

上海海洋大学

工程学院教学大纲汇编

电气工程及其自动化专业



二〇一九年一月

目 录

| | |
|-----------------------------|----|
| 《现代控制理论》教学大纲 | 4 |
| 《电子创新设计与应用》教学大纲..... | 7 |
| 《走进深渊》教学大纲 | 11 |
| 《微机原理及接口技术》教学大纲..... | 15 |
| 实习（实践）教学大纲 | 20 |
| 《MATLAB 基础及应用》教学大纲 | 22 |
| 《传感器与现代检测技术》教学大纲..... | 26 |
| 《船舶电力系统检测与分析》教学大纲（双语） | 30 |
| 《无人水面航行器技术概论》教学大纲..... | 34 |
| 《电机与拖动基础》教学大纲 | 37 |
| 《电力系统分析基础》教学大纲 | 43 |
| 《电路分析》教学大纲 | 47 |
| 《电路原理》教学大纲 | 51 |
| 实验教学大纲 | 56 |
| 实习（实践）教学大纲 | 59 |
| 《电子设计创新 1》教学大纲..... | 62 |
| 《电子设计创新 2》教学大纲..... | 65 |
| 《电子设计自动化》教学大纲 | 68 |
| 《供电技术》教学大纲 | 72 |
| 《供电技术课程设计》 教学大纲 | 77 |
| 《控制电机》教学大纲 | 79 |
| 《模拟电子技术实验（双语）》实验教学大纲..... | 84 |
| 实验教学大纲 | 90 |
| 《水下机器人技术》教学大纲 | 93 |

| | |
|---------------------|-----|
| 《信号分析与处理》教学大纲 | 97 |
| 《虚拟仪器技术》教学大纲 | 101 |
| 习（实践）教学大纲 | 104 |
| 实习（实践）教学大纲 | 129 |
| 实习（实践）教学大纲 | 142 |
| 《电子技术基础》教学大纲 | 182 |

《现代控制理论》教学大纲

课程名称（中文/英文）：现代控制理论（Modern Control Theory） 课程编号： 1203005

学分： 2

学时：总学时 32

学时分配：讲授学时：32 实验学时：0 上机学时：0 讨论学时：0 其他学时：0

课程负责人：杨琛

一、课程简介

1、课程概况

《现代控制理论》课程是面向电气工程及其自动化专业开设的专业教育选修课。本课程主要讲授现代控制理论的基本概念、定理和分析方法。以状态空间分析法为核心，介绍了线性控制系统、动态系统等相关的控制问题。

通过本课程的学习，使学生掌握现代控制理论的基础知识，并能够对线性系统建立并求解状态空间模型；能分析系统的能控性、能观性以及稳定性；初步了解利用状态空间模型分析系统特性和校正系统的方法。为学生进一步学习与工作奠定坚实的控制理论基础。

“Modern Control Theory” is a specialized courses for students whose specialty is Electrical Engineering and Automation. This course mainly discusses basic concepts, theorems and analytical methods of the modern control theory. State space methods are the core of this course, which introduces linear control systems, dynamic systems and other relative control issues.

By taking this course, students are expected to know its basic knowledge, establish and solve state space models of linear systems. They are also expected to analyze systems' controllability, observability and stability, and know how to analyze system's performance and rectify systems based on state space models. In this way they can have necessary control theoretical fundamentals for upper level courses and work in the future.

2、课程目标

2.1 课程目标 1：形成正确的价值观，具有大工程观、良好的职业道德和个人品质，为中国智能制造 2025 培养具有工匠精神的新工科优秀人才；

2.2 课程目标 2：理解现代控制理论的基础知识，理解并掌握系统内状态空间分析法；理解系统的解；掌握系统能控性、能观性以及稳定性分析；并为后续课程学习准备必要的现代控制的知识；

2.3 课程目标 3：培养学生的科学思维能力、自主学习能力和分析设计能力，树立理论联系实际工程意识，培养学生善于发现问题的探索能力和创新能力。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|---|----|---|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 绪论 1.1 现代控制理论的产生与发展 1.2 现代控制理论的内容 1.3 现代控制理论与经典控制理论的差异 1.4 现代控制理论的应用 | 2 | 查阅与现代控制理论相关的文献、科学家优秀事迹 | √ | √ | |
| 第2章 控制系统的状态空间描述 2.1 基本概念 2.2 状态空间表达式建立 2.3 传递函数(矩阵) 2.4 组合系统 2.5 线性(非奇异)变换 | 8 | 参考作业: 2.1;2.2;2.5; 2.8; 2.9; 2.10; 2.14; 2.17 | √ | √ | |
| 第3章 状态方程的解 3.1 线性时不变系统齐次状态方程的解 3.2 矩阵指数 3.3 线性时不变系统非齐次状态方程的解 | 6 | 参考作业: 3.1; 3.2;3.7 | √ | √ | √ |
| 第4章 线性系统的能控性和能观测性 4.2 定常连续系统的能控性 4.3 定常连续系统的能观性 4.5 能控性与能观性的对偶关系 4.6 线性定常系统的结构分解 4.7 能控性、能观性与传递函数矩阵的关系 | 7 | 参考作业: 4.1 ;4.5; 4.7; 4.15 | √ | √ | √ |
| 第5章 系统的李雅普诺夫稳定性分析 5.1 稳定性概念 5.2 李雅普诺夫稳定性理论 5.3 李亚普诺夫方法在线性系统中应用 | 5 | 参考作业: 5.1; 5.2; 5.11 | √ | √ | √ |
| 第6章 线性定常系统的综合 6.1 状态反馈的定义及其性质 6.2 极点配置 | 4 | | √ | √ | √ |

三、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授、多媒体教学、MATLAB 仿真、课程资源上网等多种教学方式，采用案例式等教学方法开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

教学必须坚持“学生为主体，教师为主导”的思想，讲授时采用提问式，从解决实际矛盾出发，提出的问题要恰当，要善于引导学生分析问题和解决问题，运用多媒体教学，生动、信息量大，而且与板书相结合，开设讨论课、布置研究课题和读书笔记，有效引导学生思维。

学生必须注意自学，加强练习，注重软件仿真与理论的结合。在主要章节讲授完之后，要布置一定量习题和思考题等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、电子教案、电子课件，利用现代网络通讯手段，采用 E-mail、微信等交流工具，进行网上答疑，加强和学生之间交流、讨论，拉近师生之间的距离。

教学过程中通过分享控制界大师的事迹，感悟伟大科学家的个人品质，培养学生良好的职业道德和个人品质，激发爱国情怀，培育学生的爱国精神和创新精神。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

1. 平时成绩占比 40%，主要包括：平时测验（20%）、平时表现（10%）及考勤作业等（10%）。
2. 期末考核占比 60%，采用闭卷考试，考核内容主要包括所有知识点 80%以上。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | |
|----|--------------------------------|----------------|----------|-----------|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1 | 工业 4.0 以及我国由制造大国向制造强国转变的机遇与挑战。 | 第 1 章 第 1 节 | 讲授，图片，视频 | √ | | |
| 2 | 我国控制论创始人钱学森及爱国和治学精神。 | 第 1 章 第 1 节 | 讲授 | √ | | |
| 3 | 从我国航空航天、海洋技术的现状和发展增强爱国和创新精神 | 第 1 章 第 1 节 | 讲授、视频 | √ | | |

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

张嗣瀛主编，《现代控制理论》，清华大学出版社，2012 年。

阅读书目：

刘豹，唐万生主编，《现代控制理论》，机械工业出版社，2006 年；

方水良主编，《现代控制理论及其 MATLAB 实践》，浙江大学出版社，2006 年；

高立群主编，《现代控制理论习题集》，清华大学出版社，2007 年；

董振华主编，《奋斗：新时代是奋斗者的时代》，中共中央党校出版社，2018 年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程主要有《线性代数》、《大学物理》、《自动控制原理》、《电路》等。

主撰人：杨琛

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019 年 1 月 3 日

《电子创新设计与应用》教学大纲

课程名称（中文/英文）：电子创新设计与应用（Electronic Creative Design and Application）

课程编号：1706334

学分：1

学时：总学时 16

学时分配：讲授学时：16 实验学时：0 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：曹莉凌

一、课程简介

1. 课程概况

《电子创新设计与应用》作为一门创新创业教育课程，面向全校本科生开设，主要介绍现代电子设计技术与开发工具、电子工程项目设计流程与方法、电子产品制作与调试等内容。

本课程旨在培养学生电子工程项目设计的兴趣、成就感及积极性，拓宽学生电子工程项目设计领域视野，培养学生工程设计与实际动手的能力；以案例分析、项目设计为核心内容，展示项目设计中的有关知识与技术与后续课程之间的关系，为学生直观地建立一个系统的学习规划，为学生后续专业课程学习奠定基础，推动大学生创新项目以及各类电子设计大赛的开展。

Electronic Creative Design and Application, which is regarded as a technopreneurship & innovation course for students in electrical majors or similar majors, mainly introduces technology and development tools in modern electronic design, processes and methods in electronic engineering project design, production and debugging of electronic products, etc.

This course aims to cultivate students' interest, a sense of accomplishment and enthusiasm in electronic engineering project design, broaden students' horizons in electrical engineering project design field, cultivate and improve students' abilities of engineering design and practical performing. With case analysis and project design as the core content, this course shows the relationship between the technology used in project design and the subsequent courses. This course will build a systematic study planning for students, lay a foundation for the follow-up professional courses for the students to learn, and promote the development of innovation program and all kinds of electronic contest.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：介绍中国电子技术领域内的科技发展新形势，建立创新创业思维，培养学生成为感知责任、担当使命的接班人，让学生有民族工业情怀；

2.2 课程目标 2：树立学生刻苦专研精神和正确的科学研究态度，不仅要踏实，还要诚信，并具有法治意识；

2.3 课程目标 3：了解电子创新设计基础知识，掌握单片机设计与开发电子系统的基本流程与方法并掌握 Keil 软件的使用；

2.4 课程目标 4: 了解电子创新设计相关的学科竞赛内容, 培养学生电子工程项目设计的兴趣, 拓宽学生电子工程项目设计领域视野, 为学生直观地建立一个系统的学习规划, 要求学生撰写设计论文, 培养学生文字表达能力, 为学生后续专业课程学习奠定基础;

2.5 课程目标 5: 掌握单片机控制基本外设的方法: 包括 LED 灯、数码管、键盘、AD 转换器等;

2.6 课程目标 6: 掌握单片机构建基本信号采集系统的方法: 利用温度传感器采集温度信号值, 利用单片机进行数据处理, 并利用数码管进行显示。

二、教学内容

本课程通过介绍现代电子设计技术与开发工具、电子工程项目设计流程与方法、电子产品制作与调试等内容, 培养学生电子工程项目设计的兴趣与积极性, 拓宽学生电子工程项目设计领域视野, 培养学生工程设计与实际动手的能力。

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | | |
|-----------------------------------|----|--|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 |
| 项目 1: 各类电子大赛情况、单片机学习预备知识、点亮 LED 灯 | 2 | 学生设计 (简单项目): (1) 点亮 1、3、5、7 位置 LED 灯; (2) 点亮二、四、五、六位置 LED 灯; (3) 尝试让第一个发光管闪烁。 | √ | √ | √ | √ | | |
| 项目 2: 流水灯设计 | 2 | 学生设计 (简单项目): (1) LED 灯模拟音乐指挥家, 即从两边向中间依次点亮八个 LED, 再从中间向两边依次点亮八个 LED 灯, 依此循环; (2) 8 个发光管由上至下间隔 1s 流动, 每个管亮 500ms, 灭 500ms, 亮时蜂鸣器响, 灭时关闭蜂鸣器, 依此循环。 | √ | | √ | | √ | |
| 项目 3: 数码管显示原理; 数码管静态显示 | 2 | 学生设计 (简单项目): 数码管静态显示自己的学号 | √ | | √ | | √ | |
| 项目 4: 数码管动态显示 | 2 | 学生设计 (简单项目): 数码管动态显示自己的学号 | √ | | √ | | √ | |
| 项目 5: 独立键盘 | 2 | 学生设计 (简单项目): 依次按下 4 个独立按键时, 在数码管上显示 1-4 的平方。如按下第一个显示 01, 第二个显示 04, 依次类推 学生拓展 (加分项目): 设计矩阵键盘实现: 依次按下 16 个键盘, 数码管显示对应键平方数 | √ | | √ | | √ | |
| 项目 6: A/D 转换原理 | 2 | 学生设计 (复杂项目): 利用 ADC0804 芯片进行 AD 转换, 再利用 LED 显示转换后的数字量, 利用前三个数码管显示转换前的模拟电压, 利用后三个数码管显示转换后的数字量。 | | | √ | | √ | |
| 项目 7: 传感器介绍、信号采集、处理与显示 | 2 | 学生设计 (复杂项目): 设计实现 ADC0804 转换温度传感器 AD590 的电压值, 利用前三个数码管显示温度值; 利用 3 个独立按键设置报警温度值, 利用后三个数码管显示设定的温度值; 当室温高于设定的报警温度值后利用一个 LED 或蜂鸣器实现报警。 | | | √ | | | √ |
| 项目验收 | 2 | 演示学习板项目设计结果; 学生上交项目设计论文、硬件学习板。 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |

三、教学方法

教师在教学中应从学生零专业知识的角度出发，以实际案例及项目为课程核心内容，由简到繁、由易到难地分解项目，通过教师讲解与学生设计操作相结合的方式，让学生边思考边学，边学边做，边做边问。

教师在课堂上应采用图片、视频、实物、仿真、演示等多种手段展示讲授内容，直观简单地传授学习内容与设计方法，在注重学生兴趣培养的同时，严格要求学生完成项目设计，实现项目设计要求，并在课堂上积极指导。

整门课程将采用案例分析、项目设计的方式进行教学。课堂教学以 2 学时/次作为一个单元进行设计，每个单元的教学按照如下流程开展：首先，教师提出一个项目的基本设计要求；然后，教师按照项目设计要求进行设计、讲解；接着，教师提出该项目的进阶设计要求，学生根据已授设计方法进行设计，教师在学生设计过程中进行积极指导；最后，教师验收学生设计的结果。此外，鼓励学生自主命题，设计项目。

构建网络信息化教学平台：充分利用 QQ、微信、邮件、EOL 平台等现代通讯工具，加强师生沟通。

在教学过程中，言传身教，传递正确的人生观、价值观与世界观，树立学生刻苦专研精神和正确的科学研究态度，踏实诚信。

四、考核与评价方式及标准

该门课程的考核贯穿整门课程的教学。根据教学内容可知，学生共有 5 个简单项目及 2 个复杂项目的设计要求，简单项目设计结果采用 12 分/项进行考核，复杂项目设计结果采用 15 分/项进行考核，设计论文计 10 分。课程最终成绩根据学生分数成绩采用等级制：优、良、中、及格、不及格五个等级。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | | |
|----|---------------------------------|------|-------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 |
| 1 | 创新中国，发展科技，布局未来；感知责任、担当使命，砥砺前行。 | 项目 1 | 观看视频，查阅中国科技发展新技术，提交心得体会 | √ | | | | | |
| 2 | 纯手工打造智能台灯，建立创新思维。 | 项目 2 | 观看视频 | √ | | √ | | √ | |
| 3 | “民族英雄”汉芯之父沦为欺世盗名骗子，阐述科学研究须诚信为本。 | 项目 3 | 讲授（图片、文字资料） | | √ | | | | |
| 4 | 温控风扇、智能浇花、酒精酒驾检测系统的设计，建立创新思维。 | 项目 4 | 观看视频 | √ | | | | | |
| 5 | 创新中国，了解信息技术的发展，感受民族工业的发展。 | 项目 5 | 观看视频 | √ | √ | | | | |

备注：在教学过程中，根据时事变化及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

郭天祥主编，《新概念 51 单片机 C 语言教程——入门、提高、开发、拓展全攻略（第 2 版）》，电子工业出版社，2018 年。

阅读书目：

谭浩强主编，《C 语言程序设计（第五版）》，清华大学出版社，2017 年；

赵月飞,胡仁喜主编，《Altium Designer 13 电路设计标准教程》，科学出版社，2015 年；

陈海宴主编，《51 单片机原理及应用：基于 Keil C 与 Proteus（第二版）》，北京航空航天大学出版社，2013 年；

康华光,秦臻,华中科技大学电子技术课程组主编，《电子技术基础 数字部分(第六版)》，高等教育出版社，2013 年；

康华光,华中科技大学电子技术课程组主编，《电子技术基础 模拟部分（第六版）》，高等教育出版社，2013 年；

邱关源主编，《电路（第 5 版）》，高等教育出版社，2011 年；

文丹枫主编，《决战互联网+：互联网与传统行业的融合与创新》，人民邮电出版社，2015 年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程作为全校学生的一门创新创业教育课程，涵盖了《电路》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《微机原理与接口技术》、《单片机原理与接口技术》、《电子线路设计与制作》等多门课程的内容，是该课程群课程的精华浓缩版。通过本课程的学习，使学生对电子系统设计产生浓厚兴趣，了解各类电子大赛情况，掌握电子系统设计基本技术与方法，为进一步学习专业课奠定基础。

八、其他

无

撰写人：曹莉凌

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019 年 1 月 3 日

《走进深渊》教学大纲

课程名称（中文/英文）：走进深渊（Approaching Hadal） 课程编号：17063357

学 分：1

学 时：总学时 16

学时分配：讲授学时：2 实验学时：0 讨论学时：10 上机学时：0 参观学时：4

课程负责人：周悦

一、课程简介

1、课程概况

《走进深渊》是一门新生综合选修课。本课程主要讨论我校正在研的全海深载人潜水器、全海深无人潜水器和全海深着陆器的功能、组成和工作原理。

通过本课程的学习，学生可以结合全海深海洋工程装备开发和应用实际，能够建立所涉及技术与相关数理和专业知识之间的联系，为后续课程的学习提供良好的背景，为从事工程技术工作和科学研究工作奠定基础。

Approaching Hadal is a comprehensive optional course for the freshman. This course mainly discusses the application, composition and principle of the hadal manned submersible, hadal unmanned submersible and hadal lander which are developed by the Engineering Research Center of Hadal Science and Technology (HAST).

