

强化数字信号处理技术的主要特征和DSP芯片的基本结构。

微芯公司的DSP芯片（3学时）（支撑教学目标1）

微芯公司MCU和DSP产品概述

微芯公司16位DSC芯片架构和型号

MPLAB集成开发环境和工具

dsPIC30F DSC系列芯片架构

目标及要求：

了解微芯公司的MCU和DSP产品系列、主要性能参数和选型方法；

了解16位DSC系列芯片的架构、主要参数和应用对象；

掌握MPLAB IDE开发软件的适用方法，熟悉软件界面、项目文件的结构和操作方法★，了解相关编程器、调试器和开发评估板；

掌握dsPIC30F系列芯片的数据和程序存储器、逻辑运算单元和DSP引擎的结构★∆；

了解数据和程序存储器空间的可视性映射，理解数据存储器的X和Y数据空间划分★。

讨论内容：

结合数字信号处理的主要特征，讨论DSC系列芯片将数据存储器划分为X和Y数据空间的原因。

作业内容：

强化dsPIC30F DSC系列芯片的数据和地址宽度。

自学拓展：

通过查看dsPIC30F系列芯片的头文件，了解系统配置和预定义。

DSP的指令系统和编程（3学时）（支撑教学目标1、2）

DSP的MCU指令

DSP的特殊指令

DSP的C语言程序结构

MPLAB C30的C语言与汇编语言混合编程

目标及要求：

了解DSP的指令系统，复习和掌握基本MCU指令；

熟悉DSP的累加、乘法和乘加等特殊DSP指令，理解双源操作数指令的执行过程★；

了解DSP的编程方法，在MPLAB IDE中试写C语言程序并调试，熟悉MPLAB IDE的寄存器和程序变量监视窗口，掌握MPLAB SIM软件模拟器的使用方法★；

了解C30编译器的编译过程，熟悉内建函数的调用方法，掌握在C30中实现C语言和汇编语言混合编程的方法★∆。

讨论内容：

采用汇编、C语言、调用内建函数和混合编程等方法，编写实现向量表数据乘加的源程序，讨论不同方法的执行效率。

作业内容：

强化DSP特殊指令的执行过程；

强化C语言的编程方法。

自学拓展：

针对给定多相量数据表的乘加计算，思考提高程序执行效率的方法，尝试充分发挥DSP芯片的功能优势，编写执行效率最高的汇编或C语言程序。

时钟电路和振荡器（1学时）（支撑教学目标1）

dsPIC时钟系统概述

dsPIC30F振荡器设置

目标及要求：

了解dsPIC时钟系统的特点，熟悉系统的时钟电路，掌握系统时钟和指令周期之间的关系★；

熟悉振荡器配置寄存器FOSC和振荡器控制寄存器OSCCON中相关数据位的含义；

熟悉外部晶体、外部RC、内部低功耗和内部快速振荡器等时钟源的设置方法，了解锁相环PLL的适用条件★。

讨论内容：

结合dsPIC30F系列芯片的头文件，讨论如何调用预定义系统配置函数和设置参数，设置时钟源和锁相环倍数。

作业内容：

强化dsPIC30F系列芯片的锁相环适用条件。

自学拓展：

结合系统的时钟配置，学习MPLAB SIM软件模拟器中系统时钟参数的设置方法。

I/O端口设置（1学时）（支撑教学目标1）

dsPIC引脚概述

I/O端口结构

I/O端口控制寄存器

目标及要求：

了解dsPIC系列芯片的引脚模块和各引脚关联的功能，熟悉各类引脚的电气特性；

熟悉dsPIC的I/O端口相关电路结构，掌握I/O引脚与外设功能之间的复用规则★；

掌握方向寄存器TRISx、端口寄存器PORTx和端口锁存器寄存器LATx的功能和幅值方法★∆。

讨论内容：

试运行给定程序，通过MPLAB SIM软件模拟器监视I/O引脚电压，讨论端口寄存器和锁存器的功能差异。

作业内容：

强化端口控制寄存器的幅值编程，练习对寄存器直接幅值和按数据位幅值两种方法。

自学拓展：

结合I/O端口与外设功能的复用，学习利用复用原理对外设输入引脚施加激励的方法。

实验一：跑马灯实验（2学时）（支撑教学目标1）

MAPLAB IDE使用基础

操作I/O端口实现跑马灯

目标及要求：

强化使用MPLAB IDE编写程序的过程和基本操作，建立新的工程文件，添加源文件、头文件和链接命令文件，编译和软件仿真；

熟练掌握单步调试、断点设置、Watch监视窗口和StopWatch跑表等功能；

强化I/O端口控制寄存器的操作和编程，编写程序使LED指示灯闪烁、轮流点亮★。

自学拓展：

采用循环指令实现马灯的闪烁间隔，学习控制间隔时间长短的方法，为定时器功能的学习作准备。

定时器（2学时）（支撑教学目标1）

dsPIC定时器的分类

定时器的相关寄存器

定时器的工作模式

目标及要求：

掌握定时器的基本工作原理，了解A类、B类和C类定时器的功能，理解B类和C类定时器相连可以扩展计数宽度；

掌握定时器的控制寄存器TxCON、周期寄存器PRx和计数寄存器TMRx的功能和操作方法★；

了解定时器相关中断标志位TxIF与定时器工作状态之间的关系★；

理解定时器作为同步定时器、同步计数器、门控定时器和异步计数器几种工作模式下的运行状态。

讨论内容：

试设置控制寄存器TxCON中的分频比和周期寄存器PRx，并讨论定时器计数周期与系统时钟周期之间的换算关系。

作业内容：

强化定时器工作原理的理解，练习相关寄存器的幅值。

自学拓展：

学习8位移位寄存器CD4094和数码管的相关资料，准备实验二。

实验二：跑马灯周期计数实验（2学时）（支撑教学目标1）

以1/5秒为时间间隔轮流点亮马灯

操作数码管显示马灯周期数

目标及要求：

熟练掌握dsPIC的定时器使用和编程，实现通过循环指令监视定时器中断标志位，准确控制马灯时间间隔★∆；

理解移位寄存器的工作原理，熟练掌握8位移位寄存器CD4094和数码管的使用方法★；

通过软件计算马灯周期，并操作CD4094在数码管上显示周期数字，实现数据进位的处理。

自学拓展：

尝试将循环指令改为中断服务程序，实现马灯时间间隔，为中断系统的学习作准备。

中断系统（2学时）（支撑教学目标1）

dsPIC的中断过程

dsPIC的中断设置流程

用C30编写中断服务程序

目标及要求：

理解dsPIC中断事件的发生、处理请求和处理过程，了解中断向量表、备用中断向量表和中断优先级；

熟悉中断控制寄存器INTCON1~2、中断标志状态寄存器IFSx和中断允许控制寄存器IECx，掌握中断的初始化方法★；

掌握用C30编写中断服务程序时的C语言语法，理解中断服务程序编写时强制不带参数、强制不可被调用和建议不调用其它函数的原则★∆。

讨论内容：

结合实验一和实验二的程序，讨论如何采用中断服务程序实现延时功能。

作业内容：

强化中断系统相关寄存器的操作，练习中断服务程序编写。

自学拓展：

学习A类和B类定时器的中断服务程序编写，为实验三作准备。

实验三：中断编程实验（2学时）（支撑教学目标1）

实现以1/5秒为时间间隔的跑马灯

跑马灯的同时，实现数码管显示秒表，最低位为1/10秒

目标及要求：

强化掌握定时器中断服务程序的编写及其语法规范★；

掌握程序整体结构设计，通过设置定时器A和定时器B，分别在它们的中断服务程序中实现跑马灯和秒表功能★∆。

自学拓展：

学习中断优先级的设置，尝试减小秒表的累积误差。

A/D转换器（2学时）（支撑教学目标1）

A/D转换器概述

A/D转换器的相关寄存器

采样和转换模式

A/D转换器的设置流程

目标及要求：

了解dsPIC的A/D转换器基本功能框图，理解A/D转换的基本过程；

熟悉A/D转换器相关的控制寄存器ADCON1~3，A/D端口配置寄存器ADPCFG、通道选择寄存器ADCHS和输入扫描选择寄存器ADCSSL★；

结合控制寄存器的功能位设置，熟悉A/D采样和转换的手动、自动和多通道顺序等模式；

掌握A/D转换器功能设置流程★∆。

讨论内容：

在解释相关寄存器功能的基础上，提出A/D转换的具体实际问题，由学生自行探寻A/D转换的功能设置流程。

自学拓展：

学习设置采样结果存入缓冲区时的数据格式，思考数据格式与采样精度之间的关系。

电机控制PWM模块（2学时）（支撑教学目标1、2）

PWM功能概述

PWM模块相关寄存器

PWM模块设置流程

正交编码器接口

目标及要求：

了解PWM技术的基本概念和应用，熟悉PWM模块的基本功能框图；

熟悉PWM模块相关的控制寄存器PWMCON1~2，时基控制寄存器PTCON、时基寄存器PTMR、时基周期寄存器PTPER、特殊事件比较寄存器SEVTCMP和占空比寄存器PDC1~4等★；

熟悉时基的自由运行、单事件和向上/向下计数模式，理解不同模式下缓冲器的更新方式，理解几种模式下占空比的比较逻辑和装载；

掌握PWM模块的工作模式、周期和占空比的设置流程★；

了解正交编码器的功能。

讨论内容：

结合范例程序，讨论各条语句的基本功能。

作业内容：

强化PWM模块的设置，为实验四作准备。

自学拓展：

学习握8位串行输出移位寄存器74HC165的使用，为实验四作准备。

实验三：电机控制综合实验（4学时）（支撑教学目标1、2）

通过按键实现电机转速控制

通过数码管显示电机实际转速

目标及要求：

强化掌握电机控制PWM模块的功能和编程实现★；

理解光电编码器的原理，利用正交编码器实现实际转速测试★∆；

熟练掌握移位寄存器CD4094和74HC165的原理和使用方法；

编写按键操作程序，并通过软件消除按键抖动。

自学拓展：

查阅相关资料和教材，学习和探讨如何利用外部中断和定时器中断实现转速测试。

应用专题一：基于DSP的开关电源控制（4学时）（支撑教学目标2）

数字控制电源概述

数字PI调节器

相关外围电路

双向DC-DC变换器的DSP实现

功率因数校正（PFC）的DSP实现

光伏并网逆变器的数字控制实例

目标及要求：

了解数字控制电源的集成级别，熟悉DSP在拓扑控制级别的功能需求；

掌握数字PI调节器的基本原理和实现方法，掌握通过混合编程提高数字PI调节器执行效率的方法★∆；

掌握DSP芯片的供电电路、电压/电流采样电路和功率开关管驱动电路的基本原理★；

了解双向DC-DC变换器的基本原理，通过程序实例，掌握电压和电流的数字检测检测、拓扑控制和功率方向控制的实现方法；

了解PFC的基本工作原理，理解电压和电流双环控制的数字实现方法；

了解光伏并网逆变器的拓扑结构和工作原理，通过程序实例，理解最大功率跟踪（MPPT）和正弦脉宽调制的数字实现★∆。

讨论内容：

通过MPLAB SIM软件模拟器，对比几种数字PI调节器的软件编程方法，讨论程序执行效率。

自学拓展：

查阅文献，进一步了解数字控制开关电源的软件仿真方法。

应用专题二：基于DSP的电动机控制（4学时）（支撑教学目标2）

电动机数字控制概述

直流电动机的数字控制

交流电动机的SPWM和SVPWM技术及DSP实现

数字控制无刷直流电机实例

数字控制开关磁阻电机实例

目标及要求：

了解电动机数字控制的分类，熟悉各类电动机的数字控制功能需求；

了解直流电动机单极性可逆PWM控制系统的原理，熟悉转速和电流双环控制的数字实现方法★；

了解交流电动机变频与变压调速、SPWM和SVPWM技术的基本原理，理解自然采样法、对称和不对称规则采样法SPWM的数字算法实现，了解SVPWM的数字实现；

了解无刷直流电机及其全桥驱动电路的结构和工作原理，通过程序实例，理解电流和速度的检测和计算、调速系统的数字控制算法★；

了解开关磁阻电机及其几种常用驱动电路的结构和原理，通过程序实例，理解角度控制法、电流斩波控制和电压PWM控制的DSP实现方法★。

讨论内容：

结合具体实例，讨论几种位置检测和速度计算方法的区别。

自学拓展：

通过查阅文献和相关资料，学习交流异步电动机矢量控制法的数字实现。

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

教学内容体系、前后关联和相关重点

C:\Users\Z\Desktop\新建 Microsoft Office Visio 绘图.tif

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

1.数字信号处理基本原理、DSP芯片的结构和指令系统、时钟和振荡器。教学内容的原理性比较强，所涉及数据空间划分、高效的DSP指令等知识点较难理解。在教学中采用讲授法、演示法和讨论法相结合，将抽象问题具体化。在讲授原理的基础上，以dsPIC30F系列DSP芯片为例，充分利用MPLAB IDE中的程序存储器、数据存储器和寄存器监视功能，演示数据空间的划分和高效DSP指令的执行过程，强化学生对数字信号处理主要特征的理解，引导学生对比和讨论不同指令的运行效率。在演示指令运行效率时，引入指令周期和振荡频率的概念，促进学生掌握教学内容的知识体系。

2.I/O端口设置、定时器、中断系统和电机控制PWM模块。教学内容涉及具体功能模块和代码编写，教学时比较容易设计明确的功能目标。在教学中采用讲授法、演示法和实验练习法相结合。在讲授各模块的基本功能框图和工作原理的基础上，演示简单的代码运行过程，设置明确的实验目标，训练学生编写实验代码，并予以适当指导，及时强化教学内容。设计实验内容时，考虑到相关模块的前后关联，在实验中引导学生发现问题。例如在实验一中，跑马灯的时间间隔由循环指令实现，无法准确控制，启发学生思考解决方案，为后续定时器的教学内容作铺垫。实验设置采用循序渐进的方法，在实验一和实验二的教学中，提供程序的大体框架，学生只需要编写关键代码。在实验三的教学中，针对中断编程的特点，只提供实验的具体指标，学生需要完成全部代码的编写，培养学生的程序设计能力。在实验四中，需要学生组合各模块的功能，设计程序框架，协调各模块的工作，实现相对复杂的实验目标。

3.A/D转换器。教学内容所涉及的工作模式较多、寄存器操作和流程设置复杂，对于缺乏实际经验的学生而言，内容比较抽象，对所有工作模式逐一讲解的效果较差。教学中采用讲授法和发现学习法相结合。开始教学时，只讲授A/D采样和转换的基本原理和过程，给出与A/D转换器相关的功能寄存器，并提出具体实现目标。然后，引导学生自行查阅寄存器的功能和设置流程，完成代码编写、调试和运行，最后给出示例程序，讲授和演示A/D转换器的设置方法。

4.基于DSP的开关电源和电机控制应用专题。本课程开设在第7学期，学生应该对已经学习的知识系统性较好。本教学内容建立在电机原理、电力电子技术等多门电气工程专业主干课程基础上，涉及电子技术、数字控制技术等应用性较强的知识，属于针对电气工程专业设置的拓展教学内容。教学中主要采用讲授法、演示法和自学指导法相结合。组织教学内容时，首先使学生掌握数字PID和相关外围电路等基础应用，然后将专题分为双向DC/DC变换器、功率因数校正变换器、开关磁阻电机控制等具体应用，在使学生理解相关变换器和电机的工作原理和控制要求的基础上，讲授数字控制的核心算法，并通过代码演示，使学生掌握数字控制的基础知识。根据学生所感兴趣的具体应用，给学生提供相关参考资料，引导学生自学拓展，强化对学生理论与实际结合的能力、工程问题分析能力的培养。本部分的教学内容将充分结合数字控制技术的新进展，拓宽学生的视野，从理论知识和应用方面不断更新教学内容。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：开卷笔试，平时测验及作业，实验报告

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩15%，实验报告15%

五、教材及参考书目

教材：

石朝林，dsPIC数字信号控制器入门与实战，北京航空航天大学出版社，2009。

参考书目：

刘和平等，dsPIC通用数字信号控制器原理及应用-基于dsPIC30F系列，北京航空航天大学出版社，2007。

何礼高，dsPIC30F电机与电源系列数字信号控制器原理与应用，北京航空航天大学出版社，2007。

王晓明等，电动机的DSC控制——微芯公司dsPIC应用，北京航空航天大学出版社，2009。

江和，dsPIC33F系列数字信号控制器仿真与实践，北京航空航天大学出版社，2014。

微芯公司dsPIC30F系列芯片技术文档，DS70151A\_CN，DS70046E\_CN，DS51519A\_CN等，http://www.microchip.com。

2017年1月修订

**《嵌入式系统与应用》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：嵌入式系统与应用 | 课程代码：ELEA2028 |
| 英文名称：The Principle & Applications of Embedded System | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2学分/36学时(18+18) |
| 开课学期：第7学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：计算机信息技术、C语言程序设计、计算机原理及应用、单片机原理与应用 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：王家善 | 大纲审核人：杨歆豪 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：《嵌入式系统与应用》是电气工程及其自动化专业的一门专业选修课程。本课程针对电气工程及其自动化专业的特点，结合单片机原理、电子技术和电力电子技术，以实际应用为导向，培养学生运用数字控制技术解决电气领域实际工程问题的能力。

教学目标：嵌入式系统是运用单片机技术，实现对各种模拟信号和数字信号的处理，并且结合具体的电路实现对于外部设备的控制。本课程的主要内容包括：介绍嵌入式系统的基本概念，分类与定义、嵌入式系统的应用领域。在此基础上，讲述应用单片机进行若干应用系统的硬件与软件设计的方法和技巧。进一步了解和掌握嵌入式系统的设计方法与具体实现。通过相关功能模块的理论讲授和实验训练，使学生掌握具体功能程序的编写和调试的能力，并通过参数设置与频率测量系统等综合设计实验，使学生了解综合软硬件功能进行系统设计，解决实际工程问题的路径及方法。通过相关应用专题的功能讲解、技术剖析和代码演示，拓展学生的知识，了解和熟悉嵌入式系统技术在专业领域的应用情况，引导学生应用嵌入式系统技术解决与电气专业相关的具体工程问题，培养学生的工程应用能力。

本课程的具体教学目标如下：

理解和掌握嵌入式系统实验箱的各个组成部分、功能以及详细的电路设计，为嵌入式系统软件开发做好准备；

熟练掌握KEIL uvision2(或者KEIL uvision3等更高的版本)集成开发环境的使用方法，理解各种集成开发环境的参数含义和设置方法。学习和掌握使用C51语言进行应用系统开发的过程与技巧。培养学生综合设计程序框架和整体逻辑结构、解决工程实际应用中具体问题的能力；

熟悉单片机测量与控制技术在电气工程领域实际应用的相关知识，通过几个基本的单片机实际应用训练项目,掌握单片机应用系统软件开发基本技能。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | 3-1 能针对复杂问题进行调研并明确约束条件,完成电气或自动化系统的软硬件需求分析 | 教学目标1 | 掌握嵌入式系统实验箱的各个部分的组成结构,理解该系统的功能需求与约束。 |
| 教学目标2 | 熟练掌握开发环境的使用方法与设置维护;通过学习C51语言程序设计,理解软件开发过程及其与汇编语言相比较的特点。 |
| 3-2 能针对需求独立进行算法和程序设计，并能验证算法和程序的正确性 | 教学目标3 | 要求掌握单片机基本外设的使用方法和常用算法。通过若干实际应用训练项目,掌握嵌入式系统软件开发基本技能。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

嵌入式系统的基础知识（2学时）（支撑教学目标1、2）

嵌入式系统的基本概念

嵌入式系统的分类与特点

嵌入式系统中的微处理器

嵌入式系统的组成

嵌入式系统的应用

嵌入式系统的开发与调试

本课程的教学内容、课程特点和学习要求

目标及要求：

掌握嵌入式系统的基本概念，定义、分类、组成、特点及嵌入式系统的应用领域

了解嵌入式系统中各种微处理器：MPU、MCU、DSP、FPGA及SOC各自的特点∆

了解嵌入式系统的开发与调试过程★∆

了解本课程的主要教学内容、学习方法和主要参考资料。

讨论内容：

讨论单片机、DSP、FPGA的功能和应用，讨论它们之间的差异

作业内容：

阅读参考教材，复习相关内容

C语言程序设计基础（2学时）（支撑教学目标2）

C语言的发展历史

ANSI C语言与各种版本的C语言的区别

C语言的数据类型

C语言的函数与头文件、库函数

C语言的程序设计与开发过程

目标及要求：

了解C语言的数据类型

了解C语言的头文件与函数、库函数

了解C语言的程序设计与开发过程

讨论内容：

讨论C语言中的变量与存储器的关系

作业内容：

阅读参考教材，复习C语言程序设计基础知识

从表准C到C51（4学时）（支撑教学目标2）

C51的硬件关联性

C51扩展关键字

C51中的代码和数据

C51的函数

目标及要求：

掌握的硬件关联性、C51扩展关键字★

掌握C51的存储器说明与访问方式★

了解C51的三种编译模式

掌握C51的数据类型与存储★∆

掌握C51中变量绝对地址的定义

掌握C51中指针变量的使用方法

了解C51中函数参数与返回值的传递，掌握工作寄存器组及中断函数的使用，了解C51的可重入函数及代码优化★∆

讨论内容：

讨论代码优化的方法

作业内容：

阅读参考教材，复习8051单片机的存储器组织及配置，复习C51语言程序设计基础内容

C51的库函数与头文件（2学时）（支撑教学目标2）

头文件中定义的数据和数据类型

各类头文件

C51的启动文件和初始化文件

目标及要求：

了解头文件中定义的数据和数据类型

了解C51各类头文件及其作用★

掌握常用库函数的使用方法★

了解C51的启动文件和初始化文件

讨论内容：

讨论在C51中标准输入/输出函数的使用方法，并与其在标准C中的功能进行比较

作业内容：

阅读参考教材，复习、阅读课上相关内容

编译预处理和编译控制（2学时）（支撑教学目标2）

编译预处理

编译控制

目标及要求：

了解文件包含、宏定义及条件编译等编译预处理命令

了解编译的文件产物、编译控制命令的分类和实现、编译控制命令的具体描述

讨论内容：

比较汇编与编译过程

作业内容：

阅读参考教材，复习、阅读编译预处理和编译控制相关内容

自学拓展：

阅读参考资料，学习编译原理

C51中的混合编程（2学时）（支撑教学目标2）

C51程序的制作过程

在C51程序中插入汇编行

编写带有C51接口的汇编模块

目标及要求：

了解C51程序的制作过程、段的属性和段名前缀、数据目标及程序目标

掌握在C51程序中插入汇编行的方法★

通过实例，了解编写带有C51接口的汇编模块的方法∆

讨论内容：

汇编模块制作方法讨论；汇编语言、C语言混合编程的好处

μVision下的典型设置和典型操作（2学时）（支撑教学目标2）

项目的创建、打开和关闭

项目选项的设置

项目中的文件设置

项目制作

项目调试

项目管理

目标及要求：

了解集成开发平台Keil μVision的功能和作用

熟练掌握μVision下，项目的创建、打开和关闭★

熟练掌握μVision下，项目中的文件设置★

熟练掌握μVision下，项目的制作、调试、管理★

讨论内容：

开发平台对嵌入式系统研发的重要性，理想的IDE应包括哪些功能？

作业内容：

自行下载μVision软件，反复练习μVision的典型设置和典型操作

自学拓展：

自学其它IDE（集成开发软件平台）

软件实验一：代码转换（3学时）（支撑教学目标1）

采用直接地址访问分离多字节压缩BCD码

采用变量操作分离多字节压缩BCD码

目标及要求：

分别采用直接地址访问与变量操作分离多字节压缩BCD码，将30H单元开始的连续5个压缩BCD码转换为ASCII码并存放在40H开始的单元

熟悉μVision集成开发工具在软件模拟时的环境设置

进一步熟练掌握μVision下，项目的制作、调试、管理

通过编程实验，掌握BCD码、压缩BCD码和ASCII码间的区别和相互转换，掌握有限次循环程序的编写方法，掌握访问内部RAM和外部RAM的方法★

讨论内容：

如果是反向转换，程序应如何修改？

存放数据的存储器如是外部RAM，程序应如何修改？

作业内容：

用标准输入输出函数实现本实验的输入、输出

软件实验二：多字节数加减（3学时）（支撑教学目标1）

三字节BCD码相加

三字节BCD码相减

目标及要求：

编程实现三字节BCD码的加法，如678900H+123456H，其中被加数和加数分别存于内部RAM30H~32H和33H~35H，两数的和存入36H~38H，存储方式均为“大端对齐”（高位数存于低地址，低位数存于高地址）

编程实现三字节BCD码的减加法，如678900H-123456H，其中被减数和减数分别存于内部RAM30H~32H和33H~35H，两数的差存入36H~38H，存储方式均为“大端对齐”

熟练掌握μVision集成开发工具在软件模拟时的环境设置

通过编程实验掌握多字节数的加减运算，掌握BCD加法调整指令及它的使用环境，了解数据存储时“大端对齐”的概念

讨论内容：

BCD码、压缩BCD码与二进制数的区别

软件实验三：批量数据的统计与排序（3学时）（支撑教学目标1）

有符号数的统计

无符号数的排序

目标及要求：

片内RAM40H开始，连续存放有10个有符号数（自行设置10个单字节数），编程统计数据区中负数、0、正数的个数，分别存入30H~32H

片内RAM30H开始，连续无序存放有10个无符号数（自行设置10个单字节数），编程将这批数据安升序排列整齐

通过编程实验，掌握有符号数和无符号数的区别，掌握标志位和条件转移指令的使用，掌握多分支程序的编写，掌握不定循环次数程序的编写

讨论内容：

本实验如要改为降序排列，应如何改程序？

实验装置介绍（2学时）（支撑教学目标1）

实验板总体结构和元器件布局

板上的实验资源

各单元电路的结构及使用

目标及要求：

了解实验板总体结构、元器件布局

熟悉了解板上的实验资源

熟练掌握各单元电路的结构及使用方法★∆

自学拓展：

自学拓展电磁兼容性方面的知识，了解供电电源、元器件布局、PCB制作对嵌入式系统电磁兼容性能的影响

硬件实验一：参数设置操作界面（3学时）（支撑教学目标1、2、3）

LED数码管的显示驱动

12.2 按键操控显示

目标及要求：

编程实现对一组参数（30个参数）进行管理，通过4个按键来实现所有参数的显示、修改和存储

通过对硬件电路的分析理解，掌握LED数码管的显示驱动方法，掌握软件读取各按键按下、释放状态的方法★

按键处理程序要能够消除机械按键的抖动，能够适应不同人群的操作习惯，具有快速调整功能，具有一键多能的功能，调整与设置参数时要有上限和下限（0~200），要能够实现屏幕保护功能（检测出用户在给定时间内未按键）★∆

讨论内容：

增大上限和下限，对编程有何影响？

作业内容：

完成未及完成的程序

硬件实验二：数字秒表设计（3学时）（支撑教学目标1、2、3）

13.1 定时器/计数器的设置及控制

13.2 定时中断的设置

13.3 中断程序的编写

目标及要求：

编程实现数字秒表功能，计时精度为0.01秒，需用3个按键进行操作：“开始”、“停止”、“清除”，用四位数码管显示00.00秒~99.99秒

理解并掌握定时器/计数器的设置及控制★∆

掌握定时中断的设置★∆

掌握中断程序的编写方法★∆

讨论内容：

按键需要消抖处理吗？

用定时器不同的工作方式对定时精度的影响

影响秒表计时精度的因素有哪些？

作业内容：

完成未及完成的程序

硬件实验三：数字频率表设计（3学时）（支撑教学目标1、2、3）

14.1频率测量的M法

14.2频率测量的T法

14.3频率测量的M/T法

目标及要求：

编程实现以M/T法测量被测信号的频率，并用四位数码管显示之

了解板上振荡电路的工作原理

进一步强化定时中断的应用★

理解并掌握频率测量的三种方法，各自的适用范围★∆

讨论内容：

影响频率测量精度的因素有哪些?

作业内容：

完成未及完成的程序

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

根据基础部分，由老师讲解和教学演示。教学内容的实践性比较强，单纯原理的讲解较难理解，所以功能模块的讲解分解到各个功能模块的编程中去，用到哪里讲解到哪里，讲完了就用，就进行实践，这样学生更容易掌握，对知识的理解也更深入，交互式教学学生不懂直接提问加强师生之间的交流。利用实物投影仪和屏幕投影等方式，然学生有一个直观的认识，之后学生重复老师的程序进行编写、调试运行。程序写出来了，直接显示效果，提高学生的兴趣，这样对编程语言和程序的理解和掌握有更快的速度。

根据从简单到复杂，从单一到综合的学习方法进行教学。嵌入式系统是一个复杂的系统，教学中本着有简答到复杂的原则进行课程设计，老师先举简单的例子，老师编写程序运行调试过后，学生跟着编写，调试通过了，再进行功能拓展加大。学生需要在老师原有的基础上进行拓展提高，这样对原理和编程方法上更能容易掌握和提高。将一个问题先分解成简单问题，然后再进行综合。分部先将单元模块的编程进行讲解和实验，然后再以小组的形式根据自己的设计，设计复杂工程，然后进行编写程序，这样学生更容易上手，更利于解决复杂工程能力的培养。

注重团队协作能力的培养，多进行学生间、师生间的讨论。单纯的老师教学生学不利于知识的传达和掌握。在课程设计的时候有很多学生动手实践的时间，这个时候可以充分发挥学生之间的互帮互助能力，让学生以小组进行讨论，共同解决遇到的困难，这样的方式更有利于激发学生自己思考，自己探索的能力，这样解决的问题学生印象深刻，同时可以起到培养学生团队协作能力，倾听其他人意见，与团队成员共享信息的能力，对今后踏入工作岗位也有益处。老师也可以参与学生的讨论，帮组他们分析问题，引导式的启发他们解决问题。

引导式教育，规范学生编写代码的习惯，培养规范的作风。在教学过程中，老师先编写程序，然后学生学习，这样有益于培养学生的编程风格，规范他们的编写代码的习惯。当今时代软件产品早己步入团队协作式开发模式，要成为一支优秀开发组的关键因素之一就是组员之间的密切交流，它体现在整个开发周期，从需求、计划、测试案例、设计，到算法、实现方式等软件工程各阶段当中。具体到每一个实现模块的源代码亦不例外。简言之，就是你在编写这段代码时应当让其他人清晰的了解这段代码“是什么”，当程序出错时，其他人能够从程序逻辑上迅速分析找到错误出处。所以我们的设计中，老师可以潜移默化的将好的编写代码的习惯交给学生，培养学生规范编写的习惯。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：开卷笔试，实验及实验报告

成绩评定方式：笔试成绩60%，实验及实验报告40%

五、教材及参考书目

教材：

陈涛，单片机应用及C51程序设计（1/2版），机械工业出版社，2008/2011

自编，单片机C51程序设计实验讲义

参考书目：

韩雁, 徐煜明编著，[C51单片机及应用系统设计](http://202.195.136.14:8080/opac/openlink.php?title=C51%E5%8D%95%E7%89%87%E6%9C%BA%E5%8F%8A%E5%BA%94%E7%94%A8%E7%B3%BB%E7%BB%9F%E8%AE%BE%E8%AE%A1)(第二版)，电子工业出版社，2016。

汤嘉立主编，[单片机应用技术实例教程:C51版](http://202.195.136.14:8080/opac/item.php?marc_no=0144230402)，人民邮电出版社，2014。

张毅刚主编，单片机原理及接口技术(C51编程)，人民邮电出版社，2011。

孔维功主编，C51单片机编程与应用，电子工业出版社，2011。

马忠梅，单片机的C语言应用程序设计（3/4版），北航版，2003/2007。

马忠梅，单片机C语言Windows环境编程宝典，北航版，2003。

2017年1月

**《机器人技术》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：机器人技术 | 课程代码：MEAU2035 |
| 英文名称：Technique of Robot | |
| 课程性质：专业选修课程 | 学分/学时：2学分/36学时 |
| 开课学期：第7学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：自动控制原理、检测技术与仪表、计算机控制系统、机械设计、机电一体化技术 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：王蓬勃 | 大纲审核人：黄俊 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：机器人技术是电气工程及其自动化专业的一门专业选修课程，融合了运动学/动力学分析、机械学、控制理论与工程、人工智能等多学科内容的综合性新技术应用课程。本课程针对电气工程及其自动化专业的特点，以工业机器人为研究对象，使学生掌握机器人的基本原理、基本结构、基本控制方式及最新技术进展，为今后从事机电一体化控制、机器人技术应用的研究工作打下基础，培养学生综合运用机器人技术解决电气领域实际工程问题的能力。

教学目标：通过本课程讲授，使学生掌握从事机器人应用需具备的运动学/动力学分析、本体设计、制造和控制等专业知识，能用于解决复杂电气工程问题，通过课堂讨论了解机器人技术的现状和未来发展趋势，熟悉机器人新产品、行业应用热点及开发基本流程，掌握基本的创新方法，培养学生在解决复杂工程问题中具有追求创新的态度和意识；通过作业训练、自学、参观等环节培养学生将自然科学、工程科学的基本原理和新技术手段用于机器人系统设计的能力。

本课程的具体教学目标如下：

（1）了解机器人的特点、结构与分类。了解机器人学的研究领域及其与人工智能的关系，了解机器人技术的最新进展及在各领域中的应用。

（2）掌握机器人运动方程的表示及运动方程的求解，掌握机器人动力学方程，了解机器人的基本控制原则，初步掌握机器人的位置控制和力控制以及机器人的分解运动控制。

（3）掌握机器人传感系统特点，了解各类型传感器在机器人中的应用，了解机器人规划的作用和任务，初步认识机器人的轨迹规划问题，了解机器人编程的要求和分类、机器人语言系统的结构和基本功能。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求1：  工程知识 | 1-2 掌握自动控制、计算机、检测技术与仪表的基础知识，能用于自动化系统的反馈和控制问题 | 教学目标2 | 掌握机器人运动方程的表示及运动方程的求解，掌握机器人动力学方程，了解机器人的基本控制原则。 |
| 教学目标3 | 掌握机器人传感系统，了解机器人规划的作用和任务，了解机器人语言系统的结构和基本功能。 |
| 毕业要求6：  使用现代工具 | 6-1 了解电气工程和自动化领域相关的技术标准 | 教学目标1 | 了解机器人学的研究领域及其与人工智能的关系，了解机器人技术的最新进展及在各领域中的应用。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

第一章：绪论（3学时）

通过本章内容的教学，使学生了解机器人学的起源与发展，讨论机器人学的定义，分析机器人的特点、结构与分类。

主要内容：

1、机器人学的发展。

2、机器人的特点、结构与分类。

3、机器人学与人工智能的关系。

目标及要求：

1、明确本课程的研究对象、内容、性质、任务；

2、了解机器人的定义、应用领域与发展方向；

3、了解机器人的组成、分类及技术参数；

4、掌握机器人学与人工智能的关系。

第二章：机器人机械系统设计（6学时）

通过本章内容教学，学生掌握机器人机械系统的整体构造，了解各部件的设计方法和典型结构，为接下来机器人运动分析和控制提供基础。

主要内容：

1、工业机器人总体设计

2、驱动机构

3、机身和臂部设计

4、工业机器人腕部设计

5、手部设计

6、行走机构设计

目标及要求：

1、熟悉机器人总体设计内容

2、熟悉机器人臂部、手腕、手部和机身设计

3、掌握部分设计要领和典型结构

第三章：数学基础（3学时）

通过本章内容的教学，使学生掌握空间任意点的位置和姿态变换、坐标变换、齐次坐标变换、物体的变换和逆变换，以及通用旋转变换等。

主要内容：

1、位置和姿态的描述。

2、坐标变换。

3、齐次坐标变换。

4、物体的变换及逆变换。

5、通用旋转变换。

目标及要求：

1、掌握位置与姿态、机器人的坐标系统；

2、掌握齐次变换的方法

第四章：机器人运动学（3学时）

通过本章内容的教学，使学生掌握机器人运动学分析的基础，机器人D\_H参数法以及运动学方程的建立与求解等。

主要内容：

1、工业机器人连杆参数及其坐标变换

2、机器人运动方程的表示。

3、机械手运动方程的求解。

目标及要求：

1、掌握机器人连杆参数及其齐次变换矩阵

2、重点学习工业机器人运动学方程

第五章：机器人静力计算与动力学分析（3学时）

通过本章内容的教学，使学生能够掌握机器人动力学方程、动态特性和静态特性；着重分析速度雅克比、力雅克比以及机械手动力学方程的求解方法，即拉格朗日功能平衡法；然后总结出建立拉格朗日方程的步骤。

主要内容：

1、机器人速度雅克比矩阵

2、机器人静力计算

3、机器人动力学分析

目标及要求：

1、掌握机器人速度雅克比矩阵与速度分析

2、掌握机器人力雅克比与静力计算

3、学会机器人动力学分析。

第六章：机器人控制（3学时）

通过本章内容的教学，使学生了解机器人的控制原则、控制方法和典型控制策略。

主要内容：

1、机器人控制的特点与方式

2、机器人的位置控制

3、机器人的力控制

目标及要求：

1、掌握机器人控制的特点与方式

2、了解机器人位置控制、力控制的方法

第七章 机器人感觉系统（6学时）

本章内容涵盖了各类型传感器在机器人本体、操作手及操作对象方面的各类应用。

主要内容：

1、机器人的传感器概述

2、常用传感器原理及应用

目标及要求：

1、了解机器人感觉系统原理

2、了解常用传感器的原理、特点及应用

第八章 机器人轨迹规划与编程（6学时）

本章主要讲授机器人的运动轨迹与规划，使机器人更智能，更精确。

主要内容：

1、机器人轨迹规划方法

2、关节轨迹的插值计算

3、机器人语言系统结构和基本功能

4、常用机器人编程语言

5、机器人的离线编程

目标及要求：

1、了解工业机器人的轨迹规划方法

2、掌握三次多项式插值方法

3、了解机器人的编程方法

4、了解机器人常用编程语言

5、掌握机器人离线编程概念与特点

第九章：机器人学的现状与未来（3学时）

包括国内外机器人技术和市场的发展现状和预测、21世纪机器人技术的发展趋势、我国新世纪机器人学的发展战略等。不同类型机器人的研究发展状况等。

三、教学方法

本课程教学以课堂讲授为主，对于部分简单文字性叙述的章节要求学生自学，结合课堂讨论、课后作业等共同实施。在教学过程中尽量利用学院现有时间条件，利用部分教育机器人进行现场演示教学，组织学生针对机器人技术的相关热门研究主题，开展调研，并在课堂上交流，尽可能多的使学生加深对机器人技术的认知与理解。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，平时作业。

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩30%

五、教材及参考书目

教材：

蔡自兴等，机器人学，清华大学出版社，2014年。

参考书目：

《工业机器人》（第二版）， 韩建海 主编， 华中科技大学出版社，2012.