By the end of this course, combined with hadal engineering equipment practical development and application, students can set up the relation between the relative technologies and math as well as other knowledge, which will provide a useful background for further study and construct a strong basis for their further jobs referring engineering skills and scientific research.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：形成正确的价值观，具有良好的奉献精神、职业道德和个人品质，为我国海洋战略强国培养具有工匠精神的新工科优秀人才；

2.2 课程目标 2：了解深渊科学的内涵以激发同学们探索海洋的兴趣；掌握深海工程装备的发展历程、应用、组成、原理；了解涉及机械、电信、船舶、材料等相关学科专业领域的全海深耐压结构与密封、系统集成与优化、自动导航与控制等关键技术；

2.3 课程目标 3：培养学生判思维、自主学习习惯，提升创新能力和综合素质，增强学生对学科专业的认知能力，热爱专业，热爱海洋。

二、教学内容

以问题为中心，激发学生学术兴趣，注重学生参与，强调师生互动。《走进深渊》由以下 5 个模块 9 个讨论主题，鼓励学生自主设计和实现 1 个模块，促进学生养成探究型的自主学习习惯。具体安排如下：

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|--|----|---|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1. 揭秘深渊 1.1 深渊流动实验室建设的目的, 深渊科普知识 1.2 资料收集、文档整理、PPT 制作等方法 1.3 研讨主题 1: 深渊在哪里? 1.4 研讨主题 2: 深海的精灵们及它们的乐园 | 4 | 了解深渊、深渊探测基本原理和过程; 了解海洋底层地图发展、深渊生物、深渊地质等; 掌握资料收集和 PPT 制作的方法和技巧。通过网络和教师提供的资料准备研讨主题。 | √ | √ | √ |
| 2. 探索深渊 2.1 水下运载器的分类及应用 2.2 研讨主题 3: 水下运载器的发展与研制 2.3 研讨主题 4: 11000 米深意味着什么? | 2 | 了解世界各国在探索深渊科学所取得的成果; 了解水下运载器的研制发展、研制与应用现状; 了解 11000 米深的水压对深海装备设计带来的挑战。通过网络和教师提供的资料准备研讨主题。 | | √ | √ |
| 3. 走进深渊 3.1 研讨主题 5: “捕鱼”的着陆器 3.2 研讨主题 6: 开路先锋的无人潜水器 3.3 研讨主题 7: 挑战深渊的载人潜水器 | 4 | 到深海装备研发基地现场调研, 了解我国填补深渊科学的重要性; 掌握探索深渊的基本装备配置以及它们各自的作用; 了解目前世界各国在全海深工程装备研制与应用现状; 掌握深海装备所需的传感器、机械手、示位器等配置工具和仪表。通过网络和教师提供的资料准备研讨主题, 撰写参观深海装备研发基地日记 | √ | √ | √ |
| 4. 挑战深渊 4.1 研讨主题 8: X 光下的彩虹鱼——全海深无人潜水器的结构设计 4.2 研讨主题 9: 彩虹鱼的神经中枢——全海深工程装备的电控设计 | 4 | 了解如何研制装备的整个生命周期; 了解海洋装备研制所涉及关键技术。通过网络和教师讲授的内容准备期末报告撰写。 | | √ | √ |
| 5. 遨游深渊 自主设计研讨主题 | 2 | 拓展海洋工程装备研制与应用的相关知识。通过网络和教师讲授的内容自主准备研讨主题 | | | √ |

三、教学方法

本课程的特点是以学生为中的研讨课, 知识传授与育人并重。

教学紧扣“装备、讨论、参观、报告”等教学要素, 通过设计 9 个研讨主题激发学生的学习和探究热情。要求在教学中, 教师注重搜集深海工程装备研究和应用的最新成果, 注重深入浅出, 控制教学内容的难度, 着力点在于调动起学生对于深海工程装备的兴趣。

在教学中采用研讨式教学, 引导学生自主探索知识, 形成良好的探究型学习氛围, 由此训练学生养成主动参与、主动思考、自己查阅资料的自主学习方法, 以及语言和文字表达能力、创新能力、团队合作能力。教师讲授中应注意理论联系实际, 通过必要的案例、提问等, 启迪学生的思维, 加深学生对有关内容的理解, 并应采用多媒体、视频辅助教学, 加大课堂授课的知识含量。每个主题讨论后, 教师应及时进行总结。

本课程充分利用学校的网络教学平台以及建立课程微信群,进行 PPT 讲义与报告的发布,以及对学生的疑问进行及时解惑。

通过走访深海装备研发基地、模拟中心,并与深渊中心的专家和学者进行交流,开阔学术视野,提高创新思维能力,在接触科技前沿的同时汲取科学工作者勇攀高峰、百折不挠的精神。

四、考核与评价方式及标准

课程考核体现过程考核,具体为:

- 1、 主题讨论占 20%: 学生按照 5 个模块和讨论主题分成 10 个小组。学生根据自己的兴趣爱好和教师的建议选择若干个研讨主题,并以 PPT 的形式进行演讲、探讨,接收同学们的质疑;
- 2、 课堂表现占 10%: 上课要认真听讲,积极参与互动,积极发言;有问题要及时答疑,不得随意缺课;
- 3、 观察日记 20%: 参观深海装备研发基地遵守各项纪律,服从安排,爱护设备,能够积极与现场工程技术人员互动,表现良好;
- 4、 期末报告占 50%: 结合课堂讨论内容,自拟题目,撰写一篇学习报告,论文正文字数不少于 4000 字,最好配一些图片,排版规范,内容完整。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | |
|----|--|-----------------|------------|-----------|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1 | “蛟龙号”载人潜水器与蛟龙精神、创新精神。 | 第 1 模块 第 1 节 | 讲授, 图片, 视频 | √ | | √ |
| 2 | 与深海装备研发基地工作人员交流研制和海试心得与经验, 亲身感受科学工作者的工匠精神。 | 第 3 模块 第 1 节 | 参观、交流 | √ | √ | √ |

六、参考教材和阅读书目

参考教材:

罗瑞龙, 宋婷婷, 崔维成, 周悦主译, 《深海探测简史》, 上海科学技术出版社, 2018 年。

阅读书目:

陈鹰, 瞿逢重, 宋宏, 等, 《海洋技术教程》, 浙江大学出版社, 2012 年;

崔维成, 戚心源, 《走进深海大洋》, 上海科学普及出版社, 2007 年;

刘志杰, 《海洋工程技术基础》, 大连海事大学出版社, 2012 年;

殷瑞钰主编, 《工程与哲学》, 北京理工大学出版社, 2007 年;

谭大友主编, 《中国生存智慧》, 人民出版社, 2014 年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程致力于使学生能够对深海工程装备中的载人潜水器、无人潜水器和着陆器相关的原理、主要关键技术和应用有一个较全面的认识，激发学生对物理、数学、电学、机械、材料类课程的兴趣，无先修课程要求。

八、其他

考虑深渊工程中心人员可能有出海任务，以及深海装备基地的工作情况，参观研发基地实践的时间可能视情况进行灵活调整。

主撰人：周悦

审核人：霍海波 宋秋红

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《微机原理及接口技术》教学大纲

课程名称（中文/英文）：微机原理及接口技术（The Principle of Microcomputer and Technique of Interface）课程编号：4602042

学分：4

学时：总学时 64

学时分配：讲授学时：48 实验学时：16 其他学时：0

课程负责人：匡兴红

一、课程简介

1. 课程概况

《微机原理及接口技术》是面向电气工程及其自动化专业开设的一门专业核心课。主要讲授以 Intel 8086 十六位微处理器为背景的微型计算机原理及其接口技术。

通过课程的学习，学生可以对先进的微机原理与接口技术有一定程度掌握。学生在学完本课程之后，应具备运用微机原理解决实际问题的基本能力，为后续课程学习打下基础。

This course mainly discusses the principle of microcomputer and technique of interface based on the Intel 8086. By the end of this course, students will be able to form fundamental of the principle of microcomputer, and know it's basic technique of interface. The purpose of this course is expected to build up the ability of solving practice problems using theories. In this way they can have necessary fundamentals for upper level courses.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：培养学生成为具有爱国主义情怀的社会主义自动化领域科技工作者。养成科学思维，培养工程观，切实提高具有工匠精神新工科人才的培养质量。

2.2 课程目标 2：通过对本门课程理论和实践教学，让学生熟悉现代电子计算机的基本原理和方法，了解 CPU 的设计及相关基础知识；熟悉汇编语言的分析设计方法；熟悉进行软硬件仿真的方法；重点掌握 8086/8088 CPU 的工作过程和汇编语言使用方法。

2.3 课程目标 3：具备汇编语言开发的基础能力，能根据用户需求进行程序设计、系统的整体设计；能对编制软件进行测试和调试；能具备书写工程技术文档的能力；培养微机系统综合设计能力。

2、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|--|----|---|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 第1章 微型计算机基础知识 1.1 微型计算机的发展概况； 1.2 微型计算机的运算基础、组成原理； 1.3 CPU 内部结构及微机的工作过程 | 2 | 1、了解微型计算机的发展概况，计算机中数和码的表达方式，计算机硬件系统的组成及计算机的工作过程。 2、熟悉微机中的数制及码制；微型计算机的基本结构、系统软件、应用软件。 3、掌握 2、10、16 进制数的表示方法、 | √ | √ | √ |

| | | | | | |
|---|----|--|---|---|---|
| | | 运算方法及相互之间的转换, 10、16 进制数与 ASCII 之间相互转换的方法。 4、了解 CPU 内部结构。 作业: 1. 11 | | | |
| 第 2 章 80X86CPU 2.1 8086/8088CPU 的特点、结构、功能、寄存器, 2.2 8086/8088 引脚功能、工作模式 2.3 CPU 时序 | 2 | 1、掌握 8088/8086 的特点及内部结构, 特别是各寄存器的名称、作用, 存储器的组织、逻辑地址、物理地址及相互之间关系 2、掌握存储器中物理地址与逻辑地址的定义及他们之间的关系 3、掌握访问存储器类型与逻辑地址来源的关系 4、了解并掌握 8086/8088 微机的工作方式和硬件连接以及系统的组成 作业: 2. 14 | √ | √ | √ |
| 第 3 章 指令系统 3.1 指令的基本格式、指令的寻址方式、 3.2 操作指令 | 6 | 了解并掌握微机的指令系统和 8086/8088 的各种寻址方式 作业: 3. 1 | | √ | √ |
| 第 4 章 汇编语言程序设计 4.1 汇编语言基本语法、程序结构、 4.2 汇编程序的设计 | 8 | 掌握汇编语言程序设计方法和上机调试的方法, 并能熟练编写各种汇编源程序 作业: 4. 4 | | √ | √ |
| 第 5 章 存储器及其与 CPU 的接口 5.1 读写存储器 RAM、只读存储器 ROM 5.2 存储器与微处理器的连接 | 4 | 了解并掌握各种存储器的特点及应用场合, 存储器与微处理器的连接。 作业: 5. 4 | | √ | √ |
| 第 6 章 输入输出接口及中断技术 6.1 接口技术基本概念、输入输出传送方式 6.2 I/O 端口地 6.3 中断的基本概念 6.4 可编程中断控制器 8259A、 | 14 | 1、理解各种传送方式的特点, 硬件连接, 应用场合 2、掌握端口地址译码的方式, 硬件连接图 3、掌握微机的中断技术, 掌握中断和中断处理过程、内部中断和外部中断的特点及应用场合; 4、熟悉 8259A 的框图和引脚、特点、中断触发方式和中断响应过程、8259A 的编程控制并能设计应用 作业: 6. 3 | | √ | √ |
| 第 7 章 总线及总线标准 7.1 总线概述、 7.2 PC 总线类型、通信总线 | 2 | 了解基本总线技术, 理解常用 PC 总线及通信总线 | | √ | √ |
| 第 8 章 常用可编程并行数字接口芯片及其应用 8.1 8253 结构、工作原理; 8.2 可编程并行 I/O 接口芯片 8255A; 8.3 DMA 技术概述、8237A DMA 控制器 | 6 | 1、了解微机的定时与计数技术 2、掌握 8253 的特点、工作过程及各工作方式的特点、应用场合和编程控制, 并能设计应用。 3、熟练掌握 8255A 的特点、工作过程及各工作方式的特点、应用场合和编程控制, 并能设计应用。 4、了解 DMA 技术, 了解 8237A 的应用 作业: 8. 2 | | √ | √ |
| 第 9 章 串行通信接口及总线标准 9.1 串行通信接口的基本概念; 9.2 串行通信的接口标准; 9.3 INS8250 可编程串行接口芯片。 | 2 | 掌握串行通信常用标准、掌握串行通信芯片 INS8250 作业: 9. 4 | | √ | √ |
| 第十章 A/D 与 D/A 接口电路 10.1 D/A 与 A/D 接口概述 10.2 DAC0832 数/模 (D/A) 转换器 10.3 ADC0809 模/数 (A/D) 转换器。 | 2 | 1、理解掌握 D/A 与 A/D 接口的意义与工作原理 2、了解 DAC0832、ADC0809 特点, 学会设计应用 | | √ | √ |

实验教学安排

| 实验项目名称 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|------------------|----|-----|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 汇编语言实验 1 | 2 | 综合性 | √ | √ | √ |
| 汇编语言实验 2 | 2 | 综合性 | √ | √ | √ |
| 简单 I/O 口扩展实验, | 2 | 综合性 | √ | √ | √ |
| 存储器读写实验 | 2 | 综合性 | √ | √ | √ |
| 8253 定时器/计数器接口实验 | 2 | 综合性 | √ | √ | √ |
| 8255 并行口实验 | 2 | 综合性 | √ | √ | √ |
| A/D 实验 | 2 | 综合性 | √ | √ | √ |
| D/A 实验 | 2 | 综合性 | √ | √ | √ |