《工业机器人技术》，郭洪红，西安电子科技大学出版社，2006

2017年1月修订

**《电装与制作实习》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：电装与制作实习 | 课程代码：ELEA1013 |
| 英文名称：Electrical & Create Internships | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：1.5学分/2周 |
| 开课学期：第3学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：无 | |
| 后续课程：电子技术课程设计、电子线路CAD、电气工程专业课程设计、毕业设计 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：秦强 | 大纲审核人：杨歆豪 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：电装与制作实习是电气工程及其自动化专业的一门专业必修课程。本课程针对电气工程及其自动化专业的特点，培养学生了解掌握使用电气领域的仪器仪表的操作和使用方法；了解掌握电气元器件的相关认识，元器件测试和使用识别方法；了解电子行业的装配技术。通过课程实践不但学到以上知识，还要实际动手装配一个实验平台，使学生能够达到电气领域工程技术人员的动手能力。

教学目标：电装与制作实习是一门实践课程。通过本课程的学习，学生要掌握工科生产研发过程中需要接触到的基本仪器仪表的使用方法，掌握硬件平台的设计和实现过程，对设计过程和实现过程的具体步骤有所了解，掌握硬件平台的开发方法，并且对制作的硬件进行调试，检测系统性能。通过本课程让学生对本专业有所了解，对电气工程及其自动化的基本方法有感性认识。通过电装与制作实习，完成一套电子产品的设计生产调试过程，学生掌握电气工程技术人员不需的基本技能。

本课程的具体教学目标如下：

掌握电气领域常用仪器仪表的使用和测试数据的读取记录方法。培养学生正确使用仪器仪表，读取数据，整理实验结果的能力。

掌握常用电气元器件的识别，标注方法，数值读取方式和测试方法。

熟悉电子装配技术的种类和方法，掌握手工焊接的方法。

硬件设计的方法介绍，仪器元器件的选型和挑选。

装配生产机器的使用方式，表面贴装设备的初步认识和使用。

装配制作之后的设备调试和维修方法检测分析装配性能。

了解电气装配制作的行业规范和相关标准。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | 3-3 能够对软硬件的部件进行设计和实现，并对设计方案进行优选，体现创新意识 | 教学目标2 | 掌握常用电气元器件的识别，标注方法，数值读取方式和测试方法。对设计的基本原件有所了解，培养使用元件的能力。 |
| 教学目标4 | 硬件设计的方法介绍，仪器元器件的选型和挑选。发挥学生创新意识，对设计方案挑选的方法。 |
| 毕业要求4：研究 | 4-3 能正确采集、整理实验数据，对实验结果进行关联、分析和解释，获取合理有效的结论 | 教学目标6 | 装配制作之后进行设备的调试，掌握测试数据的分析和检测方法，了解硬件检修方法。 |
| 毕业要求5：使用现代工具 | 5-2 能熟练使用电子仪器仪表和其他硬件检测电气和自动化的关键参数 | 教学目标1 | 通过学习实验仪器：示波器、信号源、稳压电源、万用表等实验仪器仪表的使用方式，掌握常用仪器仪表的使用和测试数据的读取记录方法。培养学生正确使用仪器仪表，读取数据，整理实验结果的能力。 |
| 教学目标5 | 学习实验室已有的先进生产设备，比如贴片机，印刷机，回流焊机等使用方法，了解各个参数的设置方法。 |
| 5-3 能使用现代工具验证、分析和预测电气和自动化系统性能，并理解使用相关技术手段的优缺点 | 教学目标3 | 熟悉电子装配技术的种类和方法，掌握手工焊接的方法。通过现代加工工艺，和现代化工具检测硬件系统性能。 |
| 毕业要求6：工程与社会 | 6-1 了解电气工程和自动化领域相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规 | 教学目标7 | 了解电气装配制作的行业规范和相关标准。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

仪器仪表的使用（2学时）（支撑教学目标1）

示波器的使用方法

稳压电源的使用方法

信号源的使用方法

万用表的使用方法

其他常用仪器仪表的使用方法

目标及要求：

掌握数字示波器的使用方法，会开关机，基准信号的测量，外接信号的检测，数据读取方法，各个按键的用途和灵活调整，数据的保存和筛选。★；

掌握双路稳压电源的使用方法，会开关机，基准信号的调整，参数调整方法，各个按键的用途和调整。★；

掌握信号源的使用方法，会开关机，输出类型选择，数据读取方法，各个按键的用途和调整。★；

掌握数字、模拟万用表的使用方法，档位调整，信号源的测量使用方法，会开关机，数据读取方法，各个按键的用途和调整，会用万用表测量电子元器件的参数，筛选元器件。★；

掌握实验室的其他仪器仪表的使用方法，掌握操作规程，知道仪器仪表的测量范围，精度，各个按键的基本功能。

讨论内容：

用所学使用过的仪器仪表来测量和分辨元器件的主要参数，对元器件好坏进行筛选，分析测量误差产生的原因及如何避免。

作业内容：

对所学的仪器仪表进行实践环节的使用，将实验需要焊接的各种元器件发给学生，进行元器件筛选。

掌握常用电气元器件的识别，标注方法，数值读取方式和测试方法（2学时）（支撑教学目标2、4）

电阻元件的标识、分类、性能、用途介绍

电容元件的标识、分类、性能、用途介绍

芯片的封装、封装名称、类型、优缺点介绍

其他常用元件（二极管、三极管等）的标识、分类、性能、用途介绍

目标及要求：

了解电阻元件的标识、分类、性能、用途。会使用色环来读取电阻阻值，根据标号知道阻值，计算电阻的额定电流和功率，在设计中的作用来选择电阻值★∆；

了解电容元件的标识、分类、性能、用途。根据标号读出电容值，知道电容的计量单位（m、u、n、p）各个单位之间的换算关系，知道电容的作用，和用途★∆；

掌握芯片的封装、封装名称、类型、优缺点。能看到芯片的封装说出封装名称，封装的使用范围和优缺点。★；

掌握二极管、三极管等其他常用元器件的标识、分类、性能、用途。其中主要对二极管、三极管的用途要有所了解，知道不同二极管的图示画法，知道各自的用处，根据不同标识选取二极管参数。根据不同的电路选取三极管，三极管的计算略。★∆；

讨论内容：

分小组设计电路中电阻、电容、二极管、三极管的选型，和参数设置。分析电路图中的二极管、三极管的用处。

作业内容：

结合学到的元器件知识，分析电路图。

自学拓展：

网络或者书籍中查找元器件的知识，进行知识扩充。

熟悉电子装配技术的种类和方法，掌握手工焊接的方法（10学时）（支撑教学目标5）

介绍电子组装技术

介绍SMT设备

介绍手工焊接方法、进行手工焊接

焊点质量的评估

目标及要求：

介绍电子组装技术，电子产品的生产流程，工业介绍。★；

表面贴装技术的发展，使用的设备介绍，相关知识介绍。★；

手工焊接的方法，注意事项，电化学腐蚀原理等，手工焊接实验线路板。★∆；

焊点质量的分析设备及方法。相关返修技术介绍。★；

讨论内容：

如何焊接合格的产品，防止电化学腐蚀的方法。以后焊接的注意事项。。

作业内容：

练习手工焊接技术；

网上找视频观看表面贴装设备。

自学拓展：

如何进行多引脚芯片手工焊接方法。

硬件设计的方法介绍，仪器元器件的选型和挑选（2学时）（支撑教学目标4）

基于本次电装需要装配的电路板进行元器件的选型设计。

拓展硬件外围芯片的作用（不做展开）。

目标及要求：

对本次电装使用的电路板进行分析，指针对元器件进行说明，理论计算都忽略。对电阻、电容、二极管、三极管的使用进行解释。★；

单片机外围电路进行说明，基本功能如何实现不进行展开。★。

讨论内容：

结合老师讲解的对实验线路进行讨论，提出不懂意见，对各个芯片的功能进行讨论。

作业内容：

理解强化实验电路图的知识。

自学拓展：

查找学习使用到的各个芯片，了解各引脚的功能。

装配生产机器的使用方式，表面贴装设备的初步认识和使用（6学时）（支撑教学目标5）

熟悉贴片机的操作界面，参数设置，调入程序，装载运行的过程。

熟悉印刷机的使用方法和参数设置，使用方法，和维护保养。

回流焊机的操作方法，温度曲线的意义和设定方法，维护保养方法。

目标及要求：

熟悉贴片机的操作界面，参数设置，调入程序，装载运行的过程。学生对每个菜单和步骤有所了解。对生产过程的一般顺序要了解。了解料盘料带等的设置方法。基准点的设置等方法★；

熟悉印刷机的使用方法和参数设置，使用方法，和维护保养。焊锡膏的成分和使用注意事项等★；

回流焊机的操作方法，焊锡的温度曲线的意义，锡膏成分和温度的关系，温度曲线的上升时间，冷却时间的意义，温度曲线的设定方法，回流焊机的维护保养方法★；

讨论内容：

温度曲线的调整意义，贴片机的精度受影响的原因和改进方法。

作业内容：

熟悉贴片机、印刷机、回流焊的使用方法和参数设定。

自学拓展：

学习其它种类的贴片机、印刷机、回流焊的使用方法和参数设定。

装配制作之后的设备调试和维修方法检测分析装配性能（2学时）（支撑教学目标6）

运行测试程序检测焊接质量

对焊接的系统进行调试维修

目标及要求：

对焊接好的单片机电路进行测试，分静态测试和上电测试两种★；

对出现的问题进行维修调试★。

自学拓展：

使用所学知识进行维修和调试，对修好的问题进行总结和交流。

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

掌握电气领域常用仪器仪表的使用和测试数据的读取记录方法。培养学生正确使用仪器仪表，读取数据，整理实验结果的能力。教学内容的实践性比较强，所涉及的都是实际操作能力，所以在讲解使用的过程中让学生跟着老师的说明进行操作，每一个功能讲解完成后给学生留出一定的时间让学生进行熟悉，和操作。等到每一个仪器仪表的使用已经熟悉之后，可以训练仪器的使用，比如用示波器观看信号源的输出，调节信号源的输出，然后用示波器进行测量读取。用万用表测量稳压电源的输出。要求每名学生都要会使用这几台基本的实验仪器。

掌握常用电气元器件的识别，标注方法，数值读取方式和测试方法。教学内容还是注重实践环节，在集中将授课之间要给学生练习的时间。讲授用现代手段，比如课件或者实物投影仪给学生看各种电阻电容的样子，开拓学生的认知能力。对不同的元器件使用环境和参数进行介绍。结合实际物品读取标识数值。根据这次电装使用的元器件给学生，让他们自己做测试。

熟悉电子装配技术的种类和方法，掌握手工焊接的方法。教学内容所涉及的实践非常强。这个环节需要学生手工焊接完实验电路板，焊接的过程和步骤需要注意。每个元件焊接前都要测试，焊接完都要检查。

硬件设计的方法介绍，仪器元器件的选型和挑选。本次电装安装的硬件需要有所了解，对今后的后继课程有帮助，所以本课程只是对相应的外围电路进行基本讲解，不展开介绍详细设计方式。学生需要知道相应的作用就行。

装配生产机器的使用方式，表面贴装设备的初步认识和使用的方法。本次使用的是国产简单的贴片机印刷机和回流焊机，简单那么设置就比较复杂，很多更能也简单化，由于设备有限，学生人数太多，除了分配分组之外，只能以介绍使用为主，根据实际情况还可以带学生参观大型设备，还可以结合电脑视频给学生看高新设备视频。对参数的设置原因要有所了解认识。

装配制作之后的设备调试和维修方法检测分析装配性能。本次电装安装的实验板比较简单，一般不会出太大问题，所以在这个阶段引入生产实际的检测设备的介绍，然学生了解维修检测的方法。如果有同学发现问题，自己解决之后，可以在课程结束前开一节课，让发现问题的同学交流一下问题的现象，如何找到问题器件，维修的过程和方法，让所有同学都能得到相应的知识。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：焊点工艺、焊接实验板功能、实验报告

成绩评定方式：焊点工艺35%、焊接实验板功能35%、实验报告30%

五、教材及参考书目

教材：

自编教材

参考书目：

（美）赞特著，韩郑生译，芯片制造——半导体工艺制程实用教程（第六版），电子工业出版社，2015年1月。

刘任庆，电子工艺，化学工业出版社，2008年8月。

顾霭云等，表面组装技术（SMT）基础与通用工艺，电子工业出版社，2014年1月

2017年1月修订

**《电子技术课程设计》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：电子技术课程设计 | 课程代码：ELEA1014 |
| 英文名称：Course Design of Electronic Technology | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：2学分/2周 |
| 开课学期：第5学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：计算机信息技术、C语言程序设计、计算机原理及应用、单片机原理与应用 | |
| 后续课程：电子线路CAD、电气工程专业课程设计、毕业设计 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：秦强 | 大纲审核人：黄俊 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：电子技术课程设计是电气工程及其自动化专业的一门专业必修课程。本课程针对电气工程及其自动化专业的特点，以模拟电路、数字电路和单片机外围电路设计为内容，同时结合单片机原理、电机控制、数模转换、通信技术、人机交互等技术，以动手教学和动手实践为学习方法进行电子技术课程设计。培养学生运用所学知识解决电气领域实际工程问题的能力。

教学目标：电子技术课程设计是一门实践课程。通过本课程的学习，学生要掌握电子产品从设计到制作再到调试的过程。本课程依托学生所学知识，在模拟电路、数字电路课程实验的基础上自己动手设计和制作电路，并且结合单片机知识，在单片机外围电路的扩展上设计实用电路。学生在电路的设计制作调试中都要有所提高。课程实验中首先是教师布置任务，结合要求引导学生选择元器件，规划实验电路，之后学生自己动手搭建实验电路，完成硬件功能。可以进行分组解决复杂的实际任务，达到团队协作的能力培养。分组选择一个或者几个项目，然后在硬件平台基础上进行设计制作，当然也可以另行开发电路和制作。之后就这次课程结合这次设计发现的问题或者经验书写实验报告进行总结。为以后的毕业设计等进行铺垫。培养电气工程及其自动化专业学生对单片机系统，软件设计、调试，和硬件设计电路有深入了解。

本课程的具体教学目标如下：

设计和搭建硬件模拟电子电路

模拟电路数据记录，分析和优化

设计和搭建硬件数字电子电路

数字电路仿真，优化和结果分析

设计和搭建单片机外围电路，实现某一指定功能

分组进行复杂系统硬件设计，将学生进行分组，制定自己小组的设计目标，从软件设计到硬件制作都由小组完成。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求4：研究 | 4-2 能够选用或搭建实验装置或仿真系统，采用科学的实验方法，安全地开展实验 | 教学目标1 | 模拟电路的搭建。 |
| 教学目标3 | 数字电路的搭建。 |
| 教学目标5 | 单片机外围电路的设计。 |
| 4-3 能正确采集、整理实验数据，对实验结果进行关联、分析和解释，获取合理有效的结论 | 教学目标2 | 模拟部分数据测试分析优化，包括数据记录和分析。 |
| 毕业要求5：使用现代工具 | 5-1 能恰当使用计算机软件及仿真工具，完成电气和自动化工程项目的模拟和仿真 | 教学目标4 | 数字部分数据的仿真，使用Protues进行数字仿真。 |
| 毕业要求9：个人和团队 | 9-2 具有组织与协作能力，能倾听其他团队成员意见，与团队成员共享信息，团结协作完成任务 | 教学目标6 | 团队协调完成综合任务，锻炼协作能力。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

设计和搭建硬件模拟电子电路（3学时）（支撑教学目标1）

分析题目要求，分解需要达到的要求

设计硬件模拟电子电路

搭建硬件电路

目标及要求：

教师布置模拟电子电路任务，引导学生进行性能分析，要求达到的目标。然后分解难点，根据所学知识如何设计，和设计思路讲解；

根据任务进行硬件设计，可以找相关资料进行分析，然后结合实际进行修改，可以分组讨论自己设计的不足之处或者需要改进的地方；

在实验室搭建设计电路，可以使用面包板或者焊接实验电路板，之后结合设计进行性能验证★；

讨论内容：

电阻、电容、标准电路的使用功能和小组成员设计的优缺点。

作业内容：

完成满足设计要求的硬件电路，绘制出模拟电路电路图（手工绘制即可）。

模拟电路数据记录、分析和优化（3学时）（支撑教学目标2）

根据制作的模拟电路进行数据记录

根据数据进行硬件分析和优化，完善实验一的电路

目标及要求：

根据实验室设备进行模拟电子电路的硬件数据记录，记录包括环境等扰动因素，学会和回忆实验室仪器仪表的使用方法和数据记录方法

根据记录的数据进行性能分析，如果有不能满足需求的进行改进，最终完善实验1的硬件电路

讨论内容：

分组讨论各自测出的数据，分析出现问题的原因，和解决方法。

作业内容：

完善模拟电子电路的硬件和电路原理图。

自学拓展：

特殊功能芯片的引脚和使用方法。

设计和搭建硬件数字电子电路（3学时）（支撑教学目标3）

分析题目要求，分解需要达到的要求

设计硬件数字电子电路

搭建硬件电路

目标及要求：

教师布置数字电子电路任务，引导学生进行性能分析，要求达到的目标。然后分解难点，根据所学知识如何设计，和设计思路讲解；

根据任务进行硬件设计，可以找相关资料进行分析，然后结合实际进行修改，可以分组讨论自己设计的不足之处或者需要改进的地方；

在实验室搭建设计电路，可以使用面包板或者焊接实验电路板，之后结合设计进行性能验证★。

讨论内容：

芯片在各自设计部分中的功能。

作业内容：

根据电路要求找到相应的元器件；

搭建硬件电路。

自学拓展：

新型元器件的使用和性能，能否简化电路。

数字电路仿真优化和分析（3学时）（支撑教学目标4）

学用仿真软件，本课程引用Protues软件进行设计分析，主要该软件支持单片机程序调试

软件的使用，和数电电路的验证与优化

目标及要求：

学习仿真软件，掌握安装，和各级菜单的使用方法。

会绘制电路图，放置元器件，进行仿真

仿真运行实验3设计的数字电路，就出现的现象进行分析，优化和完善实验3的电路★。

讨论内容：

软件中各个功能模块的使用方法和注意事项。

作业内容：

使用软件的各个模块，然后拓展功能。

自学拓展：

软件的使用方法和适用的环境。

单片机外围电路的搭建（3学时）（支撑教学目标5）

分析题目要求，分解需要达到的要求

设计单片机外围电路

搭建硬件电路

目标及要求：

教师布置外围电路任务，引导学生进行性能分析，要求达到的目标。然后分解难点，根据所学知识如何设计，和设计思路讲解；

根据任务进行硬件设计，可以找相关资料进行分析，然后结合实际进行修改，可以分组讨论自己设计的不足之处或者需要改进的地方；

在实验室搭建设计电路，可以使用面包板或者焊接实验电路板，之后结合设计进行性能验证★。

讨论内容：

分组讨论设计需求和各自设计电路的优缺点，和改进方法。

作业内容：

完成单片机外围电路的设计。

自学拓展：

单片机其他外围设备及功能的电路设计。

复杂系统硬件搭建（21学时）（支撑教学目标6）

将学生分组，按组设计硬件电路

将学生分组，按组搭建硬件电路

将学生分组，按组调试优化验收

目标及要求：

学生自由组合，分组设计复杂功能，可以依托现有的硬件部分进行功能实现，要说明各个硬件部分起到的作用和参数选择★∆；

分组实现设计功能，分工合作，软硬件设计要小组讨论，选择最优方式实现，在实验室搭建硬件电路★∆；

设计调试后，完成设计功能，由老师进行系统验收，如果有不足或者不到之处再进行调整更新★∆。

自学拓展：

其他更能电路设计方式，找寻需要的芯片方法。

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

根据基础部分，由老师讲解和教学演示，直观了解实验现象。教学内容的实践性比较强，单纯原理的讲解较难理解，所以功能模块的讲解分解到各个功能模块的编程中去，用到哪里讲解到哪里，讲完了就用，就进行实践，这样学生更容易掌握，对知识的理解也更深入，交互式教学学生不懂直接提问加强师生之间的交流。利用实物投影仪和屏幕投影等方式，然学生有一个直观的认识，之后学生重复老师的程序进行编写、调试运行。程序写下去了，效果直接显示这样对程序的理解和掌握有更快的速度。

根据从简单到复杂，从单一到综合的学习方法进行教学。硬件系统是一个复杂的系统，教学中本着有简答到复杂的原则进行课程设计，老师先举简单的例子，老师引导之后学生动手制作，调试通过了，再进行功能拓展加大。学生需要在老师原有的基础上进行拓展提高，这样对原理和方法上更能容易掌握和提高。将一个问题先分解成简单问题，然后再进行综合。小组的形式根据自己的设计，设计复杂工程，然后进行编写程序，这样学生更容易上手，更利于解决复杂工程能力的培养。

注重团队协作能力的培养，多进行学生间、师生间的讨论。单纯的老师教学生学不利于知识的传达和掌握。在课程设计的时候有很多学生动手实践的时间，这个时候可以充分发挥学生之间的互帮互助能力，让学生以小组进行讨论，共同解决遇到的困难，这样的方式更有利于激发学生自己思考，自己探索的能力，这样解决的问题学生印象深刻，同时可以起到培养学生团队协作能力，倾听其他人意见，与团队成员共享信息的能力，对今后踏入工作岗位也有益处。老师也可以参与学生的讨论，帮组他们分析问题，引导式的启发他们解决问题。

引导式教育，规范学生编写代码的习惯，培养规范的作风。在教学过程中，老师先编写程序，然后学生学习，这样有益于培养学生的编程风格，规范他们的编写代码的习惯。当今时代软件产品早己步入团队协作式开发模式，要成为一支优秀开发组的关键因素之一就是组员之间的密切交流，它体现在整个开发周期，从需求、计划、测试案例、设计，到算法、实现方式等软件工程各阶段当中。具体到每一个实现模块的源代码亦不例外。简言之，就是你在编写这段代码时应当让其他人清晰的了解这段代码“是什么”，当程序出错时，其他人能够从程序逻辑上迅速分析找到错误出处。所以我们的设计中，老师可以潜移默化的将好的编写代码的习惯交给学生，培养学生规范编写的习惯。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：软件硬件实验考核、实验报告

成绩评定方式：软件硬件实验考核70%、实验报告30%

五、教材及参考书目

教材：

自编教材

参考书目：

康华光，电子技术基础模拟部分，高等教育出版社，2007。

康华光，电子技术基础数字部分，高等教育出版社，2007。

邹丽新等，单片微型计算机原理，苏州大学出版社，2009。

2017年1月修订

**《企业生产实习》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：企业生产实习 | 课程代码：ELEA1020 |
| 英文名称：Production Practice | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：3学分/4周 |
| 开课学期：第5学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：电装与制作实习、金工实习 | |
| 后续课程：电气工程专业课程设计、自动化综合实践、毕业设计 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：余雷 | 大纲审核人：黄俊 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：生产实习是本专业教学计划的一个重要实践环节，也是一门必修课。本课程针对电气工程及其自动化专业的特点，通过生产实习培养获得基本生产的感性知识，理论联系实际，扩大知识面，是促进学生更早接触社会、了解产业动态、了解科技发展的一个重要途径。

教学目标：生产实习的目的是使学生在工业生产实际环境中增强感性认识，扩展实践知识，了解电气自动化技术在工业生产中的地位与作用，以及我国自动化事业的现有工程实际水平，培养和提高学生观察问题，分析问题和解决问题的独立工作能力。并通过生产实习加深本科生阶段各门课程的相互联系及其作用的认识，从而激发学生热爱专业，学好后续课程的热情，引导学生在后续课程中能够应用电气控制技术解决与电气专业相关的具体工程问题，培养学生的科技创新认知能力。

本课程的具体教学目标如下：

要求理解电气工程技术对工业自动化的作用，并理解电气工程实践对社会影响与效益。

要求熟悉工业自动化基本流程，具备社会实践和工程实践的经历。

要求具有认知工业自动化过程的判断能力

要求学生遵纪守法、具有良好的职业素质和责任

要求掌握工业自动化领域基本的工程管理能力

要求掌握工业自动化领域基本的经济管理能力与基本决策能力

要求具有终身学习能力与素质拓展能力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求6：  工程与社会 | 6-2 理解电气工程对工业自动化、智能制造和社会进步的影响，并理解电气工程实践承担的社会责任 | 教学目标1 | 要求理解电气工程技术对工业自动化的作用，并理解电气工程实践对社会影响与效益。 |
| 6-3 具有工程实践和社会实践的经历 | 教学目标2 | 要求熟悉工业自动化基本流程，具备社会实践和工程实践的经历。 |
| 毕业要求7：  环境和可持续发展 | 7-2 能针对实际自动化项目，评价效率，制订安全防范措施，判断产品可能对人类造成的损害，并能够表达自己见解与认知 | 教学目标3 | 要求具有认知工业自动化过程的判断能力 |
| 毕业要求8：  职业规范 | 8-3 了解电气工程师的职业性质和责任，具有良好的职业素质，在工程实践中遵守职业道德和规范，具有法律意识 | 教学目标4 | 要求学生遵纪守法、具有良好的职业素质和责任 |
| 毕业要求11：  项目管理 | 11-1 掌握工业自动化企业管理和电气工程项目管理方面的基础知识和原理 | 教学目标5 | 要求掌握工业自动化领域基本的工程管理能力 |
| 11-2 理解工程活动中涉及的经济与管理因素，并能分析具体问题原因，并做出决策 | 教学目标6 | 要求掌握工业自动化领域基本的经济管理能力与基本决策能力 |
| 毕业要求12：  终身学习 | 12-2 能针对个人或职业的发展需求，采用合适的方法持续学习和提升，建立学习知识和拓展能力的途径 | 教学目标7 | 要求具有终身学习能力与素质拓展能力。 |

二、实习内容与要求

实习内容

1、通过工厂（科研单位）指导教师的介绍和参观，了解企业工厂（科研单位）概况，了解各级组织机构及其职责范围。

2、进行安全教育、保密教育。

3、了解该企业工厂（科研单位）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）的主要设备的功能，并能详细了解所在车间的电气设备的功能、电气布局、安全保护电路，并能看懂工程布线图。训练掌握查阅电气设备的资料能力。自。

5、如果毕业设计（论文）的课题与生产实习企业（科研单位）直接有关（如指导教师就是单位的技术人员），则更须详细了解与本课题有关的实际知识，以便更好的使毕业设计（论文）密切联系实际，力求能解决实际问题。

6、争取参加实际操作机会。

实习要求

1、通过对实际电气自动化元件，电气自动化装置和自动控制系统的了解，巩固和加深理解已学过的理论课程和各专业课程之间相互联系的认识。

2、学习和了解工业企业中生产设备的管理知识，了解有关新技术新工艺，扩大专业知识面，积累社会经验和工作经验，为学生今后的择业打好基础。

3、虚心接受技术人员及工人师傅的实际指导，学习他们好的工作作风和工作经验，使学生的思想和业务两方面都得到充实和提高。

三、实习程序与时间安排

（一）实习程序

1、准备阶段

在生产性实习前进行的实习动员。宣讲本次实习的目的和要求，提出实习的注意事项，讲述有关资料的收集方法。这个阶段，要注意对学生实习纪律和职业道德的教育。

2、实习阶段

在实习过程中要求如下：

（1）严明的组织性、纪律性，是搞好实习的首要保证。勤奋好学、虚心求教、一丝不苟、刻苦钻研的学风和实事求是、认真调查研究的科学态度是实习达到要求的前提。

（2）学会在生产实践中吸取实际技术知识，巩固、补充、扩大和提高所学的理论，培养理论联系实际的作风，并增强在实践中发现问题和解决问题的能力。

（3）了解工程技术人员在生产中的作用和主要任务，以及他们处理技术问题的思维方法和工作方向。

（4）掌握应用所学专业知识解决实际问题的方法，提高自己的实践动手能力。

（5）实习中每日应按实习内容和问题认真记好实习日志，实习日志的内容应详实、全面、准确，并作为学生实习成绩的主要依据。

（6）搜集专业设计（论文）所需技术资料，培养在现场绘制草图和工作原理图的能力。

3、实习报告编写阶段

实习结束后应写出生产实习报告。

（二）实习时间安排

1、四年制学生安排在一年级第二学期结束后（暑假进行），共3周

2、实习时间的具体安排；

（1）全厂概况了解及安全教育 0.5天

（2）全厂产品制造工艺参观 0.5天

（3）现场实习与车间实习 14天

（4）整理实习报告，写实习总结 业余时间

四、实习方法与指导方式

本专业生产实习的方式采用分散型和集中型两种实习方式，原则上都是安排集中型实习方式。

分散型实习（第二学年结束后的暑假进行）

分散型实习是一种由学生自己选择实习单位，并独立完成实习任务的实习方式。为了确保实习质量，学生必须在教师的指导下开展实习前的准备工作。其具体做法是：在四年制学生的第二学期末，由实习指导老师向学生明确实习任务，请实习单位在鉴定表中出据实事求是的实习鉴定，以保证学生能按时按计划完成实习任务。

集中型实习（第二学年结束后的暑假进行）

暑期没有进行生产实习的学生由教师带队到指定的实习基地统一安排实习。

五、实习笔记、实习报告和作业要求

（一）实习日志

学生参加实习前学院为每位学生发《实习日志》一册，学生在分散实习的过程中必须认真填写好实习日志，如实反映每天的主要实习内容，实习收获、出现的问题及解决问题的方法，返校后报指导教师，以便于了解学生的具体情况，为实习成绩的评定提供基本依据。