三、教学方法

本课程的特点是理论与实践并重,理论指导实践,实践进一步深入理解理论,深入浅出,循序渐进。

教师在课堂上讲授本课程的基本概念、基本学习方法、基本工作原理,设计思路等,并做到重点突出、难点分散;讲授中应注意理论联系实际,灵活应用多种教学方法,重视与学生的互动作用,采用回忆提问、理解提问和应用提问等多种提问方式,引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路,进而深化理解、正确应用。

通过工程案例讲授,让学生准确地理解专业知识的同时,深思做人之本,进行职业道德教育,使学生明确工匠精神在个人职业发展和我国科技发展中的重要性,使学生在未来工作岗位上坚持勤朴忠实的校训精神

利用多媒体教学,使抽象内容形象化。由于微机内部芯片的高度集成化,其工作原理讲解起来比较抽象,工作过程难于理解。特别像寄存器、存储单元内容看不见、摸不着,传统的教学方式效果不理想。为此,我们可利用多媒体进行辅助教学,将抽象、复杂的内容采用直观、形象的多媒体课件进行演示,化抽象为具体、化难为易,以利于学生理解和掌握,提高学生学习的兴趣。教材中各种图比较多,如原理图、时序图以及流程图等,运用多媒体课件辅助教学,可很快直观地展示给学生采用现代化的教学手段,可以把原本枯燥的硬件课程讲解得生动易懂,加深学生对理论知识的理解,达到事半功倍的效果。

为此,积极关注本领域的前沿知识、新技术案例,以及时事新闻热点事件,扩展知识视野。本课程采用的教学媒体主要有:文字教材(包括主教材和学习指导书)、电子教案、电子课件,利用现代网络通讯手段,利用学校的网络教学平台以及建立课程微信群,进行 PPT 讲义、课后习题参考答案的发布,以及对学生的疑问进行及时解惑。加强和学生之间交流、讨论,拉近师生之间的距离。

此外,本课程关于 CPU 发展历程等章节中,传递给学生爱国、敬业、诚信、友爱的精神,践行社会主义核心价值观。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占比 40%，主要包括：课堂表现及作业（20%），实验等（20%）。

2、期末考核占比 60%，闭卷考试，考核内容主要包括：微型计算机的运算基础、组成原理；8086 芯片存储器管理机制；8086 主要管脚功能；寻址方式；汇编语言程序设计；IO 口译码及访问；8255 原理及应用；8253 原理及应用；0809 及 0832 原理及应用；中断概念及管理机制等。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | |
|----|--|----------------|-------|-----------|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1 | 通过微机发展历程看到，科技落后将受制于人，激发同学努力为国家兴旺发达贡献青春。 | 第 1 章 第 1 节 | 讲授，讨论 | √ | √ | √ |
| 2 | 课程中微型计算机的 CPU 原理等知识点讲解：没有我们自己的中国芯，没有自己的 CPU 必然被外国卡脖子，本次中兴通讯事件得以充分体现。一直没有放弃 CPU 的研发，也推出了自己的系列 CPU，中科院院士一直致力于研发自己的操作系统，充分激发同学的爱国热情，不盲目自大同时也不妄自菲薄，充分发挥学生的聪明才智从现在基础学科学习做起。 | 第 2 章 第 1 节 | 讲授，讨论 | √ | √ | √ |
| 3 | 出现了“汉芯”造假事件，科研人员造假骗取科研经费，欺骗国家和人民。充分说明科研人员需要诚信严谨的科研态度，养成良好的科研素养。 | 第 2 章 第 2 节 | 讲授，讨论 | √ | √ | √ |

备注：在教学过程中，根据时事变化及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

尹建华主编，微型计算机原理与接口技术，高等教育出版社，2008 年。

阅读书目：

戴梅萼、史嘉权主编，微型计算机技术及应用，清华大学出版社，2004 年；

吴秀清主编，微型计算机原理与接口技术，中国科技大学出版社，2003 年；

李继灿主编，16 位/32 位微型计算机原理与应用，清华大学出版社，2004 年；

蒋新革、潘伟民主编，微机原理及接口技术，中国水利水电出版社，2006 年；

王士舫，董自励编著，科学技术发展简史，北京大学出版社，2004 年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程先修课程是《程序语言设计》、《电路原理》、《模拟电子》和《数字电路》。在《电路原理》、《模拟电子》中，学生已具备了分析与设计基本电路的能力。《数字电路》中学习

了基本集成电路的应用，《程序设计》课程中学会计算机基本语言及基本的程序设计方法，在本门课程将硬件与软件结合完成计算机系统的分析与设计。

八、其他

主撰人：匡兴红
审核人：周悦 霍海波
教学院长：郑兴伟
日期：2019年1月3日

实习（实践）教学大纲

一、课程信息

| | | | | | | | |
|-------|--|---------|-------------|--|---|---|--|
| 基本信息 | 课程名称 | | 中文 | 微机原理及接口技术课程设计 | | | |
| | | | 英文 | Design of Microcomputer Principle and Interface Technology | | | |
| | 课程号 | 4602043 | 课程性质 | 专业实践实训 | | | |
| | 学分 | 1 | 实习周数 | 1 | 开课学期 | 5 | |
| 面向专业 | 电气工程及其自动化 | 先修课程 | 《微机原理及接口技术》 | | | | |
| 课程目标 | <p>培养目标 1: 学习课程中电路设计、设计程序及联合调试中应具备的谦虚谨慎的职业道德。懂得科技兴国，实业兴邦的道理，学会脚踏实地、勤奋工作。</p> <p>培养目标 2: 培养学生具备开发一套完整的微型计算机系统的能力, 提高实际工作中的自动化水平，增加工作效率，降低成本。</p> <p>培养目标 3: 通过布置具有一定难度的综合性应用题目，让学生利用所学的微机接口知识独立完成相关项目设计，学会分析比较复杂的问题，建立系统的逻辑思维，加深对微机系统的开发方法的掌握和理解。</p> <p>培养目标 4: 总结写出课程设计各项目内容的方法步骤，流程图，培养文档撰写综合能力。</p> | | | | | | |
| 组织与实施 | 本课程设计单班次为单位，历时 1 周，两个班级分两大组，完成模块的设计调试后，提交设计报告并进行答辩，综合给出最终成绩。 | | | | | | |
| 考核方式 | <p>1. 课程设计表现：是否遵守实习规定的纪律，设计工作是否积极主动、认真负责，考勤情况等；</p> <p>2. 课程设计报告：每人撰写课程设计技术报告一份；</p> | | | | | | |
| 评分标准 | <p>1. 课程设计表现：是否遵守实践环节规定的纪律，是否积极主动，是否认真仔细，有无发生重大事故，考勤情况等，学生是否独立完成设计题目；</p> <p>2. 课程设计结果：是否提出正确的设计方案，并调试出符合要求的电路；设计目标完成情况确定</p> <p>3. 课程设计报告：每人独立撰写设计报告，依据报告内容、规范性等评分；</p> <p>根据课程设计表现及设计报告进行综合评定。总成绩包含：平时表现 (50%) + 设计结果及设计报告 (50%)。成绩评定采用等级制分为：优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级；</p> | | | | | | |
| 指导用书 | 微机原理及接口技术实验指导书 | | | | 自编[<input checked="" type="checkbox"/>]统编[<input type="checkbox"/>] | | |
| | 尹建华编著，《微型计算机原理与接口技术》，高教出版社，2008 年 | | | | 自编[<input type="checkbox"/>]统编[<input checked="" type="checkbox"/>] | | |

二. 实践教学内容

| 教学内容 | 天数 | 地点 | 教学方法 | 作业要求 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|---|-----|------------|---------------------------|-------------------------------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | | 目标1 | 目标2 | 目标3 | 目标4 |
| 知识补充、分析设计 | 0.5 | 工 程 412 | 对所确定课题进行分析与设计方 案进行辅导。 | 撰 写 项 目 方 案 | | √ | √ | √ |
| A) 数字电压表设计; B) 函数波形发 生器设计; C) 电子 钟设计; 电路设计 与程序调试, 综合 联调 | 3 | 工 程 412 | 分组、独立完成 课题的设计。教 师辅导 | 完 善 的 路 及 序 码 代 码 | √ | √ | √ | √ |
| 撰写报告 | 1 | 工 程 412 | 根据规定的格式 撰写课程设计报 告。 | 撰 写 格 报 的 告 | √ | √ | √ | √ |
| 答辩与考核 | 0.5 | 工 程 412 | 学生答辩 | | | √ | √ | √ |

三、课程思政素材

| 序 号 | 课程思政素材 | 对应实习内容 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|--------|-----------------------|---|----------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 目标1 | 目标2 | 目标3 | 目标4 |
| 1 | 智能制造, 训练工程师 思维 | 三种电路设计, 包括数 字电压表设计; 函数波 形发生器设计; 电子钟 设计 | 讲授 讨论 | √ | √ | √ | √ |
| 2 | 大国工匠精神, 板凳一 坐十年冷精神 | 综合电路程序调试, 电 路搭建调试 | 讲授 讨论 | √ | √ | √ | √ |

主撰人: 匡兴红

审核人: 周悦 霍海波

教学院长: 郑兴伟

日期: 2019年1月3日

《MATLAB 基础及应用》教学大纲

课程名称（中文/英文）：MATLAB 基础及应用（MATLAB Foundation and Application）课程编号：4604033

学 分：2

学 时：总学时 32

学时分配：讲授学时：32 实验学时：0 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：胡媛

一、课程简介

1、课程概况

《MATLAB 基础及应用》是电气工程及其自动化专业的选修课程。本课程主要讲授 MATLAB 的数组及应用、MATLAB 的数值计算、数据的输入与输出、程序流程控制、函数、图形、Simulink 的系统模型建立和仿真等内容。

通过本课程的学习，培养学生掌握 MATLAB 的基本原理和应用数值方法，从而在计算机软件辅助下解决简单的工程实践问题。深入理解实际问题与模型、模型与软件算法、算法与问题数值解的内在联系。本课程注重提高学生解决问题的能力，软件应用能力，为他们今后处理工程问题，从事工程应用、科研活动和继续深造打下坚实的基础。

MATLAB Foundation and Application is a specialized optional course for students Electrical Engineering and Automation major. This course is mainly about array and application of MATLAB, MATLAB numerical calculation, data input and output, programing, function, graphics, Simulink system modeling and simulation and etc.

By the end of this course, students will master the basic principles of MATLAB and the application of numerical methods, so as to solve the problem of engineering using MATLAB. This course focuses on improving the ability of students to solve problems, software applications, for their future treatment of engineering problems, engaged in engineering applications, research activities and further study to lay a solid foundation.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：学习应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在工程实践中自觉遵守；

2.2 课程目标 2：掌握 MATLAB 的基础语法、编程思想、仿真知识和应用方法；

2.3 课程目标 3：具备运用 MATLAB 解决一定复杂程度仿真问题的能力。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|------|----|----|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| | | | | | |

| | | | | | |
|--|---|------------------|---|---|---|
| 第1章 MATLAB 环境 1.1 MATLAB 简介 1.2 MATLAB 环境设置 1.3 MATLAB 帮助 1.4 MATLAB 其他管理 1.5 实例 | 1 | 参考作业: P294 第1章习题 | √ | √ | |
| 第2章 MATLAB 数值计算 2.1 变量和数值 2.2 矩阵和数组 2.3 日期和时间 2.4 稀疏矩阵 2.5 多项式 2.6 元胞数组和结构数组 2.7 数据分析 | 4 | 参考作业: P294 第2章习题 | | √ | |
| 第3章 MATLAB 的符号计算 3.1 符号表达式的建立 3.2 符号表达式的代数运算 3.3 符号表达式的操作和转换 3.4 符号极限、微积分和级数求和 3.5 符号积分变换 3.6 符号方程的求解 3.7 符号函数的可视化 | 5 | 参考作业: P296 第3章习题 | | √ | |
| 第4章 MATLAB 计算的可视化和 GUI 设计 4.1 二维曲线的绘制 4.2 MATLAB 的特殊图形绘制 4.3 三维图形绘制 4.4 图形窗口的功能 4.5 对话框 4.6 句柄图形 4.7 图形用户界面设计 4.8 动画 | 6 | 参考作业: P297 第3章习题 | | √ | √ |
| 第5章 MATLAB 程序设计 5.1 脚本文件和函数文件 5.2 程序流程控制 5.3 函数调用和参数传递 5.4 M 文件性能的优化和加速 5.5 内联函数 5.6 利用函数句柄执行函数 5.7 利用泛函命令进行数值分析 | 8 | 参考作业: P299 第5章习题 | | √ | √ |
| 第7章 Simulink 仿真环境 7.1 演示一个 Simulink 的简单程序 7.2 Simulink 文件操作和模型窗口 7.3 模型创建 7.4 Simulink 基本模块 7.5 复杂系统仿真与分析 7.6 子系统与封装 7.7 用 MATLAB 命令创建和运行 Simulink 模型 | 6 | 参考作业: P302 第7章习题 | | √ | √ |
| *第8章 MATLAB 的高级应用 *8.1 MATLAB 应用接口 *8.2 低级文件的输入、输出 *8.3 图形文件转储 | 2 | 参考作业: P303 第8章习题 | | √ | √ |

*为选讲内容

三、教学方法

本课程的特点是理论与实践操作并重。教学紧扣“课堂讲授、课堂讨论、作业训练、考核”等教学要素，围绕基本概念、基本方法进行教学。注重锻炼学生的数学建模、分析能力等所需的基础知识和基本能力，强调实际操作性，培养学生实际分析、编程的能力。为了培养学生解决问题的能力，实行研究式教学方法，教师给出一些有代表性的限选题、自选题，

结合实例分析，运用 MATLAB 解决理论课程中的问题，以增强学生运用 MATLAB 软件编程的能力。

本课程充分利用学校的网络教学平台以及建立课程微信群，进行 PPT 讲义、课后习题参考答案分析的发布，以及对学生的疑问进行及时解惑。

此外，在教学中通过工程案例、人名名事的等组织学生自主查阅与课堂讨论，让学生准确地理解专业知识，激发探索和创新精神的同时进行职业道德教育。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

1. 平时成绩占比 40%，主要包括：平时作业（20%）、课堂讨论及表现（10%）、大作业（10%）。
2. 期末考核占比 60%，采用开卷上机考试，考核内容主要包括：MATLAB 的各数组及应用、MATLAB 的数值计算、数据的输入与输出、程序流程控制、函数、图形、Simulink 的系统模型建立和仿真等。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | |
|----|---------------------|----------------|-------|-----------|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1 | 通过阿里巴巴月饼门事件进行职业道德教育 | 第 1 章 第 1 节 | 讲授，讨论 | √ | | |
| 2 | 编程规范 | 第 4 章 第 4 节 | 讲授 | √ | | |

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

郑阿奇编，《MATLAB 实用教程（第 2 版）》，电子工业出版社，2012 年。

阅读书目：

陈怀琛编，《MATLAB 及其在理工课程中的应用指南（第 3 版）》，西安电子科技大学出版，2014 年；

李国勇主编，《计算机仿真技术与 CAD：基于 MATLAB 的电气工程》，电子工业出版社，2017 年；

（墨）戴维·贝兹-洛佩兹著，《MATLAB 应用：工程、物理和金融领域》，机械工业出版社，2017 年；

殷瑞钰主编，《工程与哲学》，北京理工大学出版社，2007 年；

陈凡主编，《通过技术思考——工程与哲学之间的道路》，辽宁人民出版社，2008年。

相关网站：

<http://www.mathworks.com>

<http://www.simwe.com>

<http://www.ilovematlab.com>

七、本课程与其他课程的联系

先修课程：高等数学、线性代数、一至两门程序设计语言。

八、其他

无

主撰人：胡媛

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《传感器与现代检测技术》教学大纲

课程名称(中文/英文): 传感器与现代检测技术(Sensors and Modern Detecting Technology)

课程编号: 4604038

学分: 2

学时: 总学时 48

学时分配: 讲授学时: 24 实验学时: 24 上机学时: 0 讨论学时: 0 其他学时: 0

课程负责人: 杨琛

一、课程简介

1. 课程概况

《传感器与现代检测技术》是面向电气工程及其自动化专业开设的一门专业教育必修课,也是该专业的专业核心课程。本课程主要讲授检测系统的基本概念,传感器的一般分析方法,各类传感器的工作原理、特性和应用,以及非电量检测方法等。

通过本课程的学习,使学生掌握检测系统的设计和分析方法,能够根据工程需要选用合适的传感器,熟悉常见检测电路,并能够对检测系统的性能进行分析、对测得的数据进行处理,了解传感器的发展动向。

Sensors and Modern Detecting Technology is a specialized course for students whose specialty is Electrical Engineering and Automation. This course mainly discusses sensors and detection technology principle related topics such as basic concepts of detection system, the general analysis method of sensor, the operational principle, characteristics and application of various sensors, and non- electric measurement detection method.

By taking this course, students are expected to master detection system design and analysis methods, can choose appropriate sensors according to the needs of engineering, and know the development trend of sensor. They are also expected to build up the ability of solving practice problems using theories.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1: 形成正确的价值观,具有大工程观、良好的职业道德和个人品质,为中国智能制造 2025 培养具有工匠精神的新工科优秀人才;

2.2 课程目标 2: 熟悉检测技术的基本知识和基本分析方法,掌握常用检测电路;

2.3 课程目标 3: 掌握传感器的基本知识与理论,掌握传感器的一般特性及分析方法,了解各种常用传感器的结构,工作原理、工作特性,能根据工程需要正确选择和使用传感器;

2.4 课程目标 4: 培养学生的科学思维能力、自主学习能力和分析设计能力,树立理论联系实际的工程意识,培养学生善于发现问题的探索能力和创新能力。

三、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|--|----|------------------------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 第1章传感器与现代检测技术概论 1.1 自动检测技术概述 1.2 传感器概述 1.3 传感器静态特性 1.4 传感器动态特性 1.5 现代检测技术发展趋势 | 2 | 作业参考： 1.2, 1.3, 1.4 | √ | | | |
| 第2章电阻应变式传感器 2.1 电阻应变式传感器工作原理 2.2 电阻应变片工作原理 2.3 电阻应变片种类、材料及参数 2.5 电阻应变式传感器的温度误差及其补偿 2.6 电阻应变式传感器的信号调节电路及电阻应变仪 2.7 电阻应变式传感器的应用 | 4 | 作业参考： 2.1, 2.2, 2.4 | √ | √ | √ | √ |
| 第3章电容式传感器 3.1 电容式传感器的工作原理及结构形式 3.2 电容式传感器等效电路 3.3 电容式传感器的信号调节电路 3.4 电容式传感器的应用 | 2 | 作业参考： 3.1, 3.2, 3.3 | √ | √ | √ | √ |
| 第4章电感式传感器 4.1 电感式传感器的基本原理 4.2 变气隙型电感式传感器 4.3 螺线管电感式传感器 4.4 电涡流传感器 4.5 电感式传感器的测量电路 | 4 | 作业参考： 4.3, 4.4 | √ | √ | √ | √ |
| 第5章压电式传感器 5.1 压电效应 5.2 压电材料 5.3 压电式传感器的等效电路和测量电路 5.4 压电式传感器的应用 | 2 | 作业参考： 5.3, 5.4 | √ | √ | √ | √ |
| 第6章热电式传感器 6.1 热电偶温度传感器 6.1.1 热电偶测温原理 6.1.2 热电动势的测量 6.1.3 热电偶的基本定律 6.1.4 热电偶冷端温度误差及其补偿 6.1.5 常用热电偶的特点 6.1.6 常用热电偶的应用举例 6.2 热敏电阻及其他温度传感器概述 | 2 | 作业参考： 6.4 | √ | √ | √ | √ |
| 第7章磁传感器 7.1 霍尔元件 7.2 霍尔开关集成传感器 7.3 霍尔线性集成传感器 7.4 磁传感器的应用 | 2 | 课后阅读： 查找传感器应用资料 | √ | √ | √ | √ |
| 第8章光电传感器 8.1 光电传感器 8.2 光电传感器应用 | 2 | 课后阅读： 查找传感器应用资料 | √ | √ | √ | √ |
| 第9章其他常见传感器 9.1 其他常见传感器简介 9.2 应用举例 | 2 | | √ | √ | √ | √ |
| 第10章 传感器检测电路 10.1 信号放大电路 10.2 测量电桥及其放大电路 10.3 低噪声放大电路 | 2 | 课后阅读： 查找传感器应用资料 | √ | √ | √ | √ |

实验教学安排

| 实验项目名称 | 学时 | 备注 | 每组人数 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|------------------|----|-----|------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 应变片性能实验 | 2 | 验证性 | 2 | √ | √ | √ | √ |
| 差动变压器实验 | 2 | 设计性 | 2 | √ | √ | √ | √ |
| 电涡流式传感器实验 | 2 | 设计性 | 2 | √ | √ | √ | √ |
| 霍尔式传感器及智能调节仪转速控制 | 2 | 综合性 | 2 | √ | √ | √ | √ |
| 电容式传感器性能实验 | 2 | 设计性 | 2 | √ | √ | √ | √ |
| 压电式传感器性能实验 | 2 | 设计性 | 2 | √ | √ | √ | √ |
| 温度传感器及智能调节仪温度控制 | 4 | 综合性 | 2 | √ | √ | √ | √ |
| 其他传感器实验及测试电路 | 2 | 综合性 | 2 | √ | √ | √ | √ |
| 传感器设计与应用 | 4 | 综合性 | 2 | √ | √ | √ | √ |
| 热敏电阻 | 2 | 验证性 | 2 | √ | √ | √ | √ |
| 光纤位移传感器实验 | 2 | 设计性 | 2 | √ | √ | √ | √ |

三、教学方法

本课程是一门实践与应用性较强的课程。

教学紧扣“课堂讲授、课堂讨论、实验实践、作业训练、考核”等教学要素，围绕基本概念、基本分析方法进行教学。要求在教学中运用唯物辩证法思想帮助学生树立大工程观，通过对比分析阐述系统性能指标之间的关系，加深学生对基本方法的深刻理解。

在教学中采用启发式，引导式，案例式方法；运用多媒体教学，生动、信息量大，并且与板书相结合，课堂组织讨论有效引导学生系统思维的培养，促进学生能力提升；课堂中引入实际案例进行讲解，让学生真切了解传感器应用，教学过程中给学生布置分组大作业，学生通过讨论和传感器应用制作，加深学生对所学知识的理解、运用，扩展学科前沿知识，拓宽学生的知识面。

实验环节采用“实验先行”的教学方式，先于理论教学进行相关实验。让学生在实验中了解理论知识、感知抽象原理，在理论中总结实验结果，揭示理论规律。

本课程充分利用学校的网络教学平台以及建立课程微信群，进行 PPT 讲义、课后习题参考答案分析的发布，以及对学生的疑问进行及时解惑。

此外，在教学中通过身边名师进课堂、工程案例、名人、名事，组织学生自主查阅与课堂讨论，让学生准确地理解专业知识，激发探索和创新精神的同时进行职业道德教育，使学生明确中国智能制造 2025 的使命与挑战，培养工匠精神。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占比 40%，主要包括：项目实验（20%）、平时测验（10%）及作业等（10%）。

2、期末考核占比 60%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：检测系统基本知识；静动态特性；各种常用传感器的工作原理、结构、一般分析方法、应用、检测电路等；传感器检测系统的综合设计等。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----|--|------------------|----------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 1 | 我国传感器研发的机遇与挑战。 | 第 1 章 第 1 节 | 讲授，图片，视频 | √ | √ | | |
| 2 | 历史上误差不严谨带来的科学事故，工程事故让学生体会科学严谨的重要性，工匠精神 | 第 1 章 第 2 节 | 讲授，图片，视频 | √ | √ | | |
| 3 | 法拉第等科学家科学故事 | 第 4 章 第 1 节 | 讲授，图片 | √ | √ | √ | |
| 4 | 专家进课堂讲述传感器开发经历，正确对待挫折，深刻体会坚持、严谨的重要 | 根据情况安排在传感器对应讲授章节 | 名师讲座进课堂 | √ | √ | √ | √ |
| 5 | 实验过程中的不确定情况让学生了解求真务实的重要性 | 实验过程中 | 讲授 | √ | √ | √ | √ |

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

钱显毅，《传感器与自动检测技术》，机械工业出版社，2015 年；

徐科军，《传感器与检测技术（第 4 版）》，电子工业出版社，2016 年。

阅读书目：

【日】松井邦彦，《传感器使用电路设计与制作》，科学出版社，2018 年；

张洪润，《传感器应用设计 300 例》，北京航空航天大学出版社，2008 年；

冯迅，《AVR 单片机与传感器模块设计》，清华大学出版社，2015 年；

董振华，《奋斗：新时代是奋斗者的时代》，中共中央党校出版社，2018 年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程是主要有大学物理、模拟电子技术、数字电子技术、电路原理。

主撰人：杨琛

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019 年 1 月 3 日

《船舶电力系统检测与分析》教学大纲（双语）

课程名称（中文/英文）：船舶电力系统检测与分析（Detection and analysis of ship electrical power system）课程编号：4604041

学 分：1

学 时：总学时 16

学时分配：讲授学时：16 实验学时：0 讨论学时：0

课程负责人：邢博闻

一、课程简介

1. 课程概况

本课程是船舶与海洋工程特色下电气工程及其自动化专业的专业选修课程。通过 16 学时的理论教学，对船舶电路系统结构、电力设备特性、故障电流分析与船舶行业标准等船舶电气知识进行阐述与介绍。

本课程着重培养学生对船舶与海洋工程领域的知识积累，提升对电力系统的认知，为他们今后处理船舶工程问题，从事相关领域的工程应用、科研活动打下基础。

This course is an elective bilingual course for electrical engineering and automation specialty under the characteristics of marine and offshore engineering. Through 16 teaching hours, this course expounds and introduces the ship's electrical knowledge, such as ship circuit system structure, power equipment characteristics, fault current analysis and ship industry standard.

This course focuses on cultivating students' knowledge accumulation in the field of ship and marine engineering, enhancing their understanding of power systems, and laying the foundation for them to deal with ship engineering problems in the future and engage in engineering applications and scientific research activities in related fields.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：掌握船舶电力系统的组成与结构，了解船舶驱动装置的种类、电气设计任务、电力负荷分析与电力系统的配置、效率和可靠性分析手段，获得船舶电路设计的初步能力；

2.2 课程目标 2：掌握船舶交直流电动机的相关知识，了解电压不平衡的影响与船舶电力推进特种电动机的基础知识，掌握船用导线标准，掌握电缆布线和安装的基本方法；

2.3 课程目标 3：掌握船舶配电系统的典型配电方案及其接地形式，了解接地故障检测方法；

2.4 课程目标 4：掌握船舶电力系统故障（短路）电流分析方法，了解故障的类型和发生频率及其故障分析模型，理解不对称故障暂态过程及故障电流偏移系数的含义。

2.5 课程目标 5：提升学生电气工程专业英语词汇的掌握与应用能力；

2.6 课程目标 6：培育学生海洋意识，增强学生对国家海洋强国战略与一带一路倡议的认知与了解，培养学生人与自然环境和谐共生意识，明确人类共同发展进步的历史担当。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | | | |
|---|----|--|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | |
| 第2章 船舶电路系统构架 2.1 船舶驱动装置的种类 2.2 电气设计任务 2.3 电力负荷分析 2.4 电力系统的配置 2.5 冷烫/岸电电源 2.6 效率和可靠性 2.7 船舶电路设计 2.8 船舶模拟器 2.9 系统采用的单位制 | 4 | 课后自习 第3章 电力设备的共同特性 3.1 法拉第定律和电压方程 3.2 机械力和力矩 3.3 牛顿第三定律的电气等效方程 3.4 电机的功率损耗 3.5 最大效率工作点 3.6 戴维南等效模型 3.7 电压降及其控制 3.8 电源之间的负荷分配 3.9 设备的额定功率 3.10 温度对电阻的影响 第4章 交流发电机 4.1 输出特性 4.2 电路模型 4.3 输出功率 4.4 瞬态稳定极限 4.5 瞬态稳定的等面积判据 4.6 转速和频率的调节 4.7 同步发电机的符合分配 4.8 发电机的同步运行 4.9 励磁方法 4.10 短路比 4.11 自动电压调节器 | √ | | | | | √ | √ |
| 第5章 交直流电动机 5.5 电压不平衡的影响 5.6 直流电动机 5.7 交直流通用（串励）电动机 5.8 船舶电力推进特种电动机 5.9 转矩和转速的比较 第7章 电缆 7.1 导线标准 7.2 电缆绝缘 7.3 电缆的载流量 7.4 电缆数学模型 7.5 趋肤效应 7.6 电缆设计 7.7 海事专用电缆 7.8 电缆布线和安装 | 2 | 课后自习 5.1 感应电动机 5.2 同步电动机 5.3 电动机的功率和线电流 5.4 两用电动机 第6章 变压器 6.1 变压器的分类 6.2 电力变压器的类型 6.3 额定容量的选择 6.4 变压器冷却的分类 6.5 三相变压器的链接 6.6 开路△联结和闭合△联结 6.7 励磁冲击电流 6.8 单线图模型 6.9 三绕组变压器 6.10 百分比和标么值 6.11 不同电压下的等效阻抗 6.12 变压器的等效连续电路模型 6.13 变压器阻抗的影响 | | √ | | | | √ | √ |
| 第8章 配电系统 8.1 典型配电方案 8.2 接地和不接地系统 8.3 接地故障检测方法 8.4 配电线路电压降 8.5 母线的电气参数 8.6 高频配电 8.7 配电盘和开关设 | 2 | | | | √ | | | √ | √ |

| 备 | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|
| 第9章 故障（短路） 电流分析 9.1 故障的类型和发生频率 9.2 故障分析模型 9.3 不对称故障暂态过程 9.4 故障电流偏移系数 9.5 故障电流的大小 9.6 电动机对故障电流的影响 9.7 限流电抗器 9.8 非对称故障 9.9 断路器选择的简化 | 4 | 课后自习 第10章 系统保护 10.1 熔断器 10.2 过载保护 10.3 继电器 10.4 断路器 10.5 发电机的差动保护 10.6 母线和馈线的差动保护 10.7 对地故障电流中断器 10.8 变压器保护 10.9 电动机支路的电路保护 10.10 闪电和开关电压保护 10.11 小型敏感负荷的浪涌保护 10.12 保护电路的协调 10.13 状态监测 10.14 电弧分析 | | | | | √ | √ | √ |
| 第13章 船舶工业标准 13.1 标准颁布机构 13.2 船级社 13.3 IEEESTANDARD-45 标准 13.4 美国联邦法规 13.5 军用标准 MILITARY-STD-1399 | 4 | 完成课程设计作业 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |

三、教学方法

本课程的特点是理论与应用并重，将电气工程专业知识融入到船舶电力系统的实际应用之中。其教学方式应采用启发式，引导式教学，避免繁琐的理论推导和满堂灌方法，结合应用实例进行讲解，引导学生学会分析问题和解决问题。运用多媒体教学，并与板书相结合，开设讨论课，激发学生学习兴趣。