（二）生产实习报告

“生产实习报告”是学生生产实习总结性材料，“生产实习总报告”是学生生产实习的总结性材料，内容应包括以下几方面：

1、总结个人对生产实习工作的认识、态度和表现；

2、总结个人生产实习的主要工作内容及完成情况；

3、总结个人生产实习的主要收获和教训；

4、要求学生作深入的思考和提炼，要求言之有物，字数在3000字以上。

（三）实习报告的写作要求

1、广泛搜集资料，占有大量的翔实的材料是生产性实习报告写作的基础。

2、以事实说话，从材料中提炼观点，材料与观点统一。讲问题应实事求是，提建议应具体明确，谈体会应中肯独到。

3、层次清晰，结构合理，文字简洁明了，语言通俗流畅。

4、实习报告的交稿要求： 按系部规定时间上交。

六、考核内容与方式

（一）生产实习考核的依据

生产实习考核的依据是“生产实习鉴定表”、“生产实习日志”和“生产实习报告”等材料。材料的要求如下：

1、“生产实习鉴定表”是实习单位对学生生产实习的评价性材料，“单位鉴定”需有单位实习负责人签名并加盖单位印章

2、“生产实习日志”是学生对个人生产实习的原始记录，要求及时如实地填写。

3、“生产实习报告”是学生生产实习的总结性材料。

（二）生产实习考核成绩的评定

1、 生产实习鉴定的成绩由企事业单位的实习负责人或企业导师依据学生的实习表现进行评定；

2、 “生产实习日志”和“生产实习报告”的成绩由专业教师分别依据学生实习原始记录的真实性和对照生产实习报告编写的要求进行评定；

（三）学生生产性实习的成绩

总成绩按优、良、中、及格和不及格五个等级登记。

（四）学生生产实习的纪律

学生必须按教学计划要求完成生产实习任务，有下列情形之一者，生产实习成绩不及格，必须于第四学期重新补做。

1、无正当理由不参加生产实习，或生产实习时间达不到教学计划要求者；

2、不按时提交生产实习报告、生产实习日志周记和实习鉴定者；

3、生产实习期间有违法乱纪受到法纪处罚者；

4、不遵守劳动纪律或安全规定造成严重责任事故者。

七．实习指导书、参考资料

1．实习单位的学习资料；

2．生产实习指导书；

3．专业相关教材；

2017年1月修订

**《电子线路CAD》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：电子线路CAD | 课程代码：ELEA1038 |
| 英文名称：Electronic Circuits CAD | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：2学分/2周 |
| 开课学期：第6学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：计算机信息技术、电路、电子技术 | |
| 后续课程：系统仿真、毕业设计 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：秦强 | 大纲审核人：杨歆豪 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：

电子线路CAD是电气工程及其自动化专业的一门专业必修课程。是为培养学生电子线路设计工作以及相关软件的实际操作能力而开设的一门实践性课程。使得电气工程及其自动化的学生在以后的学习和工作中掌握常用电子线路设计软件的使用方法。培养学生掌握典型电路设计软件，初步具备独立绘制电子线路图、制作PCB电路板的能力。

教学目标：电子线路CAD是一门实践课程。通过本课程学习，获得电子线路CAD方面的基本理论和基本技能，学生通过课程，可以具备使用电子电路设计软件绘制电路原理图、制作简单的PCB集成线路板的基本能力。为以后的毕业设计等进行铺垫。

本课程的具体教学目标如下：

熟悉电子线路CAD软件的开发环境和项目管理形式，掌握电路设计的基本概念；

掌握绘制原理图的基本操作步骤、理解层次原理图的概念；

掌握创建原理图元件库的方法；

掌握绘制PCB线路图的基本步骤，线路图参数设置的意义，掌握手动、自动布局和布线的方法；

掌握创建PCB元件库的方法；

了解电子线路CAD软件的电路仿真功能；

对电磁兼容性和元件布局的有所了解。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | 3-3 能够对软硬件的部件进行设计和实现，并对设计方案进行优选，体现创新意识 | 教学目标2 | 掌握绘制原理图的基本操作步骤、理解层次原理图的概念，对设计方案就行分类，权限功能等都要有了解。 |
| 教学目标3 | 掌握创建原理图元件的方法，对原理图没有的库进行设计和编辑，适应不断更新的元器件趋势。 |
| 教学目标4 | 掌握绘制PCB线路图的基本步骤，线路图参数设置的意义，掌握手动、自动布局和布线的方法。 |
| 教学目标5 | 掌握创建PCB元件的方法，对不知道封装方式，或者特殊封装方式的元件硬件建立库文件，适应新的设计环境。 |
| 毕业要求5：使用现代工具 | 5-1 能恰当使用计算机软件及仿真工具，完成电气和自动化工程项目的模拟和仿真 | 教学目标1 | 熟悉电子线路CAD软件的开发环境和项目管理形式，掌握电路设计的基本概念。 |
| 教学目标6 | 了解电子线路CAD软件的电路仿真功能，用仿真来代替硬件电路制板后是今后的趋势，仿真可以缩短研发周期。 |
| 5-2 能熟练使用电子仪器仪表和其他硬件检测电气和自动化的关键参数 | 教学目标7 | 对电磁兼容性和元件布局的有所了解，运用仿真或者硬件电子仪器来测试绘制图纸的稳定性和实用性。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

熟悉电子线路CAD软件的开发环境和项目管理形式，掌握电路设计的基本概念（3学时）（支撑教学目标1）

电子线路CAD软件的概述

绘图环境介绍

绘图环境的工具栏、菜单栏、系统状态等界面介绍

进入设计环节，启动原理图编辑器和印制板图编辑器

目标及要求：

了解电子线路CAD软件的功能、特点、安装、运行、系统配置需求；

绘图环境介绍、包括电子线路CAD文件的管理、创建、保存、更名等具体步骤方法；

绘图环境工具栏管理、菜单栏各项功能、系统状态显示等界面介绍。会定制属于自己的设计界面；

建立工程文件的方法，建立原理图、印制板图、及其各种库文件的方法，不同文件后缀名的定义方法；

讨论内容：

如何建立不同的工程文件，不同的工程之间都有什么差异。

作业内容：

安装和使用电子线路CAD软件，熟悉环境和菜单按键，最好能记住几组常用的快捷键。

掌握绘制原理图的基本操作步骤、理解层次原理图的概念（6学时）（支撑教学目标2）

电路原理图设计流程

电路原理图的设计工具和基本操作

电路原理图库文件的操作

层次原理图的设计

目标及要求：

掌握电路原理图的设计流程，对设计使用电路CAD软件有所了解；

掌握电路原理图设计工具的操作方法，常用绘制图纸工具的快捷方式，每个元器件属性编辑窗口的作用，更改属性的意义等，更改图纸属性，参数，网络电气节点的设置等。元器件的查找，放置，移动，复制，粘贴等操作方法★；

电路原理图库文件的作用，加载、删除、地址变更。元器件在库里的查找方式，库文件的意义；

复杂工程的绘制，引入层次原理图，自定而下或者自下而上的绘制层次原理图的方法；

讨论内容：

对库文件的认识，元器件如何在众多库中找到，基本库文件中各元器件在实际中是什么元件。

作业内容：

使用软件，调用所有基础库文件的元件，了解各是哪种元件，各是什么性质的。

自学拓展：

查找一般元器件的名称，比如电阻为Res、电容Cap，二极管Diode，其他常用的都是什么名称。

创建原理图库文件的方法（6学时）（支撑教学目标3）

原理图库文件的创建

新建元件

更改现有的元件

更新原理图库文件

目标及要求：

掌握新建原理图库文件的方法，保存位置和打开方式。对原理图库文件的内容有所了解；

掌握新建元器件的方法，引脚符号及其设置方式，各个模块的设置方法和绘制原理；

新建元器件会非常复杂，可以更改现有的元件库文件，然后可以快速的建立新元件，避免重复劳动★。

原理图库文件更改之后更新原理图文件的方法，保持两者一致这是创建元件库的目的，学生要熟练掌握这些库文件的操作方法★。

讨论内容：

新建元件和编辑元件哪个更快，都需要注意什么。

作业内容：

根据学习内容自己练习绘制原理图库文件。

练习新建、编辑、更新的具体步骤。

自学拓展：

常用的元器件名称，新建元件目的方法。

掌握绘制PCB线路图的基本步骤，线路图参数设置的意义，掌握手动、自动布局和布线的方法（6学时）（支撑教学目标4）

绘制PCB的步骤

层的概念

元件布局方法和注意事项

手动布线和自动布线的方法

目标及要求：

绘制PCB线路图的基本步骤，掌握新建，保存，复制，更名等操作流程。工程文件的加载和删除方式，和相应的作用★；

掌握层的概念，对不同层的作用有了解，认识阻焊层、助焊层、机械层、禁止布线层、丝印层等不同层的选择和设计。

元件放置的方法，如何将原理图文件的元件导入到印制板图中，出问题的元件如何解决错误，并进行更新。并且掌握单独放置元件的方法，和网络、飞线等基本概念★；

布线规则的设计和更改，掌握布线的一般方法，知道手动布线和自动布线的优缺点，掌握手动布线的方法，放置焊盘和过孔的快捷方式，并对出错的问题进行调整，知道布线规则和注意事项★；

讨论内容：

如何放置新元件和已有网络连接。

作业内容：

对已有的原理图文件转换PCB文件，并进行布局和布线，并进行规则校验，更改错误的部分。

自学拓展：

单独自动布一个网络的线路，或者加粗某一网络线径的方法。

掌握创建PCB元件库的方法（6学时）（支撑教学目标5）

PCB图库文件的创建

新建元件

更改现有的元件

更新库文件

目标及要求：

掌握新建库文件的方法，保存位置和打开方式。对库文件的内容有所了解；

掌握新建元器件的方法，引脚符号及其设置方式，各个模块的设置方法和绘制原理；

新建元器件会非常复杂，可以更改现有的元件库文件，然后可以快速的建立新元件，避免重复劳动★。

库文件更改之后更新印制板图文件的方法，保持两者一致这是创建元件库的目的，学生要熟练掌握这些库文件的操作方法★。

讨论内容：

新建元件和编辑元件哪个更快，都需要注意什么。

作业内容：

根据硬件绘制印制电路板图。

自学拓展：

导线线径和电流之间的关系，如何根据实际需要改变线径。

了解电子线路CAD软件的电路仿真功能（6学时）（支撑教学目标6）

电路仿真的介绍

混合信号电路功能仿真

目标及要求：

掌握软件进行仿真的基本原理。知道在电路原理图设计阶段实现对数模混合信号电路的功能设计仿真，配合简单易用的参数配置窗口，完成基于时序、离散度、信噪比等多种数据的分析。软件可以在原理图中提供完善的混合信号电路仿真功能 ,除了对XSPICE 标准的支持之外，还支持对Pspice模型和电路的仿真。★∆；

对不同的混合信号电路进行仿真。了解软件可以仿真的类型包括：1、直流工作点分析 2、瞬态分析和傅立叶分析 3、交流小信号分析 4、阻抗特性分析5、噪声分析6、Pole-Zero（临界点）分析 7、传递函数分析 8、蒙特卡罗分析 9、参数扫描 10、温度扫描等 。对不同的类型进行学习仿真。★∆。

自学拓展：

打开系统自带的例程，学习其中的绘制方法。

对电磁兼容性和元件布局的有所了解（6学时）（支撑教学目标7）

掌握电磁兼容性的规律和定义

根据电磁兼容性的原理如何进行元件布局和绘制印制板图

目标及要求：

掌握电磁兼容性的定义，电磁兼容性（EMC，即Electromagnetic Compatibility）是指设备或系统在其电磁环境中符合要求运行并不对其环境中的任何设备产生无法忍受的电磁骚扰的能力。因此，EMC包括两个方面的要求：一方面是指设备在正常运行过程中对所在环境产生的[电磁](http://baike.baidu.com/view/1437546.htm)骚扰(Electromagnetic Disturbance)不能超过一定的限值；另一方面是指设备对所在环境中存在的电磁骚扰具有一定程度的抗扰度，即电磁敏感性(Electromagnetic Susceptibility，即EMS)。

电磁兼容的分析角度EMI和EMS分类。在电源、信号线、模拟信号、数字信号的设计方面的注意事项。

讨论内容：

电磁兼容性都有些什么注意事项。

作业内容：

对绘制的电路板图文件按照兼容方式调整。

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

根据基础部分，由老师讲解和教学演示，直观了解实验现象。教学内容的实践性比较强，单纯原理的讲解较难理解，所以功能模块的讲解分解到各个功能模块的编程中去，用到哪里讲解到哪里，讲完了就用，就进行实践，这样学生更容易掌握，对知识的理解也更深入，交互式教学学生不懂直接提问加强师生之间的交流。利用实物投影仪和屏幕投影等方式，然学生有一个直观的认识，之后学生重复老师的绘制方法，效果直接显示这样对程序的理解和掌握有更快的速度。

根据从简单到复杂，从单一到综合的学习方法进行教学。绘制的硬件电路图示单片机系统，是一个复杂的系统，教学中本着有简答到复杂的原则进行绘制，从小的模块开始绘制，然后不断扩展，最终完成整个电路的绘制。

注重团队协作能力的培养，多进行学生间、师生间的讨论。单纯的老师教学生学不利于知识的传达和掌握。在绘制时候有很多学生动手实践的时间，这个时候可以充分发挥学生之间的互帮互助能力，让学生以小组进行讨论，共同解决遇到的困难，这样的方式更有利于激发学生自己思考，自己探索的能力，这样解决的问题学生印象深刻，同时可以起到培养学生团队协作能力，倾听其他人意见，与团队成员共享信息的能力，对今后踏入工作岗位也有益处。老师也可以参与学生的讨论，帮组他们分析问题，引导式的启发他们解决问题。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：原理图考核、印制板图考核、实验报告

成绩评定方式：原理图35%、印制板图35%、实验报告30%

五、教材及参考书目

教材：

自编教材

参考书目：

殷庆纵，电子线路CAD，北京大学出版社，2009。

袁依凤，电子线路CAD技术，中国科学技术大学出版社，2008。

2017年1月修订

**《自动化综合实践》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：自动化综合实践 | 课程代码：ELEA3045 |
| 英文名称：Assembling Practice of Automation | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：3学分/6周 |
| 开课学期：第7学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：电装与制作实习、电子技术课程设计、电机原理与电机拖动、检测技术及仪表、PLC原理与应用 | |
| 后续课程：毕业设计 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：顾晓辉 | 大纲审核人：黄俊 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：自动化综合实践是电气工程及其自动化专业的一门专业必修课程。本课程针对电气工程及其自动化专业的特点，以传感器技术、PLC技术、变频器技术等知识为主，同时结合组态技术、电机拖动技术，并且以实际应用为导向，培养学生能够利用现代先进的控制设备和技术解决电气领域实际工程问题的能力。

教学目标：自动化综合实践是一门实践课程，综合运用了传感器技术、PLC技术、变频器技术、组态技术、电机拖动技术。通过本课程的学习，学生要掌握常用的机械及电器元件的工作原理、硬件选择及安装调试，掌握常用机械工具、测绘工具、电器仪表的使用，掌握电气原理图和气动原理图的识图、绘图能力，掌握现代自动化控制设备技术的工作原理、硬件选择及安装调试。通过本课程让学生设计、安装与调试完成一套自动化生产线，使学生对电气工程及其自动化的专业技术有更深入的了解。通过模拟自动化产线的项目招投标过程，要求学生以团队进行项目设计，提交解决方案和标书，并进行述标，提升学生的经济决策和项目管理能力。

本课程的具体教学目标如下：

掌握常用的机械及电器元件的工作原理、硬件选择及安装调试。掌握常用机械工具、测绘工具、电器仪表的使用。培养学生正确使用仪器仪表，读取数据，整理实验结果的能力。

掌握电气原理图和气动原理图的识图、绘图能力。培养学生能够针对具体的系统进行实验方案和相应原理图的设计能力。

掌握传感器技术、PLC技术、变频器技术、伺服电机技术、组态技术等现代自动化控制设备技术的工作原理、硬件选择及安装调试。培养学生能够针对具体的系统进行自动化控制设备的选择和实现的能力。

掌握利用现代自动化控制设备技术进行系统上位机、下位机单机、联机设计和调试，培养学生独立完成团队分配的工作和团结协作的能力。

掌握工程项目招投标知识，以自动化产线为载体设计项目方案，沟通交流，进行项目投标和述标，争取中标。

以团队形式开展课程实践，培养团队意识和协作精神。

围绕自动化产线的设计和优化，能够查阅各种资料，掌握自学能力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求4：  研究 | 4-1 能够基于电气和自动化专业知识，选择研究线路，设计实验方案 | 教学目标2 | 掌握电气原理图和气动原理图的识图、绘图能力。培养学生能够针对具体的系统进行实验方案和相应原理图的设计能力 |
| 教学目标3 | 掌握现代自动化控制设备技术的工作原理、硬件选择及安装调试。培养学生能够针对具体的系统进行自动化控制设备的选择和实现的能力 |
| 毕业要求5：  使用现代工具 | 5-2 能熟练使用电子仪器仪表和其他硬件检测电气和自动化的关键参数 | 教学目标1 | 掌握常用机械工具、测绘工具、电器仪表的使用。培养学生正确使用仪器仪表，读取数据，整理实验结果的能力 |
| 毕业要求9：  个人和团队 | 9-1 能够承担团队中个人角色与责任，独立完成团队分配的工作 | 教学目标6 | 以团队形式开展课程实践，培养团队意识和协作精神 |
| 毕业要求10：  沟通 | 10-1 能够对电气和自动化工程问题的关键技术和难点进行口头或书面表达，跟公众和同行有效沟通并能够合理决策 | 教学目标4 | 掌握利用现代自动化控制设备技术进行系统上位机、下位机单机、联机设计和调试，培养学生独立完成团队分配的工作和团结协作的能力 |
| 10-3 具备国际化视野，能实现跨文化交际，技术交流和项目合作 | 教学目标5 | 通过设计一个自动化产线的招投标案例，学生以团队方式进行投标方案设计，讲述标书，争取中标 |
| 毕业要求12：  终身学习 | 12-2 能针对个人或职业的发展需求，采用合适的方法持续学习和提升，建立学习知识和拓展能力的途径 | 教学目标7 | 通过课后作业和自学拓展模块，要求学生学会查阅资料，学习新知识，培养自主学习的习惯和能力 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（2学时）（支撑教学目标1、2）

自动化生产线的概述

自动化生产线的功能

自动化生产线的组成

自动化生产线的工艺流程

自动化生产线的操控方式

目标及要求：

掌握自动化生产线的基本概念。

熟悉一般机械机构动作原理。★

熟悉自动化生产线上的现代控制设备。★

了解课程的主要教学内容、学习方法和主要参考资料。

讨论内容：

讨论传统继电控制系统与自动控制系统的差异

作业内容：

自动化生产线的组成、操控

供料站、加工站、装配站的设计、安装与调试（4学时）（支撑教学目标3、4）

各个工作站的工作原理和流程

工作站电气原理图和气动原理图的设计

工作站PLC控制编程设计

工作站安装与调试

目标及要求：

了解各个工作站的工作原理和流程，选择合适的硬件和控制方法。

准确绘制系统电气原理图和气动原理图，并根据原理图进行系统硬件（包括传感器、PLC、气动元器件等）安装与调试工作。★

熟练掌握PLC编程的一般方法和技巧，准确编写各个工作站的控制程序。★∆

熟练掌握各个工作站单机调试的方法，完成各站的单机运行。∆

讨论内容：

讨论PLC编程方法和技巧

作业内容：

完成各站的单机控制程序

自学拓展：

了解联网通讯的方法

分拣站的设计、安装与调试（4学时）（支撑教学目标3、4）

了解分拣站的工作原理和流程

熟练掌握变频器控制技术

分拣站电气原理图和气动原理图的设计

分拣站变频器控制设计和PLC控制编程设计

结合变频器技术和PLC技术完成系统的单机调试

目标及要求：

了解分拣站的工作原理和流程，选择合适的硬件和控制方法。

熟练掌握变频器控制技术，包括变频器的选择，安装，参数设置，外部接线，运行调试等。★

准确绘制系统电气原理图和气动原理图，并根据原理图进行系统硬件（包括传感器、PLC、变频器、气动元器件等）安装与调试工作。★

熟练掌握变频器控制技术和PLC编程方法，准确编写分拣站的控制程序。★∆

熟练结合传感器、变频器和PLC实现电机的精准位置速度等控制，完成分拣站的单机运行。∆

讨论内容：

讨论变频器和旋转编码器的优点。

作业内容：

PLC与变频器相互之间的控制方法

自学拓展：

基于数字量控制的PLC与变频器相互之间的控制

输送站的设计、安装与调试（4学时）（支撑教学目标3、4）

了解输送站机械手的工作原理

熟练掌握伺服电机技术

熟练掌握利用PLC 来实现伺服电机的精准控制

输送站电气原理图和气动原理图的设计

结合PLC和伺服电机技术完成系统的单机调试

目标及要求：

了解输送站机械手的工作原理和动作流程。

熟练掌握伺服电机的工作原理、设备选择安装、参数设置，外部接线、安装调试。∆

准确绘制系统电气原理图和气动原理图，并根据原理图进行系统硬件安装与调试工作。★

熟练使用PLC来完成对伺服电机的位置速度等精准控制，完成输送站的调试。★∆

讨论内容：

讨论伺服电机的优点

作业内容：

PLC控制伺服电机的程序设计

自学拓展：

高精度电机的控制方法

整机自动化生产线的联机调试设计、安装与全线运行（4学时）（支撑教学目标3、4、5）

了解整机运行的动作流程

熟练完成电气原理图和气动原理图的设计

熟练掌握多台PLC联网设计编程的方法

熟练掌握组态软件的使用方法

结合多种控制设备和技术完成生产线的整机调试和运行

目标及要求：

了解整机运行的动作流程。

准确绘制系统电气原理图和气动原理图，并根据原理图进行系统硬件安装与调试工作。★

熟练掌握多台PLC联网通讯控制的外部接线，编程的方法。∆

熟练掌握组态软件的实用方法，通过上位机组态软件实现对自动化生产线的全线监控。★

结合传感器、PLC、伺服、组态、变频器等多种控制设备和技术完成整机的全线运行。★∆

讨论内容：

讨论PLC联网通讯的方法

作业内容：

设计合适的组态界面实现全线的精准监控

自学拓展：

基于无线的PLC联网通讯的方法

自动化产线模拟招投标（6学时）（支撑教学目标5、6、7）

了解工程项目招投标的基础知识

项目发布招标通知，明确招标要求，团队买标书

设计自动化产线项目方案

询价并制定报价单

项目投标、评标

宣布中标单位

目标及要求：

了解工程项目招投标的流程。

设计自动化产线的解决方案，体现创新部分。★

项目报价、询价、商务谈判技能。∆

项目投标、述标的基本能力。★

讨论内容：

项目招投标技巧和注意事项讨论

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

1、掌握常用的机械及电器元件的工作原理、硬件选择及安装调试，掌握常用机械工具、测绘工具、电器仪表的使用。这部分教学内容的实践性比较强，所涉及的大部分都是实际操作，所以在讲解的过程中让学生跟着老师的说明进行操作，每一个功能讲解完成后给学生留出一定的时间让学生进行熟悉。

2、掌握电气原理图和气动原理图的识图、绘图能力。教学内容涉及具体的原理讲解，教学时比较容易设计明确的功能目标。在教学中采用讲授法、演示法和实验练习法相结合。先集中给学生讲解简单原理图的设计思路和方法，然后一步步深入的对复杂原理图进行探讨和设计，让学生逐步掌握设计的思路和方法。

3、掌握传感器技术、PLC技术、变频器技术、伺服电机技术、组态技术等现代自动化控制设备技术的工作原理、硬件选择及安装调试。这部分教学内容所涉及的设备控制方法和编程较多，对于缺乏实际经验的学生而言，内容比较抽象，难度较大。教学中采用讲授法和实验练习法相结合。开始教学时，只讲授简单的控制和编程方法，然后引导学生自行完成复杂控制对象的编程，并上机进行调试。

4、掌握利用现代自动化控制设备技术进行系统上位机、下位机单机、联机设计和调试。这部分主要采用实验练习法，在讲解完控制流程以后，让学生自主编写控制程序，设计技术参数，进行外部接线等，并完成最后的整机调试运行。在实际的练习中，总结经验教训，巩固所学专业知识。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：考勤、实验报告、上机调试

成绩评定方式：考勤10%、实验报告20%、产线安装调试40%，项目招投标30%

五、教材及参考书目

教材：自编教材

参考书目：

吕景泉等，自动化生产线安装与调试，中国铁道出版社，2008。

皮特鲁泽拉，PLC教程，人民邮电出版社，2007。

王化祥等，传感器原理及应用，天津大学出版社，2007。

郭艳萍等，变频器应用技术，北京师范大学出版社，2009。

2017年1月修订

**《电气工程专业课程设计》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：电气工程专业课程设计 | 课程代码：ELEA2017 |
| 英文名称：Course Design of Electronic Technology | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：2学分/2周 |
| 开课学期：第7学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：计算机信息技术、PLC原理与应用 | |
| 后续课程：毕业设计 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：秦强 | 大纲审核人：杨歆豪 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：电气工程专业课程设计是电气工程及其自动化专业的一门专业必修课程。本课程针对电气工程及其自动化专业的特点，以西门子可编程序控制器为载体，同时结合组态软件和继电器一类的执行单元进行实验设计，以动手教学和动手实践为学习方法进行的课程设计。培养学生运用可编程序控制器来解决电气领域实际工程问题的能力。

教学目标：电气工程专业课程设计是一门实践课程。通过本课程的学习，学生要掌握利用可编程序控制器来设计开发项目。在课程中使用西门子可编程序控制器作为载体，涵盖了PLC、气动控制、电机传动、电磁铁控制、位置控制、传感器检测等学科，是实际工业现场生产设备的微缩装置。实验采用全开放式布局且具有设故排故单元，可充分锻炼操作者系统接线、机械调试安装、软件编程、独立构建控制系统、反馈整定、故障检测及检修的能力。结合实验室的设备可以用一个系统单元或者多个系统单元进行综合实验。现阶段可以开展的综合项目有：5层电梯系统、材料分拣系统、立体停车库、十字交通灯系统、音乐喷泉、逐日系统等。

本课程的具体教学目标如下：

掌握编程软件的使用方法和下载程序等基本操作。使用专用编程软件进行操作，拓展到其它种类的编程器的使用，根据软件功能完成编译仿真和调试；

通过学习组态软件，利用软件的试运行功能完成程序的仿真和调试，学习MCGS等组态软件，对系统进行验证、分析和性能测试；

硬件方案设置、绘制软件框图。根据学生前期学到的电气和自动化知识，分组讨论设计实验方案；

利用组态软件设计硬件电路，输入输出接口，选择最优方案；

在实验室现有设备的基础上实现硬件功能，同时编写软件，完成整个实际目标，进行调试和运行。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求4：研究 | 4-1 能够基于电气和自动化专业知识，选择研究线路，设计实验方案 | 教学目标3 | 硬件方案设置、绘制软件框图。根据学生前期学到的电气和自动化知识，分组讨论设计实验方案。 |
| 4-2 能够选用或搭建实验装置或仿真系统，采用科学的实验方法，安全地开展实验 | 教学目标4 | 利用组态软件设计硬件电路，输入输出接口，选择最优方案。 |
| 教学目标5 | 在实验室现有设备的基础上实现硬件功能，同时编写软件，完成整个实际目标，进行调试和运行。 |
| 毕业要求5：使用现代工具 | 5-1 能恰当使用计算机软件及仿真工具，完成电气和自动化工程项目的模拟和仿真 | 教学目标1 | 掌握编程软件的使用方法，下载程序等基本操作。使用专用编程软件进行操作，拓展到今后其他种类的编程器的使用，根据软件功能完成编译仿真，调试。 |
| 5-3 能使用现代工具验证、分析和预测电气和自动化系统性能，并理解使用相关技术手段的优缺点 | 教学目标2 | 通过学习组态软件，利用软件的试运行功能完成程序的仿真和调试，学习MCGS等组态软件，对系统进行验证、分析和性能测试。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

编程软件的使用（2学时）（支撑教学目标1）

编程软件的功能介绍

掌握新建工程，程序的输入，编译，调试，下载运行等功能

仿真功能和调试运行的功能介绍

目标及要求：

掌握编程软件的安装，打开，运行和系统配置要求。对软件生成的文件进行介绍；

软件操作界面的介绍，掌握每个菜单的作用，从新建工程，进行程序输入，不同功能模块的输入等进行讲解，编程的注意事项，编译下载调试等基本步骤，在此需要介绍下载电缆的接口。可编程控制器的拨动开关作用，和应该打到的状态；

引用仿真功能，根据输入输出的状态如何确定程序运行是否正确，如何不断改善功能；

讨论内容：

编写程序使用的方法哪种更好，编程的规范化设计要求。

作业内容：

练习从新建工程到调试下载运行，每一步的步骤和作用都需要掌握。

程序的仿真和调试（6学时）（支撑教学目标2）

组态软件的功能介绍

组态软件的操作学习，基于MCGS

组态软件的编译仿真运行

根据仿真进行系统软硬件的程序修改调试

目标及要求：

组态软件的种类，各自的操作界面和大体介绍，掌握组态软件在大型系统中担任的作用。在此着重介绍MCGS组态软件；

掌握MCGS组态软件安装，运行方法。操作界面的介绍，各个控制单元的意义，和连接方法，元件的创建方法等。如何合理的进行组态设置的方法★；

掌握组态软件的仿真运行方法，体现组态软件的功能，例如输入的控制，输出的显示等更能，体现组态软件的优势；

根据仿真的结果进行调整，体会仿真如何缩短研发时间和成本；

讨论内容：

如何设计的更加合理，更加形象。仿真元件之间的不同之处。

作业内容：

自己设置系统要求，进行组态设计和编译运行，实现自己的功能。此环节可以分组合作完成

自学拓展：

组态王等其他组态软件的学习，操作方法。

硬件方案设置和软件框图绘制（6学时）（支撑教学目标3）

布置本课程设计的硬件控制对象

系统需求分析

硬件设计，包括气动部分、电动部分和机械部分

软件设计，包括框图和系统选型

目标及要求：

了解控制的对象，到实验室了解和观看系统运行的各部分情况，掌握控制的原理★；

系统需求分析，从硬件执行的环境，周围情况，控制执行机构的电压，电流。到软件部分需要实现什么功能，输入的点数，要控制的输出点数等★；

掌握如何进行硬件设计，根据系统需求，进行元器件的挑选，包括气动部件的挑选，气压气流量，气缸大小，使用压力，几个气缸等。电气部分元器件的选择方法，包括电压值，电流值和特定参数。根据输入输出的节点数选择可编程序控制器的型号。还有机械执行机构的选取，学生要求掌握选购的方法和参数的原理★；

软件设计，基于硬件参数，学生要求掌握如何进行软件设计，先要了解掌握电气和气动部件的工作原理，常开常闭状态，输入输出信号类型。之后根据系统需求进行设计，分配可编程序控制器的输入输出单元地址，在此期间可以对硬件进行变更和完善★；

讨论内容：

先由同学自行设计和挑选元器件和设计框图，之后分组讨论挑选元件和框图的优缺点，进行完善。

作业内容：

硬件器件的挑选，备注元件参数；

软件框图绘制。

自学拓展：

气动元件的种类，各参数的关系，电气执行机构的种类和各自的适用范围。

硬件电路设计（4学时）（支撑教学目标4）

用组态软件进行硬件搭建

根据仿真结果进行调整和修改硬件

目标及要求：

掌握MCGS的使用，用组态软件搭建自己的硬件结构，可以分组进行讨论。★；

根据仿真结果进行系统硬件分析，讨论是否可以优化硬件结构，根据不同方案可以搭建平台，然后挑选最优方案。作为设计的最终方案，需要记录不同方案的优缺点，为何选择最终方案的理由★；

讨论内容：

分组讨论彼此的设计功能优缺点，进行改进。

作业内容：

硬件电路的组态软件搭建，择选最优方案。

自学拓展：

根据功能模块，自己设计复杂功能，并且进行实现。

硬件功能实现、软件调试和运行（18学时）（支撑教学目标5）

学习了解实验室现有的实验环境，设备工具等，

硬件搭建。完成设计目标的硬件搭建，

软件编写。完成相应软件的编写，和调试，

联机运行，直接软硬件进行调试运行。

目标及要求：

在实验室里，将现有的软件环境和硬件条件有所了解，然后结合设计进行挑选，没有的设计硬件进行调整或者组织购买；

搭建硬件平台，按照电气工程的要求和施工规范进行硬件的搭建，在功能和美观上找到平衡点，对不符合电气工程的接线予以改正。线路颜色和粗细需要分开，最终要求指导教师验收通过才能进行后续改进★；

软件编写，根据框图进行模块化或者整体编程，完成要求功能，调试编译。编写过程中需要注意按照规范格式书写，要求指导老师验收★；

将软件写入设备，在硬件上进行调试，根据硬件的现象进行修改软硬件，最终通过指导教师的整体验收，并且对各个指标点进行验收。

讨论内容：

如何优化软硬件，在满足功能的基础上如何进行优化，包括软硬件部分，还有新型的硬件设备是否可以使用，是否可以使用模块化硬件。

作业内容：

软硬件的编写和设备调试，根据实验写出心得体会。

自学拓展：

新型硬件和模块硬件的挑选。

三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

根据基础部分，由老师讲解和教学演示，直观了解实验现象。教学内容的实践性比较强，单纯原理的讲解较难理解，所以功能模块的讲解分解到各个功能模块的编程中去，用到哪里讲解到哪里，讲完了就用，就进行实践，这样学生更容易掌握，对知识的理解也更深入，交互式教学学生不懂直接提问加强师生之间的交流。利用实物投影仪和屏幕投影等方式，然学生有一个直观的认识，之后学生重复老师的程序进行编写、调试运行。程序写下去了，效果直接显示这样对程序的理解和掌握有更快的速度。

根据从简单到复杂，从单一到综合的学习方法进行教学。可编程序控制器是一个复杂的系统，教学中本着有简答到复杂的原则进行课程设计，老师先举简单的例子，老师编写程序运行调试过后，学生跟着编写，调试通过了，再进行功能拓展加大。学生需要在老师原有的基础上进行拓展提高，这样对原理和编程方法上更能容易掌握和提高。将一个问题先分解成简单问题，然后再进行综合。分部先将单元模块的编程进行讲解和实验，然后再以小组的形式根据自己的设计，设计复杂工程，然后进行编写程序，这样学生更容易上手，更利于解决复杂工程能力的培养。

注重团队协作能力的培养，多进行学生间、师生间的讨论。单纯的老师教学生学不利于知识的传达和掌握。在课程设计的时候有很多学生动手实践的时间，这个时候可以充分发挥学生之间的互帮互助能力，让学生以小组进行讨论，共同解决遇到的困难，这样的方式更有利于激发学生自己思考，自己探索的能力，这样解决的问题学生印象深刻，同时可以起到培养学生团队协作能力，倾听其他人意见，与团队成员共享信息的能力，对今后踏入工作岗位也有益处。老师也可以参与学生的讨论，帮组他们分析问题，引导式的启发他们解决问题。

引导式教育，规范学生编写代码的习惯，培养规范的作风。在教学过程中，老师先编写程序，然后学生学习，这样有益于培养学生的编程风格，规范他们的编写代码的习惯。当今时代软件产品早己步入团队协作式开发模式，要成为一支优秀开发组的关键因素之一就是组员之间的密切交流，它体现在整个开发周期，从需求、计划、测试案例、设计，到算法、实现方式等软件工程各阶段当中。具体到每一个实现模块的源代码亦不例外。简言之，就是你在编写这段代码时应当让其他人清晰的了解这段代码“是什么”，当程序出错时，其他人能够从程序逻辑上迅速分析找到错误出处。所以我们的设计中，老师可以潜移默化的将好的编写代码的习惯交给学生，培养学生规范编写的习惯。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：软件硬件实验考核、实验报告

成绩评定方式：软件硬件实验考核70%、实验报告30%

五、教材及参考书目

教材：

自编教材

参考书目：

王永华，现代电气控制及PLC应用技术，北京航空航天大学出版社，2008

崔坚，西门子S7可编程序控制器：STEP7编程指南，机械工业出版社，2007

2017年1月修订

**《毕业设计》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：毕业设计（论文） | 课程代码：ELEA2034 |
| 英文名称：Graduation Design (Thesis) | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：10学分/14周 |
| 开课学期：第8学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：本专业必修课程和必要选修课程 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：陈良 |
| 大纲执笔人：余雷 | 大纲审核人：陈再良 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：毕业设计（论文）本科教学最后一个重要的教学环节，是对本科整个教学过程的总结，是培养学生综合运用所学的基本理论、基础知识和基本技能进行科学研究能力的初步训练，是培养和提高学生分析问题、解决电气工程及其自动化复杂工程问题能力的重要环节。毕业设计（论文）既是对本科各教学环节的延续，又是对之前各教学环节的深化和检验，具有独立性、综合性、实践性的突出特点。通过毕业设计（论文），使学生对所学过的基础理论和专业知识进行一次全面、系统地回顾和总结，通过对具体题目的分析和设计，使理论与实践相结合，巩固和发展所学理论知识，掌握正确的思维方法和基本技能，使学生具备解决本专业复杂工程问题的能力。

教学目标：通过毕业设计（论文），每个学生在指导教师的指导下，完成一定的任务，受到一次综合运用所学知识、独立完成电气工程领域相关技术工作的训练，全面提高学生调查研究、查阅文献、收集资料、问题分析、方案设计、论文撰写、口头表达与交流、英文综合应用等能力，提高学生独立思考能力、创新能力、沟通能力和终身学习能力，从而使学生受到工程师所必需的综合训练。

本课程的具体教学目标如下：

1. 具有文献检索、整理和整理的能力，并通过文献寻找解决复杂工程问题的解决方案；

2. 具有综合运用所学知识和技能的能力，能对复杂工程问题的解决方案进行综合分析，并得到有效结论；

3. 能熟练使用各种现代信息工具，根据需要能选用所需的软件及仿真工具开展课题研究；

4. 能根据课题要求进行需求分析，构思方案，运用相关知识进行细部设计，并在设计中能适当考虑 社会、健康、安全、法律、文化及环境因素；

5. 具有独立思考能力和创新精神，能选择最佳方案开展课题研究；

6. 具有科技论文写作、文档撰写、PPT制作的能力，具备良好的书面和口头表达能力；

7. 具有外文资料阅读和翻译的能力，了解本课题的国内外的研究动态；

8. 培养学生对工作认真负责、一丝不苟、团结协作、潜心思考、勇于开拓的人文素质；

9. 培养学生的自主创新意识，具有自我完善能力及可持续发展的潜力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2.2 能通过文献研究表达复杂工程问题 | 教学目标1 | 具有文献检索、整理和整理的能力，并通过文献寻找解决具体问题的解决方案。 |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | 3-3 能够对软硬件的部件进行设计和实现，并对设计方案进行优选，体现创新意识 | 教学目标2 | 能够综合运用所学知识和技能对复杂工程问题的解决方案进行分析，得出有效结论。 |
| 教学目标3 | 能熟练使用各种现代信息工具，根据需要选用所需的软件及仿真工具开展课题研究。 |
| 3-4 了解工程问题对社会、安全、法律等的影响，能够从系统的角度权衡复杂电气和自动化问题涉及的相关因素，并通过测试或实验分析其有效性 | 教学目标4 | 能根据课题要求进行需求分析，构思方案，并适当考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素。 |
| 毕业要求4：研究 | 4-1 能够基于电气和自动化专业知识，选择研究线路，设计实验方案 | 教学目标5 | 具有独立思考能力和创新精神，能选择最佳方案开展课题研究。 |
| 毕业要求10：沟通 | 10-1 能够对电气和自动化工程问题的关键技术和难点进行口头或书面表达，跟公众和同行有效沟通并能够合理决策 | 教学目标6 | 通过科技论文写作、文档撰写、PPT制作和答辩，培养学生展示研究成果和学术交流的能力。 |
| 10-2 具备较好的外语水平，熟练阅读和写作工程和技术相关的外文资料 | 教学目标7 | 能够查阅和翻译外文资料，了解与研究课题相关的国内外研究动态。 |
| 毕业要求11：项目管理 | 11-3 能够在自动化系统的规划、设计和研发中运用所学经济、管理方面的知识、原理和方法 | 教学目标8 | 培养学生对工作认真负责、一丝不苟、团结协作、潜心思考、勇于开拓的人文素质。 |
| 毕业要求12：终身学习 | 12-1 能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识 | 教学目标9 | 培养学生的自主创新意识，具有自我完善能力及可持续发展的潜力。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

毕业设计（论文）是学生本科阶段最后一个重要的教学环节，毕业设计（论文）内容应从本专业的培养目标出发，能有效支撑本专业的毕业要求指标点，保证复杂工程问题解决能力的训练。本专业毕业设计（论文）的选题应尽量结合电气工程及其自动化与自动化领域生产、科研、工程项目的实际任务，其中工程类题目应确保占总数的40%以上。选题应注意有一定的理论深度和实际价值。选题应具有运用知识和培养能力的综合性，又要符合学生的实际，题目不宜过大，难度适中。选题应贯彻因材施教的原则，让每位学生在原有的水平和能力上有较大的提高，鼓励学生创新。毕业设计（论文）题目原则上一人一题，每位指导教师指导本科生人数在6人以内，鼓励多个指导教师联合共同指导多名学生，组成毕业设计（论文）团队，鼓励企业/行业导师参与学生指导。

（一）选题类型和要求

第一类：工程设计类——结合电气工程及其自动化领域一项或多项具体的应用要求，分析其中涉及的工程技术问题并提出解决方案，完成具有相应功能的工程实体的设计，并达到指定的技术指标。在设计报告（论文）中应对工程应用背景以及所要解决的工程技术问题进行描述；介绍国内外的主要技术解决方案以及可能存在的技术难点与尚未解决的问题等；介绍所涉及的工程技术领域的相关理论与知识；介绍设计过程中所用技术路线和技术方法，给出详细的实施步骤以及必要的设计电路、图纸、代码或仿真模型等，在条件允许的情况下应制作出实物；给出具体的计算、仿真或实测结果，并对结果进行分析；对毕业设计完成情况作出结论。学生答辩前答辩小组应组织实物验收。

第二类：工程研究类——结合电气工程及其自动化领域的现实或潜在应用背景，就某一具体的理论问题展开研究，得出具有创新性的理论观点或见解。在论文中应描述研究问题的工程应用背景和国内外的研究现状；介绍研究所属专业领域的相关理论与知识；介绍研究所采用的数理方法或搜集整理出研究所需的资料数据；通过严密的理论推导和数学运算，或通过对资料数据的分析、综合、概括和抽象，提炼出某种新理论或新见解；应通过计算、仿真或实验验证论点的正确性；对毕业设计完成情况作出结论。

（二）毕业设计（论文）内容

1. 资格审核阶段

学院教务秘书审核本科生是否具有毕业设计（论文）资格，根据学生学分情况，分成两批，已修学分不低于120分的学生可进入毕业设计环节，不足120分的学生不能进入毕业设计环节而必须延长学年。

毕业设计（论文）教学指导小组审核指导教师是否具备毕业设计（论文）指导资格。

2. 出题审核阶段

指导教师完成毕业设计（论文）题目申报，选题应与科研项目、工程实际问题相结合，应具有一定的难度和工作量要求，体现毕业要求中的相关能力达成。专业负责人/系主任组织电气工程及其自动化专业全系审核毕业设计（论文）题目是否符合学生能力培养要求，审核选题的方向、难易度、理论意义与实际应用价值以及实现可能性等方面内容，更换不符要求的题目。

3. 学生选题阶段

各系专业负责人/系主任组织开展毕业设计动员会，指导学生进行毕业设计（论文）选题，明确指导教师，为保证毕业设计质量，每位教师指导学生人数一般在6人以内。对于毕业设计（论文）题目确需调整或更改的情形，学生应填写《苏州大学毕业设计（论文）选题变动申请表》，经指导教师和学院（部）分管教学副院长批准后方可调整或更改。

在校外单位做毕业设计（论文）的学生向学院提出校外毕设申请，并提交有关单位的接受证明、外单位指导教师的相关信息，经毕业设计（论文）教学指导小组审核通过后，方可进行，同时实行毕 业设计（论文）“双导师制”，即分管教学副院长聘请相关单位相当于讲师以上职称的科研、工程技术、管理人员担任校外指导教师，同时指定学院（部）内相关专业教师作为校内指导教师，以便及时掌握进度和质量，协调有关问题，详见“苏州大学学生在校外单位进行毕业设计（论文）工作的补充规定”。

4. 毕业设计实施阶段

毕业设计（论文）开始两周内，学生撰写不少于1000字的文献综述报告（包含对毕业设计（论文）、题目的认识、文献资料查阅情况及毕业设计（论文）进度计划等内容等），同时还需参阅不少于3000个外文单词的外文文献资料，并译成中文。指导教师审核文献综述报告后下达毕业设计（论文）任务书。学生撰写开题报告并分组进行开题答辩。每个开题组有专业教师和企业专家构成的开题答辩小组现场指导。

毕业设计进程过半时，学生填写中期检查表，提交指导教师审核。毕业设计（论文）教学指导小组组织中期检查小组对所有学生（包括校外毕设学生）的毕业设计（论文）进度和质量进行现场检查，中期检查小组及时反馈毕业设计（论文）过程中存在的问题。

指导教师定期对学生指导、检查和答疑，随时掌握学生毕业设计的进度和质量，指导学生完成毕业设计论文。学生登录“中国知网”大学生论文管理系统进行论文抄袭检测，检测结果“总文字复制比”大于25%的不得进入答辩环节。

5. 毕业设计答辩和成绩评定阶段

学院毕业设计（论文）教学指导小组设立毕业设计答辩委员会及若干答辩小组，答辩小组由三名以上教师和企业专家组成。答辩小组指定评阅教师对学生毕业论文进行评阅。答辩小组对学生毕业设计成果进行现场检查，组织本组学生开展毕业设计（论文）答辩，现场给出答辩意见并评定成绩，该成绩由指导教师评分、评阅教师评分、答辩小组评分三部分组成答辩小组将毕业设计论文和成绩提交答辩委员会审定。答辩委员会审定成绩并发布，推荐校级优秀毕业设计。

第一次毕业设计答辩中未通过的学生，通过2-3周的时间进行修改、完善，经审核通过申请进行二次答辩，通过二次答辩后方可毕业。二次答辩由答辩委员会组织开展。

6. 毕业设计总结阶段

毕业设计（论文）教学指导小组按照专业培养目标对毕业设计（论文）的各个环节进行评估，认真进行自检自评，鉴定本年度毕业设计（论文）教学质量的层次与水平，肯定成绩，找出差距，提出改进意见，撰写毕业设计工作总结报告。

（三）毕业设计（论文）时间安排

本专业规定毕业设计（论文）的实施阶段为10周，毕业设计（论文）的启动（即资格审查）从第7学期末开始，从第8学期正式开始毕业设计。整个毕业设计（论文）阶段的时间安排如表1所示。

表1 毕业设计（论文）时间安排表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 阶段名称 | 时间分配（周） |
| 1 | 资格审查 | 1周，第7学期结束前4周 |
| 2 | 出题审核 | 1周，第7学期结束前3周 |
| 3 | 毕业设计（论文）动员及学生选题 | 1周，第7学期结束前2周 |
| 4 | 文献查阅及资料收集 | 4周 |
| 5 | 确定方案，开题报告，资料翻译 | 2周，第1-2周 |
| 6 | 根据方案开展论文工作 | 4周，第3-6周 |
| 7 | 中期检查 | 1周，第7周 |
| 8 | 根据方案进行细部设计 | 4周，第8-11周 |
| 9 | 对设计（论文）进行分析整理，撰写论文 | 2周，第12-13周 |
| 10 | 答辩和成绩评定 | 2周，第14-15周 |
| 11 | 总结阶段 | 1周，第16周 |

四、答辩及成绩评定方式

1.答辩委员会

答辩委员会由学院（部）领导及专家5～7人组成，设主任委员、副主任委员、秘书各一人，主任 委员由分管教学院长担任。答辩委员会根据工作需要组织若干个答辩小组（每组不少于三名成员）具体进行答辩工作。答辩委员会及答辩小组成员必须由讲师（或相当职称）以上的人员担任。答辩委员会及答辩小组在答辩前，应认真审阅学生的毕业论文，以便在答辩中有针对性地提出问题。

2.答辩资格审查

学生必须按计划完成毕业论文，经指导教师审查通过、签字，并且在毕业论文成果现场检查合格后方可获得参加答辩资格。学生必须在答辩前2天，将毕业设计论文交给答辩小组，答辩小组将毕业论文转给评阅教师评阅，评阅教师写出评语。

3.毕业论文答辩

毕业论文审查通过后，由答辩小组主持答辩，以公开方式进行。

(1) 答辩中，学生须用PPT报告自己毕业论文的主要内容，时间为10分钟左右，并回答答辩小组成员四个以上问题的提问。每个学生回答问题的时间约10分钟。答辩过程中，应做好记录，供评定成绩时参考。

(2) 答辩结束，答辩小组应为每位学生写出评语，并结合毕业论文的评阅情况给出等级评定。对于评定成绩有异议的学生，由答辩委员会做出处理。

4.成绩评定

(1) 毕业设计（论文）成绩要独立进行评定，严肃认真，实事求是，不受学生平时课程学习成绩的影响，主要是全面评价学生毕业设计（论文）选题的难易程度、内容与质量及研究成果、学生答辩 情况、学习和工作态度以及在毕业设计（论文）全过程中的完成任务情况、合作意识等方面的表现；

(2) 毕业设计（论文）成绩采用记分加评语的办法。记分采用百分制和等级记分制，即90-100分（优 秀）、80-89分（良好）、70-79分（中等）、60-69分（及格）、60分以下（不及格）；

(3) 总成绩应由指导教师评分（占30%）、评阅教师评分（占30%）和答辩小组评分（占40%）三部分组成；

答辩委员会对评定的总成绩要进行审定，毕业设计（论文）成绩以审定成绩为准。

2017年1月修订

**《形势与政策》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：形势与政策 | 课程代码：0021034 |
| 英文名称：Situation and Policy | |
| 课程性质：通识课程 | 学分/学时：2学分/36学时 |
| 开课学期：第1学期 | 适用专业：所有本科专业 |
| 先修课程： | |
| 后续课程：思想道德修养与法律基础 | |
| 开课单位：马克思主义学院 | 课程负责人：杨余春 |
| 大纲执笔人：杨余春 | 大纲审核人：许冠亭 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：《形势与政策》是全国高等学校本科学生必修的思想政治理论课之一，也是苏州大学全日制本科生通识教育课程之一。

教学目标：

1. 认识国际国内形势，理解党和政府的相关政策和制度安排；

2. 进一步理解环境保护和社会可储蓄发展的内涵和意义；

3. 促进形成国际化视野和整体性思维的方式；

4. 具备社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感；

5. 把握建设和发展中国特色社会主义的实际，不断提高分析和解决实际问题的能力，能针对个人或职业发展的需求，具有自我完善能力及可持续发展的 潜力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求7：  环境和可持续发展 | 7-1 理解环境保护和社会可持续发展的具体内涵和意义，熟悉环境保护和可持续发展的方针、政策和法律法规 | 教学目标1 | 理解党和政府的相关政策和制度安排。 |
| 教学目标2 | 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义。 |
| 毕业要求10：沟通 | 10-3具备国际化视野，能实现跨文化交际，技术交流和项目合作 | 教学目标3 | 促进形成国际化视野和整体性思维方式。 |
| 毕业要求11：项目管理 | 11-2 理解工程活动中涉及的经济与管理因素，并能分析具体问题原因，并做出决策 | 教学目标4 | 具有推动名族复兴和社会进步的责任感，把我建设和发展中国特色社会主义的实际，不断提高分析和解决实际问题的能力。 |
| 教学目标5 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

一、中国梦的科学意蕴（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：中国梦的提出、科学蕴涵和实现路径

重点内容：中国梦的科学蕴涵

难点内容：中国梦的实现路径

二、十八届三中全会精神解读（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：十八届三中全会精神

重点内容：十八届三中全会精神

难点内容：贯彻落实十八届三中全会精神

三、十八届四中全会精神解读（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：十八届四中全会精神

重点内容：十八届四中全会精神

难点内容：贯彻落实十八届四中全会精神

四、十八届五中全会精神解读（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：十八届五中全会精神

重点内容：十八届五中全会精神

难点内容：贯彻落实十八届五中全会精神

五、经济新常态与宏观经济政策的调整（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：经济新常态及其下的宏观经济政策

重点内容：经济新常态

难点内容：宏观经济政策的调整

六、中国反腐新动向（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：十八大以后反腐败的新思想、新对策和新成效

重点内容：反腐败的新思想、新对策

难点内容：如何克服腐败

七、中国崛起的文化考量（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：中国崛起与文化发展

重点内容：中国的文化崛起

难点内容：如何发展社会主义先进文化

八、中美新型大国关系的思考（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：中美新型大国关系

重点内容：中美新型大国关系的内涵

难点内容：如何构建中美新型大国关系

三、教学方法

1、视频教学

2、专题讲座

3、网络平台互助

四、考核及成绩评定方式

考核方式：平时成绩、课后作业

成绩评定方式：根据观看视频次数与课后作业情况，综合评定

五、教材及参考书目

教材：无

参考文献：

1、人民日报

2、新华日报

3、苏州日报

4、苏州大学报

5、参考消息

6、环球时报

7、半月谈

8、形势与政策参考资料

9、中央一台新闻联播节目

10、中央一台焦点访谈

11、人民网

12、苏州大学网

2017年1月修订

**《公共体育》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：公共体育 | 英文名称：Physical Education |
| 课程代码：00061001，00061002，00061007，00061008 | |
| 课程性质：通识教育课程 |  |
| 学分/学时：1+1+1+1学时/36+36+36+36学时 | |
| 开课学期：第1学期，第2学期，第3学期，第4学期 | |
| 适用专业：所有专业 | |
| 先修课程： | 后续课程： |
| 开课单位：体育学院 | 课程负责人：钱志强 |
| 大纲执笔人：钱志强 | 大纲审核人：王全法 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质

体育课程是学校课程体系中的重要组成部分，是大学生以身体练习为主要手段，通过合理的体育教学和科学的体育锻炼过程，达到增强体质、增进健康和提高体育素养为主要目标的公共必修课程。

体育课程是学校教育的重要组成部分，是以体育锻炼为手段，对学生进行思想品德教育、文化科学教育、生活与体育教育，促进学生身心和谐发展的教育过程，是实施素质教育和培养全面发展的合格人才的重要途径。

课程目标

1、通过本课程学习，提高学生对体育课的正确认识，激发学生参与锻炼的积极性，培养学生终身体育意识。树立健康第一指导思想，使学生能自觉地、积极地、经常地参与体育锻炼，促进学生身体正常发育和机能的发展，提高身体素质、身体活动能力以及对自然环境的适应能力，预防与处理运动损伤，消除运动疲劳，养成终身锻炼习惯，从而实现运动参与目标。

2、使学生掌握体育的基本理论、基本技能、基本技术以及科学锻炼身体的基本原理和方法，学会编制可行的个人锻炼计划，有能力对锻炼效果的自我评价与修正。

3、通过本课程学习，使学生基本掌握二至三项体育运动技能，为今后锻炼身体打下坚实基础，具有一定的体育赛事欣赏能力，组织小型赛事活动能力，从而实现运动技能目标。

4、通过本课程学习与锻炼，使学生的身体素质、机能、形态得到合理改善，实现身体健康目标；使学生的情绪得到合理调控，树立积极、乐观、自信的心态，实现心理健康目标；使学生的合作能力、交往能力和适应能力得到提高，形成良好的人际关系和团结协作的团队精神，实现社会适应目标。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求7：环境和可持续发展 | 7-2 能针对实际自动化项目，评价效率，制订安全防范措施，判断产品可能对人类造成的损害，并能够表达自己见解与认知 | 教学目标1 | 提高对环境的适应能力，预防与处理运动损伤 |
| 教学目标4 |
| 毕业要求8：职业规范 | 8-1 具有健康身心、人文知识、思辨能力、处事能力和科学精神 | 教学目标2 | 掌握基本体育运动技能，能对锻炼效果的自我评价与修正 |
| 教学目标3 |

二、课程教学内容及学时分配

（一）体育课程设置与结构

表1 体育课程设置与结构表

|  |  |
| --- | --- |
| 内 容 | 开 设 学 期 |
| 1．选项课 | 一、二、三、四学期 |
| 2．选项提高课 | 三、四学期 |
| 3．体育保健课 | 一至四学期 |
| 4．体质健康达标课 | 五、六、七、八学期 |
| 5．高水平运动训练课 | 一至八学期 |

1、学生在校期间必须修满4个学分，一、二年级体育课4个学分，三、四年级学生必须参加《国家学生体质健康标准》测试（免测除外）。学生获得体育课程学分并达到《国家学生体质健康标准》的基本要求，是学生毕业、获得学位的必要条件。

2、根据学校教育的总体要求和体育课程的自身规律，面向全体学生开设不同项目的选项课、选项提高课，以满足不同层次、不同水平、不同兴趣学生的体育学习要求。

3、充分发挥学生主体和教师的主导作用，实行“完全开放式”教学，学生有自主选择教师、上课内容、上课时间的自由度。

4、对部分身体病、残、弱的学生开设以指导康复、保健为主的体育保健课。

5、高水平运动队训练课：参照苏州大学运动队管理条例执行。

（二）体育课程教学时数

1、第一学期32学时，每周2学时，共16周

2、第二学期36学时，每周2学时，共18周

3、第三学期36学时，每周2学时，共18周

4、第四学期36学时，每周2学时，共18周

5、三、四年级：每学年各18课时（国家学生体质健康标准的辅导锻炼与测试）

（三）体育课程学分权重（共4学分）

1、自选第一学年体育成绩合格者，得2学分；

2、自选第二学年体育成绩合格者，得2学分；

3、高水平运动队学分：参照（运动队训练管理条例）执行；

4、体育保健课的学生，经过考核成绩合格者成绩为60分，可获得相应的学分。

（四）课程教学内容与选项课教学

1、男生自选项目：篮球、排球、足球、乒乓球、羽毛球、网球、台球、健美、武术、跆拳道、散打、体育舞蹈、慢投垒球等。

2、女生自选项目：篮球、排球、乒乓球、羽毛球、网球、台球、武术、健美操、体育舞蹈、瑜伽、流行健身、慢投垒球等。

3、体育保健课：对部分身体异常、特型和病、残、弱等学生开设以指导康复、保健为主的适应性体育课程。学生需经医疗单位证明，体育教学部门核准，可参加保健课的学习，课程合格获学分。

4、高水平运动队训练课：参照苏州大学运动队管理条例执行。

表2 体育课教学时数分配表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 内 容 | 一学期 | 二学期 | 三学期 | 四学期 | 五学期 | 六学期 | 七学期 | 八学期 |
| 理论课 | 2 | 4 | 2 | 4 |  |  |  |  |
| 选项课 选项提高课 | 18 | 16 | 20 | 16 |  |  |  |  |
| 12分钟跑 | 8 |  | 8 |  |  |  |  |  |
| 男1000米、女800米 |  | 6 |  | 6 |  |  |  |  |
| 上、下肢力量素质 | 2 | 3 | 2 | 3 |  |  |  |  |
| 速度、柔韧、灵敏和腰腹力量素质 |  | 3 | 2 | 3 |  |  |  |  |
| 身高、体重、肺活量等项目测试 |  | 2 |  | 2 |  |  |  |  |
| 三、四年级《标准》辅导与测试 |  |  |  |  | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 机动 | 2 | 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 合计 | 32 | 36 | 36 | 36 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 全年合计 | 68 | | 72 | | 18 | | 18 | |

三、体育课程教学管理

（一）选课程序及管理办法

1、在学校选课网上公布体育课程有关的开设情况。

2、在学校选课网上介绍所有体育教师的基本情况及开课项目、时间等。

3、在学校选课网上介绍体育课程有关选课的基本原则与方法。

4、学生在每学年开学前通过学校的选课网进行选课，每班人数一般为30人左右，少于20人原则上不开班。

5、一年级学生选课必需先选第一学年的第一学期和第二学期的体育课，二年级学生选上第三学期和第四学期的体育课。

6、学生自第1周起在指定时间、地点上课。

7、学生选课后必须按学校教育管理规定准时上课，中途不再办理转班、转项、退班手续。

（二）课堂管理

1、当学生网上选课结束后，由公体部教务查询学生选课情况，并根据有关情况向教师发放上课有关事项的告知单。具体内容包括上课的时间表、上课的具体课表（学生总人数、上课项目、上课地点等）以及有关教学工作的注意事项等。

2、上课时间

表3 上课时间表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 节 | 时 间 |
| 上午 | 3-4 | 10:10----11:50（100分钟） |
| 下午 | 5-6 | 13:00----14:40（100分钟） |
| 7-8 | 15:10----16:50（100分钟） |

3、上课地点：学生按网上公布的上课地点上课。

4、任课教师负责对学生的体能与运动技能、《国家学生体质健康标准》、学习态度与行为（包括出勤、课堂表现）、交往与合作精神、情意表现等进行评价。

（三）体育成绩的考核结构、项目及成绩评定

1、学生每学期必须参加体育教学中规定的有关内容考核，并遵守学校与公体部制定的有关学生考试条例的规定。

2、教师在考核时，须严肃认真对待，严格执行评分标准。正常情况下，一般给予二次考试机会，取最好一次成绩。对于身体条件较差或完成大纲有一定难度的学生，教师要加强辅导。

3、考核结构：

（1）第一、三学期：选项课（选项提高课）、12分钟跑、平时成绩、课外体育锻炼，四个方面的内容综合考核。

（2）第二、四学期：选项课（选项提高课）、体育理论、健康标准、平时成绩、课外体育锻炼，五个方面的内容综合考核。

（3）第五、六、七、八学期：《国家学生体质健康标准》测试项目：身高、体重、肺活量、50米跑、坐位体前屈、立定跳远、引体向上（男）、仰卧起坐（女）、1000米跑（男）、800米跑（女）。

（4）体育保健课：一、二、三、四学期：体育保健课、体育理论、课外体育锻炼，三个方面的内容综合考核。

（5）高水平运动队的体育成绩考核：参照（运动队训练管理条例）执行

4、成绩评定

（1）一、二、三、四学期考核项目与成绩评定

表4 一、二、三、四学期考核项目与成绩评定表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 第 一、 三 学 期 | | 第 二、 四 学 期 | |
| 项目： | 比例(%) | 项目 | 比例(%) |
| 1．选项课、选项提高课 | 50 | 1．选项课、选项提高课 | 40 |
| 2．12分钟跑 | 35 | 2．《国家学生体质健康标准》 | 35 |
| 3．课外体育锻炼 | 5 | 3．理论 | 10 |
| 4．平时成绩 | 10 | 4．课外体育锻炼 | 5 |
|  |  | 5．平时成绩 | 10 |
| 合 计 | 100 | 合 计 | 100 |

表5 12分钟跑成绩评分表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 50分 | 60分 | 65分 | 70分 | 75分 | 80分 | 85分 | 90分 | 95分 | 100分 |
| 一年级 | 女 | 1500m | 1600m | 1700m | 1800m | 1900m | 2000m | 2100m | 2200m | 2250m | 2300m |
| 男 | 1900m | 2000m | 2100m | 2200m | 2300m | 2400m | 2450m | 2500m | 2550m | 2600m |
| 二年级 | 女 | 1600m | 1700m | 1800m | 1900m | 2000m | 2100m | 2200m | 2300m | 2350m | 2400m |
| 男 | 2000m | 2100m | 2200m | 2300m | 2400m | 2500m | 2550m | 2600m | 2650m | 2700m |

（2）五、六、七、八学期考核项目与成绩评定

表6 三、四年级《国家学生体质健康标准》成绩评定

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 三年级考核项目与成绩评定 | | 四年级考核项目与成绩评定 | |
| 第五学期 | 第六学期 | 第七学期 | 第八学期 |
| 1．1000m（男）  800m（女） | 1．立定跳远 | 1．1000m（男）  800m（女） | 1．立定跳远 |
| 2．坐位体前屈 | 2．50米 | 2．坐位体前屈 | 2．50米 |
| 3．引体向上（男）仰卧起坐（女） | 3．身高体重肺活量 | 3．引体向上（男）仰卧起坐（女） | 3．身高体重肺活量 |

（3）《国家学生体质健康标准》单项权重与评分标准

①《国家学生体质健康标准》单项指标与权重

表7 单项指标与权重

|  |  |
| --- | --- |
| 单项指标 | 权重（%） |
| 体重指数（BMI） | 15 |
| 肺活量 | 15 |
| 50米跑 | 20 |
| 坐位体前屈 | 10 |
| 立定跳远 | 10 |
| 引体向上（男）/1分钟仰卧起坐（女） | 10 |
| 1000米跑（男）/800米跑（女） | 20 |

注：体重指数（BMI）=体重（千克）/身高2（米2）

②《国家学生体质健康标准》单项评分标准

表8 体重指数（BMI）单项评分表（单位：千克/米2）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 得分 | 男生 | 女生 |
| 低体重 | 12 | ≤17.8 | ≤17.1 |
| 正常 | 15 | 17.9~23.9 | 17.2~23.9 |
| 超重 | 12 | 24.0~27.9 | 24.0~27.9 |
| 肥胖 | 9 | ≥28.0 | ≥28.0 |

表9 肺活量单项评分表（单位：毫升）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 单项  得分 | 男生 | | 女生 | |
| 大一  大二 | 大三  大四 | 大一  大二 | 大三  大四 |
| 优秀 | 100（15） | 5040 | 5140 | 3400 | 3450 |
| 95（14.25） | 4920 | 5020 | 3350 | 3400 |
| 90（13.5） | 4800 | 4900 | 3300 | 3350 |
| 良好 | 85（12.75） | 4550 | 4650 | 3150 | 3200 |
| 80（12） | 4300 | 4400 | 3000 | 3050 |
| 及格 | 78（11.7） | 4180 | 4280 | 2900 | 2950 |
| 76（11.4） | 4060 | 4160 | 2800 | 2850 |
| 74（11.1） | 3940 | 4040 | 2700 | 2750 |
| 72（10.8） | 3820 | 3920 | 2600 | 2650 |
| 70（10.5） | 3700 | 3800 | 2500 | 2550 |
| 68（10.2） | 3580 | 3680 | 2400 | 2450 |
| 66（9.9） | 3460 | 3560 | 2300 | 2350 |
| 64（9.6） | 3340 | 3440 | 2200 | 2250 |
| 62（9.3） | 3220 | 3320 | 2100 | 2150 |
| 60（9） | 3100 | 3200 | 2000 | 2050 |
| 不及格 | 50（7.5） | 2940 | 3030 | 1960 | 2010 |
| 40（6） | 2780 | 2860 | 1920 | 1970 |
| 30（4.5） | 2620 | 2690 | 1880 | 1930 |
| 20（3） | 2460 | 2520 | 1840 | 1890 |
| 10（1.5） | 2300 | 2350 | 1800 | 1850 |

表10 50米跑单项评分表（单位：秒）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 单项  得分 | 男生 | | 女生 | |
| 大一  大二 | 大三  大四 | 大一  大二 | 大三  大四 |
| 优秀 | 100（20） | 6.7 | 6.6 | 7.5 | 7.4 |
| 95（19） | 6.8 | 6.7 | 7.6 | 7.5 |
| 90（18） | 6.9 | 6.8 | 7.7 | 7.6 |
| 良好 | 85（17） | 7.0 | 6.9 | 8.0 | 7.9 |
| 80（16） | 7.1 | 7.0 | 8.3 | 8.2 |
| 及格 | 78（15.6） | 7.3 | 7.2 | 8.5 | 8.4 |
| 76（15.2） | 7.5 | 7.4 | 8.7 | 8.6 |
| 74（14.8） | 7.7 | 7.6 | 8.9 | 8.8 |
| 72（14.4） | 7.9 | 7.8 | 9.1 | 9.0 |
| 70（14） | 8.1 | 8.0 | 9.3 | 9.2 |
| 68（13.6） | 8.3 | 8.2 | 9.5 | 9.4 |
| 66（13.2） | 8.5 | 8.4 | 9.7 | 9.6 |
| 64（12.8） | 8.7 | 8.6 | 9.9 | 9.8 |
| 62（12.4） | 8.9 | 8.8 | 10.1 | 10.0 |
| 60（12） | 9.1 | 9.0 | 10.3 | 10.2 |
| 不及格 | 50（10） | 9.3 | 9.2 | 10.5 | 10.4 |
| 40（8） | 9.5 | 9.4 | 10.7 | 10.6 |
| 30（6） | 9.7 | 9.6 | 10.9 | 10.8 |
| 20（4） | 9.9 | 9.8 | 11.1 | 11.0 |
| 10（2） | 10.1 | 10.0 | 11.3 | 11.2 |