课程资料上传至学校网络教学平台，包括文教学大纲、教学日历、电子课件等，帮助同学课前预习和课下复习。

安排课下答疑时间，并利用现代网络通讯平台（E-mail、QQ、微信等）进行课下和在线答疑，随时解答学生问题，加强和学生之间的交流、讨论。

此外，在教学中通过船舶的发展历史、习近平主席的讲话和名人轶事组织学生自主查阅并进行课堂讨论，让学生准确地理解专业知识，激发探索和创新精神的同时进行职业道德教育，使学生明确中国发展的使命与挑战，培养学生不断进取的精神。

四、考核与评价方式及标准

以下为参考：

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

3. 考试主要采用开卷方式，考试范围应涵盖所有讲授的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。
4. 总评成绩：平时作业、课堂讨论和课堂表现占 30%、开卷考试占 70%。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | | |
|----|------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 |
| 1 | 船的发展史 | 绪论 | 讲授、视频 | √ | √ | | | √ | √ |
| 2 | 习近平：进一步关心海洋认识海洋经略海洋推动海洋强国建设不断取得新成就 | 第 1-3 章 | 讲授、图片、讨论 | | √ | | | | √ |
| 2 | 大道致远，海纳百川——习近平主席提出“一带一路”倡议 5 周年记 | 第 4-8 章 | 讲授、图片、讨论 | | | √ | | | √ |
| 3 | 船舶控制设计原则，职业道德教育 | 第 9 章 | 讲授 | √ | | | √ | | √ |
| 4 | 电气工程发展进程的思政教学案例 | 第 10、11 章 | PPT 讲授 | | √ | | √ | | |
| 5 | 讲述杨振宁的历史，促进学生的学习的积极性 | 第 12、13 章 | 视频、讲授 | | √ | √ | | √ | |

备注：在教学过程中，根据时事变化和科技前沿等及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

MukundR.Patel 著汤天浩，许晓彦，谢卫等译，《国际电气工程先进技术译丛：船舶电力系统 [Shipboard Electrical Power Systems]》，机械工业出版社出版，2014 年。

阅读书目：

Mohammed M. Islam 著，《Shipboard Power Systems Design and Verification Fundamentals》，Standards Information Network，2018 年；

郇能灵主编，《大型船舶电力系统关键技术与应用》，科学出版社，2012 年；

庞科旺主编，《船舶电力系统设计》，机械工业出版社，2010 年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程为大学英语、电工技术基础、电机与拖动基础、电力系统基础等。

撰人：邢博闻

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019 年 1 月 3 日

《无人水面航行器技术概论》教学大纲

课程名称（中文/英文）：无人水面航行器技术概论（Introduction to Unmanned Surface Vehicle）

课程编号：4604041

学 分：1

学 时：总学时 16

学时分配：讲授学时：12 实验学时：4 上机学时：0 讨论学时：0 其他学时：0

课程负责人：邢博闻

一、课程简介

1. 课程概况

无人船已经广泛应用于海洋环境保护和海洋资源开发等领域，通过搭载不同的传感器可以实现各种不同的海洋作业任务，如海洋资源勘探、海洋环境监测、海洋灾难预警、海洋或其他水域水文监测等。为了进一步开发和设计应用于海洋科学研究的无人船平台，让同学们更加了解无人船的战略意义，主要通过无人船的总系统控制来讲述，主要涉及 GPS 技术、MCU 技术、远程通信技术。

Nowadays, Unmanned Surface Vehicles are widely used in the fields of Marine environmental protection and Marine resources development. By carrying different sensors, various kinds of ocean operations can be carried out by USV, such as Marine resources exploration, Marine environment monitoring, Marine disaster warning, Marine or other hydrological monitoring.

In order to further develop and design the USV applied in Marine science research, students can have a better understanding of the strategic significance of unmanned ship which is mainly described through the overall system control of unmanned ship, mainly involving GPS technology, MCU technology, remote communication technology and so on.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：了解无人船发展的历程，了解无人船的发展意义及无人船的基本结构构造；

2.2 课程目标 2：掌握无人船的运动控制装置的制作原理；

2.3 课程目标 3：了解无人船的通讯方式、操控软件的设计方法；

2.4 课程目标 4：培育学生海洋意识，增强学生对国家海洋强国战略与一带一路倡议的认知与了解，培养学生人与自然环境和谐共生意识，明确人类共同发展进步的历史担当。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----------------|----|----|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 国内外现状 | 2 | | √ | | | √ |
| 系统功能需求分析 | 2 | | √ | | | √ |
| 无线通讯功能的实现 | 2 | | | | √ | √ |
| 运动控制功能 | 2 | | | √ | | √ |
| 船体系统的搭建 | 2 | | √ | √ | √ | √ |
| 控制命令的解析和控制命令输出 | 2 | | | | √ | √ |
| 演示实验 | 4 | | √ | √ | √ | |

三、教学方法

本课程的特点是理论与应用并重，其教学方式应采用启发式，引导式教学，避免繁琐的理论推导和满堂灌方法，结合应用实例进行讲解，引导学生学会分析问题和解决问题。运用多媒体教学，并与板书相结合，开设讨论课，激发学生学习兴趣。

课程资料上传至学校网络教学平台，包括文教学大纲、教学日历、电子课件等，帮助同学课前预习和课下复习。

安排课下答疑时间，并利用现代网络通讯平台（E-mail、QQ、微信等）进行课下和在线答疑，随时解答学生问题，加强和学生之间的交流、讨论。

此外，在教学中通过习近平主席的讲话、中国芯的反思和科学家朱英富的事迹，学生自主查阅并进行课堂讨论，让学生准确地理解专业知识，激发探索和创新精神的同时进行职业道德教育，使学生明确中国发展的使命与挑战，培养学生不断进取的精神。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

5. 考试主要采用提交报告的方式，考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。
6. 总评成绩：平时作业、课堂讨论和课堂表现占 30%、提交报告占 70%。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----|------------------------------------|---------|----------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 1 | 习近平：进一步关心海洋认识海洋经略海洋推动海洋强国建设不断取得新成就 | 绪论 | 讲授、图片、讨论 | | | | √ |
| 2 | 大道致远，海纳百川——习近平主席提出“一带一路”倡议 5 周年记 | 第 2 章 | 讲授、图片、讨论 | | | √ | √ |
| 3 | 中国芯现状引起我们的反思 | 第 3、4 章 | 讲授、视频 | √ | | √ | |

| | | | | | | | |
|---|--|---------|-------|--|---|---|---|
| 4 | 讲述我国科学家朱英富在船艇设计中的贡献及治学风范，世界关注的辽宁舰航母的事迹，从而培养科学思维习惯。 | 第 5、6 章 | 讲授、视频 | | √ | √ | √ |
|---|--|---------|-------|--|---|---|---|

备注：在教学过程中，根据时事变化和科技前沿等及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

自编讲义《无人水面航行器技术概论》

阅读书目：

WANG Ying-zhi, TONG Yi-cheng YANGJia. Design of Control Terminal for Water Quality Detection Based on the Beidou Satellite Navigation System[J].Applied Mechanics & Materials, 2015, (733): 666-669.

Deze Zeng, Shiyang Zhang, Lin Gu, etc. Quality-of-sensing aware budget constrained contaminant detection sensor deployment in water distribution system, Journal of Network and Computer Applications, Volume 103, 2018, Pages 274-279.

Mompoloki Pule, AbidYahya, Joseph Chuma. Wireless sensor networks: A survey on monitoring water quality. Journal of Applied Research and Technology, Volume 15, Issue 6, 2017, Pages 562-570.

H. Che, S. Liu. Contaminant Detection Using Multiple Conventional Water Quality Sensors in an Early Warning System. Procedia Engineering. Volume 89. 2014, Pages 479-487.

NuritOliker, AviOstfeld. Network hydraulics inclusion in water quality event detection using multiple sensor stations data. Water Research. Volume 80. 2015, Pages 47-58.

七、本课程与其他课程的联系

本课程属于面向全校开课的通识教育选修课，开课目的是为学生提高海洋意识、培养创新创业手段与方法，课程设计较为独立。

八、其他

无

主撰人：邢博闻

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《电机与拖动基础》教学大纲

课程名称（中文/英文）：电机与拖动基础（Fundamentals of Electric Machines and Drives）

课程编号：4604043

学 分：4.5

学 时：总学时 72

学时分配：讲授学时：60 实验学时：12 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：金光哲

一、课程简介

1、课程概况

《电机与拖动基础》是电气工程及其自动化、机械工程及其自动化专业的专业课程。本课程主要包括变压器、交直流电机、控制电机的基本结构和工作原理和电力拖动系统的运行性能、分析计算、电机选择及实验方法。

通过本课程的学习，能够使學生掌握各种电机的基本原理和结构、电磁关系、运行特性和分析方法。在掌握基本理论的同时，还要注重培养电机测试技术和实验操作技能，为学习后续课程和今后的工作准备必要的基础知识，同时有助于培养在电机及电力拖动方面分析和解决问题的能力。

Fundamentals of Electric Machines and Drives is the professional curriculum for Electrical Engineering and Automation major, and Mechanical Engineering and Automation major. This course mainly includes the basic structure and working principle of transformer, AC / DC motor, control motor and the operating performance of electric drive system, analysis and calculation, motor selection and experiment method.

Through the course of study, students can grasp the basic principles and structure of various motor, understand electromagnetic relation, operating characteristics and analysis method. In mastering basic theory, at the same time, but also pay attention to the training of motor testing technology and experimental operation skills, for the follow-up courses and the future work and study to prepare the necessary basic knowledge, and contribute to the culture in the aspects of electric motor and driving analysis and problem solving ability.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：了解电机的分类、特点及应用，掌握交直流电机的机械特性，理解交直流电机的启动、调速、制动的方法及运行特点，能够对电机传动过程进行静态分析，有能力运用专业知识解决电机拖动领域的实际工程问题。

2.2 课程目标 2：掌握电磁学基本知识和基本定律，理解电机的结构、工作原理及数学模型，有能力通过 MATLAB 等数学仿真工具对电机拖动系统进行建模和仿真分析。

2.3 课程目标 3: 树立正确的人生观、价值观、世界观, 对社会现象理性分析, 独立思考, 热爱祖国, 对社会有责任感, 具有扎实的专业知识, 愿意投身于社会主义建设的工程技术人员。

2.4 课程目标 4: 具有良好的学习思维和自我提升能力, 培养积极探索的学习精神, 不断接受电机拖动领域的新概念、新技术、新理论。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|--|----|---|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 绪论 0.1 电机与电力拖动技术的发展概况 0.2 电机学与电力拖动系统的一般分析方法 0.3 课程的性质与任务 0.4 本教程结构、各章节内容及教学安排 0.5 本课程的学习方法 | 1 | 重点: 电力拖动的发展概况和课程的章节结构。 | √ | | √ | √ |
| 第1章 电磁学的基础知识与基本定律 1.1 电路的基本定律 1.2 磁场的基础知识 1.3 电磁学的基本定律 1.4 常用磁性材料及其特性 | 3 | 重点: 掌握电磁学的基本定律 作业: P23-1.2 | √ | √ | | |
| 第2章 直流电机的建模与特性分析 2.1 直流电机的基本运行原理与结构 2.2 直流电机的额定数据 2.3 直流电机的电枢绕组-电路构成 2.4 直流电机的各种励磁方式与磁场 2.5 直流电机的感应电势、电磁转矩与电磁功率 2.6 直流电机的电磁关系、基本方程式和功率流程图 2.7 直流发电机的运行特性及自励建压过程 2.8 他励直流电动机的运行特性 2.9 串励直流电动机的运行特性 2.10 复励直流电动机的机械特性 2.11 直流电动机的换向 | 12 | 重点: 理解直流电机的工作原理, 掌握直流电机的机械特性。 作业: P76-2.1, 2.6, 2.10 | √ | √ | | √ |
| 第3章 直流电机的电力拖动 3.1 电力拖动系统的动力学方程式 3.2 各类生产机械的负载转矩特性 | 6 | 重点: 理解直流电动机的启动、调速、制动方法。 作业: P138-3.1, 3.5 | √ | √ | | √ |

| | | | | | |
|---|----|---|---|---|---|
| <p>3.3 电力拖动系统的稳定运行条件</p> <p>3.4 直流电力拖动系统动态过程的一般分析计算</p> <p>3.5 直流电动机的起动</p> <p>3.6 直流电动机的调速</p> <p>3.7 他励直流电动机的制动</p> <p>3.8 直流电机的供电电源与各种类型的直流电力拖动系统</p> <p>3.9 直流电力拖动系统的四象限运行</p> | | | | | |
| <p>第4章 变压器的建模与特性分析</p> <p>4.1 变压器的基本工作原理与结构</p> <p>4.2 变压器的额定值</p> <p>4.3 变压器的空载运行分析</p> <p>4.4 变压器的负载运行分析</p> <p>4.5 变压器的基本方程式、等值电路与向量图</p> <p>4.6 变压器等值电路参数的试验测定</p> <p>4.7 变压器稳定运行特性的计算</p> <p>4.8 三相变压器的特殊问题</p> <p>4.9 电力拖动系统中的特殊变压器</p> | 12 | <p>重点: 变压器的工作原理, 基本方程。</p> <p>作业: P182-4.1, 4.6, 4.7, 4.8</p> | | √ | √ |
| <p>第5章三相异步电机的建模与特性分析</p> <p>5.1 三相异步电机的基本运行原理</p> <p>5.2 三相异步点激动结构与额定数据</p> <p>5.3 三相交流电机的定子绕组</p> <p>5.4 三相交流电机定子绕组感应电势的计算</p> <p>5.5 三相交流电机的定子磁势与磁场</p> <p>5.6 三相异步电动机的电磁关系</p> <p>5.7 三相异步电动机的基本方程式、等效电路与向量图</p> <p>5.8 三相异步电动机的功率流程图与转矩平衡方程式</p> <p>5.9 三相异步电动机等效电路参数的试验测定</p> <p>5.10 三相异步电动机的运行特性</p> | 12 | <p>重点: 三相异步电机的运行原理, 等效电路。</p> <p>作业: P255-5.1, 5.5</p> | √ | √ | √ |
| <p>第6章三相异步电机的电力拖动</p> <p>6.1 三相异步电动机的起动</p> <p>6.2 三相异步电动机的调速</p> | 6 | <p>重点: 三相异步电机的启动、调速、制动。</p> <p>作业: P331-6.1, 6.4</p> | √ | √ | √ |

| | | | | | | |
|---|------|---|---|---|---|---|
| 6.3 三相异步电动机的制动 6.4 交流电力拖动系统的四象限运行 | | | | | | |
| 第7章三相同步电机的建模与特性分析 7.1 三相同步电机的基本运行原理、结构与定额 7.2 三相同步电机的电磁关系 7.3 三相同步电机的基本方程式、等值电路与向量图 7.4 三相同步电动机的矩形特性与V形曲线 7.5 三相磁阻式同步电动机 7.6 三相同步电动机的转速特性 | 6 | 重点：三相同步电动机的结构、工作原理、基本方程。 作业：P367-7.2；7.4；7.5 | √ | √ | | √ |
| 第11章 驱动与控制用微特电机 11.1 单相异步电动机 11.2 伺服电动机 11.3 测速发电机 11.4 自整角机 11.5 旋转变压器 | 2 | 重点：控制电机的特点、应用 作业：P527-11.1, 11.16 | √ | | √ | √ |
| 第12章 电力拖动系统的方案与电动机选择 12.1 电力拖动系统的方案选择 12.2 电动机的一般选择 12.3 电机的发热和冷却 12.4 电动机的工作制 12.5 电动机额定功率的选择 | 自学内容 | 重点：电力拖动方案的选择方法 | √ | | √ | √ |

实验教学安排

| 实验项目名称 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|---------------------|----|----|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 三相变压器实验及仿真分析 | 4 | 综合 | √ | | | √ |
| 三相异步电动机的工作特性测定及仿真分析 | 4 | 综合 | | √ | | √ |
| 直流电动机特性测定和机械特性的绘制 | 4 | 综合 | √ | | √ | √ |