表11 坐位体前屈单项评分表（单位：厘米）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 单项  得分 | 男生 | | 女生 | |
| 大一  大二 | 大三  大四 | 大一  大二 | 大三  大四 |
| 优秀 | 100（10） | 24.9 | 25.1 | 25.8 | 26.3 |
| 95（9.5） | 23.1 | 23.3 | 24.0 | 24.4 |
| 90（9） | 21.3 | 21.5 | 22.2 | 22.4 |
| 良好 | 85（8.5） | 19.5 | 19.9 | 20.6 | 21.0 |
| 80（8） | 17.7 | 18.2 | 19.0 | 19.5 |
| 及格 | 78（7.8） | 16.3 | 16.8 | 17.7 | 18.2 |
| 76（7.6） | 14.9 | 15.4 | 16.4 | 16.9 |
| 74（7.4） | 13.5 | 14.0 | 15.1 | 15.6 |
| 72（7.2） | 12.1 | 12.6 | 13.8 | 14.3 |
| 70（7） | 10.7 | 11.2 | 12.5 | 13.0 |
| 68（6.8） | 9.3 | 9.8 | 11.2 | 11.7 |
| 66（6.6） | 7.9 | 8.4 | 9.9 | 10.4 |
| 64（6.4） | 6.5 | 7.0 | 8.6 | 9.1 |
| 62（6.2） | 5.1 | 5.6 | 7.3 | 7.8 |
| 60（6） | 3.7 | 4.2 | 6.0 | 6.5 |
| 不及格 | 50（5） | 2.7 | 3.2 | 5.2 | 5.7 |
| 40（4） | 1.7 | 2.2 | 4.4 | 4.9 |
| 30（3） | 0.7 | 1.2 | 3.6 | 4.1 |
| 20（2） | -0.3 | 0.2 | 2.8 | 3.3 |
| 10（1） | -1.3 | -0.8 | 2.0 | 2.5 |

表12 立定跳远单项评分表（单位：厘米）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 单项  得分 | 男生 | | 女生 | |
| 大一  大二 | 大三  大四 | 大一  大二 | 大三  大四 |
| 优秀 | 100（10） | 273 | 275 | 207 | 208 |
| 95（9.5） | 268 | 270 | 201 | 202 |
| 90（9） | 263 | 265 | 195 | 196 |
| 良好 | 85（8.5） | 256 | 258 | 188 | 189 |
| 80（8） | 248 | 250 | 181 | 182 |
| 及格 | 78（7.8） | 244 | 246 | 178 | 179 |
| 76（7.6） | 240 | 242 | 175 | 176 |
| 74（7.4） | 236 | 238 | 172 | 173 |
| 72（7.2） | 232 | 234 | 169 | 170 |
| 70（7） | 228 | 230 | 166 | 167 |
| 68（6.8） | 224 | 226 | 163 | 164 |
| 66（6.6） | 220 | 222 | 160 | 161 |
| 64（6.4） | 216 | 218 | 157 | 158 |
| 62（6.2） | 212 | 214 | 154 | 155 |
| 60（6） | 208 | 210 | 151 | 152 |
| 不及格 | 50（5） | 203 | 205 | 146 | 147 |
| 40（4） | 198 | 200 | 141 | 142 |
| 30（3） | 193 | 195 | 136 | 137 |
| 20（2） | 188 | 190 | 131 | 132 |
| 10（1） | 183 | 185 | 126 | 127 |

表13 男生引体向上单项评分表和女生一分钟仰卧起坐  
单项评分表（单位：次）

| 等级 | 单项  得分 | 男生 | | 女生 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 大一  大二 | 大三  大四 | 大一  大二 | 大三  大四 |
| 加分 | 20 | 29 | 30 | 69 | 70 |
| 19 | 28 | 29 | 68 | 69 |
| 18 | 27 | 28 | 67 | 68 |
| 17 | 26 | 27 | 66 | 67 |
| 16 | 25 | 26 | 65 | 66 |
| 15 | 24 | 25 | 64 | 65 |
| 14 | 23 | 24 | 63 | 64 |
| 13 | 22 | 23 | 62 | 63 |
| 12 | 21 | 22 | 60 | 61 |
| 11 | 20 | 21 | 58 | 59 |
| 优秀 | 100（10） | 19 | 20 | 56 | 57 |
| 95（9.5） | 18 | 19 | 54 | 55 |
| 90（9） | 17 | 18 | 52 | 53 |
| 良好 | 85（8.5） | 16 | 17 | 49 | 50 |
| 80（8） | 15 | 16 | 46 | 47 |
| 及格 | 78（7.8） |  |  | 44 | 45 |
| 76（7.6） | 14 | 15 | 42 | 43 |
| 74（7.4） |  |  | 40 | 41 |
| 72（7.2） | 13 | 14 | 38 | 39 |
| 70（7） |  |  | 36 | 37 |
| 68（6.8） | 12 | 13 | 34 | 35 |
| 66（6.6） |  |  | 32 | 33 |
| 64（6.4） | 11 | 12 | 30 | 31 |
| 62（6.2） |  |  | 28 | 29 |
| 60（6） | 10 | 11 | 26 | 27 |
| 不及格 | 50（5） | 9 | 10 | 24 | 25 |
| 40（4） | 8 | 9 | 22 | 23 |
| 30（3） | 7 | 8 | 20 | 21 |
| 20（2） | 6 | 7 | 18 | 19 |
| 10（1） | 5 | 6 | 16 | 17 |

表14 耐力跑单项评分表（单位：分·秒）

| 等级 | 单项  得分 | 男生 | | 女生 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 大一  大二 | 大三  大四 | 大一  大二 | 大三  大四 |
| 加分 | 30 | 2'42" | 2'40" | 2'28" | 2'26" |
| 29 | 2'45" | 2'43" | 2'33" | 2'31" |
| 28 | 2'48" | 2'46" | 2'38" | 2'36" |
| 27 | 2'51" | 2'49" | 2'43" | 2'41" |
| 26 | 2'54" | 2'52" | 2'48" | 2'46" |
| 25 | 2'57" | 2'55" | 2'53" | 2'51" |
| 24 | 3'01" | 2'59" | 2'58" | 2'56" |
| 23 | 3'05" | 3'03" | 3'03" | 3'01" |
| 22 | 3'09" | 3'07" | 3'08" | 3'06" |
| 21 | 3'13" | 3'11" | 3'13" | 3'11" |
| 优秀 | 100（20） | 3'17" | 3'15" | 3'18" | 3'16" |
| 95（19） | 3'22" | 3'20" | 3'24" | 3'22" |
| 90（18） | 3'27" | 3'25" | 3'30" | 3'28" |
| 良好 | 85（17） | 3'34" | 3'32" | 3'37" | 3'35" |
| 80（16） | 3'42" | 3'40" | 3'44" | 3'42" |
| 及格 | 78（15.6） | 3'47" | 3'45" | 3'49" | 3'47" |
| 76（15.2） | 3'52" | 3'50" | 3'54" | 3'52" |
| 74（14.8） | 3'57" | 3'55" | 3'59" | 3'57" |
| 72（14.4） | 4'02" | 4'00" | 4'04" | 4'02" |
| 70（14） | 4'07" | 4'05" | 4'09" | 4'07" |
| 68（13.6） | 4'12" | 4'10" | 4'14" | 4'12" |
| 66（13.2） | 4'17" | 4'15" | 4'19" | 4'17" |
| 64（12.8） | 4'22" | 4'20" | 4'24" | 4'22" |
| 62（12.4） | 4'27" | 4'25" | 4'29" | 4'27" |
| 60（12） | 4'32" | 4'30" | 4'34" | 4'32" |
| 不及格 | 50（10） | 4'52" | 4'50" | 4'44" | 4'42" |
| 40（8） | 5'12" | 5'10" | 4'54" | 4'52" |
| 30（6） | 5'32" | 5'30" | 5'04" | 5'02" |
| 20（4） | 5'52" | 5'50" | 5'14" | 5'12" |
| 10（2） | 6'12" | 6'10" | 5'24" | 5'22" |

5、各种情况下的体育成绩不及格的处理方法

（1）体育课程考试作弊者，总成绩以0分处理；

（2）每学期缺课三分之一者（含事、病假），不得参加考试；

（3）上课旷课每学期累计超过应出勤次数1/10者，体育成绩最高记为59分；

（4）正常情况下的体育考试不满60分者，成绩以实际分数计算。

四、关于毕业、获得学位、体育成绩等级和评定三好学生、奖学分以及补考等有关事宜

1、关于毕业、获得学位：

（1）修满规定学分、达到《国家学生体质健康标准》的基本要求是学生毕业和获得学位的必要条件之一。

（2）学生毕业年级的等级评定，按合格与不合格二级标准评定。

（3）学生毕业时，《国家学生体质健康标准》成绩达不到50分者按结业或肄业处理。

2、关于体育成绩的等级与评优：

（1）体育成绩在59分及以下为不及格，60分至74分为及格，75分至89分为良好，90分及以上为优秀。体育成绩达到良好及以上者方可参加评优评奖；体育保健生成绩合格仍可参加评优评奖。

（2）《国家学生体质健康标准》成绩总分由标准分与附加分之和构成，满分为120分。90.0分及以上为优秀，80.0—89.9分为良好，60.0—79.9分为及格，59.9分及以下为不及格。学生测试成绩评定达到良好及以上者，方可参加评优与评奖；成绩达到优秀者，方可获体育奖学分。

（3）因病或残疾学生，可向学校提交免予执行《标准》的申请，经校医疗单位证明，公体部核准，可免于执行《标准》，并填写《免于执行〈国家学生体质健康标准〉申请表》，存入学生档案。对确实丧失运动能力、免于执行《标准》的残疾生，仍可参加评优与评奖，毕业时《标准》成绩需注明免测。

五、体育理论教材纲要

（一）基础体育理论

第一章：大学体育 第一学期

第二章：体育锻炼对人体生理机能的影响 第一学期

第三章：体育锻炼与心理健康 第二学期

第四章：体育与生活方式 第二学期

第五章：体育锻炼的卫生常识 第三学期

第六章：运动损伤的预防和康复 第三学期

第七章：运动处方 第四学期

第八章：奥林匹克运动 第四学期

（二）专项体育理论

1、项目简介与健身价值

2、项目技、战术基本理论、规则与欣赏

六、身体素质教材纲要

（一）速度、灵敏素质

不同姿势的起动练习、30—50米加速跑、50米计时跑、变速跑、变向跑、短距离往返跑、具有发展速度、灵敏素质的游戏等。

（二）耐力素质

1、中长跑技术动作要领

起跑和起跑后的加速跑、途中跑、终点跑。

2、中长跑练习方法

跑走结合、持续跑、匀速跑、加速跑、重复跑、变速跑、计时跑、12分钟跑、间歇跑、法特莱克跑等。

（三）力量素质

1、上肢力量练习方法

引体向上、斜身引体、俯卧撑、立卧撑、屈臂推墙、卧推、“推小车”、双臂屈伸等。

2、下肢力量练习方法

立定跳远、立定三级跳、连续单脚跳、连续多级跳、跨步跳、单足跳接跨步跳、纵跳、直膝跳、负重半蹲、负重全蹲等。

3、腰腹力量练习方法

仰卧起坐、后抛实心球、俯卧双手抱头抬体（一人帮助按压膝后部）、仰卧举腿、仰卧“两头起”、仰卧双手掷实心球等。

（四）柔韧素质

坐位体前屈、踢腿、摆腿、压腿、立位体前屈、“跨栏坐”压腿等。

（五）专项身体素质

专项身体素质练习，教师可在教学实践中自行安排。

七、执行本纲应注意的有关问题

（一）教师应认真学习与领会教学大纲的精神实质，严格执行教学大纲，并按照大纲有关要求完成各项教学内容。

（二）在保证完成教学大纲基础内容前提下，教师可根据学生掌握的技术与技能以及场地、气候等具体情况，对教学内容与教学进度进行必要的调整，但调整的幅度不得超过教学大纲所规定的20%（以学时计算）。

（三）基础理论课教学，提倡运用多媒体教学（利用阴雨天上，注意提前联系教室），专项理论课可结合术课进行课堂教学。

（四）以“健康第一”为指导思想，强化体育课教学实践，保证体育课堂教学适宜的运动负荷，全面提高学生身体素质，促进学生身心健康。

主 编：王全法 陆升汉 王 政 周亦瑾

副主编： 刘 琪 钱志强 沈文熹 于庆川 刘立华

编 委（按姓氏笔画排序）：

马树芝 王文军 方 勇 史一钦

李 莉 吴 清 陈忠宇 陆文龙

杜小伟 张庆如 林 岚姚 阳

奚启超

2017年1月修订

**《军事技能》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：军事技能 | 课程代码：000351003 |
| 英文名称：Military Practice | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：1学分/2周 |
| 开课学期：第1学期 |  |
| 适用专业：全校本科新生 | |
| 先修课程：无 | |
| 后续课程：军事理论 | |
| 开课单位：人民武装部 | 课程负责人：昝金生 |
| 大纲执笔人： | 大纲审核人：昝金生 |
| 主讲教师：邓国林、张镇华、昝金生、李瑾、陈燕、徐萍及帮训部队教员等 | |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程具体教学目标如下：

1. 通过教育与训练增强组织纪律观念、培养顽强拼搏和集体主义的精神，养成良好的军人姿态。

2. 了解轻武器的战斗性能和基本的射击理论，掌握射击的动作要领，完成轻武器第一练习实弹射击。

3. 了解战斗的基本类型和基本战斗样式，掌握战斗基本原则，学会单兵战术的基本动作。

4. 了解地形在战斗中的作用和影响，掌握地形图的基本知识，学会识图、用图。

5. 了解行军、宿营的基本程序、方法，培养野外生存能力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求8：  职业规范 | 8-1 具有健康身心、人文知识、思辨能力、处事能力和科学精神 | 教学目标1 | 养成良好的军人姿态，掌握轻武器、设计、单兵战术等基本的军事技能。 |
| 教学目标2 |
| 教学目标3 |
| 毕业要求9：  个人和团队 | 9-1 能够承担团队中个人角色与责任，独立完成团队分配的工作 | 教学目标4 | 掌握地形图的知识，了解行军、宿营的基本程序、方法，培养野外生存能力。 |
| 教学目标5 |

二、课程教学内容及学时分配

第一章 中国人民解放军条令条例教育与训练

一、教学课时 60学时

二、教学目的

通过教育与训练增强组织纪律观念、培养顽强拼搏和集体主义的精神，养成良好的军人姿态。

三、教学内容

第一节 军队颁布共同条令条例的意义和坚持用条令条例规范军人的行动

第二节 《内务条令》简介

（一）军人宣誓

（二）士兵职责

（三）军官职责

（四）军队内部的礼节

（五）着装

（六）仪容

（七）举止

（八）连队一日生活

（九）连队内务设置

第三节 《纪律条令》简介

（一）纪律的基本内容

（二）纪律要求

（三）奖励

（四）处分

第四节 《队列条令》简介

（一）单个军人的队列动作

（二）队列队形

（三）集合、离散

（四）整齐、报数

（五）出列、入列

（六）阅兵

第二章 轻武器射击

一、教学课时 48学时

二、教学目的

了解轻武器的战斗性能和基本的射击理论，掌握射击的动作要领，完成轻武器第一练习实弹射击。

三、教学内容

第一节 轻武器常识

（一）五四式手枪

（二）五六式半自动步枪

（三）八一式自动步枪

（四）冲锋枪

（五）班用轻机枪

（六）爱护武器

（七）子弹

第二节 简易射击原理

（一）发射与后坐

（二）弹道及其实用意义

（三）选定表尺分划和瞄准点

第三节 射击实施

（一）射击动作程序

（二）常犯的毛病及纠正方法

（三）射击条件

（四）实弹射击有关规定

第三章 战术

一、教学课时 16学时

二、教学目的

了解战斗的基本类型和基本战斗样式，掌握战斗基本原则，学会单兵战术的基本动作。

第一节 单兵战术基本动作

三、教学内容

（一）敌火下运动

（二）利用地形

（三）夜间行动

第二节 连（排）攻防战术

（一）连（排）进攻战斗

（二）连（排）防御战斗

第三节 步兵战斗行动原则

（一）知已知彼，正确指挥

（二）消灭敌人，保存自己

（三）集中力量，各个击敌

（四）迅速准备，快速反应

（五）隐蔽突然，出敌不意

（六）灵活机动，力争主动

（七）注重近战，善于夜战

（八）密切协同，主动配合

（九）勇敢顽强，积极战斗

（十）加强保障，及时补充

第四章 军事地形学

一、教学课时 10学时

二、教学目的

了解地形在战斗中的作用和影响，掌握地形图的基本知识，学会识图、用图。

三、教学内容

第一节 地形对作战行动的影响

（一）地形的分类

（二）地形战术性能

（三）地形对作战行动的影响

第二节 地图的基本知识

（一）地图概述

（二）地形图比例尺

（三）地物符号

（四）地貌判读

（五）座标

第三节 实地使用地图

（一）判定方位

（二）确定站立点

（三）利用地图行进

（四）利用方位角行进

第五章 综合训练

一、教学课时 10学时

二、教学目的

了解行军、宿营的基本程序、方法，培养野外生存能力。

三、教学内容

第一节 行军

（一）行军的种类

（二）行军的组织准备

（三）检查行军准备

（四）行军中的指挥

（五）在复杂地形、天候条件下的行军

第二节 宿营和警戒

（一）宿营

1、宿营的种类及宿营的选择

2、宿营的组织与管理

（二）复杂地形、天候条件下的宿营

1、在山林地宿营

2、在草原、沙漠、高原地宿营

3、在严寒条件下宿营

4、在炎热条件下宿营

（三）警戒

第三节 野外生存

（一）野炊

1、在野外就地取材烧火做饭

2、烧着（湿）柴草

（二）寻找水

1、如何寻水

2、如何采水

（三）取火

三、考核及成绩评定方式

考核方式：开卷笔试

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩30%

四、教材及参考书目

邓国林，成岩龙主编，高等学校军训统编教材《军训教程》，苏州大学出版社，2009.08。

2017年1月修订

**《职业生涯规划指导》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：职业生涯规划指导 | 课程代码：00361005，00361006 |
| 英文名称：Career Planning Guide | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：0.5+0.5学分/18+18学时 |
| 开课学期：第1学期、第6学期 |  |
| 适用专业：所有专业 | |
| 先修课程：无 | 后续课程：无 |
| 开课单位：苏州大学学生职业生涯规划辅导中心 | |
| 大纲执笔人： | 课程负责人：黄文军 |
|  | 大纲审核人：黄文军 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：教育部办公厅《关于印发<大学生职业发展与就业指导课程教学要求>的通知》（教高厅〔2007〕7号）是本课程开设的纲领性文件。苏州大学《关于实施本科人才培养模式系统化改革制定学分制本科人才培养方案的指导性意见》（苏大教〔2010〕18号）以及《苏州大学学生职业生涯规划教育辅导工作推进方案》（苏大招〔2012〕1号）的相关政策是本课程教学实施的具体依据。由学生职业生涯规划辅导中心作为开课单位，根据学校教学管理规定统筹本课程的教学管理工作，各学院（部）根据中心要求，具体实施本课程在本学院（部）的教学工作。

本课程具体教学目标如下：

1. 树立起职业生涯发展的自主意识，树立积极正确的人生观、价值观和就业观念，把个人发展和国家需要、社会发展相结合，确立职业的概念和意识，较为清晰地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境；了解就业形势与政策法规；掌握基本的劳动力市场信息、相关的职业分类知识以及创业的基本知识，了解工程师的职业性质和责任，在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范，具有法律意识。

2. 通过课程提高学生的各种通用技能，比如沟通技能、问题解决技能、自我管理技能和人际交往技能等，能针对电气专业领域的相关话题跟业界同行及社会公众进行沟通交流；

3. 掌握自我探索技能、信息搜索与管理技能、生涯决策技能、求职技能等；

4. 能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识，了解拓展知识和能力的途径；能针对个人或职业发展的需求，具有自我完善能力及可持续发展的潜力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求8：职业规范 | 8-3 了解电气工程师的职业性质和责任，具有良好的职业素质，在工程实践中遵守职业道德和规范，具有法律意识 | 教学目标1 | 树立积极正确的人生观、价值观和就业观念，确立职业的概念和意识 |
| 毕业要求9：个人和团队 | 9-1能够承担团队中个人角色与责任，独立完成团队分配的工作 | 教学目标2 | 提高学生的各种通用技能，比如沟通技能、问题解决技能、自我管理技能和人际交往技能等 |
| 毕业要求12：终身学习 | 12-1 能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识 | 教学目标3 | 掌握自我探索技能、信息搜索与管理技能、生涯决策技能、求职技能等， |
| 12-2 能针对个人或职业的发展需求，采用合适的方法持续学习和提升，建立学习知识和拓展能力的途径 | 教学目标4 | 具有自我完善能力及可持续发展的潜力。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

大学生职业生涯发展意识建立与学业指导（支撑课程目标1、2、3、4）

教学内容：

理论教学（9课时）内容包括：

（1）职业对个体生活的重要意义、高校毕业生就业形势；

（2）所学专业对应的职业类别，以及相关职业和行业的就业形势；

（3）职业发展与生涯规划的基本概念；

（4）生涯规划与未来生活的关系；

（5）职业角色与其他生活角色的关系；

（6）大学生活（专业学习、社会活动、课外兼职等）对职业生涯发展的影响。

具体实践教学（9课时）内容包括：

（1）认识自我，了解职业，了解环境，形成职业发展决策。

（2）根据目标职业要求，制定大学期间的学业规划。

目标及要求：通过本部分的学习，使大学生意识到确立自身发展目标的重要性，了解职业的特性，思考未来理想职业与所学专业的关系，逐步确立长远而稳定的发展目标，增强大学学习的目的性、积极性。

2、就业能力提升与求职过程指导（支撑课程目标1、2、3、4）

教学内容：

具体理论教学（9课时）内容包括：

（1）目标职业对专业技能的要求；这些技能与所学专业课程的关系；评价个人目前所掌握的专业技能水平；

（2）目标职业对通用技能（表达沟通、人际交往、分析判断、问题解决、创新能力、团队合作、组织管理、客户服务等）的要求；识别并评价自己的通用技能；掌握通用技能的提高方法；

（3）目标职业对个人素质（自信、自立、责任心、诚信、时间管理、主动、勤奋等）的要求；了解个人的素质特征；制定提高个人素质的实施计划；

（4）就业信息搜集；

（5）简历制作的注意事项；

（6）求职礼仪；

（7）面试基本类型与应对技巧；

（8）面试后注意事项；

（9）求职过程中常见的心理问题；

（10）求职过程中的法律问题及权益保护。

具体实践教学（9课时）内容包括：

（1）职场人物访谈；

（2）撰写与制作个人简历。

目标及要求：通过本部分的学习，使学生在了解具体职业要求的基础上，有针对性地提高自身素质和职业需要的技能，以胜任未来的工作。同时，提高学生的求职技能，增进心理调适能力，维护个人合法权益，进而有效地管理求职过程。

三、教学方法

1、课程既有知识的传授，也有技能的培养，还有态度、观念的转变，是集理论课、实务课和经验课为一体的综合课程。态度、观念的转变和技能的获得比知识的掌握重要，态度、观念的改变是课程教学的核心，因此，它的经验课程属性更为重要。

2、在教学中，应当充分发挥师生双方在教学中的主动性和创造性。教师要引导学生认识到职业生涯与发展规划的重要性，了解职业生涯与发展规划的过程；通过教师的讲解和引导，学生要按照课程的进程，积极开展自我分析、职业探索、社会实践与调查、小组讨论等活动，提高对自我、职业和环境的认识，做出合理的职业发展规划。

3、本课程应采用理论与实践相结合、讲授与训练相结合的方式进行。教学可采用课堂讲授、典型案例分析、情景模拟训练、小组讨论、角色扮演、社会调查、实习见习、职场人物专题讲座和座谈相结合等方法。

4、秉承教学改革精神，积极调动一切有益资源，允许同一课程多师资授课，允许外聘专家、成功校友、职场精英等客座人员为主讲人。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：课程考核由学生职业生涯规划辅导中心统一布置、统一命题、统一出卷、统一批阅。课程成绩由平时成绩（出勤、课堂表现）、卷面成绩、实践成绩（比如专业探索报告、实践报告、大学学业规划书、职业生涯规划书、职业人物访谈报告等）三部分组成。

成绩评定方式：平时成绩占40%，由各教研室打分，并提供考勤以及课堂表现佐证；实践成绩占40%，由各助教批改实践报告得出成绩，并封存所有实践报告佐证；卷面成绩占20%，由学生职业生涯规划辅导中心统一阅卷。以上三者成绩相加，得出学生个人本课程的总成绩，成绩合格的，授予规定学分。成绩不合格的，根据学校规定补考或重修；学生有缺勤达到5课时的，直接取消考试资格，随下一年级重修。

2017年1月修订

**《思想道德修养与法律基础》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：思想道德修养与法律基础 | 课程代码：00021013 |
| 英文名称：Morality Cultivation and Basics of Law | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：3学分/54学时(36+18) |
| 开课学期：第3学期 |  |
| 适用专业：所有本科专业 | |
| 先修课程：形式与政策 | |
| 后续课程：中国近现代史纲要 | |
| 开课单位：马克思主义学院 | 课程负责人：顾宏松 |
| 大纲执笔人：顾宏松 | 大纲审核人：许冠亭 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：《思想道德修养与法律基础》（简称“基础”）课是以马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观和习近平总书记系列重要讲话精神为指导，以社会主义核心价值体系为主线，依据大学生成长成才规律，综合运用相关学科知识，教育、引导大学生加强世界观、人生观、价值观、道德观和法制观修养的一门思想政治理论必修课程。它既有思想性、理论性，又具有较强的实践性特点，是一门综合性基础课程。

教学目标：

1. 以马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观和习近平总书记系列重要讲话精神为指导，有利于大学生运用马克思主义方法论来辩证、客观、全面的分析新产品、新技术的研发和应用，知晓其对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响及应承担的责任。

2. 结合经济新常态[下的新引擎](http://www.so.com/link?url=http://lady.gmw.cn/newspaper/2016-02/28/content_111208929.htm&q=%E6%96%B0%E5%B8%B8%E6%80%81+++%E5%A4%A7%E4%BC%97%E5%88%9B%E6%96%B0&ts=1468060002&t=e0a076e9cc31d5518c1d561b0a2c37a&src=haosou)——“大众创业 万众创新”，引导大学生关注“中国制造”到“中国智造”，激发其了解电气工程和自动化领域相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规的兴趣，初步了解工程伦理准则与工工程师的伦理责任；有利于培养良好的思想道德素质和法律素质。

3. 综合运用马克思主义的基本立场、观点和方法，以正确的人生观、价值观、道德观和法制观教育为基本内容，在理论与实际的结合上，对当代大学生面临和关心的实际问题予以科学的有说服力的回答，尤其是引导大学生准确理解环境保护和社会可持续发展的具体内涵和意义，熟悉环境保护和可持续发展的方针、政策和法律法规。

4. 引导大学生正确认识国情与世情，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感，了解工程师的职业性质和产业报国责任，在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范，养成工程伦理意识与法律意识，践行社会主义核心价值观。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | 3-4 了解工程问题对社会、安全、法律等的影响，能够从系统的角度权衡复杂电气和自动化问题涉及的相关因素，并通过测试或实验分析其有效性 | 教学目标1 | 马克思主义方法论潜移默化地促进大学生理性思维的养成，有利于全面、系统地权衡工程技术相关问题，与时俱进地用实践来检验工程理论与技术的正确性。 |
| 毕业要求6：工程与社会 | 6-1 了解电气工程和自动化领域相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规 | 教学目标2 | 由“大众创业，万众创新”、“中国智造”来激发大学生关注创新思维的培养，关注与“中国智造”密切关联的工程技术领域的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。 |
| 毕业要求7：环境和可持续发展 | 7-1 理解环境保护和社会可持续发展的具体内涵和意义，熟悉环境保护和可持续发展的方针、政策和法律法规 | 教学目标3 | 在马克思主义生态伦理观的正确指导下，辩证看待经济、科技发展与“建设美丽中国”的关系，进而关注环境保护和可持续发展的方针、政策和法律法规。 |
| 毕业要求8：职业规范 | 8-3 了解电气工程师的职业性质和责任，具有良好的职业素质，在工程实践中遵守职业道德和规范，具有法律意识 | 教学目标4 | 引导大学生在时代大背景下，结合电气工程师职业背景，准确定位自身，爱国守法，养成良好的职业操守，养成工程伦理意识与法律意识。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：珍惜大学生活 开拓新的境界

第一节 适应人生新阶段

一、认识与适应大学生活

二、更新学习理念

三、确立成才目标

第二节  提升思想道德修养和法律素质

一、思想道德与法律

二、思想道德素质与法律素质

第三节 培育和践行社会主义核心价值观

一、社会主义核心价值观的基本内容

二、培育和践行社会主义核心价值观的重大意义

第四节 学习本课程的意义和方法

一、学习本课程的重要意义

二、学习本课程的基本方法

目标及要求：通过学习，使学生明确“基础”课的性质和目的，认识到学习“基础”课与自己成长的密切相关，能否学好这门课关系到自己的未来前途和人生价值的实现，进而激发起努力学习的兴趣和热情，尽快适应高职院校生活。

作业内容：1．大学生怎样尽快适应大学新生活？2．如何理解思想道德素质和法律素质对大学生成长成才的作用？

讨论内容：为什么要将社会主义核心价值观内化于心、外化于行？如何认识学习本课程的重要意义和基本方法？

第一章 追求远大理想 坚定崇高信念（2学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：

第一节 理想信念与大学生成长成才

一、理想信念的含义与特征

二、理想信念的重要意义

第二节 树立科学的理想信念

一、认识大学生的历史使命

二、确立马克思主义的科学信仰

三、树立中国特色社会主义共同理想

第三节 在实践中化理想为现实

一、正确理解理想与现实的关系

二、坚持个人理想与社会理想的统一

三、在实现中国梦的实践中放飞青春梦想

目标及要求：帮助大学生确立在中国共产党领导下走中国特色社会主义道路，为实现中华民族伟大复兴而奋斗的共同理想和坚定信念，把握实现理想需要具备的基本条件，引导大学生坚持社会理想和个人理想的统一，在建设中国特色社会主义、实现中华民族伟大复兴的实践中化理想为现实。

作业内容：

1．谈谈理想信念对大学生成长成才的重要意义。

2．如何认识个人理想与中国特色社会主义共同理想的关系？

讨论内容：结合自身实际，谈谈在实现中华民族伟大复兴的中国梦历史使命中大学生肩负的责任。

第二章 弘扬中国精神 共筑精神家园（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：

第一节 中国精神的传承与价值

一、重精神是中华民族的优秀传统

二、中国精神是兴国强国之魂

三、中国精神是民族精神与时代精神的统一

第二节 以爱国主义为核心的民族精神

一、民族精神的基本内容

二、爱国主义及其时代价值

三、新时期的爱国主义

四、做忠诚的爱国者

第三节 以改革创新为核心的时代精神

一、时代精神及其主要体现

二、改革创新的重要意义

三、做改革创新的实践者

目标及要求：通过本章的学习，使大学生正确理解爱国主义内涵，继承、发扬中华民族爱国主义的优良传统，坚持爱国主义和社会主义的统一，弘扬以改革创新为核心的时代精神，努力践行社会主义荣辱观，把爱国之情、报国之志化为效国之行。

作业内容：

1．中国精神的主要内容是什么？如何弘扬中国精神？

2．在经济全球化条件下为什么要弘扬爱国主义精神？

3．新时期的爱国主义有哪些主要内容？如何做一个忠诚的爱国主义者？

讨论内容：结合自身实际，谈谈大学生应如何真正成为改革创新的生力军？

第三章 领悟人生真谛 创造人生价值（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：

第一节 树立正确的人生观

一、人生与人生观

二、人生观的主要内容

三、正确认识人生矛盾

四、用科学高尚的人生观指引人生

第二节 创造有价值的人生

一、人生价值的标准与评价

二、人生价值实现的条件

三、在实践中创造有价值的人生

第三节 科学对待人生环境

一、促进自我身心的和谐

二、促进个人与他人的和谐

三、促进个人与社会的和谐

四、促进人与自然的和谐

目标及要求：通过学习，使学生了解掌握人生观、价值观理论，掌握马克思主义分析和理解人生问题时的基本立场和基本观点；同时，引导并帮助为学生树立科学的人生观和正确的人生态度，在实践中创造有价值的人生。

作业内容：

1．大学生应该确立怎样的人生目的？

2．人生态度与人生观是什么关系？如何端正人生态度？

讨论内容：怎样理解人生的自我价值与社会价值的关系？

第四章 注重道德传承 加强道德实践（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：

第一节 道德及其历史发展

一、道德的起源与本质

二、道德的功能与作用

三、道德的历史发展

第二节 弘扬中华传统美德

一、中华传统美德的当代价值

二、中华传统美德的基本精神

三、中华传统美德的创造性转化与创新性发展

第三节 继承和发扬中国革命道德

一、中国革命道德的形成与发展

二、中国革命道德主要内容

三、发扬光大中国革命道德

第四节 加强社会主义道德建设

一、着眼“四个全面”战略布局加强道德建设

二、社会主义道德建设的核心与原则

三、积极投身崇德向善的道德实践

目标及要求：通过学习，使学生了解掌握在社会主义市场经济条件下的社会主义道德建设和公民道德建设理论内容及其重大意义；引导帮助学生树立社会主义道德观、荣辱观，成为“有理想、有道德、有文化、有纪律”的社会主义现代化事业的合格建设者和可靠的接班人。

作业内容：

1．道德的本质、功能和作用是什么？

2．中华传统美德的基本精神体现在哪些方面？

3．谈谈加强社会主义道德建设对于落实“四个全面”战略布局的重要意义。

讨论内容：结合全国道德模范的先进事迹，谈谈大学生如何投身崇德向善的道德实践。

第五章 遵守道德规范 锤炼高尚品格（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：

第一节 社会公德

一、公共生活与公共秩序

二、公共生活中的道德规范

三、网络生活中的道德要求

第二节 职业道德

一、职业生活中的道德规范

二、大学生的择业与创业

三、自觉遵守职业道德

第三节 家庭美德

一、恋爱、婚姻家庭中的道德规范

二、大学生的恋爱观与婚姻观

三、弘扬家庭美德

第四节 个人品德

一、个人品德及其作用

二、加强个人道德修养

三、追求崇高道德境界

目标及要求：通过学习本章内容，使大学生充分认识公共生活和公共秩序的基本特点和要求，帮助大学生认清公共生活与公共秩序的本质，强化公德意识，遵守公共生活的法律规范，养成良好的文明礼貌的行为习惯。引导大学生正确认识当前我国的就业形势，提高自身的职业道德和职业法律素质，培育学生高尚的职业精神，树立正确的择业观和创业观，正确认识和对待爱情，了解和掌握道德和法律对婚姻家庭的基本要求，为走上工作岗位，解决好立业成家的人生重大课题，打下良好的基础。

作业内容：

1．联系实际谈谈大学生应当如何自觉遵守社会公德。

2. 大学生应该树立怎样的择业观和创业观？

3．如何认识恋爱与婚姻家庭中的道德要求？

讨论内容：谈谈如何加强个人道德修养。

第六章 学习宪法法律 建设法治体系（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：

第一节 法律的概念及其历史发展

一、法律的词源与含义

二、法律的本质与特征

三、法律的产生与发展

第二节 我国社会主义法律精神

一、社会主义法律的特征

二、社会主义法律的作用

三、社会主义法律的运行

第三节 我国宪法与法律部门

一、我国宪法确立的基本原则与制度

二、我国的实体法律部门

三、我国的程序法律部门

第四节 建设中国特色社会主义法治体系

一、建设中国特色社会主义法律体系的意义

二、建设中国特色社会主义法律体系的内容

三、全面依法治国的基本格局

目标及要求：通过教学，使大学生理解法律的一般含义和法律的发展史，认识到法律是由特定的物质生活条件所决定的统治阶级意志。帮助大学生认真领会社会主义法律精神，理解社会主义法律的本质和作用，明确法律的运行过程包括法律制定、法律执行、法律适用、法律遵守的环节。了解社会主义法律修养的途径与方法。使大学生懂得我国宪法确立的基本原则和制度，帮助大学生从整体上了解我国社会主义法律体系的基本框架，以及公民在法律关系中的权利和义务，树立正确的权利义务观念。理解中国特色社会主义法律体系的形成、特征以及构成，增强对社会主义法律制度认同感和维护法律尊严的责任感。

作业内容：

1．如何认识法律的特征？

2．如何认识我国社会主义法律的作用？

3．如何理解我国宪法的基本原则？

4．中国特色社会主义法律体系包括哪些法律部门？

讨论内容：中国特色社会主义法律体系包括哪些主要内容？

第七章 树立法治观念 尊重法律权威（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：

第一节 树立社会主义法治观念

一、坚持走中国特色社会主义法治道路

二、坚持党的领导、人民当家作主与依法治国相统一

三、坚持依法治国与以德治国相结合

四、加强宪法实施，落实依宪治国

第二节 培养社会主义法治思维

一、法治思维的含义与特征

二、法治思维的基本内容

三、培养法治思维的途径

第三节 尊重社会主义法律权威

一、尊重法律权威的重要意义

二、尊重法律权威的基本要求

目标及要求：通过学习本章内容，使大学生树立社会主义法治理念，增强维护社会主义法律权威的自觉性。明确新时期树立的社会主义法治理念的重要意义和法治理念所包含的基本内容，并通过正确理解法治思维方式的基本含义和特征，逐步培养社会主义法治思维方式。不断加强自身法律修养，增强法律意识，认识到维护社会主义法律权威的意义，努力成为法律权威的坚定维护者。

作业内容：

1．如何正确理解社会主义法治观念？

2．中国特色社会主义法治道路的核心要义是什么？

3．如何正确理解法治思维？

讨论内容：联系实际谈谈如何维护法律权威。

第八章 行使法律权利 履行法律义务（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：

第一节 法律权利与法律义务

一、法律权利

二、法律义务

三、法律权利与法律义务的关系

第二节 我国宪法法律规定的权利与义务

一、政治权利与义务

二、人身权利与义务

三、财产权利与义务

四、社会经济权利与义务

五、宗教信仰及文化权利与义务

第三节 依法行使权利与履行义务

一、依法行使权利

二、依法救济权利

三、尊重他人权利

四、依法履行义务

目标及要求：通过学习本章内容，使大学生充分认识什么是法律权利和法律义务，公民应该享有哪些法律权利和承担哪些法律义务，以及如何行使法律权利和承担法律义务，如何尊重别人的权利；当自己的法律权利受到侵害后如何依照法律途径寻求保护和救济，以及滥用法律权利和违法法律义务后要承担什么法律责任等；是我们日常生活中经常遇到的问题。学习之后，大学生能够树立正确的权利观和义务观，妥善处理学习生活中遇到的法律问题和各种矛盾，不断提高自己的法律素质和个人修养。

作业内容：

1．如何理解法律权利与人权的关系？

2. 如何认识法律权利与法律义务的关系？

3．我国宪法法律规定的公民权利有何特点？

4．我国公民享有哪些政治权利？

讨论内容：当权利受到侵犯时如何依法维权？

结束语 做社会主义核心价值观的积极践行者（2学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：青年要自觉践行社会主义核心价值观，努力在实现中国梦的伟大实践中创造自己的精彩人生，从以下四个方面努力：

一、要勤于学习、敏于求知，打下坚实的知识和理论功底；

二、要崇德修身、砥砺品格，培养良好的思想道德素质与法律素质；

三、要明辨是非、坚定自励，在是非善恶面前做到择善固守、从容自信；

四、要脚踏实地、艰苦奋斗，在服务祖国、服务人民的实践中创造人生价值。

目标及要求：目的在于“立人”，在于培养一个堂堂正正的人，培养一个具有现代意识、道德品格、法治精神的当代大学生。一句话，“四有”公民是本课程的目标。

作业内容：

讨论内容：如何做合格的“四有”公民

实践教学（18学时）（支撑课程目标1、2、3）

教学内容：

1——4周，教师指导确定选题，学习相关调查方法和报告写作之要求。

5——10周，走访调查对象，搜集资料。

11——13周，撰写调查报告，正文不低于3000字。

14——15周，修改调查报告并定稿上交。

参考调研范围

（1）大学生（所在学校、学院）思想道德现状（公德意识、法制观、恋爱观、就业观、消费观、低碳生活观、等），调查

（2）大学生（所在学校、学院）入党动机、学习动机、大学生与社交媒体（微信）调查、生活习惯对室友相处的影响

（3）大学生（所在学校、学院） 潮文化（流行语）等

（4）中国精神与大学精神，大学生眼中的

（5）根据本门课的内容自定

目标及要求：

1．坚持以学生为中心，积极推行因材施教，鼓励学生的个性发展。

2．加大对学生创新意识和实践能力培养的力度。

3．注重“思想道德修养与法律基础”实践教学的整体优化，注重课程之间和内容方面的有机联系，使课内与课外、校内与校外的教学实践活动形成统一的整体。

作业内容：撰写调查报告

三、教学方法

本课程以教师课堂讲授为主，实践教学、自主学习为辅，通过讨论研究、多媒体音频和视频等教学方式和手段，提高教学的时效性。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：

1、实践考核，结合实践教学内容、要求进行考核，对学生递交的社会实践报告予以评分。

2、期末考核，结合课堂教学内容，统一设置考场，采取闭卷考试。

3、平时成绩

成绩评定方式：平时成绩：30%（含教学参与程度；课堂出勤率、学习态度、平时考核等）；实践成绩：30%（课外参与社会调查活动，独立撰写调查报告）；期末成绩：笔试（闭卷）40%。

五、教材及参考书目

教材：自编

参考书目：

习近平：《坚持法治国家、法治政府、法治社会一体建设》，《习近平谈治国理政》，外文出版社2014年版。

国务院新闻办公室：《中国的人权状况》，中央文献出版社1991年版。

中共中央宣传部理论局：《法治热点面对面》，学习出版社、人民出版社2015年版。

2017年1月修订

**《大学英语模块-大学英语（一）》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：大学英语（一） | 课程代码：00041001 |
| 英文名称：College English I |  |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：4学分/72学时 |
| 开课学期：第1学期 |  |
| 适用专业：全日制非英语专业本科生 |  |
| 先修课程： |  |
| 后续课程：大学英语（二）、（三）、（四） | |
| 开课单位：苏州大学外国语学院 | 课程负责人：孙倚娜 |
| 大纲执笔人：黄婷 | 大纲审核人：孙倚娜 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：大学英语“一般要求”课程开设四个学期：第一学期大学英语（一）课程包括综合英语1和英语听说1。使用教材：综合英语使用《全新版大学英语（第二版）综合教程》第1册和《新世纪大学英语系列教材 快速阅读》第1册；英语听说使用《全新版大学英语（第二版）听说教程》第1册，上海外语教育出版社，2010年。

教学目标：通过课堂教学的各个环节，运用多种教学方法，调动学生学习英语的积极性，使他们踊跃参与课堂教学活动，培养学生的英语表达能力，增强使用英语学习策略的灵活性。修完“综合英语1”后，学生的词汇量应达到3000左右。

本课程的具体教学目标如下：

能正确朗读Text A，并能背诵有关规定的段落；教师应利用一定的课堂时间讲解和介绍快速阅读的方法和技巧，尤其是skimming和 scanning的阅读方法，指导学生课外完成《快速阅读》第一册，在阅读生词不超过总数3%的材料时，读速因达到每分钟80个词，阅读理解的准确率不应低于70%；

能运用学到的语言知识和每单元所学到的写作技巧，写出符合语言规则的句子，且能联句成段；能用英语简单描述自己身边所发生的事，并能以日记形式写下来。

能正确翻译Text A和Text B中的有关句子（英译汉）；能根据已学到的语言知识或所给的英语词汇，翻译句子或段落（汉译英）。

能基本听懂英语授课及日常生活中简短会话和谈话（语速为每分钟130词左右），并能基本上抓住讲话者所表达的中心思想、要点和关键词。

能用英语进行一般的课堂交际，并能模拟或套用常用口头交际的句型。在日常涉外活动中能用英语与来自英语国家的人士进行较简单的日常会话，在交流有困难时能采取简单的应急措施。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2-2 能够通过文献检索与查询获取解决一个复杂工程问题的多种解决方案 | 教学目标1 | 通过朗读、背诵等相关训练，使学生阅读理解的准确率达到一定标准。 |
| 毕业要求10：沟通 | 10-2具备较好的外语水平，熟练阅读和写作工程和技术相关的外文资料 | 教学目标2 | 正确翻译句子或段落，写出符合语言规则的句子，且能联句成段。 |
| 教学目标3 |
| 10-3具备国际化视野，能实现跨文化交际，技术交流和项目合作 | 教学目标4 | 日常涉外活动中能用英语与来自英语国家的人士进行较简单的日常会话，在交流有困难时能采取简单的应急措施。 |
| 教学目标5 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

第一单元 成长（支撑教学目标1）

教学内容

①师生交流；课程简介；学习方法指导

②成长的喜悦和烦恼

教学要点和任务

①帮助学生适应大学的英语学习

②文化背景介绍

★学习写英文祝贺信

Δ成长过程中的转折点

第二单元 友谊（支撑教学目标2）

教学内容

①友谊的定义

②友谊的重要性

教学要点和任务

①文化背景介绍

②课文重点词汇和结构

★学习写私人信件

Δ如何保持友谊

第三单元 理解科学（支撑教学目标3）

教学内容

①科学的定义

②科学的利弊

教学要点和任务

①文化背景介绍

②课文重点词汇和结构

★学习写说明文

Δ如何把握科学和技术的发展方向

第四单元 美国梦（支撑教学目标4）

教学内容

①美国梦定义

②美国梦的影响

教学要点和任务

①文化背景介绍

②课文重点词汇和结构

★学习写记叙文

Δ美国梦和和中国梦的比较

第五单元 工作为了生存还是活着为了工作（支撑教学目标5）

教学内容

①工作的定义

②工作狂的弊端

教学要点和任务

①文化背景介绍

②课文重点词汇和结构

★学习写慰问信

Δ如何平衡家庭生活、工作和娱乐

教学任务：互动问答/看图说话/视频片段欣赏/小组讨论/备稿演讲/主题辩论等等

第六单元 浪漫（支撑教学目标3）

教学内容

①情人节由来

②真爱要义

教学要点和任务

①文化背景介绍

②课文重点词汇和结构

★学习写邀请信

Δ情人节和七夕节比较

第七单元 动物智力（支撑教学目标4）

教学内容

①动物有智力吗

②动物智力举例

教学要点和任务

①文化背景介绍

②课文重点词汇和结构

★写作中的举例法

Δ人和动物之间的沟通

第八单元教育问题 （支撑教学目标5）

教学内容

①教育的根本目的是什么

②教育的重要性

教学要点和任务

①文化背景介绍

②课文重点词汇和结构

★写作中的因果法

Δ中西教育体制比较

三、教学方法

1) 课堂讲解，师生互动；

2) 在教师指导下，以学生为中心，课内开展与所授课文有关的丰富的课堂活动；

3) 巧妙地纠正学生的语音语调和语用错误；

4) 指导学生收听课外英语调频节目；

5) 指导学生使用基于网络计算机英语学习系统，培养自主学习能力；

6) 加强积极词汇的训练；

7) 逐步培养学生灵活使用各种英语学习的策略。

8) 给所授班级建立QQ班群，不断提供、更新学习资源，使学生可以不受时间、空间的限制进行自主学习。

四、考核及成绩评定方式

考核方式： 笔试

成绩评定方式：平时成绩10%，期中成绩20%，期末成绩70%

五、教材及参考书目

王守仁：进一步推进和实施大学英语教学改革---关于《大学英语课程教学要求（试行）》的修订，《中国外语》，2008年第1期。

庄智象：外语教材编写出版的探讨与研究，《文汇报》，2008年6月23日。

教育部高等学校大学外语教学指导委员会英语组2007年度工作会议纪要，《大学英语教学通讯》，2007年第1期。

金艳：提高考试效度，改进考试后效：大学英语四、六级考试后效研究，《外语界》，2006年第6期。

全国大学英语四、六级考试改革项目组/全国大学英语四、六级考试委员会：《大学英语四级考试（CET-4）试点考试样卷》，上海外语教育出版社，2005年9月。

教育部召开大学英语四、六级考试改革新闻发布会，《外语界》，2005年第2期。

金艳：大学英语四、六级考试改革思路与未来展望，《中国大学教学》，高等教育出版社，2005年第5期。

王守仁：解读《大学英语课程教学要求（试行）》，《中国大学教学》，2004年第2期。

束定芳：《外语教学改革：问题与对策》，上海外语教育出版社，2004年。

付克：《中国外语教育史》，上海外语教育出版社，2004年。

周济：重视质量 重视教学 重视教师，《中国大学教学》，2003年第9期。

金艳、郭杰克：大学英语四、六级考试非面试型口语考试效度研究，《外语界》，2002年第5期。

《国家级大学英语试题库》项目组：《国家级大学英语试题库考试大纲及样题》，高等教育出版社，1999年。

《大学英语四、六级考试口语考试大纲及样题》，上海外语教育出版社，1999年。

李岚清：改进外语教学方法，提高外语教学水平，《人民教育》，1996年第10期。

《大学英语四级考试大纲及样题（增订本）》，上海外语教育出版社，1994年。

《大学英语综合能力训练》，苏州大学出版社，2015年。

2017年1月修订

**《大学英语模块-大学英语（二）》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：大学英语（二） | 课程代码：00041002 |
| 英文名称：College English II |  |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：4学分/72学时 |
| 开课学期：第2学期 |  |
| 适用专业：全日制非英语专业本科生 |  |
| 先修课程：大学英语（一） |  |
| 后续课程：大学英语（三）、（四） |  |
| 开课单位：苏州大学外国语学院 | 课程负责人：孙倚娜 |
| 大纲执笔人：卫岭 | 大纲审核人：孙倚娜 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：大学英语“一般要求”课程开设四个学期：第二学期大学英语（二）课程包括综合英语2和英语听说2。使用教材：综合英语使用《全新版大学英语（第二版）综合教程》第2册和《新世纪大学英语系列教材 快速阅读》第2册；英语听说使用《全新版大学英语（第二版）听说教程》第2册，上海外语教育出版社，2010年。

教学目标：通过课堂教学各个环节，在“综合英语1”的基础上进一步激发学生的学习积极性，增强使用英语学习策略的灵活性，努力提高听、说、读、写、译的能力。修完“综合英语2”后，学生的词汇量应达到3500左右。通过课堂面授和学生自主学习的教学模式，在“听说英语1”的基础上进一步激发学生自主学习的积极性，努力提高学生听与说的能力。修完“听说英语2”后，学生应能基本上听懂英语授课并能用英语进行课堂交流。

本课程的具体教学目标如下：

能正确朗读Text A，并能背诵有关规定的段落；课外完成《快速阅读》第二册，在阅读生词不超过总数3%的材料时，读速应达到每分钟90个词，阅读理解的准确率不应低于70%。

能运用学到的语言知识和每单元所学到的写作技巧，写出语言规范的段落；在教师指导下，以班级或小组为单位与其他院系同年级的班级或小组建立pen-pal或key-pal关系，用英语进行有规律的自由交流，教师可适当检查或抽查；鼓励学生继续写英文日记或周记。

能正确翻译Text A和Text B中的有关句子（英译汉）；能根据已学到的语言知识或所给的英语词汇，翻译句子或段落（汉译英）。

能基本听懂英语授课及日常生活中简短会话和谈话（语速为每分钟130词左右），并能基本上抓住讲话者所表达的中心思想、要点和关键词。

能用英语进行一般的课堂交际，并能模拟或套用常用口头交际的句型。在日常涉外活动中能用英语与来自英语国家的人士进行较简单的日常会话，在交流有困难时能采取简单的应急措施。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2-2 能够通过文献检索与查询获取解决一个复杂工程问题的多种解决方案 | 教学目标1 | 通过朗读、背诵等相关训练，使学生阅读理解的准确率达到一定标准。 |
| 毕业要求10：沟通 | 10-2具备较好的外语水平，熟练阅读和写作工程和技术相关的外文资料 | 教学目标2 | 正确翻译句子或段落，写出符合语言规则的句子，且能联句成段。 |
| 教学目标3 |
| 10-3具备国际化视野，能实现跨文化交际，技术交流和项目合作 | 教学目标4 | 日常涉外活动中能用英语与来自英语国家的人士进行较简单的日常会话，在交流有困难时能采取简单的应急措施。 |
| 教学目标5 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

Unit One Ways of Learning ( 6 credit hours) （支撑教学目标1）

Objectives

★ grasp the main idea (that it would be ideal if we can strike a balance between the Chinese and the Western learning styles) and structure of the text (introduction of the topic by an anecdote---elaboration by comparison and contrast---conclusion by a suggestion);

Δ appreciate the difference between comparison and contrast, as well as different ways to compare and contrast (point-by-point method or one-side-at-a-time method);

★ master the key language points and grammatical structures in the text;

★ conduct a series of reading, listening, speaking and writing activities related

to the theme of the unit

Δ cultural notes are to be either vigorously discussed or slightly mentioned in class, e.g. education in the West; standing on the shoulders of giants;

★ writing strategy: using comparison and contrast in essay writing.

Unit Two Values ( 6 credit hours) （支撑教学目标2）

Objectives

★ understand the main idea (despite his wealth, Sam Walton remains down-home and devoted to his team) and the structure of the text;

Δ appreciate the use of indirect description in portraying a person;

★ grasp the key language points and grammatical structures in the text;

★ conduct a series of reading, listening, speaking and writing activities related to the theme of the unit;

★ cultural notes are to be either vigorously discussed or slightly mentioned in class, e.g. Rolls-Royce, dime store, Wal-Mart, Ford motor company, Forbes;

★ writing strategy: how to write invitations.

Unit Three The Generation Gap ( 4 credit hours) （支撑教学目标3）

Objectives

★ understand the main idea (Father meddled in children’s affairs with good intentions, but only to find his efforts unwelcome) and structure （three settings, three scenes）of the text;

Δ appreciate the basic elements of a play;

★ grasp the key language points and grammatical structures in the text;

★ conduct a series of reading, listening, speaking and writing activities related to the theme of the unit;

★ cultural notes are to be either vigorously discussed or slightly mentioned in class, e.g. family life, part-time job;

★ writing strategy: some stylistic differences between speech and writing.

Unit Four The Virtual World ( 6 credit hours) （支撑教学目标4）

Objectives

★ understand the main idea (despite the many negative effects of virtual life, the author prefers it to real life ) and structure of the text （contrast between virtual life and real life）;

★ learn some new rules of interpreting new vocabulary and usage related to computers and the Internet in English;

★ grasp the key language points and grammatical structures in the text;

★ conduct a series of reading, listening, speaking and writing activities related to the theme of the unit;

★ cultural notes are to be either vigorously discussed or slightly mentioned in class, e.g. the Internet; NBC; PBS ABC;

Δ writing strategy: inductive generalization.

Unit Five Overcoming Obstacles ( 6 credit hours) （支撑教学目标5）

Objectives

★ grasp the main idea (dreaming and hard work helped Michael Stone on his way to success) and structure of the text（narration with a flashback）;

Δ appreciate the narrative skills(using details to bring out a character; a surprising ending; use of puns);

★ master the key language points and grammatical structures in the text;

★ conduct a series of reading, listening, speaking and writing activities related to the theme of the unit;

★ cultural notes are to be either vigorously discussed or slightly mentioned in class, e.g. Sports; Olympics;

Δ writing strategy: how to write a personal description.

Unit Six Women Half the Sky ( 6 credit hours) （支撑教学目标5）

Objectives

★ grasp the main idea (the belief in superwoman encourages average women to achieve their goals ) and structure of the text;

Δ appreciate how the author achieves coherence for her essay;

★ master key language points and grammatical structures in the text;

★ conduct a series of reading, listening, speaking and writing activities related to the theme of the unit;

★ cultural notes are to be either vigorously discussed or slightly mentioned in class, e.g. Feminism; Oklahoma; the Brooklyn Bridge;

Δ writing strategy: coherence.

( 2 credit hours for the general review )

三、教学方法

1) 课堂讲解，师生互动；

2) 在教师指导下，以学生为中心，课内开展与所授课文有关的丰富的课堂活动；

3) 加强积极词汇的训练；

4) 指导学生收听课外英语调频节目；

5) 指导学生使用基于网络计算机英语学习系统，培养自主学习能力；

6) 逐步培养学生灵活使用各种英语学习的策略。

7) 给所授班级建立QQ班群，不断提供、更新学习资源，使学生可以不受时间、空间的限制进行自主学习。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：笔试

成绩评定方式：平时成绩10%，期中成绩20%，期末口试70%

五、教材及参考书目

王守仁：进一步推进和实施大学英语教学改革---关于《大学英语课程教学要求（试行）》的修订，《中国外语》，2008年第1期。

庄智象：外语教材编写出版的探讨与研究，《文汇报》，2008年6月23日。

教育部高等学校大学外语教学指导委员会英语组2007年度工作会议纪要，《大学英语教学通讯》，2007年第1期。

金艳：提高考试效度，改进考试后效：大学英语四、六级考试后效研究，《外语界》，2006年第6期。

全国大学英语四、六级考试改革项目组/全国大学英语四、六级考试委员会：《大学英语四级考试（CET-4）试点考试样卷》，上海外语教育出版社，2005年9月。

教育部召开大学英语四、六级考试改革新闻发布会，《外语界》，2005年第2期。

金艳：大学英语四、六级考试改革思路与未来展望，《中国大学教学》，高等教育出版社，2005年第5期。

王守仁：解读《大学英语课程教学要求（试行）》，《中国大学教学》，2004年第2期。

束定芳：《外语教学改革：问题与对策》，上海外语教育出版社，2004年。

付克：《中国外语教育史》，上海外语教育出版社，2004年。

周济：重视质量 重视教学 重视教师，《中国大学教学》，2003年第9期。

金艳、郭杰克：大学英语四、六级考试非面试型口语考试效度研究，《外语界》，2002年第5期。

《国家级大学英语试题库》项目组：《国家级大学英语试题库考试大纲及样题》，高等教育出版社，1999年。

《大学英语四、六级考试口语考试大纲及样题》，上海外语教育出版社，1999年。

李岚清：改进外语教学方法，提高外语教学水平，《人民教育》，1996年第10期。

《大学英语四级考试大纲及样题（增订本）》，上海外语教育出版社，1994年。

《大学英语综合能力训练》，苏州大学出版社，2015年。

2017年1月修订

**《大学英语模块-大学英语（三）》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：大学英语（三） | 课程代码：00041003 |
| 英文名称：College English III | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：2学分/36学时 |
| 开课学期：第3学期 |  |
| 适用专业：全日制非英语专业本科生 | |
| 先修课程：大学英语（一）、（二） | |
| 后续课程：大学英语（四）等 | |
| 开课单位：苏州大学外国语学院 | 课程负责人：孙倚娜 |
| 大纲执笔人：朱全明 | 大纲审核人：孙倚娜 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：

大学英语“一般要求”课程开设四个学期：第三学期大学英语（三）课程包括综合英语3和英语听说3。

使用教材：综合英语使用《全新版大学英语（第二版）综合教程》第3册和《新世纪大学英语系列教材 快速阅读》第3册；英语听说使用《新一代大学英语-视听说教程》第1册，外语教学与研究出版社，2015年。

教学目标：在“综合英语2”的基础上进一步提高学生的听、说、读、写、译的综合能力。修完“综合英语3”后，学生的词汇量应达到4000左右。通过课堂指导和学生自主学习的教学模式，在“听说英语2”的基础上进一步提高学生的听与说的综合能力。修完“听说英语3”后，学生应能听懂英语授课和讲座并能就一般熟悉的话题作简短的发言。

本课程的具体教学目标如下：

教学目标1：

1) 能正确熟读Text A，并能背诵有关规定的段落；

2) 课外完成《快速阅读》第三册，在阅读生词不超过总数3%的材料时，读速应达到每分钟100个词，阅读理解的准确率不应低于70%；

3) 能阅读一般的英文报刊杂志及简易读物。

教学目标2：

1) 能运用学到的语言知识和每单元所学到的写作技巧，按规定的题目和提示，在半小时内写出100词左右的短文，内容比较连贯，拼写错误较少，语病较少；

2) 与已建立的pen-pal或 key-pal继续保持联系，教师可给予适当帮助，例如，给出统一的话题进行讨论，并适当检查或抽查；

3) 培养学生养成写英文日记或周记的习惯。

教学目标3：

1) 能正确翻译Text A 和Text B中的有关句子（英译汉）；

2) 能根据已学到的语言知识或所给的英语词汇，翻译句子或段落（汉译英）。

教学目标4：

能听懂英语授课及日常生活中简短会话，谈话和讲座，能听懂英语国家语速为每分钟135词左右的英语节目，能基本抓住中心大意，要点和有关细节，能领会隐含意义，基本上能领会讲话者的观点和态度。

教学目标5：

能就所学教材的内容作简短的问答和复述，能就一般熟悉的话题作简短的发言，能就日常话题和来自英语国家的人士进行一般的交谈，表述基本清楚，语音，语调基本正确。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2-2 能够通过文献检索与查询获取解决一个复杂工程问题的多种解决方案 | 教学目标1 | 通过朗读、背诵等相关训练，使学生阅读理解的准确率达到一定标准。 |
| 毕业要求10：沟通 | 10-2具备较好的外语水平，熟练阅读和写作工程和技术相关的外文资料 | 教学目标2 | 正确翻译句子或段落，写出符合语言规则的句子，且能联句成段。 |
| 教学目标3 |
| 10-3具备国际化视野，能实现跨文化交际，技术交流和项目合作 | 教学目标4 | 日常涉外活动中能用英语与来自英语国家的人士进行较简单的日常会话，在交流有困难时能采取简单的应急措施。 |
| 教学目标5 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

（一）教学内容：

第一单元 生活方式的改变 人际关系

1. 教学内容

①师生交流；课程简介；

②生活方式改变的得与失；人际关系的复杂性与引导

2. 教学要点和任务

①文化背景介绍

②围绕主题以听促说

★主题句展开方式 – 平行与序列

Δ 学生英语产出时比较与对照的程式化

第二单元 民权运动英雄 食品与健康

1. 教学内容

①民权运动的先贤及其作用

②围绕主题以听促说

2. 教学要点和任务

①文化背景介绍

②课文重点词汇和结构

★多个故事与主题的相关性，之间的衔接和直接引语的有效使用

Δ学生英语产出时英语文化的介入

第三单元 安全感 体育及其发展

1. 教学内容

①时代的发展与安全感

②围绕主题以听促说

2. 教学要点和任务

①文化背景介绍

②课文重点词汇和结构

★说明文比较与对照时举例的重要性

Δ学生英语产出时选择素材的相关度问题

第四单元 想象力与创造力 社交媒体与网络安全

1. 教学内容

①创造力来自哪里？科学巨匠的成功之道

②围绕主题以听促说

2. 教学要点和任务

①文化背景介绍

②课文重点词汇和结构

★实现文章unity的方式之一：副标题

Δ学生英语产出时论据的充分与完整

第五单元 感恩 旅行与旅行者

1. 教学内容

①感恩节的内涵和感恩的方式

②围绕主题以听促说

2. 教学要点和任务

①文化背景介绍

②课文重点词汇和结构

★学习写感谢信

Δ学生英语产出时选词与主题和情感的贴切性

第六单元 人性之善 商业与商业策略

1. 教学内容

①人之大爱无疆，缘起缘落

②围绕主题以听促说

2. 教学要点和任务

①文化背景介绍

②课文重点词汇和结构

★写记叙文时如何以点概面，以小见大

Δ讲故事时细节描写的形象与生动

（二）学时分配

每单元平均6学时（不含课外任务）

三、教学方法

1) 课堂讲解，师生互动；

2) 采用提问、听写、背诵、复述、口头报告等方式检查学生对已学知识所掌握的熟练程度；

3) 指导学生进行大量的课外阅读，并收听课外英语调频节目；

4) 充分发挥多媒体的作用，进一步加强英语听与说的辅助教学以提高其自主学习的能力；

5) 兼顾两头学生，做好一帮一的工作，使全班共同进步；

6) 开展各种丰富多彩的英语比赛活动，如：朗诵比赛、会话比赛、演讲比赛、词汇比赛、听写比赛、书法比赛、写作比赛、译文比赛等；

7) 听说以学生自主学习为主，教师课堂指导为辅；

8) 充分发挥多媒体的作用，加强英语听力的辅助教学,进一步提高学生自主学习的能力；

9) 给所授班级建立QQ班群，不断提供、更新学习资源，使学生可以不受时间、空间的限制进行自主学习。

四、考核及成绩评定方式

考核方式： 笔试

成绩评定方式：平时成绩10%，期中成绩20%，期末口试70%

五、教材及参考书目

王守仁：进一步推进和实施大学英语教学改革---关于《大学英语课程教学要求（试行）》的修订，《中国外语》，2008年第1期。

庄智象：外语教材编写出版的探讨与研究，《文汇报》，2008年6月23日。

教育部高等学校大学外语教学指导委员会英语组2007年度工作会议纪要，《大学英语教学通讯》，2007年第1期。

金艳：提高考试效度，改进考试后效：大学英语四、六级考试后效研究，《外语界》，2006年第6期。

全国大学英语四、六级考试改革项目组/全国大学英语四、六级考试委员会：《大学英语四级考试（CET-4）试点考试样卷》，上海外语教育出版社，2005年9月。

教育部召开大学英语四、六级考试改革新闻发布会，《外语界》，2005年第2期。

金艳：大学英语四、六级考试改革思路与未来展望，《中国大学教学》，高等教育出版社，2005年第5期。

王守仁：解读《大学英语课程教学要求（试行）》，《中国大学教学》，2004年第2期。

束定芳：《外语教学改革：问题与对策》，上海外语教育出版社，2004年。

付克：《中国外语教育史》，上海外语教育出版社，2004年。

周济：重视质量 重视教学 重视教师，《中国大学教学》，2003年第9期。

金艳、郭杰克：大学英语四、六级考试非面试型口语考试效度研究，《外语界》，2002年第5期。

《国家级大学英语试题库》项目组：《国家级大学英语试题库考试大纲及样题》，高等教育出版社，1999年。

《大学英语四、六级考试口语考试大纲及样题》，上海外语教育出版社，1999年。

李岚清：改进外语教学方法，提高外语教学水平，《人民教育》，1996年第10期。

《大学英语四级考试大纲及样题（增订本）》，上海外语教育出版社，1994年。

《大学英语综合能力训练》，苏州大学出版社，2015年。

2017年1月修订

**《大学英语模块-大学英语（四）》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：大学英语（四） | 课程代码：00041004 |
| 英文名称：College English IV | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：2学分/36学时 |
| 开课学期：第4学期 |  |
| 适用专业：全日制非英语专业本科生 | |
| 先修课程：大学英语（一）、（二）、（三） | |
| 后续课程：英语报刊选读、跨文化交际 | |
| 开课单位：苏州大学外国语学院 | 课程负责人：孙倚娜 |
| 大纲执笔人：朱全明 | 大纲审核人：孙倚娜 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：

大学英语“一般要求”课程开设四个学期：第三学期大学英语（四）课程包括综合英语4和英语听说4。

使用教材：综合英语使用《全新版大学英语（第二版）综合教程》第4册和《新世纪大学英语系列教材 快速阅读》第4册；英语听说使用《新一代大学英语-视听说教程》第2册，外语教学与研究出版社，2016年。

教学目标：在“综合英语3”的基础上全面提高学生的听、说、读、写、译的综合应用能力。修完“综合英语4”后，学生的词汇量应达到4500左右。通过课堂指导和学生自主学习的教学模式，在“听说英语3”的基础上全面提高学生的听与说的综合应用能力。修完“听说英语4”后，学生应能听懂英语授课和讲座，能听懂语速为每分钟140词左右的英语国家的慢速英语节目,并能就某一主题与他人进行讨论。

本课程的具体教学目标如下：

教学目标1：

1) 能正确熟读Text A，并能背诵有关规定的段落或篇章；

2) 课外完成《快速阅读》第四册，在阅读生词不超过总数3%的材料时，读速应达到每分钟100个词，阅读理解的准确率不应低于70%；

3) 能读懂英文报，如China Daily等。

教学目标2：

1) 能运用学到的语言知识和每单元所学到的写作技巧，按规定的题目和提示，在半小时内写出120词左右的短文，内容连贯，基本无拼写错误，无重大语病；

2) 如有条件与校外或国外建立key-pal关系，介绍各自的生活习惯、风土人情、特色文化，也可就社会热门话题发表见解；

教学目标3：

1) 能正确翻译Text A和Text B中的有关句子，并能翻译难度低于Text B的文章（英译汉）；

2) 能根据已学到的语言知识或所给的英语词汇，翻译句子或段落（汉译英）。

教学目标4：

能听懂英语授课及题材结构比较简单，基本上没有生词且语速为每分钟140词的会话，谈话，报道和讲座。能掌握其中心大意，抓住要点和有关细节，能排除非真实成分，能领会讲话者的观点和态度，能运用基本的听力技巧帮助理解。