三、教学方法

在教学中，通过电机拖动领域的发展历程和工程案例，使学生了解国家发展的历程和前辈付出的艰辛，理解核心技术对国家发展的重要性，培养学生时代使命感和社会责任感。

采用启发式教学，首先进行问题的提出，然后引导、启发学生思考，让学生带着问题听课，使学生的学习变被动为主动。结合实验内容，通过综合性和验证性实验将理论与实践相结合，并结合之前学生短学期中的电机绕线实践经验，将抽象的理论转化到可见的实物中。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、电子教案、电

子课件，和现代网络通讯手段，采用 E-mail、QQ、E-class、微信和网络教学综合平台等交流工具，加强和学生之间的交流和沟通。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

- 1、平时成绩占比 30%，主要包括：实验（20%），作业及课堂表现（10%）。
- 2、期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：直流电机的建模、运行特性，直流电机的起动、调速、制动，变压器的工作原理、基本方程式、向量图，三相异步电动机的建模、工作原理，三相异步电动机的起动、调速、制动，三相同步电动机的结构、工作原理、基本方程式等。重点考察学生对电机工作原理的理解，对电机参数的计算，综合运用课程知识对电机拖动系统的综合分析能力。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----|-------------------------------|----------------|----------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 1 | 坚持总体国家安全观，理性思考，稳定对发展的重要性。 | 绪论 | 讲授、图片、视频 | | | √ | |
| 2 | 中、美贸易战、技术封锁等案例，说明核心技术对国家的重要性。 | 绪论 | 讲授、图片 | √ | | | √ |
| 3 | 通过高会军的履历，讲授坚持学习，脚踏实地的精神。 | 第 7 章 第 1 节 | 讲授、图片 | | √ | | √ |
| 4 | 以工程案例说明国家产业发展对国民经济的重要性。 | 第 7 章 第 2 节 | 讲授、图片 | √ | √ | √ | |

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

刘锦波、张承慧编著，《电机与拖动》（第 2 版），北京：清华大学出版社，2015。

阅读书目：

顾绳谷主编，《电机及拖动基础（第五版）》，机械工业出版社，2016 年；

Stephen Umans（美），《电机学（第七版）》，电子工业出版社，2014 年；

张晓江，《电机及拖动基础（第 5 版上册）》，机械工业出版社，2016 年；

葛芸萍，《电机拖动与电气控制》，机械工业出版社，2018 年；

陈众，《电机模型分析及拖动仿真》，清华大学出版社，2017 年；

戈宝军，《电机学（第三版）》，中国电力出版社，2010 年；

唐介主编，《电机与拖动（第三版）》，高等教育出版社，2014 年；

中共中央宣传部，《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》，学习出版社，2018

年；

中国工程科技中长期发展战略研究项目组，《中国工程科技中长期发展战略研究》，中国科学技术出版社，2015年；

中国社会科学院工业经济研究所，《中国工业发展报告 2017》，经济管理出版社，2018年；

陈凡主编，《通过技术思考——工程与哲学之间的道路》（第1版），辽宁人民出版社，2008年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程有高等数学、大学物理、电路，后续课程为“电力拖动自动控制系统”、电力系统基础、供电技术等专业课程。

八、其他

无

主撰人：金光哲

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《电力系统分析基础》教学大纲

课程名称(中文/英文): 电力系统基础(Fundamentals of Power System) 课程编号: 4604046

学 分: 3.5

学 时: 总学时 56

学时分配: 讲授学时: 48 实验学时: 8 讨论学时: 0 上机学时: 0 其他学时: 0

课程负责人: 李红梅

一、课程简介

1. 课程概况

《电力系统分析基础》是电气及自动化专业的专业课程,主要讲述电力系统的基本理论知识。其前序课程有电路学、电机学、自动控制原理等。

通过本课程的学习,使学生了解电力系统的基本概念;掌握电力系统各元件的等值电路和参数;学会手算潮流和应用计算机计算潮流;掌握电力系统有功功率调整;无功功率调整的状况以及电压的调整;掌握短路计算的基本方法;了解关于电力系统稳定分析的基本概念。

This course is a professional course of electrical and automation, mainly on the basic theoretical knowledge of power system. This course is based on Circuitcourse, Electric machinery course, Automatic control principlecourse and so on.

By learning this course, students understand the basic concepts of the power system. Students can master the equivalent circuit and parameters of power system components. Students learn how to calculate the trend and application of computer power flow calculation. They can master of power system active power adjustment, adjustment of reactive power and voltage adjustment, master of short circuit calculation method, understanding about the basic concept of power system stability analysis.

2. 课程目标

2.1 学习电力系统分析基础课程是为了以立德树人为本,帮助学生形成正确的世界观、人生观、价值观,养成科学思维和创新习惯,培养大工程观,切实提高具有工匠精神新工科人才的培养质量;

2.2 通过系统分析基础课程的教与学,使学生掌握电力系统的基本概念、基本组成、基本要求、基本分析方法,并为后续课程学习准备必要的电力系统基础知识;

2.3 培养学生的科学思维能力、自主学习能力和分析设计能力,树立理论联系实际的工程意识,培养学生善于发现问题的探索能力和创新能力。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 教学目标及作业参考 | 对课程目标的支撑度 | | |
|--|----|--|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 第一章 电力系统概述 1.1 电力系统的组成 1.2 电力系统概况 1.3 电力系统的特点和对运行的基本要求 1.4 电力系统的接线方式和中性点接地方式 1.5 电力系统的输电方式 1.6 负荷 1.7 电力系统电源类型及特点简介 | 6 | 本章重点：电力系统电压等级及中性点接地方式 作业：P27-1.2 | √ | | √ |
| 第二章 电力系统元件参数及等值电路 2.1 电力线路的等值电路与参数计算 2.2 变压器等值电路与参数计算 2.3 发电机和负荷的参数及等值电路 2.4 电力系统等值电路及标么值参数计算 | 12 | 本章重点：标么值参数计算 作业：P61-3.4.7 | | | √ |
| 第三章 电力系统潮流计算 3.1 单一元件的功率损耗和电压降落 3.2 开式网络潮流计算 3.2 配电网络的潮流计算 3.3 简单闭式网络的潮流计算 3.4 电力网络方程 3.5 功率方程及其迭代解法 3.6 牛顿—拉夫逊潮流计算 | 14 | 本章重点：电压降落、潮流计算迭代 作业：P89-1.2 | √ | √ | |
| 第四章 电力系统正常运行与控制 4.1 电力系统无功平衡和电压调整控制 4.2 电力系统的有功平衡和频率调整控制 4.3 电力系统的能量损耗与节能降耗 | 10 | 本章重点：等耗量微增率准则的应用与变压器分接头选择 作业：P127-4.5 | √ | | √ |
| 第五章 电气主接线 5.1 电气主接线的设计原则 5.2 电气主接线的基本接线形式 | 4 | 本章重点：倒闸操作 作业：P220-1.2.3.4 | | √ | √ |
| 第六章 电力系统的稳定性 6.1 简单电力系统的静态稳定性 6.2 简单电力系统的暂态稳定性 | 2 | 本章重点：静态稳定性判据 自学：电力系统暂态稳定性判定方法 | | √ | √ |

实验教学安排

| 实验内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|-------------------------|----|-----|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 实验 1 EAL-II 电力系统综合自动化实验 | 4 | 综合性 | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 实验 2 同步发电机准同期运行 | 2 | 演示性 | √ | | √ |
| 实验 3 一次电气接线图的认识及倒闸操作 | 2 | 演示性 | √ | √ | |
| 实验 4 单机-无穷大系统稳态运行方式实验 | 2 | 设计性 | √ | | √ |

备注：根据实际情况，实验 4 是选做项目

三、教学方法

教师在课堂上应对电力系统的基本概念、分析方法进行必要的讲授，并强调每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过必要的典型例题进行讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、分析方法的理解，采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的信息量。重要术语用英文单词标注。要求在教学中运用唯物辩证法思想帮助学生树立大工程观，通过对比分析阐述系统性能指标之间的关系，加深学生对基本方法的物理内涵的深刻理解。

采用启发式教学，首先进行问题的提出，然后引导、启发学生思考，让学生带着问题听课，使学生的学习变被动为主动。习题讨论课的次数应不少 3 次，主要安排在标么值计算、有功功率经济分配、短路电流计算章节；教师应把握计算习题思路，进行必要的提示，引导学生运用所学理论知识，分析、解决实际问题；习题讨论后，教师应及时进行总结。学生必须自学一些数学推导，应用性、设计性例子及拓展内容。对于一题多方案、多解答的命题，或有趣的应用方向，引导学生展开讨论，以拓宽思路，博采众长。

此外，在教学过程中利用工程实际案例组织学生讨论，培养学生的工匠精神，创新精神，明确肩负的历史使命。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、电子教案、电子课件，和现代网络通讯手段，采用 E-mail、QQ、E-class、微信和网络教学综合平台等交流工具，加强和学生之间的交流和沟通。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

考试主要采用闭卷方式，考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的理解，对有关理论和分析方法的掌握及综合运用能力。

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

7. 平时成绩占比 30%，主要包括：实验（10%）、平时表现及作业等（20%）。

8. 期末考核占比 70%，采用闭卷考试。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----|--|----------------|------------------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 1 | 工业 4.0 以及我国由制造大国向制造强国转变使电气工程行业面临的机遇与挑战 | 第 1 章 第 1 节 | PPT 与课堂讨论结合 | √ | | √ | √ |
| 2 | 我国直流输电的迅猛发展与创新精神 | 第 2 章 第 6 节 | PPT 与视频结合再进行课堂讨论 | √ | √ | √ | √ |
| 3 | 由辩证唯物主义中的认识论，介绍电力系统系统建模，阐述如何做一个内外兼 | 第 3 章 第 3 节 | PPT 与课堂讨论结合 | √ | √ | √ | √ |

| | | | | | | |
|---------------|--|--|--|--|--|--|
| 修的人，形成正确的价值观。 | | | | | | |
|---------------|--|--|--|--|--|--|

备注：在教学过程中，根据时事变化和科技前沿等及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

李林川主编，《电力系统基础》，科学出版社，2017年

阅读书目：

陈珩主编《电力系统稳态分析（第四版）》，中国出版社，2015年；

刘筌主编《电气工程基础》，科学出版社，2008年；

杨以涵主编《电力系统基础》，中国电力出版社，2011年；

Modern Power System Analysis（第3版），清华大学出版社；

Power System Analysis（第2版），机械工业出版社，2005年；

中共中央宣传部，《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》，学习出版社，2018年；

中国工程科技中长期发展战略研究项目组，《中国工程科技中长期发展战略研究》，中国科学技术出版社，2015年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程是高等数学、线性代数、普通物理、电路、电机学，后修课程有供电技术、供电技术课程设计及毕业设计。

八、其他

无

主撰人：李红梅

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《电路分析》教学大纲

课程名称（中文/英文）：电路分析（Electric Circuits Analysis） 课程编号：4604047

学 分：2

学 时：总学时 32

学时分配：讲授学时：32 实验学时：0 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：周悦

一、课程简介

1. 课程概况

《电路分析》是电气工程及其自动化、测控技术与仪器专业的一门专业选修课。本课程主要讲授非正弦周期电路、高级电路分析、电路方程的矩阵分析、二端口网络以及非线性电路等。

通过本课程的学习，使学生掌握复杂电路理论的基本知识和基本分析与计算方法，拓展和综合《电路原理》的相关知识，并学会运用基本理论解决工程实际问题，为进一步学习《自动控制原理》、《现代控制理论》和《自动控制系统》等后续专业课程奠定基础，为将来成为电气工程技术人员打下坚实的基础。

Electric Circuits Analysis is a specialized optional course for students whose major is Electrical Engineering and Automation or Measurement and Control Technology and Instrument. This course mainly discusses electric circuits principle related topics such as non sinusoidal periodic circuits analysis, advanced circuit analysis, two-port network and nonlinear circuit analysis etc.

By the end of this course, students will learn the basic knowledge, analysis and calculation method of the complex electric circuits. At the same time, they will develop and integrate relevant knowledge of Principles of Electric Circuits, and have the ability to solve some practical engineering problems. The course lays the foundation for their further study, such as Automatic Control Principle, Modern Control Principle and Automatic Control System, and for becoming an electrical engineer in the future.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：培养形成正确的价值观，严谨治学、锐意进取，具有良好的职业道德和个人品质，为中国制造 2025 培养具有工匠精神的新工科优秀人才；

2.2 课程目标 2：掌握复杂电路理论的基本理论、基本知识和基本的分析、计算方法，具备复杂电子电路分析和设计的能力，并为后续课程学习准备必要的知识；

2.3 课程目标 3：养成科学思维能力、自主学习能力，使用现代化工具查阅文献能力，以及沟通和团队协作能力，树立理论联系实际的工程意识及具有探究和创新精神。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|--|----|---|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 第 13 章 非正弦周期电流电路和信号的频谱 13.1 非正弦周期信号 13.2 非正弦周期函数分解为傅里叶级数 13.3 有效值、平均值和平均功率 13.4 非正弦周期电流电路的计算 | 4 | 参考研讨 1. 调研常用电工仪表及其发展 参考研讨 2. 调研滤波器的分类与应用 参考作业: 13-6, 7, 8, 9 | √ | √ | √ |
| 第 14 章 线性动态电路的复频域分析 14.1 拉普拉斯变换的定义 14.2 拉普拉斯变换的基本性质 14.3 拉普拉斯变换的部分分式展开 14.4 运算电路 14.5 应用拉普拉斯变换分析线性电路 14.6 网络函数的定义 14.7 网络函数的极点和零点 14.8 极点、零点与冲激响应 14.9 极点、零点与频率响应 小结, 习题 | 10 | 参考研讨 3. 时域分析与复频域分析的比较 参考研讨 4. 系统稳定性与哪些因素有关系 参考作业: 14-1 (1, 6), 2 (1, 3), 3 (1), 4 (a), 5, 9, 12, 14, 22 | √ | √ | √ |
| 第 15 章 电路方程的矩阵形式 15.1 割集 15.2 关联矩阵、回路矩阵、割集矩阵 15.4 回路电流方程的矩阵形式 15.5 结点电压方程的矩阵形式 小结, 习题 | 8 | 参考研讨 5. 基于 MATLAB 工具分析复杂电路 参考研讨 6. 集成电路和片上系统新进展 参考作业: 15-1, 4, 6, 7, 10, 11 | | √ | √ |
| 第 16 章 二端口网络 16.1 二端口网络 16.2 二端口的方程和参数 16.3 二端口的等效电路 16.4 二端口的转移函数 16.5 二端口的连接 16.6 回转器和负阻抗变换器 | 6 | 参考研讨 7. 探究基于二端口网络的最大功率传输问题 参考研讨 8. 负阻抗电路的设计方法与应用 参考作业: 16-1 (a), 4, 5 (b), 6, 15 | | √ | √ |
| 第 17 章 非线性电路 17.1 非线性电阻 17.2 非线性电容和非线性电感 17.3 非线性电路的方程 17.4 小信号分析法 17.5 分段线性化方法 小结, 习题 | 4 | 参考研讨 9. 非线性电路是否满足叠加定理试验 参考研讨 10. 调研非线性元器件在电工中的应用 作业: 17-2, 5, 10, 11 | √ | | √ |

三、教学方法

本课程的特点是理论与实践并重，知识传授与育人并重。

教学紧扣“课堂讲授、课堂讨论、自主学习、作业训练、考核”等教学要素，围绕基本概念、基本分析方法进行教学。由于“线性动态电路分析”涉及的概念和理论知识多，是本课程教学的重点也是难点，通过探究式教学方法，引导学生采用三种方法进行对比分析，提高学生分析、归纳、总结和提炼问题的能力，促进学生融会贯通能力的提升。

在教学中采用启发式，引导式，案例式方法；运用多媒体教学，生动、信息量大，并且与板书相结合，课堂组织讨论有效引导学生系统思维的培养，促进学生能力提升；章节间的内容的衔接应注意，循序渐进，由浅入深，保证重点，同时复习相关的前序数学知识，扩展学科前沿知识。

本课程充分利用学校的网络教学平台以及建立课程微信群，进行 PPT 讲义、课后习题参考答案分析的发布，以及对学生的疑问进行及时解惑。

此外，在教学中通过工程案例、名人名事的等组织学生自主查阅与课堂讨论，让学生准确地理解专业知识，激发探索和创新精神的同时进行职业道德教育，使学生明确中国制造 2025 的使命与挑战，培养严谨治学的工匠精神。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

- 1、平时成绩占比 30%，主要包括：平时测验（20%），课堂表现及作业等（10%）。
- 2、期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：非正弦周期性信号电路分析、动态电路复频域分析、电路的计算机辅助矩阵分析、二端口网络和非线性电路分析等。强调对重要知识的精准掌握能力，理论推导能力、分析能力、辨析能力，以及综合运用知识解决问题的能力。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | |
|----|--------------------------------------|-----------------|---------|-----------|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1 | 仪表测量值与理论值偏差所引发的工程案例，培养严谨治学，理论联系实际能力。 | 第 13 章 第 4 节 | 讲授，讨论 | √ | √ | |
| 2 | 卷积定理所蕴含的“不积跬步无以至千里”道理。 | 第 14 章 第 6 节 | 讲授 | √ | √ | |
| 3 | 非线性电路研究最新进展及我国学者的贡献。 | 第 17 章 第 2 节 | 自主查阅，讨论 | √ | | √ |

备注：在教学过程中，根据时事变化及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

邱关源主编，《电路（第五版）》，高等教育出版社出版社，2011年。

阅读书目：

陈晓平，《电路原理（第三版）》，机械工业出版社，2018年；

刘陈，周井泉，于舒娟，《电路分析基础（第5版）》，人民邮电出版社，2017年；

王仲奕，蔡理，《电路习题解析（第四版）》，西安交通大学出版社，2002年；

张美玉，《电路题解400例及学习和考研指南》，机械工业出版社，2003年；

William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly, Steven M. Durbin 著，李春茂改编，《电路基础》，电子工业出版社，2005年；

李瀚荪主编，《电路分析基础》，高等教育出版社出版社，2006年；

Alexander C. S. 著，于歆杰等译，《电路基础（双语版）[Fundamentals of Electric Circuits]》，清华大学出版社，2008年；

Jack E. Kemmerly, Steven M. Durbin, 《Engineering Circuit Analysis》，电子工业出版社，2005年；

殷瑞钰主编，《工程与哲学》，北京理工大学出版社，2007年；

谭大友主编，《中国生存智慧》，人民出版社，2014年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程是《高等数学》、《线性代数》、《复变函数与积分变换》、《普通物理》、《电路原理》。在《电路原理》中，学生已掌握了基本电路的分析方法，此外一些基本的数学工具（如微分方程、傅里叶级数、泰勒级数、线性代数方程组的求解等）在前序课程中已掌握，可直接使用。本课程主要从非正弦周期性信号电路分析、动态电路复频域分析、电路的计算机辅助矩阵分析、二端口网络和非线性电路分析的基础理论、基本方法，同时注重与《电路原理》相关知识的综合，以及方法的对比分析，加深和提高对《电路原理》相关知识的深刻理解与灵活运用。《电路分析》的有些知识将在后续课程《自动控制原理》和《现代控制原理》中进一步详细讲解和运用。

八、其他

无

主撰人：周悦

审核人：霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《电路原理》教学大纲

课程名称（中文/英文）：电路原理（Principles of Electric Circuits） 课程编号：4604048

学 分：4

学 时：总学时 64

学时分配：讲授学时：64 实验学时：0 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：胡媛

一、课程简介

1. 课程概况

《电路原理》是电气工程及其自动化、测控技术与仪器专业的学科基础教育必修课，主要讲授：（1）直流电阻电路分析，包括电路模型和电路定律、电阻电路的等效变换、电阻电路的一般分析方法和电路定理；（2）暂态电路分析，包括一阶电路和二阶电路；（3）正弦稳态电路分析，包括相量法、正弦稳态电路分析、耦合电感的电路和三相电路。

通过课程学习，学生可以了解电路的基本理论知识，掌握分析、计算电路的基本方法，培养学生运用电路理论解决工程问题的能力，为学习后续的有关课程准备必要的电路知识，为将来成为电气工程技术人员打下坚实的基础。

This course is a subject basic education compulsory course of Electrical Engineering and Automation and Measurement and Control Technology and Instrument. The course focus on three aspects: (1) DC resistance circuit analysis, including circuit model and circuit laws, the equivalent transformation of the resistor circuit, basic nodal and mesh analysis, circuit theorems; (2) Transient circuit analysis, including first-order circuit and second-order circuit; (3) Sinusoidal steady-state circuit analysis, including phasor, sinusoidal steady-state circuit analysis, circuit containing coupled inductors and three-phase circuit.

By the end of this course, students will be able to understand the basic theoretical knowledge and familiarity circuit, master the basic method of analysis and calculation circuit, have the ability of solving practice problems using theories. This course prepares the necessary knowledge of the circuit for the course of the study follow-up, lay a solid foundation for students to become an electrical engineer in the future.

2. 课程目标

2.1 以立德树人为本，帮助学生形成正确的世界观、人生观、价值观，树立正确的科学观、工程观，培养学生良好的职业道德和职业规范，切实提高新工科人才的培养质量；

2.2 掌握电路理论的基础知识与电路分析和计算的基本方法，并为后续课程准备必要的电路理论知识；

2.3 培养学生的科学思维能力、自主学习能力和分析设计能力，树立理论联系实际工程意识，培养动手解决问题的实践能力和创新能力。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|--|----|---|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 第1章.电路模型和电路定律 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 | 6 | 参考作业: 1-1、3、4、5、8、9、10、16、18、19、20 | √ | √ | √ |
| 第2章. 电阻电路的等效变换 2.1 引言 2.2 电路的等效变换 2.3 电阻的串联和并联 2.4 电阻的Y形连接和Δ形连接的等效变换 2.5 电压源、电流源的串联和并联 2.6 实际电源的两种模型及其等效变换 2.7 输入电阻 | 5 | 参考作业: 2-3、5、7、11、13、14 | | √ | |
| 第3章. 电阻电路的一般分析 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 | 6 | 参考作业: 3-7、8、12、15、16、18、19、21、24 | | √ | |
| 第4章. 电路定理 4.1 叠加定理、齐性原理 4.2 替代定理 4.3 戴维宁定理和诺顿定理 4.4 最大功率传输定理 *4.5 特勒根定理 *4.6 互易定理 *4.7 对偶定理 | 8 | 参考作业: 4-4、6、9、11、12、13、16、17、18 (选做), 19 (选做) | √ | √ | √ |
| 第6章. 储能元件 6.1 电容元件 6.2 电感元件 6.3 电容、电感元件的串联与并联 | 3 | 参考作业: 6-6、7 | | √ | |
| 第7章. 一阶电路和二阶电路的时域分析 7.1 动态电路的方程及其初始条件 7.2 一阶电路的零输入响应 7.3 一阶电路的零状态响应 7.4 一阶电路的全响应 *7.7 一阶电路的阶跃响应 *7.8 一阶电路的冲激响应 7.5 二阶电路的零输入响应 7.6 二阶电路的零状态响应和全响应 | 10 | 参考作业: 7-1、4、5、8、10、11、12、13、20、30、31 | √ | √ | √ |
| 第8章. 相量法 8.1 复数 8.2 正弦量 8.3 相量法的基础 8.4 电路定律的相量形式 | 4 | 参考作业: 8-9、10、11、12、16 | | √ | |
| 第9章. 正弦稳态电路的分析 | 8 | 参考作业: 9-9、10、 | √ | √ | √ |

| | | | | | |
|---|---|--------------------------|---|---|---|
| 9.1 阻抗和导纳 9.2 电路的相量图 9.3 正弦稳态电路的分析 9.4 正弦稳态电路的功率 9.5 复功率 9.6 最大功率传输 | | 15、21、23、25 | | | |
| 第10章. 含有耦合电感的电路 10.1 互感 10.2 含有耦合电感电路的计算 10.3 耦合电感的功率 10.4 变压器原理 10.5 理想变压器 | 5 | 参考作业: 10-1、8、 9、15、18 | | √ | √ |
| 第11章. 电路的频率响应 11.1 网络函数 11.2 RLC 串联电路的谐振 11.3 RLC 串联电路的频率响应 11.4 RLC 并联谐振电路 | 4 | 参考作业: 11-2、3、 5、9 | | √ | √ |
| 第12章. 三相电路 12.1 三相电路 12.2 线电压(流)和相电压(流)的关系 12.3 对称三相电路的计算 12.4 不对称三相电路的概念 12.5 三相电路的功率 | 5 | 参考作业: 12-1、2、 5、10、11 | √ | √ | √ |

*为选讲内容

实验教学安排

单独开实验课：电路原理实验，课程号：4604049。

三、教学方法

因《电路原理》在线课程正在建设之中，各位老师授课方法不同，故存在翻转课堂和混合式教学两种不同的教学形式。

● 翻转课堂

课程采用以学生为中心的教学方法，理论与实践并重，知识传授与育人并重。

课程的在线部分采用自主学习方式，学生可自行按照学习计划要求观看课程视频、阅读相关参考书目、观看相关讲座视频，并根据学习内容进行在线提问以及讨论，完成线上习题与测试。课堂上，针对电路设计、实验设计、工程案例、课程思政、职业规范等要素，设立案例分析与讲解、知识点总结、经典习题讲解、小组讨论、答疑辅导、随堂测验等环节。

● 混合式教学

课堂采用启发式教学，首先进行问题的提出，然后引导、启发学生思考，让学生带着问题听课，使学生的学习变被动为主动。线上配备的教学材料主要有：在线课程视频、文字教材（包括主教材和学习指导书）、电子教案、电子课件，在线作业与测试。利用现代网络通信手段加强和学生之间的交流和沟通。

此外，在教学中通过工程案例、名人轶事等组织学生自主查阅与课堂讨论，让学生准确地理解专业知识，激发探索和创新精神的同时进行职业道德教育。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

- 翻转课堂

1. 平时成绩占比 40%，主要包括：在线课程学习(10%)、作业(20%)及课堂表现(10%)。
2. 期末考核占比 60%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：电路知识、电路分析、综合应用、工程案例等。重点考察学生对基本概念、基本理论的掌握程度，以及知识的灵活运用和综合分析能力。

- 混合式教学

1. 平时成绩占比 40%，主要包括：作业（20%），测试（10%）、课堂表现（10%）。
2. 期末考核占比 60%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：电路知识、电路分析、综合应用、工程案例等。重点考察学生对基本概念、基本理论的掌握程度，以及知识的灵活运用和综合分析能力。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | |
|----|---|-----------------|--------|-----------|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1 | 讲授电气发展历史，激发学生的爱国情怀和职业自信心。 | 第 1 章 第 1 节 | 观看视频 | √ | | |
| 2 | 不忘初心，方得始终。牢记为人民谋幸福、为中华民族谋复兴的初心和使命。 | 第 1 章 第 2 节 | 讲授 | √ | √ | |
| 3 | 通过 21 岁的基尔霍夫促进电气工业革命发展的事例激发同学的创新精神和科技热情的热情。 | 第 1 章 第 8 节 | 讲授名人轶事 | √ | √ | √ |
| 4 | 叠加定理中蕴含的团队精神。 | 第 4 章 第 1 节 | 讲授 | √ | √ | |
| 5 | 应用规律论分析全响应，引出职业发展规律。 | 第 7 章 第 4 节 | 讲授 | √ | √ | √ |
| 6 | 二阶电路全响应中的辩证关系，及职业道德与职业犯罪。 | 第 7 章 第 6 节 | 讨论 | √ | | |
| 7 | 能源节约。 | 第 9 章 第 4 节 | 讲授 | √ | √ | √ |
| 8 | 职业规范与职业道德。 | 第 12 章 第 4 节 | 讨论 | √ | √ | √ |

备注：在教学过程中，根据时事变化和科技前沿等及时更新和丰富相关思政素材

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

邱关源主编，《电路（第五版）》，高等教育出版社出版社，2011 年。

阅读书目：

于歆杰主编，《电路原理》，清华大学出版社，2007 年；

亚历山大主编，《电路基础》，机械工业出版社，2013 年；

邱关源主编，《邱关源《电路》(第5版)笔记和课后习题(含考研真题)详解》，中国石化出版社，2015年；

皮特·巴锡主编，《电路原理》，机械工业出版社，2016年；

邢丽冬主编，《电路理论基础》，清华大学出版社，2015年；

殷瑞钰主编，《工程与哲学》，北京理工大学出版社，2007年；

张震寰主编，《自然辩证法概论》，云南大学出版社，2010年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程是高等数学、线性代数、复变函数与积分变换、普通物理。因该课程开设在第二学期，与高等数学（下）、大学物理、线性代数同步开设，需教师在讲课中补充一些相关知识。其后续课程主要有电路分析、模拟电子技术、数字电子技术、自动控制原理、电力电子技术、电机与拖动基础等，这样含理想运算放大器电路的分析放到电子技术基础中讲解。因此教学中应处理好与先修课程和后续课程中相关内容的衔接关系。

八、其他

无

主撰人：胡媛

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

实验教学大纲

一、课程信息

| | | | | | |
|-------|---|-----------------------|------------------------------|---|--|
| 基本信息 | 课程名称 | 中文 | 电路原理实验 | | |
| | | 英文 | Circuit Principle Experiment | | |
| | 课程号 | 4604049 | 课程性质 | 学科基础教育 | |
| | 学分 | 0.5 | 实验/上机学时 | 24 | |
| | 开课学期 | 2 | 先修课程 | 《电路原理》 | |
| | 面向专业 | 电气工程及其自动化专业、测控技术与仪器专业 | | | |
| 课程目标 | <p>目标 1: 学习电气行业中应该具备的职业道德, 理解诚实公正、诚信守则的职业操守, 学习电路实验操作规范;</p> <p>目标 2: 实验设计。理解并掌握电路的基础知识, 具备电路设计能力, 能够根据实验任务设计实验方案;</p> <p>目标 3: 实验仿真。掌握电路仿真软件的使用, 具备搭建仿真实验的能力, 根据设计的实验方案, 搭建仿真实验, 验证实验方案的可行性;</p> <p>目标 4: 实验操作。掌握实验设备的使用、操作与接线, 具备动手实践能力, 根据设计的方案, 完成实验操作并测量数据;</p> <p>目标 5: 数据分析。具备数据的分析处理能力, 根据电路原理知识对测量数据进行分析、处理及可视化显示;</p> <p>目标 6: 报告撰写。掌握 Word 文档编辑技能, 具备科技报告的设计及撰写能力。</p> | | | | |
| 考核方式 | <p>课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。</p> <p>1. 平时成绩占比 80%, 采用“设计—仿真—实操”的实验模式, 综合课前实验设计、实验仿真、课上实验操作和课后撰写实验报告, 对学生的实验成绩作全面的评价。</p> <p>2. 期末考试占比 20%, 学生随机抽取实验任务, 采用当场逐个考核和撰写实验报告相结合的方法, 对学生的实验成绩作全面的评价。</p> | | | | |
| 评分标准 | <p>1. 平时成绩: 实验设计与仿真占 20%, 实际操作 40%, 实验报告 20%。实验成绩分: 优、良、中、及格、不及格五级。</p> <p>2. 期末成绩: 实验设计占 5%, 实际操作 10%, 实验报告 5%。期末成绩分: 优、良、中、及格、不及格五级。</p> | | | | |
| 实验指导书 | 电路原理实验指导书 | | | 自编 [<input checked="" type="checkbox"/>] 统编 [<input type="checkbox"/>] | |