教学目标5：

能就所学教材的内容和适当的听力材料进行问答与复述，能在学习过程中用英语交流，能就所熟悉的话题经准备后作简短发言，表述比较清楚，语音，语调基本正确，并能在交谈中使用基本的会话策略。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2-2 能够通过文献检索与查询获取解决一个复杂工程问题的多种解决方案 | 教学目标1 | 通过朗读、背诵等相关训练，使学生阅读理解的准确率达到一定标准。 |
| 毕业要求10：沟通 | 10-2具备较好的外语水平，熟练阅读和写作工程和技术相关的外文资料 | 教学目标2 | 正确翻译句子或段落，写出符合语言规则的句子，且能联句成段。 |
| 教学目标3 |
| 10-3具备国际化视野，能实现跨文化交际，技术交流和项目合作 | 教学目标4 | 日常涉外活动中能用英语与来自英语国家的人士进行较简单的日常会话，在交流有困难时能采取简单的应急措施。 |
| 教学目标5 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

（一）教学内容：

第一单元 人定胜天？ 个性与个人发展

1. 教学内容

①师生交流；课程简介；

②历史上的侵略战争其最后结果何其相似；人性与个人发展之间关联性

2. 教学要点和任务

①文化背景介绍

②围绕主题以听促说

★比较相似的两种生活方式、处世态度、学习方式等

Δ 学生英语产出时正反观点论述的适切性

第二单元 汽车的智能化 休闲与工作

1. 教学内容

①汽车的智能化及其应用

②围绕主题以听促说

2. 教学要点和任务

①文化背景介绍

②课文重点词汇和结构

★科普读物中术语的理解和文本解释常用手段

Δ学生英语产出概要的注意事项

第三单元 就业面试 科学与技术

1. 教学内容

①就业成功的诸多元素；科技与日常生活

②围绕主题以听促说

2. 教学要点和任务

①文化背景介绍

②课文重点词汇和结构

★与就业相关的应用文写作

Δ学生英语产出时有关说理的严密性 – 让步(concession)

第四单元 全球化 智商与情商

1. 教学内容

①全球化是必然趋势？智商与情商间的关系

②围绕主题以听促说

2. 教学要点和任务

①文化背景介绍

②课文重点词汇和结构

★新闻类体裁的风格之一：客观性

Δ学生英语产出时对同一现象因不同立足点的不同阐述

第五单元 人不可貌相 外表吸引人与否重要？

1. 教学内容

①外表的欺骗性；外表好看与否能说明什么？

②围绕主题以听促说

2. 教学要点和任务

①文化背景介绍

②课文重点词汇和结构

★人物描写时表里强烈反差的突出效果

Δ学生英文产出时如何就一争议点捍卫自己的立场

第六单元 生活节奏 时尚

1. 教学内容

①生活节奏的加快与时间饥荒；时尚与年轻人

②围绕主题以听促说

2. 教学要点和任务

①文化背景介绍

②课文重点词汇和结构

★新闻类体裁写作手段之“援引”

Δ学生英语产出时就如何评论热点话题的问题 – 罗列相关观点，确立个人的建设性意见

（二）学时分配

每单元平均6学时（不含课外任务）

三、教学方法

1) 课堂讲解，师生互动；

2) 采用提问、小组讨论、大组汇报、口头报告等方式检查学生对已学知识所掌握的熟练程度；

3) 继续指导学生进行大量的课外阅读，并收听课外英语调频节目；

4) 充分利用多媒体的各项功能，开展丰富多彩的英语活动以提高学生对英语学习的兴趣；

5) 鼓励优秀学生参加校内外各项英语活动；

6) 继续开展各种有利于提高学生英语水平的活动；

7) 听说以学生自主学习为主，教师上课辅导为辅；

8) 充分利用多媒体的各项功能，加强英语听力的辅助教学，进一步加大对学生的语言输入；

9) 给所授班级建立QQ班群，不断提供、更新学习资源，使学生可以不受时间、空间的限制进行自主学习。

四、考核及成绩评定方式

考核方式： 笔试

成绩评定方式：平时成绩10%，期中成绩20%，期末口试 70%

五、教材及参考书目

王守仁：进一步推进和实施大学英语教学改革---关于《大学英语课程教学要求（试行）》的修订，《中国外语》，2008年第1期。

庄智象：外语教材编写出版的探讨与研究，《文汇报》，2008年6月23日。

教育部高等学校大学外语教学指导委员会英语组2007年度工作会议纪要，《大学英语教学通讯》，2007年第1期。

金艳：提高考试效度，改进考试后效：大学英语四、六级考试后效研究，《外语界》，2006年第6期。

全国大学英语四、六级考试改革项目组/全国大学英语四、六级考试委员会：《大学英语四级考试（CET-4）试点考试样卷》，上海外语教育出版社，2005年9月。

教育部召开大学英语四、六级考试改革新闻发布会，《外语界》，2005年第2期。

金艳：大学英语四、六级考试改革思路与未来展望，《中国大学教学》，高等教育出版社，2005年第5期。

王守仁：解读《大学英语课程教学要求（试行）》，《中国大学教学》，2004年第2期。

束定芳：《外语教学改革：问题与对策》，上海外语教育出版社，2004年。

付克：《中国外语教育史》，上海外语教育出版社，2004年。

周济：重视质量 重视教学 重视教师，《中国大学教学》，2003年第9期。

金艳、郭杰克：大学英语四、六级考试非面试型口语考试效度研究，《外语界》，2002年第5期。

《国家级大学英语试题库》项目组：《国家级大学英语试题库考试大纲及样题》，高等教育出版社，1999年。

《大学英语四、六级考试口语考试大纲及样题》，上海外语教育出版社，1999年。

李岚清：改进外语教学方法，提高外语教学水平，《人民教育》，1996年第10期。

《大学英语四级考试大纲及样题（增订本）》，上海外语教育出版社，1994年。

《大学英语综合能力训练》，苏州大学出版社，2015年。

2017年1月修订

**《军事理论》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：军事理论 | 课程代码：000351001 |
| 英文名称：Military Theory | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：2学分/36学时 |
| 开课学期：第3学期 |  |
| 适用专业：全校所有专业 | |
| 先修课程：军事技能 | |
| 后续课程：无 | |
| 开课单位：人民武装部 | 课程负责人：昝金生 |
| 大纲执笔人： | 大纲审核人：昝金生 |
| 主讲教师：邓国林、张镇华、昝金生、李瑾、陈燕、徐萍及帮训部队教员等 | |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程具体教学目标如下：

1. 了解中国国防基本内容和我国国防历史与现状，熟悉我国当代国防法规和武装力量体制，掌握国防动员、国防教育的有关内容，增强国防观念，强化学生关心国防，热爱国防，自觉参加和支持国防建设观念。

2. 通过军事思想的学习，了解军事思想的形成与发展过程，初步掌握我军军事理论的主要内容，明确我军的性质、任务和军队建设的指导思想，树立科学的战争观和方法论。

3. 掌握战略基本理论，了解世界战略格局的概况，正确分析我国的周边环境，增强国家安全意识。

4. 通过教学，使学生了解当代军事高技术的发展情况，理解军事高技术给现代战争所带来的新变化，牢固树立“科学技术是第一生产力”的观点，激发学生学习军事高新技术的积极性和开展技术创新的热情，增强学生建设现代化国防的观念。

5. 通过教学、了解高技术战争特点、明确科技与战争关系，对树立为国防建设服务思想。

课程目标与毕业要求的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求8：  职业规范 | 8-1 具有健康身心、人文知识、思辨能力、处事能力和科学精神 | 教学目标1 | 了解国防历史与现状树立科学的战争论，增强国家安全意识。 |
| 教学目标2 |
| 教学目标3 |
| 8-2 具有正确的世界观、人生观、了解社会主义核心价值观的基本含义与意义 | 教学目标4 | 了解当代军事高技术的发展情，增强学生建设现代化国防的观念，树立为国防建设服务思想。 |
| 教学目标5 |

二、课程教学内容及学时分配

第六章 中国国防

一、教学课时 6学时

二、教学目的

了解中国国防基本内容和我国国防历史与现状，熟悉我国当代国防法规和武装力量体制，掌握国防动员、国防教育的有关内容，增强国防观念，强化学生关心国防，热爱国防，自觉参加和支持国防建设观念。

三、教学内容

第一节 中国国防概述

（一）国防的含义

1、国防的定义

2、国防的类型

3、国防的特征

4、国防的功能

（二）中国国防的历史

1、中国古代国防

2、中国近代国防

3、中国现代国防

（三）中国国防的历史启示

1、国家的发展离不开强大国防

2、民族的生存离不开强大国防

3、国家的地位离不开强大国防

第二节 中国当代国防法规

（一）国防法规概述

1、国防法规的定义

2、国防法规与国家法规

3、国防法规的特征

（二）中国当代国防法规内容

1、国防基本法

2、兵役法

3、国防动员法

4、国防教育法

（三）公民的国防义务

1、公民具有服兵役的义务

2、公民服兵役的基本途径

第三节 国防建设

（一）国防动员

1、国防动员概述

2、武装力量动员

3、国民经济动员

4、人民防空动员

5、国防交通战备动员

（二）国防教育

1、国防教育的概述

2、国防教育的目标

第四节 我国武装力量

（一）“三结合”武装力量体制

1、正规军、地方军、民兵的“三结合”武装力量体制

2、中国人民解放军、中国人民武装警察部队、民兵“三结合”武装力量体制

（二）中国人民解放军

1、中国人民解放军陆军

2、中国人民解放军海军

3、中国人民解放军空军

4、中国人民解放军第二炮兵部队

（三）中国人民武装警察部队

（四）民兵、预备役部队

第七章 军事思想

一、教学课时 6学时

二、教学目的

通过军事思想的学习，了解军事思想的形成与发展过程，初步掌握我军军事理论的主要内容，明确我军的性质、任务和军队建设的指导思想，树立科学的战争观和方法论。

三、教学内容

第一节 军事思想概述与中国古代军事思想

（一）军事思想概念及分类

（二）军事思想地位与作用

（三）中国古代军事思想概念

（四）中国古代军事思想的发展阶段及主要特点

（五）《孙子兵法》的影响

（六）《孙子兵法》的主要内容

第二节 毛泽东军事思想

（一）毛泽东军事思想的科学含义和历史地位

1、毛泽东军事思想的科学含义

2、毛泽东军事思想的主要内容

3、毛泽东军事思想历史地位和影响

（二）毛泽东军事思想的形成和发展

1、毛泽东军事思想产生时期

2、毛泽东军事思想形成完整体系时期

3、毛泽东军事思想丰富和发展时期

（三）毛泽东军事思想的主要观点

1、无产阶级的战争观和方法论

2、人民战争思想

3、人民军队思想

4、人民战争的战略战术思想

5、国防建设思想

第三节 邓小平新时期军队建设思想

（一）邓小平新时期军队建设思想的科学含义

1、邓小平新时期军队建设思想是以邓小平为核心党的第二代领导集体智慧的结晶

2、邓小平新时期军队建设思想是社会主义现代化建设新阶段国防和军队建设经验的总结

3、邓小平新时期军队建设思想是关于国防和军队建设问题的科学理论体系

（二）邓小平新时期军队建设思想的主要内容

1、邓小平战争与和平思想

2、邓小平军队建设思想

3、邓小平军事战略思想

4、邓小平国防建设思想

（三）邓小平新时期军队建设思想的地位作用

1、邓小平新时期军队建设思想是国防和军队建设的指导

2、邓小平新时期军队建设思想是军事斗争准备的指南

3、邓小平新时期军队建设思想是应付未来战争的依据

第四节 江泽民国防和军队建设思想

（一）江泽民国防和军队建设思想的含义及地位

1、江泽民国防和军队建设思想的科学含义

2、江泽民国防和军队建设思想的地位与作用

（二）江泽民国防和军队建设思想的主要内容

1、江泽民国家安全思想

2、江泽民军队建设思想

3、江泽民国防建设思想

第八章 世界军事

一、教学课时 4学时

二、教学目的

掌握战略基本理论，了解世界战略格局的概况，正确分析我国的周边环境，增强国家安全意识。

三、教学内容

第一节 战略环境概述

（一）战略环境和世界军事形势的基本定义

（二）当代世界军事形势的特点

（三）影响世界军事形势的主要因素

第二节 国际战略格局

（一）国际战略格局的现状

（二）国际战略格局的特点

（三）国际战略格局的发展趋势

第三节 我国周边安全环境

（一）安全环境的概念

（二）我国周边安全环境的演变及现状

（三）我国周边环境的发展趋势

（四）国家安全观

第九章 军事高技术

第一节 军事高技术概述

一、教学课时 2个学时

二、教学目的

通过教学，使学生了解当代军事高技术的发展情况，重点把握军事高技术的基本概念、作用及主要特点，理解军事高技术给现代战争所带来的新变化，牢固树立“科学技术是第一生产力”的观点，激发学生开展技术创新的热情。

三、教学内容

（一）军事高技术概念

1、军事技术的定义

2、军事技术的作用

（二）军事高技术的分类

1、从宏观角度的分类

2、从应用角度的分类

（三）军事高技术主要特点

（四）军事高技术对现代作战的影响

1、侦察立体化

2、打击精确化

3、反应快速化

4、防护综合化

5、控制智能化

第二节 精确制导技术

一、教学时间 2学时

二、教学目的

通过教学，使学生了解精确制导技术和掌握精确制导武器的基本原理，了解我国精确制导技术的发展情况及其取得的辉煌成就，激发学生学习军事高新技术的积极性，增强建设现代化国防的观念，立足现实、着眼未来，打赢未来高技术条件下局部战争。

三、教学内容

（一）精确制导技术概念

1、精确制导技术的定义

2、精确制导武器的定义

（二）精确制导武器分类

1、导弹

2、精确制导弹药

（三）导弹武器系统的组成和功能

1、战斗部系统

2、动力装置

3、弹体

4、制导系统

（四）制导方式

1、自主式制导

2、寻的式制导

3、遥控式制导

4、复合式制导

（五）精确制导武器特点

1、高精度

2、高效能

3、高技术

4、射程远

5、威力大

（六）精确制导武器的发展趋势

第三节 隐身伪装技术

一、教学时间 2个学时

二、教学目的

了解伪装的基本措施与常用的隐身技术，明确伪装与隐身对作战的影响。

三、教学内容

（一）伪装的基本概念

（二）伪装的分类

（三）伪装的基本措施

1、天然伪装技术

2、迷彩伪装技术

3、植物伪装技术

4、人工遮障伪装技术

5、烟幕伪装技术

6、假目标伪装技术

7、灯火与音响伪装技术

（四）隐身技术的基本概念

（五）常用的几种隐身技术

1、雷达隐身技术

2、红外隐身技术

3、电子隐身技术

4、可见光隐身技术

5、声波隐身技术

第四节 侦察监视技术

一、教学时间 2学时

二、教学目的

通过学习，了解侦察监视技术的基本知识和常用的侦察监视手段，明确侦察对整个作战行动的作用和影响。

三、教学内容

（一）侦察的基本概念

（二）侦察监视技术的基础知识

1、电磁波

2、物体发射和反射电磁波的特性

3、大气窗口

（三）侦察技术的分类

（四）地面侦察技术

1、光学侦察

2、无线电通信侦察

3、雷达侦察

4、地面传感器侦察

（五）水下侦察技术

1、水声传播特性

2、声纳的类型及应用

（六）空中侦察技术

1、空中侦察监视设备

2、空中侦察监视平台

（七）空间侦察技术

（八）侦察监视技术的发展趋势

第五节 电子对抗

一、教学时间 2学时

二、教学目的

了解电子战的特点和任务，以及常用的电子对抗手段，明确电子战的作用和地位，增强学习电子技术的热情。

三、教学内容

（一）电子战的基本概念

（二）电子战的特点

（三）电子战的基本任务

1、电子支援

2、电子防护

3、电子进攻

（四）雷达对抗

1、雷达对抗侦察

2、雷达干扰

（五）通信对抗

1、侦测

2、干扰

3、冒充

（六）光电对抗

1、制导对抗

2、红外对抗

3、激光对抗

第六节 航天技术

一、教学时间 2学时

二、教学目的

通过教学，使学生了解和掌握航天技术的一些基础知识，重点把握航天技术在军事领域的应用情况，航天技术对现代战争产生的重大影响。了解我国航天技术的发展情况及其取得的辉煌成就，从而增强学生民族自豪感以及对打赢未来高技术条件下局部战争的信心。

三、教学内容

（一）航天技术基础知识

1、基本概念

2、卫星绕地球运转必须具备的几个条件

3、卫星是怎样上天的

4、卫星运行的常用轨道

（二）航天技术发展概况

（三）军事航天技术

1、运载系统

2、载人航天系统

3、军事卫星系统

4、空间武器系统

（四）我国的航天技术

1、辉煌的成就

2、存在的差距

3、光辉的前景

第七节 自动化指挥技术

一、教学时间 2学时

二、教学目的

通过本课程教学，使学生掌握军事指挥自动化特别是指挥自动化系统的基本概念，熟悉C4ISR系统中各要素的基本含义，着重把握指挥自动化系统的主要功能以及运用该系统进行作战指挥的简要过程。

三、教学内容

（一）军事指挥自动化概述

1、基本概念

2、军事指挥自动化的发展历程

（二）指挥自动化系统的组成与分类

（三）军队指挥自动化系统的主要功能

1、作战指挥

2、武器控制

3、作战保障

4、作战模拟

5、人员训练

6、后勤保障

（四）军队指挥自动化对未来作战的影响

（五）指挥自动化的发展趋势

1、功能综合化

2、系统一体化

3、业务太空化

4、战场数字化

5、信息安全化

6、武器智能化

第十章 高技术战争

一、教学课时 4学时

二、教学目的

通过教学、了解高技术战争特点、明确科技与战争关系，对树立为国防建设服务思想。

三、教学内容

第一节 高技术战争概述

（一）高技术战争的基本含义

1、现代战争的定义

2、高技术战争的定义

3、高技术武器装备

（二）高技术战争形成与发展

1、高技术战争的形成原因

2、高技术战争的历史演变

第二节 高技术战争的特点

（一）战争可控性强

（二）战场空间广阔

（三）系统对抗突出

（四）作战方式多样化

（五）指挥控制自动化

（六）战争消耗巨大

第三节 准备打赢高技术局部战争

（一）正确认识和处理人与高技术武器的关系

（二）如实对待高技术武器装备的局限性

（三）有选择地发展高技术武器装备

（四）深入研究高技术战争的打法

三、考核及成绩评定方式

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩30%

四、教材及参考书目

邓国林、成岩龙主编，高等学校军训统编教材，《军训教程》，苏州大学出版社，2009年8月第1版。

2017年1月修订

**《中国近现代史纲要》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：中国近现代史纲要 | 课程代码：00021015 |
| 英文名称：Outline of Chinese Modern History | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：2学分/36学时(18+18) |
| 开课学期：第4学期 |  |
| 适用专业：所有本科专业 | |
| 先修课程：思想道德修养与法律基础 | |
| 后续课程：马克思主义基本原理 | |
| 开课单位：马克思主义学院 | 课程负责人：郭秋琴 |
| 大纲执笔人：郭秋琴 | 大纲审核人：许冠亭 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：《中国近现代史纲要》是全国高等学校本科学生必修的思想政治理论课之一，也是苏州大学全日制本科生通识教育课程之一。

教学目标：

1. 掌握中国近现代历史发展的基本脉络，认识中国近现代社会发展进程的内在规律，理解以人为本、关爱生命、关爱自然和社会可持续发展的内涵和意义。

2. 了解和掌握中国人民为什么和怎样选择了马克思主义、中国共产党和社会主义道路；培养学生的国际视野和爱国情怀，增强民族自自信心和自尊心；尊重生命，关爱他人，主张正义、诚信守则，具有人文知识、思辨能力、处事能力和科学精神；理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求8：职业规范 | 8-2 理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感 | 教学目标1 | 掌握中国近现代历史发展的基本脉络，理解以人为本、关爱生命、关爱自然和社会可持续发展的内涵和意义。 |
| 教学目标2 | 培养学生的国际视野和爱国情怀；理解尊重生命，关爱他人，主张正义、诚信守则等工程原理的核心原则；理解社会主义核心价值观，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

一、导言（2学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：本课程的课程性质、教学内容、学习要点和方法

目标及要求：了解分析中国近现代史课程的性质、学习目的与要求

重点内容：学习目的

难点内容：学习目的

二、上编综述（2学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：资本帝国主义的侵略与近代中国社会的转变；近代中国的主要矛盾和历史任务

目标及要求：了解分析近代中国社会性质的转变和中华民族的历史任务

重点内容：正确判断社会性质的意义、认清革命与现代化的关系

难点内容：革命与现代化的关系

三、反对外国侵略的斗争（2学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：资本帝国主义的侵略与中华民族的反抗斗争

目标及要求：了解分析列强的侵略对中国的影响、中国反侵略斗争失败的原因和民族意识的觉醒

重点内容：资本帝国主义的侵略给中国带来了什么？中国人民反侵略的斗争的意义是什么？中国人民反侵略斗争失败的原因是什么？

难点内容：资本帝国主义的侵略给中国带来了什么？

四、对国家出路的探索（2学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：农民阶级、地主阶级、资产阶级改良派对中国出路的探索

目标及要求：了解分析农民阶级、地主阶级、资产阶级的抗争和失败原因

重点内容：三大探索的成果与失败原因

难点内容：三大探索的为何失败

五、辛亥革命（2学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：资产阶级革命派的斗争

目标及要求：了解分析资产阶级革命派的纲领、斗争目标及失败原因

重点内容：资本阶级不能完成中国的两大历史任务

难点内容：资本阶级不能完成中国的两大历史任务，必须进行新的探索

六、开天辟地的大事变（2学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：新文化运动、五四运动，马克思主义在中国的传播和中国共产党的诞生

目标及要求：了解分析马克思主义在中国的传播、中国共产党的成立是历史的必然，国共合作的大革命

重点内容：马克思主义在中国的传播、中国共产党的成立是历史的必然

难点内容：中国是为什么和怎样选择了马克思主义的

七、中国革命的新道路（2学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：对革命新道路的探索和曲折历程

目标及要求：了解分析中国共产党对革命道路的探索及曲折过程

重点内容：中国革命为什么必须和能够走一条全新的革命道路

难点内容：中国共产党对新道路的探索

八、中华民族的抗日战争（2学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：以国共两党为主体的全民族抗日战争

目标及要求：了解分析日本侵华的过程、抗日民族统一战线的形成和两个战场的抗战、抗战胜利的意义、原因、经验了解分析列强的侵略对中国的影响、中国反侵略斗争失败的原因和民族意识的觉醒

重点内容：中国共产党在抗日战争中的中流砥柱作用、中国的抗战对世界反法西斯战争的贡献

难点内容：中国共产党在抗日战争中的中流砥柱作用

九、为新中国而奋斗（2学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：解放战争时期，中国共产党领导人民在政治上、军事上与国民党的斗争

目标及要求：了解分析抗日战争胜利后，国共两党在政治、军事上的斗争，新中国的成立是历史的选择、人民的选择，新民主主义革命胜利的原因、经验

重点内容：新中国的成立是历史的选择、人民的选择

难点内容：人民为什么选择中国共产党而反对国民党

三、教学方法

1、课堂教学采用专题讲授，理论联系实际

2、指导学生进行社会实践

3、利用网络进行教学

四、考核及成绩评定方式

考核方式：开卷笔试，社会实践报告、上机考试、平时成绩

成绩评定方式：笔试成绩50%，平时成绩10%，社会实践报告20%、上机考试20%

五、教材及参考书目

教材：中国近现代史纲要

参考书目：

中国共产党历史

毛泽东选集

蒋廷黻：《中国近代史》，岳麓书社，1987年

陈旭麓：《近代中国的新陈代谢》，上海人民出版社，1992年

费正清：《伟大的中国革命》，世界知识出版社，2000年

吉尔伯特•罗兹曼编：《中国的现代化》，江苏人民出版社，2003年

费孝通：《乡土中国》，北京大学出版社，1998年

2017年1月修订

**《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论社会实践》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
| 2018年7月 | 支撑矩阵修改 | 原版本支撑毕业要求9-1调整为支撑毕业要求  7-3，教学目标和教学内容作相应修改 |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论社会实践（上）、（下） | |
| 英文名称：Practice of Mao Zedong Thought & Chinese Socialism | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：1+1学分/2+2周 |
| 开课学期：第4学期、第6学期 | 课程代码：00021021、00021022 |
| 适用专业：所有本科专业 | |
| 先修课程：思想道德修养与法律基础 | |
| 后续课程： | |
| 开课单位：马克思主义学院 | 课程负责人：甘剑斌 |
| 大纲执笔人：甘剑斌 | 大纲审核人：许冠亭 |

## 一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

**课程性质：**《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》社会实践是全国高等学校本、专科学生必修的思想政治理论课之一。

**教学目标：**

1. 引导大学生深入社会、了解社会、服务社会，使之能够运用所学理论知识来理解和分析社会现实问题，培养大学生的社会适应能力。

2. 不断增强大学生的中国特色社会主义道路自信、理论自信和制度自信，坚定中国特色社会主义理想信念。

3. 使大学生充分理解社会经济建设和生态文明建设、环境可持续发展的关联，强化和谐社会意识和社会主义核心价值观。

**教学目标与毕业要求的对应关系：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求6：工程与社会 | 6-3 具有工程实践和社会实践的经历 | 教学目标1 | 能够运用所学理论知识来理解和分析社会现实问题，培养大学生的社会适应能力 |
| 教学目标2 | 坚定中国特色社会主义理想信念，培养大学生的社会适应能力 |
| 毕业要求7：环境和可持续发展 | 7-3 能够综合应用环境保护、可持续发展相关理论制订全面、完善的复杂工程综合解决方案 | 教学目标3 | 理解社会经济建设和生态文明建设、环境可持续发展的关联，强化和谐社会意识和社会主义核心价值观 |

## 二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

**1、认知实践（第一个暑假，1个学分）（支撑课程目标1、2、3）**

要求运用学生所学知识及其基本技能，解决学生选择的本次暑期社会实践中某一方面的实际问题；在实践活动的基础上，进行总结、提炼、确定好本次社会实践或社会调查报告的主题，写出本次社会实践报告（要求将参加这次社会实践的具体感想写出来）或社会调查报告（要求按照这次确定的调查目标、对象写，所写内容均以所获得的第一手资料为依据，不得抄袭）。学生究竟是写社会实践报告（或感想）还是写社会调查报告，由其任选一。

暑期的认知实践，可从下述13个方面任选其一：1、理论宣讲；2、社会调查；3、学习参观；4、生产劳动；5、社会服务（包括义工活动）；6、科技发明；7、勤工俭学；8、挂职锻炼；9、预就业实践；10、行走中国；11、科技、文化、卫生“三下乡”活动；12、科教、文体、法律、卫生“四进社区”活动；13、各地、各部门、各行业学习贯彻党的十八大和十八届三中、四中全会精神工作。

**（一）社会实践活动登记表**

苏州大学学生社会实践活动登记表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **社会**  **实践**  **小结** | 实践时间 | 年 月 日—— 年 月 日 |
| （包括实践内容、成果、主要收获等） | |
| **实践单位意见** | （公章）负责人签字：  年 月 日 | |
| **备注** |  | |

**（二）实践报告或调研报告**（你参加这次暑期认知实践结束后，应撰写一份不少于3000字的实践报告，实践报告应写出你这次参加的实践内容、收获、心得体会等：如果你这次搞的是社会调查，在社会调查结束后，应撰写一份不少于3000字的调研报告，调研报告应有自己的独立观点，有充分的第一手资料）。

**2、课程实践（第二个暑假，1个学分）（支撑课程目标1、2、3）**

要求学生运用所学《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》理论，解决其选择的本次暑期社会实践中某一方面的实际问题；在实践活动基础上，进行总结、提炼、确定好本次社会实践或社会调查报告的主题，写出本次社会实践报告（要求将参加这次社会实践的具体感想写出来）或社会调查报告（要求按照这次确定的调查目标、对象写，所写内容均以你所获得的第一手资料为依据，不得抄袭）。学生究竟是写社会实践报告（或感想）还是写社会调查报告，由其任选一。

暑期的课程实践，可从下述13个方面任选其一：1、理论宣讲；2、社会调查；3、学习参观；4、生产劳动；5、社会服务（包括义工活动）；6、科技发明；7、勤工俭学；8、挂职锻炼；9、预就业实践；10、行走中国；11、科技、文化、卫生“三下乡”活动；12、科教、文体、法律、卫生“四进社区”活动；13、各地、各部门、各行业学习贯彻党的十八大和十八届三中、四中全会精神工作。

注意：应抓住重点，写出这次参加的暑期课程实践的体会、感想或社会调查报告，题目不能大。

**（一）社会实践活动登记表**

苏州大学学生社会实践活动登记表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **社会**  **实践**  **小结** | 实践时间 | 年 月 日—— 年 月 日 |
| （包括实践内容、成果、主要收获等） | |
| **实践单位意见** | （公章）负责人签字：  年 月 日 | |
| **备注** |  | |

**（二）实践报告或调研报告**（你参加这次暑期课程实践结束后，应撰写一份不少于3000字的实践报告，实践报告应写出你这次实践的内容、收获、心得体会等：如果你这次是开展调查研究的，在调研结束后应撰写一份不少于3000字的调研报告，调研报告应有自己的独立观点，有充分的第一手资料）。

**具体要求：**根据你这次从前述13个方面（任选其一）所选择的暑期课程实践，相对应的从下述15个方面（任选其一）谈谈你的认知、感想、看法。

1、结合这次社会实践或调研，谈谈你对中国特色社会主义道路、中国特色社会主义理论体系和中国特色社会主义制度以及增强道路自信、理论自信和制度自信的认识。

2、通过社会调查，你是如何更深刻理解了“没有调查，就没有发言权”的论断和党的思想路线的实质和核心是实事求是。

3、通过本次社会实践，谈谈你对毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系之间的关系，特别是“两个三十年”之间的关系的认识。

4、通过本次社会实践，谈谈你对“我国处于并将长期处于社会主义初级阶段、我国的根本任务是大力发展生产力、必须以经济建设为中心”的认识。

5、、结合本次社会实践，谈谈当代大学生应该怎样为实现“中华民族伟大复兴的中国梦”作出自己应有的贡献，以及对“两个百年”奋斗目标的认识。

6、结合社会实践所获得的认识，如何理解“改革只有进行时，没有完成时”、改革开放是发展中国特色社会主义的必由之路以及全面深化改革的重要性？

7、结合社会实践，谈谈你对市场在资源配置中起决定性作用，确保公有制的主体地位和鼓励、支持、引导非公有制经济发展，创新驱动发展，推进城镇化建设以及经济新常态等问题的认识。（可选其一）

8、结合社会实践，谈谈你对人民代表大会制度建设、基层民主政治建设以及加快行政体制改革、建设服务型政府的认识。（可选其一）

9、结合你这次参加的“三下乡”或“四进社区”活动，谈谈你对建设文化强国、践行社会主义核心价值观的认识。（可选其一）

10、结合本次社会实践，就教育、就业、收入分配、社会保障等问题谈谈你对“构建社会主义和谐社会，必须以保障和改善民生为重点”的认识。（可选其一）

11、结合本次社会实践，谈谈你对加快推进生态文明建设、建设“美丽中国”的认识。

12、结合你这次参加的“行走中国”暑假社会实践，谈谈你对维护祖国统一、反对民族分裂问题的认识。

13、结合社会实践，谈谈你对中国和平发展道路问题的认识。

14、结合社会实践，谈谈你对建设中国特色社会主义的根本目的和依靠力量的认识。

15、结合暑假学习考察活动，谈谈你对“四个全面”及“三严三实”等问题的认识。

## 三、教学方法

1、前期辅导、进行中引导

2、集中与分散结合

## 四、考核及成绩评定方式

**考核方式**：学生提交社会实践报告，老师根据社会实践要求给出相应成绩。

**成绩评定方式**：优秀（90—100分）：能很好地完成社会实践任务，达到社会实践的全部要求，社会实践报告（调查报告）能对社会实践内容进行全面系统的总结，并能用学过的理论（只对课程实践作要求）对某些问题加以分析。积极主动参加社会实践，并在实践中有优秀表现。

良好（80—89分）：能较好地完成社会实践任务，达到社会实践的全部要求，社会实践报告（调查报告）能对社会实践内容进行比较全面系统的总结。社会实践态度端正，并在实践中表现良好。

中等（70—79分）：达到社会实践的全部要求，社会实践报告（调查报告）能对社会实践内容进行比较全面的总结。

及格（60——69分）：社会实践态度端正，完成了社会实践的主要任务，达到社会实践的基本要求，能够完成社会实践报告（调查报告）。

不及格（60分以下）：有下列情形之一者，实践环节成绩为不及格：

1、实践单位及指导教师的评价为不合格者；

2、严重违反校纪校规和有关法律规定，有损于苏州大学形象者；

3、不按时提交社会实践材料者；

4、社会实践报告（调查报告）存在抄袭、代写、套用别人成果、伪造资料、缺少第一手实证资料中的任何一项者，或者所写报告结构混乱、内容空洞、错误明显、只有日记没有报告或只有报告没有日记、日记及报告字数与要求的字数相差甚多、课程实践报告不围绕课程内容撰写者；

5、弄虚作假，欺骗教师和社会实践领导小组者；

6、大学生暑期社会实践领导小组认为的其他属于成绩不及格的情形者。

实践环节成绩不及格的学生必须在次年暑期社会实践之前，利用寒假、双休日及其他节假日进行补修，具体时间、地点、方式由学院（部）统一安排。

## 五、教材及参考书目

**教材：**《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》

**参考书目：**马列主义经典著作、党的有关重要文件等。指导教师实时推荐。

**2018年7月修订**

**《马克思主义基本原理》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：马克思主义基本原理 | 课程代码：00021014 |
| 英文名称：Marxism | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：3学分/54学时(36+18) |
| 开课学期：第5学期 |  |
| 适用专业：所有本科专业 | |
| 先修课程：中国近现代史纲要 | |
| 后续课程：毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | |
| 开课单位：马克思主义学院 | 课程负责人：范俊玉 |
| 大纲执笔人：范俊玉 | 大纲审核人：许冠亭 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：《马克思主义基本原理概论》是高校思想政治理论课程体系的主干课程，也是全校各专业学生的公共必修课。本课程旨在帮助学生树立正确的世界观、人生观、价值观，正确认识人类社会发展的规律，培养学生理论联系实际的能力，坚定为中国特色社会主义伟大事业而奋斗的理想信念。

教学目标：

1. 认识马克思主义阐述的各种规律，培育以人为本、尊重生命和自然、关爱他人、安全可靠、公平正义的工程伦理观，具有人文知识、思辨能力、处事能力和科学精神，树立社会主义与共产主义的理想信念，提高科大学生的工程伦理素质，承担起应有的社会责任。

2. 培养和提高学生运用马克思主义理论分析和解决工程活动中实际问题的能力，坚定马克思主义的立场、观点和方法，理解社会主义核心价值观，增强工程伦理意识，树立正确的工程伦理观，维护国家利益，提高推动民族复兴和社会进步的责任感。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求8：职业规范 | 8-1 具有健康身心、人文知识、思辨能力、处事能力和科学精神 | 教学目标1 | 认识马克思主义阐述的各种规律，尊重生命，关爱他人，主张正义、诚信守则，具有人文知识、思辨能力、处事能力和科学精神。 |
| 8-2 具有正确的世界观、人生观、了解社会主义核心价值观的基本含义与意义 | 教学目标2 | 坚定马克思主义的立场、观点和方法，理解社会主义核心价值观，树立正确的工程伦理观，提高社会责任感。 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

绪论（4学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：

1、马克思主义和马克思主义基本原理

2、马克思主义的创立和发展

3、马克思主义的鲜明特征

4、自觉学习和运用马克思主义

目标及要求：从总体上理解和把握什么是马克思主义、马克思主义基本原理★，了解马克思主义产生的过程和条件，掌握马克思主义最鲜明的特征Δ，增强学习和运用马克思主义的自觉性。

作业内容：1、什么是马克思主义？

2、如何理解马克思主义是革命性与科学性的统一？

讨论内容：如何学习马克思主义？

（一）世界的物质性及发展规律（6学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：

1、世界的物质性

2、事物的普遍联系与永恒发展

3、唯物辩证法是认识世界和改造世界的根本方法

目标及要求：学习和把握马克思主义辩证唯物主义基本原理，着重掌握世界统一于物质的观点★，物质决定意识的观点，事物矛盾运动规律的观点Δ，逐步形成科学的世界观和方法论，不断提高运用唯物辩证法分析问题和解决问题的能力。

作业内容：1、如何理解马克思主义的物质观及其现代意义？

2、联系中国特色社会主义的成功实践，说明矛盾普遍性与矛盾

特殊性辩证关系原理的重要意义。

讨论内容：根据大学生的专业实际，说明唯物辩证法是认识世界和改造世界的根本方法。

（二）认识的本质及发展规律（4学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：

1、认识与实践

2、真理与价值

3、认识世界和改造世界

目标及要求：学习马克思主义认识论的基本原理，掌握实践、认识、真理、价值的本质及其相互关系★，树立实践第一的观点，自觉培育和践行社会主义核心价值观Δ，努力在改造客观世界的同时改造主观世界。

作业内容：1、如何理解马克思主义认识论关于“实践第一”的观点？2、为什么说真理是客观的、绝对的又是相对的？把握这一观点对于我们坚持和发展马克思主义有什么重要意义？

讨论内容：讨论树立正确价值观的意义。

（三）人类社会及其发展规律（6学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：

1、社会基本矛盾及其运动规律

2、社会历史发展的动力

3、人民群众在历史发展中的作用

目标及要求：学习和把握历史唯物主义的基本原理，着重了解社会存在和社会意识的辩证关系★、社会基本矛盾运动规律Δ，社会发展的动力和人民群众是历史的创造者等观点，提高运用历史唯物主义正确认识历史和现实、正确认识社会发展规律的自觉性和能力。

作业内容：1、为什么说物质资料的生产方式是社会发展的决定性力量？

2、结合马克思主义的群众史观，谈一谈坚持群众路线的重要性。

讨论内容：讨论科学技术的社会作用。

（四）资本主义的本质及规律（6学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：

1、商品经济和价值规律

2、资本主义经济制度的本质

3、资本主义政治制度和意识形态

目标及要求：运用马克思主义的立场、观点和方法，准确认识资本主义生产方式的内在矛盾，★，深刻理解资本主义的本质和规律Δ，正确把握社会化大生产和商品经济运动的一般规律。

作业内容：1、如何理解资本是带来剩余价值的价值？资本的特殊性和一般

性是什么？2、运用历史和现实的事实说明经济危机是资本主义基本矛盾的集中体现。

讨论内容：有人认为，在信息社会里，价值的增长不是通过劳动，而是通过知识实现的，应当用知识价值论取代劳动价值论。这种观点是否正确？

（五）资本主义的发展及其趋势（4学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：

1、垄断资本主义的形成与发展

2、正确认识当代资本主义的新变化

3、资本主义的历史地位和发展趋势

目标及要求：了解资本主义从自由竞争发展到垄断的进程，科学认识国家垄断资本主义和经济全球化的本质★，正确理解当代资本主义新变化的特点及其实质Δ，深刻理解资本主义的历史地位及其为社会主义所代替的历史必然性，坚定资本主义必然灭亡、社会主义必然胜利的信念。

作业内容：1、为什么说垄断并没有消除竞争？2、经济全球化的本质是什么？我国参与经济全球化进程会变成资本主义世界的附庸吗？

讨论内容：如何看待资本主义的历史地位？

（六）社会主义的发展及其规律（4学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：

1、社会主义的产生和发展

2、科学社会主义的基本原则

3、在实践中探索现实社会主义的发展规律

目标及要求：学习和了解社会主义从空想到科学、从理论到现实、从一国到多国的发展过程★，把握科学社会主义的基本原则，认识俄、中等经济文化相对落后的国家建立社会主义制度的必然性以及社会主义建设的艰巨性和长期性Δ，明确社会主义发展道路的多样性，进一步坚定社会主义必胜的信心。

作业内容：1、为什么说社会主义是人类文明发展大道上的产物？2、如何认识科学社会主义的基本原则？

讨论内容：如何认识社会主义发展道路的多样性？

（七）共产主义崇高理想及其最终实现（2学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：

1、马克思主义经典作家对共产主义社会的展望

2、共产主义社会是历史发展的必然趋势

目标及要求：学习和掌握马克思主义经典作家预见未来社会的科学立场和方法，把握马克思主义经典作家关于共产主义社会基本特征的主要观点★，深刻认识共产主义社会实现的历史必然性和长期性Δ，树立和坚定共产主义远大理想，积极投身于中国特色社会主义事业。

作业内容：1、马克思主义经典作家关于共产主义社会的基本特征是什么？2、如何正确理解“两个必然”和“两个决不会”的关系？

讨论内容：实现共产主义是渺茫的吗？

三、教学方法

1、根据课程的重点与难点，深入浅出地讲授基本原理，注重理论联系实际。

2、运用多媒体教学，课堂上注重与学生的互动。

3、实践教学，注重培养学生用相关理论分析、解决实际问题的能力，指导学生写作实践论文。

四、考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试，社会实践论文，平时成绩

成绩评定方式：笔试成绩70%，平时成绩10%，实践论文20%

五、教材及参考书目

教材：《马克思主义基本原理概论》（2015年修订版），高等教育出版社。

参考书目：

《马克思恩格斯选集》，人民出版社2012年版。

《列宁选集》，人民出版社2012年版。

《毛泽东选集》，人民出版社1991年版。

《十六大以来重要文献选编》，中央文献出版社2006年版。

《习近平谈治国理政》，外文出版社2014年版。

2017年1月修订

**《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2017年1月 | 初次修订 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | |
| 英文名称：Introduction to Mao Zedong Thought & Theoretical System of Chinese Socialism | |
| 课程性质：通识教育课程 | 学分/学时：4学分/72学时(36+36) |
| 开课学期：第6学期 | 课程代码：00021030 |
| 适用专业：所有本科专业 | |
| 先修课程：思想道德修养与法律基础、中国近现代史纲要、马克思主义基本原理 | |
| 后续课程： | |
| 开课单位：马克思主义学院 | 课程负责人：甘剑斌 |
| 大纲执笔人：甘剑斌 | 大纲审核人：许冠亭 |

一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》是全国高等学校本、专科学生必修的思想政治理论课之一。

教学目标：

1. 系统掌握中国化的马克思主义的形成和发展进程、主要内容、科学含义和精神实质。

2. 了解和掌握马克思主义为什么要中国化、中国化的马克思主义理论成果的主要内容特别是马克思主义中国化的最新成果。不断增强中国特色社会主义道路自信、理论自信和制度自信，坚定中国特色社会主义理想信念。

3. 引导大学生了解社会、服务社会，能够运用所学理论知识来理解社会责任，培养大学生的社会适应能力。

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求6：工程与社会 | 6-2 理解电气工程对工业自动化、智能制造和社会进步的影响，并理解电气工程实践承担的社会责任 | 教学目标3 | 具备运用所学理论知识来理解社会责任，培养大学生的社会适应能力。 |
| 毕业要求8：职业规范 | 8-1 具有健康身心、人文知识、思辨能力、处事能力和科学精神 | 教学目标1 | 系统掌握中国化的马克思主义。 |
| 8-2 具有正确的世界观、人生观、了解社会主义核心价值观的基本含义与意义 | 教学目标2 | 掌握马克思主义中国化的最新成果，坚定中国特色社会主义理想信念 |

二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

一、马克思主义中国化两大理论成果（12学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：马克思主义中国化及其发展、理论成果与精髓

目标及要求：明确马克思主义中国化的原因、含义、理论成果及其关系

重点内容：马克思主义中国化的理论成果

难点内容：马克思主义中国化的原因

二、新民主主义革命理论（8学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：新民主主义革命理论形成的依据、新民主主义革命总路线和基本纲领、道路和基本经验

目标及要求：掌握为什么会形成新民主主义革命理论，它的主要内容是什么

重点内容：新民主主义革命总路线、革命道路和基本经验

难点内容：新民主主义革命的性质

三、社会主义改造理论（4学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：新民主主义社会及其总路线、社会主义改造道路和经验、社会主义制度的确立

目标及要求：掌握中国选择社会主义道路的必然性

重点内容：过渡时期总路线、社会主义改造道路和社会主义制度的确立

难点内容：新民主主义社会的性质、对资本主义工商业的改造

四、社会主义建设道路初步探索的理论成果（4学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：社会主义建设道路初步探索的重要理论成果及其意义和经验教训

目标及要求：掌握社会主义建设道路初步探索取得哪些重要成果、为什么会取得这些成果，探索的意义是什么，提供了哪些经验教训

重点内容：社会主义社会矛盾理论、探索的经验教训

难点内容：社会主义社会的矛盾学说

五、建设中国特色社会主义总依据（4学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：社会主义初级阶段理论、社会主义初级阶段的基本路线和基本纲领

目标及要求：掌握社会主义初级阶段的含义和特征、主要矛盾、基本路线

重点内容： 社会主义初级阶段的科学含义、阶段性特征、主要矛盾、“一个中心，两个基本点”。

难点内容：社会主义初级阶段的阶段性特征、主要矛盾

六、社会主义本质和建设中国特色社会主义总任务（4学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：社会主义本质、社会主义根本任务、中国特色社会主义发展战略

目标及要求：掌握社会主义本质的科学内涵、社会主义的根本任务和中国特色社会主义的发展战略

重点内容：全面建成小康社会、实现中华民族伟大复兴的中国梦

难点内容：社会主义本质理论

七、社会主义改革开放理论（4学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：改革开放是发展中国特色社会主义的必由之路，全面深化改革，扩大对外开放

目标及要求：掌握改革开放是决定当代中国命运的关键抉择、改革开放的性质、全面深化改革的总目标和需要处理好的重大关系以及对外开放的基本国策

重点内容：全面深化改革

难点内容：改革开放是社会主义制度的自我完善和发展

八、建设中国特色社会主义总布局（16学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：中国特色社会主义经济、政治、文化、社会和生态文明建设

目标及要求：掌握社会主义市场经济体制、社会主义初级阶段的基本经济制度和收入分配制度、经济发展新常态，发展社会主义民主和全面依法治国，社会主义核心价值体系和核心价值观、社会主义文化强国，保障和改善民生，社会主义生态文明新理念、节约资源和保护环境等内容。

重点内容：社会主义市场经济体制、全面依法治国、社会主义核心价值观、保障和改善民生、节约资源和保护环境。

难点内容：社会主义市场经济理论、经济发展新常态、社会主义民主与法治、社会主义文化强国、社会治理体制、生态文明制度体系。

九、实现祖国完全统一理论（4学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：实现祖国完全统一是中华民族的根本利益、“和平统一，一国两制”的科学构想及其实践

目标及要求：掌握“和平统一，一国两制”的科学构想的形成和发展、基本内容和意义，在港澳的成功实践以及新形势下的对台工作方针。

重点内容：“和平统一，一国两制”的科学构想的基本内容和意义、成功实践和对台新方针

难点内容： 新形势下的对台工作方针。

十、中国特色社会主义外交和国际战略（4学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：外交和国际战略形成的依据、坚持走和平发展道路。

目标及要求：掌握和平与发展的时代主题、政治多极化和经济全球化趋势、重要战略机遇期，坚持走和平发展道路的根据和意义、独立自主的和平外交政策、新型国际关系

重点内容：和平发展道路、新型国际关系。

难点内容：战略机遇期。

十一、建设中国特色社会主义的根本目的和依靠力量（4学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：建设中国特色社会主义的根本目的、依靠力量

目标及要求：掌握建设中国特色社会主义的根本目的是一切为了人民、实现共同富裕、坚持经济社会发展与人的全面发展的统一，建设中国特色社会主义的依靠力量包括工人、农民、知识分子、新的社会阶层、军队以及全国各族人民等。

重点内容：建设中国特色社会主义的根本目的，工人、农民、知识分子的根本力量

难点内容：民族宗教政策、建设巩固国防和强大军队。

十二、建设中国特色社会主义的领导核心（4学时）（支撑课程目标1、2）

教学内容：党的领导是社会主义现代化建设的根本保证、全面提高党的建设科学化水平、全面从严治党

目标及要求：掌握党的性质和宗旨、党执政的必然性、党的建设的主线、全面从严治党

重点内容：全面从严治党

难点内容：全面从严治党

三、教学方法

1、课堂教师讲授和学生参与相结合

2、指导学生进行社会实践

3、利用多媒体教学

四、考核及成绩评定方式

考核方式：平时考勤、课堂参与（含社会实践报告）、开卷笔试。

成绩评定方式：平时成绩20%，课堂参与（含社会实践报告）30%，笔试成绩50%。

五、教材及参考书目

教材：《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》、《〈毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论〉课内实践教程》

参考书目：

《马恩选集》、《列宁选集》、《毛泽东选集》、《邓小平文选》、《习近平谈治国理政》、《习近平总书记系列重要讲话读本》、党和国家重大方针政策。

2017年1月修订

**《自动化导论》课程教学大纲**

**版本记录：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订原因** | **内容概要** |
| 2018年1月 | 新开设课程 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：自动化导论 | 课程代码：ELEA3048 |
| 英文名称：Introduction of Automation | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：1学分/9周 |
| 开课学期：第2学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：高等数学，大学物理 | |
| 后续课程：自动控制原理、现代控制理论、计算机控制技术 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：余雷 | 大纲审核人：黄俊 |

一、课程目标

本课程是面向一、二年级本科生的自动化学科/专业和技术背景的介绍性课程。目的是通过课程讲授、自学和演示介绍或参观，使学生从低年级就能对电子信息与电气大类学科及基本理论、自动化学科/专业及技术方法、自动化技术在交叉学科应用中的科学方法和手段有个初步而较全面科学的了解认识，并对国内和本校自动化专业的教学环境和教学思想有初步的认识，以便为今后四年乃至更长 时间内的专业学习、交叉学科应用和研究打下基础，使学习工程技术课程的方法更合理，针对性更强，学习更主动，进一步促使学生热爱本专业，注重学科交叉应用，正确应用自动化新技术。具体目标如下：

1、掌握自动化的研究内容，自动化基本方法与核心概念，自动化系统部件与设计开发基本思想和方法。掌握自动化专业培养目标，理解自动化专业（课程）的整体框架，了解自动化技术典型应用领域的相关技术规范、方案拟定过程中的各项考虑因素和案例。（支撑毕业要求指标点6-3）

2、了解目前比较先进的自动化科学与技术，能正确分析和评价新自动化系统的开发和应用对环境可持续发展的推进作用。（支撑毕业要求指标点7-3）

3、了解自动化技术的基本概念、在现代工业、人类生活各行业中的重要地位与作用。了解自动化学科、专业划分，自动化专业、学科的特点，自动化技术的最新发展趋势和对交叉学科发展的推进作用。（支撑毕业要求指标点11-3）

二、课程目标与毕业要求指标点的对应关系

| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| **6.工程与社会**  能够基于自动化相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和自动化控制系统复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。 | 6-3. 能够在复杂工程问题中合理使用技术标准、政策奖励，注重知识产权保护和法律保障，考虑方案全面性 | 课程目标1 |
| **7.环境和可持续发展**  能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。 | 7-3 能够综合应用环境保护、可持续发展相关理论制订全面、完善的复杂工程综合解决方案 | 课程目标2 |
| **11.项目管理**  理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。 | 11-3. 能够在自动化系统的规划、设计和研发中运用所学经济、数学方面的知识、原理和方法 | 课程目标3 |

三、课程目标和教学内容、方法对应关系

| **序号** | **课程目标** | **教学内容** | **教学方法** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课**  **堂**  **教**  **学** | **讨论课** | **平时作业** | **结课大作业** |
| **1** | 掌握自动化的研究内容，自动化基本方法与核心概念，自动化系统部件与设计开发基本思想和方法。掌握自动化专业培养目标，理解自动化专业（课程）的整体框架，了解自动化技术典型应用领域的相关技术规范、方案拟定过程中的各项考虑因素和案例。 | **2学科基础**  **3系统开发**  **4专业学习** | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **2** | 了解目前比较先进的自动化科学与技术，能正确分析和评价新自动化系统的开发和应用对环境可持续发展的推进作用。 | **1课程绪论**  **2学科基础** | **+** |  | **+** | **+** |
| **3** | 了解自动化技术的基本概念、在现代工业、人类生活各行业中的重要地位与作用。了解自动化学科、专业划分，自动化专业、学科的特点，自动化技术的最新发展趋势和对交叉学科发展的推进作用。 | **5自动化学科/专业发展** | **+** |  |  | **+** |

四、课程内容

具体按五部分讲授（含自学）。

1. **课程绪论（支撑课程目标1，2）**

**教学要求：**

通过教学和应用实例了解本课程开设背景和重要作用，课程的各部分内容与教学安排。理解自动化技术的作用与重要性，自动化与自动化学科、专业的关系，同时从电子信息系统、电气电能系统、计算机软件与网络、机电系统等了解自动化应用的需求、核心技术和一般特点。初步的了解自动化学科和技术。

**教学内容：**

（1）课程的性质、目的与任务，教与学的方式、课程安排。

（2）⬥自动化的内容与应用范围，自动化的发展历史，自动化在工业化建设中的作用与地位，自动化在现代化建设中的作用与地位

1. **学科基础（支撑课程目标1、2）**

**教学要求：**

掌握大电子信息工程技术类学科的基本特点和体系要素，自动化学科与其他相关学科的联系与区别。掌握自动化的研究内容，自动化基本方法与核心概念。了解基本的系统技术手段，建立“反馈”、闭环控制的基本概念，了解自动控制原理、自动控制系统与自动控制工程各自的含义与包含的思想内容。了解自动化学科、专业划分，自动化专业、学科的特点，自动化的发展历史，自动化在工业化、信息化与现代化建设中的重要性，从系统和交叉学科应 用角度，对自动化、自动化科学与技术、自动化学科、自动化专业能有一个初步但比较完整、深刻的印象。

**教学内容：**

（1）⬥自动化科学与技术的定位，自动化科学技术的基本内容与核心概念

（2）◇自动化科学技术与信息科学技术的关系，自动化科学与技术的特点

（3）⬥学科与专业的含义与区分，自动化学科与专业

（4）自动化、自动控制系统

（5）◇被控对象及其数学模型的建立

（6）自动控制基本原理

1. **系统开发（支撑课程目标1）**

**教学要求**：

从自动化系统部件与设计开发角度掌握基本思想和方法，包括传感器、接口电路、 自动监测与信息获取处理模块，控制决策/调节器模块，驱动与执行机构/模块（子系统）的设计思想和基本方法，了解电子线路、计算机硬件接口和系统软件技术的开发应用。

教学内容：

（1）计算机控制

（2）◇基于网络技术的计算机控制

（3）⬥自动化基本设备

（4）系统集成、优化的重要性

1. **专业学习（支撑课程目标1）**

**教学要求：**

从分析自动化科学技术学科包含的内容着手，了解整个自动化学科完整的知识体系和自动化专业的完整课程体系。了解自动化专业学生四年内将要学习的核心课程及其课程之间的相互关系， 国内外高校自动化专业教学环境，以及如何在本科学习中合理应用自动化技术。

**教学内容：**

（1）自动化学科的研究内容

（2）⬥自动化学科的知识结构，知识体系

（3）不同类型的知识结构与体系的划分

（4）⬥自动化专业人才的知识、素质与能力

（5）⬥自动化专业的课程结构

（6）◇ “实体控制”类课程体系，“信息控制”类课程体系，“模型控制”类课程体系

1. **自动化学科/专业发展（支撑课程目3）**

**教学要求：**

了解自动化技术应用实例中的解决方案和成果，目前比较先进的自动化科学与技术，让学生能对整个自动化科学与技术有一个较完整地了解。

**教学内容：**

（1）⬥自动化学科（专业）的特点

（2）与其他学科（专业）的关系

（3）◇与计算机学科专业、信息类学科专业、工程类学科专业的联系与区别

（4）自动化学科（专业）的发展前景

五、各教学环节学时分配表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 教学单元名称 | 讲课 | 讨论课 | 自学 | 合计 |
| 课程绪论：自动化与高等工程教育 | 1 |  |  | 1 |
| 自动化与交叉学科应用和创新 | 2 |  | 1 | 3 |
| 学科基础：电子信息与电气学科与技术理论 | 1 |  |  | 1 |
| 自动化专业基本方法与概念 | 2 |  | 2 | 4 |
| 系统开发：自动化系统元部件与开发 | 2 | 1 | 2 | 4 |
| 系统应用：自动化系统集成与应用开发 | 2 | 1 | 2 | 4 |
| 交叉学科应用中自动化技术（自学） | 0 |  | 3 | 3 |
| 专业学习：自动化学科/专业的知识体系 | 2 |  | 1 | 3 |
| 自动化学科/专业课程体系 | 2 |  | 1 | 3 |
| 自动化学科/专业发展 | 2 |  |  | 2 |
| 合计 | 16 | 2 | 12 | 30 |

六、教学组织与方法

教学组织包括课堂讲授、课堂讨论点评、自学与研究作业、结课大作业五部分。

1）课程以讲授和演示介绍为主；

2）每部分留有口头作业；要求学生结合所学专业以及社会生活，探讨提出对自动化系统的要求（讨论 1），并结合上述内容正确应用自动化专业方法和概念（讨论 2），以及从应用实例角度正确理解课程与专业体系（讨论 3）；

3）自学环节通过提供的“自动化领域著名公司、研究院所、大学与重要学术刊物”网站，进一步了解自动化领域的研究与教学现状，扩充知识。

教学方法以电子教案为主，配合板书，通过学习要求学生从自动化专业学习和交叉学科学习角度对自动化专业有全局观念，并掌握行业类学科知识的学习，科学合理地把握住今后四年的学习方向，并注意工科专业学习的基本方法，培养自学能力，重视未来实践能力和工程训练。

七、课程目标达成度评价

1 课程目标1的达成度评价通过讨论课成绩、平时作业成绩、结课大作业成绩综合评定。

2课程目标2的达成度评价通过平时作业成绩、结课大作业成绩综合评定。

八、成绩评定

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩组成** | **考核/评价环节** | **分值（或百分比）** | **考核/评价细则** | **教学目标** |
| 学习过程考核 | 出勤 | 10% | 根据出勤情况计分 | 1，2，3 |
| 讨论课（课堂汇报） | 10% | 根据课堂汇报的正确度计分 | 1 |
| 平时作业 | 10% | 根据作业正确率、完整性和规范性计分，按百分制计分，取多次作业平均分 | 1，2 |
| 学习效果考核 | 结课大作业 | 70% | 根据报告成果是否达到考核要求及完整性和规范性计分 | 1，2，3 |

课程考核与课程目标权重关系

| **序号** | **课程目标** | **教学方法** | | | | **合计** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **结课大作业**  70% | **讨论课**  10% | **出勤**  10% | **平时**  **作业**  10% |
| **1** | 掌握自动化的研究内容，自动化基本方法与核心概念，自动化系统部件与设计开发基本思想和方法。掌握自动化专业培养目标，理解自动化专业（课程）的整体框架，了解自动化技术典型应用领域的相关技术规范、方案拟定过程中的各项考虑因素和案例。 | **50** | **100** | **30** | **60** | **49** |
| **2** | 了解目前比较先进的自动化科学与技术，能正确分析和评价新自动化系统的开发和应用对环境可持续发展的推进作用。 | **30** |  | **40** | **40** | **22** |
| **3** | 了解自动化技术的基本概念、在现代工业、人类生活各行业中的重要地位与作用。了解自动化学科、专业划分，自动化专业、学科的特点，自动化技术的最新发展趋势和对交叉学科发展的推进作用。 | **20** |  | **30** |  | **29** |
| 合计 | | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** |

九、推荐教材和教学参考书目与文献

推荐教材：《自动化学科概论》，戴先中、赵光宙主编，高等教育出版社，2016；

参考书目与文献：

《自动化科学与技术概论》，杨宜民主编，清华大学出版社，2015年；

《走进电世界—电气工程与自动化（专业）概论》（第二版），孙元章、李裕能主编，中国电力出版社，2014年；

《电子信息工程概论》，叶树江等主编，中国电力出版社，2008年。

大纲制订人：余雷

大纲审定人：陈良

教学院长（主任）：陈再良

制订日期：2018年1月 1日

**《科研创新实践》课程教学大纲**

版本记录：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 修订时间 | 修订原因 | 内容概要 |
| 2019年2月 | 新开设课程 | 依据专业认证毕业要求支撑关系确定教学目标和内容 |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：科研创新实践 | 课程代码：ELEA3054 |
| 英文名称：Research & Innovation Practice | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：3学分/3周 |
| 开课学期：第3学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化 | |
| 先修课程：电子技术课程、电路 | |
| 后续课程：毕业设计 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：余雷 |
| 大纲执笔人：余雷 | 大纲审核人：黄俊 |

## 一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

课程性质：科研创新实践是电气工程及其自动化专业的一门专业必修课程。本课程针对电气工程及其自动化专业的特点，以传感器技术、电路技术、控制技术等知识为主，以实际应用为导向，培养学生能够利用现代先进的控制设备和技术自主设计智能装置，解决电气领域实际工程问题的能力。

教学目标：本课程在电气工程及其自动化专业特性基础上，通过让学生自主设计开发智能车并进一步探索研发智能系统、路径规划和自主导航定位等方面的科学研究，培养学生的团队合作能力、创新能力和综合素质，进而为社会培养合格的高水平工程师。该课程将切实调动了学生的积极性和主动性，激发学生的创新思维和创新意识，培养学生从事科学研究和创造发明的综合素质，使学生成为具有创新精神和实践能力的复合型人才。

本课程的具体教学目标如下：

1. 使学生在自主设计开发智能车过程中能够了解智能导航技术的产业现状和相关技术标准，了解自主导航定位等相关技术实际应用时需要考虑的法律法规。（支撑毕业要求指标点6-1）
2. 使学生在使用智能车完成路径规划和自主导航定位等任务的过程中，理解电气自动化技术对工业自动化和智能制造产业的影响。（支撑毕业要求指标点6-2）
3. 通过招投标案例，使学生在讲述标书和模拟竞标过程中，能够充分利用方案独创性和政策奖励赢得竞标，培养学生的知识产权保护和竞争意识。（支撑毕业要求指标点6-3）
4. 使学生在实现智能车路径规划和自主导航定位等功能的过程中，能够结合相关政策法规，充分考虑技术实际应用的安全性，对相关功能进行优化。（支撑毕业要求指标点7-2）
5. 以团队形式开展课程实践，培养团队意识和协作精神，使学生了解电气工程师的职业性质和责任，具有良好的职业素质。（支撑毕业要求指标点8-3）
6. 掌握利用现代自动化控制设备技术进行系统上位机、下位机单机、联机设计和调试，培养学生独立完成团队分配的工作和团结协作的能力。（支撑毕业要求指标点11-1）
7. 通过的招投标案例，学生以团队方式进行投标方案设计，讲述标书，争取中标。（支撑毕业要求指标点11-2）
8. 围绕自动化产线的设计和优化，能够查阅各种资料，掌握自学能力。（支撑毕业要求指标点12-1）

教学目标与毕业要求的对应关系：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求6：  工程与社会 | 6-1 了解电气工程和自动化领域相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规 | 教学目标1 | 了解智能导航技术的产业现状和相关技术标准，了解自主导航定位等相关技术的法律法规 |
| 6-2 理解电气工程技术对工业自动化、智能制造和社会进步的影响，并理解电气工程实践承担的社会责任 | 教学目标2 | 在路径规划和自主导航定位等任务的过程中，理解电气自动化技术对工业自动化和智能制造产业的影响 |
| 6-3 能够在复杂工程问题中合理使用技术标准、政策奖励，注重知识产权保护和法律保障，考虑方案全面性 | 教学目标3 | 在招投标案例中，能够充分利用方案独创性和政策奖励赢得竞标，培养学生的知识产权保护和竞争意识 |
| 毕业要求7：  环境可持续发展 | 7-2 能够在复杂工程问题中制订安全防范措施，判断产品可能对人造成的损害 | 教学目标4 | 在智能车路径规划和自主导航定位等功能的过程中，充分考虑技术实际应用的安全性 |
| 毕业要求8：  职业规范 | 8-3 了解电气工程师的职业性质和责任，具有良好的职业素质，在工程实践中遵守职业道德和规范，具有法律意识 | 教学目标5 | 以团队形式开展课程实践，培养团队意识和协作精神，使学生了解电气工程师的职业性质和责任，具有良好的职业素质 |
| 毕业要求11：  项目管理 | 11-1 掌握工业自动化企业管理和电气工程项目管理方面的基础知识和数学原理 | 教学目标6 | 掌握利用现代自动化控制设备技术进行系统上位机、下位机单机、联机设计和调试，培养学生独立完成团队分配的工作和团结协作的能力 |
| 11-2 理解工程活动中涉及的经济与管理因素，并能分析具体问题原因，并做出决策 | 教学目标7 | 通过设计一个自动化产线的招投标案例，学生以团队方式进行投标方案设计，讲述标书，争取中标 |
| 毕业要求12：  终身学习 | 12-1 能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识 | 教学目标8 | 通过课后作业和自学拓展模块，要求学生学会查阅资料，学习新知识 |

## 二、课程教学内容及学时分配

1 智能车项目介绍 （4学时）（支撑教学目标1、2）

1.1 智能车的研究背景

1.2 智能车的项目要求

1.3 智能车的实现方案

2 在虚拟机上安装Ubuntu系统（4学时）（支撑教学目标3、4）

2.1 新手指南

2.1.1 Linux和Ubuntu系统简介

2.1.2 虚拟机简介

2.2 虚拟机安装教程

3 树莓派设置 （12学时）（支撑教学目标3、4）

3.1 新手指南

3.1.1 树莓派简介

3.1.2 Raspberry Pi 3 Model B简介

3.2 树莓派设置

3.2.1 实验设备

3.2.2 实验步骤

4 烧录STM32单片机程序（10学时）（支撑教学目标3、4、5）

4.1 STM32单片机简介

4.2 烧录单片机程序教程

5 硬件搭建与接线 （12学时）（支撑教学目标5、6、7）

5.1 硬件材料

5.2 硬件安装流程

6 智能车调试 （12学时）（支撑教学目标5、6、7、8）

6.1 新手指南

6.1.1 激光雷达

6.1.2 IMU

6.2 准备工作

6.3 校正步骤

6.3.1 IMU校正

6.3.2 线速度校正

6.3.3 角速度校准

6.3.4 slam建图

## 三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

1、掌握常用的机械及电器元件的工作原理、硬件选择及安装调试，掌握常用机械工具、测绘工具、电器仪表的使用。这部分教学内容的实践性比较强，所涉及的大部分都是实际操作，所以在讲解的过程中让学生跟着老师的说明进行操作，每一个功能讲解完成后给学生留出一定的时间让学生进行熟悉。

2、掌握电气原理图和气动原理图的识图、绘图能力。教学内容涉及具体的原理讲解，教学时比较容易设计明确的功能目标。在教学中采用讲授法、演示法和实验练习法相结合。先集中给学生讲解简单原理图的设计思路和方法，然后一步步深入的对复杂原理图进行探讨和设计，让学生逐步掌握设计的思路和方法。

3、掌握传感器技术、控制技术、伺服电机技术术等现代自动化控制设备技术的工作原理、硬件选择及安装调试。这部分教学内容所涉及的设备控制方法和编程较多，对于缺乏实际经验的学生而言，内容比较抽象，难度较大。教学中采用讲授法和实验练习法相结合。开始教学时，只讲授简单的控制和编程方法，然后引导学生自行完成复杂控制对象的编程，并上机进行调试。

4、掌握利用现代自动化控制设备技术进行系统上位机、下位机单机、联机设计和调试。这部分主要采用实验练习法，在讲解完控制流程以后，让学生自主编写控制程序，设计技术参数，进行外部接线等，并完成最后的整机调试运行。在实际的练习中，总结经验教训，巩固所学专业知识。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

## 四、考核及成绩评定方式

考核方式：考勤、实验报告、上机调试

成绩评定方式：考勤20%、装置设计调试50%、实验报告30%

## 五、教材及参考书目

教材：自编教材

2019年2月修订