二、实验教学内容

| 实验项目 编号 | 实验项目 名称 | 学时 | 实验 类型 | 实验 要求 | 每 组 人 数 | 实验目的 | 实验项目内容 | 对课程目标的支撑度 | | | | | | |
|---------------------------|-----------------|-----|----------|----------|------------------|--|---|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| | | | | | | | | 目标 1 | 目标 2 | 目标 3 | 目标 4 | 目标 5 | 目标 6 | |
| 46 04 04 90 1 | 实验设备介绍 | 1 | 演示 | 必修 | 1-2 | 熟悉电路实验台；掌握相关元器件的使用；学习电路实验操作规范。 | 1.电路实验台介绍 2.电源的使用 3.实验元器件使用 4.万用表的使用 | √ | | | √ | | | |
| 46 04 04 90 2 | 基尔霍夫定律 | 2 | 设计 | 必修 | 1-2 | 设计电路验证基尔霍夫电流定律（KCL）和电压定律（KVL）；通过电路中各点电位的测量加深对电位、电压及它们之间关系的理解；通过实验加强对参考方向的掌握和运用的能力。 | 1.基尔霍夫电流定律（KCL）的验证 2.基尔霍夫电压定律（KVL）的验证 3.电位的测定 | | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 46 04 04 90 3 | 叠加原理 | 1 | 设计 | 必修 | 1-2 | 设计电路验证叠加定理，加深对该定理的理解；掌握叠加原理的测定方法；加深对电流和电压参考方向的理解。 | 1.叠加定理的验证 | | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 46 04 04 90 4 | 戴维南定理和有源二端网络的研究 | 2 | 设计 | 必修 | 1-2 | 设计电路验证戴维南定理；掌握有源二端口网络的开路电压和入端等效电阻的测定方法，并了解各种测量方法的特点；证实有源二端口网络输出最大功率的条件。 | 1.开路电压及等效电阻的测量 2.测定有源二端口网络的外特性 3.测定戴维南等效电源的外特性 4.功率曲线的绘制 | | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 46 04 04 90 5 | RC一阶电路响应 | 2 | 设计 | 必修 | 1-2 | 设计电路加深理解 RC 电路过渡过程的规律及电路参数对过渡过程的理解；学会测定 RC 电路的时间常数的方法。 | 1.测定 RC 电路充电和放电过程中电容电压的变化规律 2.测定 RC 电路充电过程中电流的变化规律 3.时间常数的测定 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 46 04 04 90 6 | 交流实验设备介绍 | 1 | 演示 | 必修 | 1-2 | 熟悉电路实验台交流电部分；掌握交流电元器件的使用；学习交流电实验操作规范。 | 1.电路实验台交流部分介绍 2.交流电实验操作规范 3.交流电实验元器件使用 | √ | | | √ | | | |
| 46 04 04 90 7 | 元件参数测量 | 1.5 | 设计 | 必修 | 1-2 | 学会用相位法或功率法测量电感线圈、电阻器、电容器的参数，学会根据测量数据计算出串联参数 R、L、C；正确掌握相位表、功率表的使用方法。 | 1.用相位法测量电感线圈、电阻器、电容器的参数 2.用功率法测量电感线圈、电阻器、电容器的参数 | | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 46 04 04 90 8 | RLC 阻抗特性和谐振 | 1.5 | 设计 | 必修 | 1-2 | 通过实验进一步理解 R, L, C 的阻抗特性，并且练习使用信号发生器和示波器；了解谐振现象，加深对谐振电路特性的认识；研究电路参数对串联谐振电路特性的影响；理解谐振电路的选频特性及应用。 | 1. 测量电阻的阻抗特性 2. 测量电感元件的阻抗特性 3. 测量电容的阻抗特性 4. 寻找谐振频率，验证谐振电路的特点 | | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 46 04 | 日光灯功率因 | 2 | 设计 | 必修 | 1- | 掌握交流电路中电压、电流的相量关系；掌握感性负载电路提高功率 | 1.日光灯的连线与启动 | | √ | √ | √ | √ | √ | √ |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------|---|----|----|-----|--|---|--|---|---|---|---|---|---|
| 04 90 9 | 数的提高 | | | | 2 | 因数的方法；进一步熟悉日光灯的工作原理。 | 2.日光灯参数测量 3.提高功率因数 | | | | | | | |
| 46 04 04 91 0 | 三相交流电路 | 2 | 设计 | 必修 | 1-2 | 掌握三相负载和电源的正确联接方法；进一步了解三相电路中电压、电流的线值和相值的关系；了解三相四线制中线的作用。 | 1.测量三相四线制电源的相、线电压、电流 2.负载作星形联接 3.负载作三角形联接 | | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 46 04 04 91 1 | 互感电路的测量 | 2 | 验证 | 必修 | 1-2 | 掌握互感线圈同名端的测量方法；掌握互感线圈互感系数和耦合系数的测量方法。 | 1.测定两互感耦合线圈的同名端 2.开路互感电压法测定两互感耦合线圈的互感系数 M 3.等效电感法测定两互感耦合线圈的互感系数 M | | | | | √ | √ | √ |
| 46 04 04 91 2 | 变压器的应用 | 2 | 设计 | 必修 | 1-2 | 用实验方法确定变压器绕组的同名端；测定变压器的变压比，变流比及阻抗变换。 | 1.判别变压器绕组的同名端 2.判别同名端 3.变压比测定 4.变压器外特性的测定 | | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 46 04 04 91 3 | * 特勒根定理与互易定理 | 2 | 设计 | 选修 | 1-2 | 设计电路验证特勒根定理之一；设计电路验证互易定理之一。；通过实验加深对功率守恒和拟功率守恒定理的理解；通过实验了解特勒根定理推导的理论基础和适用范围；了解互易定理的应用条件和适用范围。 | 1.验证特勒根定理之一 2.验证互易定理之一 | | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 46 04 04 91 4 | * 二阶电路的响应 | 2 | 设计 | 选修 | 1-2 | 研究 R、L、C 串联电路的电路参数与其暂态过程的关系；观察二阶电路过阻尼、临界阻尼和欠阻尼三种情况下的响应波形。利用响应波形，计算二阶电路暂态过程的有关参数；掌握观察动态电路状态轨迹的方法。 | 1.二阶电路波形 2.测量不同参数下的衰减系数和波形 | | √ | √ | √ | √ | √ | √ |

三、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应实验项目名称 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | | |
|----|-----------|--------------------|------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 目标1 | 目标2 | 目标3 | 目标4 | 目标5 | 目标6 |
| 1 | 操作规范及职业规范 | 460404901 实验设备介绍 | 讲授 | √ | | | √ | | |
| 2 | 敬业精神培养 | 460404905RC 一阶电路响应 | 实验操作 | √ | | | √ | | |

主撰人：胡媛
 审核人：周悦 霍海波
 教学院长：郑兴伟
 日期：2019年1月3日

实习（实践）教学大纲

一、课程信息

| | | | | | | |
|---------------|--|-----------|---|-------------------|------|----|
| 基本 信息 | 课程名称 | 中文 | 电气工程及控制实训 | | | |
| | | 英文 | Electrical Engineering and Control Training | | | |
| | 课程号 | 4604050 | 课程性质 | 专业实践实训 | | |
| | 学分 | 2 | 实习周数 | 2 | 开课学期 | 短3 |
| | 面向专业 | 电气工程及其自动化 | 先修课程 | 电气控制及PLC技术、自动控制原理 | | |
| 课程 目标 | <p>目标 1. 学习电气专业实践应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在实践及之后的工作中明辨是非，自觉遵守职业规范；</p> <p>目标 2. 能理解和掌握基本的科学原理和方法；具有问题意识，能多角度、辩证地分析问题；尊重事实和证据，能运用科学的思维方式认识事物、解决问题。</p> <p>目标 3. 理解并掌握自动控制原理等知识，能够运用自动控制相关理论对真实对象（直流电机、热力学控制装置和旋转倒立摆等）进行系统建模、参数估算、模型验证和PID控制等设计。具备运用所学理论解决实际问题的能力。</p> <p>目标 4. 掌握项目制教学方式，完成目标对象的控制算法设计，通过实践动手培养解决实际工业问题的能力。</p> <p>目标 5. 熟悉各类常用低压控制电器的结构、原理、用途、型号、技术规格，会正确选用，掌握电气控制线路的基本环节的安装、布线和调试；</p> <p>目标 6. 通过典型生产机械电气控制线路的分析，培养学生具有分析、设计、调试、运行和维护电气设备的能力。</p> | | | | | |
| 组织 与 实施 | <p>本次电气工程及控制实训历时2周，控制实训环节：1班同学分3小组（8-10人一组）5天分别完成直流电机、热力学控制装置和旋转倒立摆等的系统建模及控制方案设计。电气工程实训环节：1班同学在电气工程实训室分组交叉进行，一半同学（3-4人1组，共5组）2.5天完成网孔板线路安装调试，另外一半同学（3-4人1组，共5组）2.5天完成5种机床的实训，然后对调。第二周1班、2班同学对调两个实训环节。完成两大模块的设计调试后，提交设计报告并进行答辩。</p> | | | | | |
| 考核 方式 | <p>考核主要是将两部分内容的成绩进行综合评价，这两方面成绩均由实训表现、实训结果、实训报告、答辩四部分组成。</p> <p>无故缺席、不交报告、产生重大操作事故者取消成绩。</p> | | | | | |
| 评分 标准 | <p>1. 实训表现：指是否遵守实践环节规定的纪律，是否积极主动，是否认真仔细，有无发生重大事故，考勤情况等；</p> <p>2. 实训结果：建模精度、控制效果、接线、操作、拍错、运行等结果；</p> <p>3. 设计报告：每人撰写设计报告，依据报告内容、规范性等评分；</p> <p>4. 口头答辩：指是否能完整描述出实训内容，理论和实践知识，以及教师提出的相关问题；</p> <p>5. 总成绩包含：实训表现(20%)+实训结果(40%)+设计报告(20%)+口头答辩(20%)。最后按优</p> | | | | | |

| | | |
|------|-------------------------|------------|
| | 秀、良好、中等、及格、不及格的五级制成绩评定。 | |
| 指导用书 | 自动控制实训指导书 | 自编[√]统编[] |
| | 电气工程实训指导书 | 自编[√]统编[] |

二、实践教学内容

| 教学内容 | 天数 | 地点 | 教学方法 | 作业要求 | 对课程目标的支撑度 | | | | | |
|---|-----|------------|-------------------------------|--------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | | 目标1 | 目标2 | 目标3 | 目标4 | 目标5 | 目标6 |
| 熟悉各类常用低压控制电器的结构、原理、用途、型号、技术规格，会正确选用，掌握电气控制线路的基本环节的安装、布线和调试成，网孔板线路安装调试 | 2.5 | 公共实验楼 A313 | 学生完成所有实验操作，老师指导 | 现场每人单独操作考核 | √ | √ | | √ | √ | √ |
| 通过典型生产机械电气控制线路的分析，培养学生具有分析、设计、调试、运行和维护电气设备的能力，5种机床的实训 | 2.5 | 公共实验楼 A313 | 学生完成所有实验操作，老师指导 | 现场每人单独操作考核 | √ | √ | | √ | √ | √ |
| 直流电机、热力学控制装置和旋转倒立摆等的系统建模及控制方案设计 | 5 | 工程楼 412.1 | 学生熟悉真实被控对象、建模、设计控制方案、控制系统性能分析 | 实验、控制系统性能分析、撰写实习报告 | √ | √ | √ | √ | | |

三、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应实习内容 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | | |
|----|---|------------------------|-------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 目标1 | 目标2 | 目标3 | 目标4 | 目标5 | 目标6 |
| 1 | 学习电气专业实践应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在实践及之后的工作中明辨是非，自觉 | 电气控制线路的基本环节的安装、布线和调试实训 | 讲授、讨论 | √ | √ | | √ | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|----------|---|---|--|---|--|--|
| | 遵守职业规范 | | | | | | | | |
| 2 | 掌握项目制教学方式，完成目标对象的控制算法设计，通过实践动手培养解决实际工业问题的能力 | 典型生产机械电气控制线路的分析，培养学生具有分析、设计、调试、运行和维护实训 | 讲授、讨论 | √ | √ | | √ | | |
| 3 | 控制界伟人的科学态度、工匠精神 | 实物对象的控制实训 | 讲授、视频、讨论 | √ | √ | | √ | | |

主撰人：霍海波，谢嘉

审核人：周悦 宋秋红

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《电子设计创新 1》教学大纲

课程名称（中文/英文）：电子设计创新 1 (Electronic Design Innovation1)

课程编号：4604052

学 分：1

学 时：总学时 16

学时分配：讲授学时：8 实验学时：8

课程负责人：吕春峰

一、课程简介

1. 课程概况

《电子设计创新 1》课程是面向电气工程及其自动化专业开设的一门专业教育选修课。本课程围绕电子设计项目，应用模拟电子技术及数字电子技术开展创新性设计，围绕案例讲授电子设计创新的方法，电子电路设计的一般步骤，是理论与实践紧密结合的一门课程，也是电气专业的综合创新能力培养的课程。

通过本课程的学习，使学生建立电子设计创新的基本理念，掌握基本电子元件、集成电路、功能模块的选型以及电路设计方法，使学生电子综合设计的原理及经典架构，初步具备一个电子工程师的系统设计能力。

Electronic Design Innovation 2 is an elective course for electrical engineering and automation specialty. This course revolves around some electronic design projects, using analog electronics technique and digital electronics technique to carry out innovative design, teaching innovative methods of electronic design around cases, general steps of electronic circuit design. It is a course closely combined with theory and practice, and also a course to cultivate the comprehensive innovative ability of electrical specialty.

Through the study of this course, students can establish the basic concept of electronic design innovation, master and understand electronic components, integrated circuit, functional module selection and circuit layout, so that students can have the principle and classical architecture of electronic integrated design, and preliminarily possess the system design ability of an electronic engineer.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：以立德树人为本，帮助学生树立正确的世界观、人生观、价值观，养成科学思维和创新习惯，培养大工程观，切实提高具有工匠精神新工科人才培养；

2.2 课程目标 2：理解并掌握电子设计基础知识。能够运用电路原理、模拟电子技术、数字电子技术等技能自主学习和分析设计。树立理论联系实际的工程意识，提高解决实际工程问题的能力；

2.3 课程目标 3: 通过对两个电子设计与开发题目的讲解, 掌握基本电子元件、集成电路、功能模块的选型以及元件信息资料获取使用方法等, 掌握电子电路的基本设计规则, 同时了解我国现阶段集成电路工艺技术及未来发展趋势。

2.4 课程目标 4: 经过讲解各种电工工具、仪器仪表的使用注意事项及相关操作技巧, 使学生能够掌握从电路设计、元件选型以及最后的手工制作等一套完整的电子设计流程。

三、教学内容

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|---|----|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 第1章 电子设计创新导论 1.1 电子系统概述 1.2 电路设计中电子元器件简介 1.3 各种电子系统的设计步骤 | 4 | 查阅电子设计相关资料 | √ | √ | | |
| 第2章 电子设计创新基础 2.1 原理图设计 2.1 电路设计工具软件使用介绍 2.3 焊接方法 2.4 电路制作基本知识 | 4 | 熟悉实验工具及各种原器件 | √ | √ | | |
| 第3章 计数计时器 3.1 原理图设计 3.2 硬件连接 3.3 调试 | 4 | 完成信号发生模块、计数/计时器模块、数码管显示模块模块设计 | √ | √ | √ | √ |
| 第4章 红外件件器 4.1 原理图设计 4.2 硬件连接 4.3 调试 | 4 | 红外检测模块、计数器模块、数码管显示模块、失落脉冲检测模块、蜂鸣器模块设计 | √ | √ | √ | √ |

三、教学方法

该课程是一门创新类课程, 实践性和创新性极强。

教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、实验训练、学生实践分享、报告总结”等教学要素, 采用翻转课堂进行教学。灵活采用传统讲授方式和新的教学方式, 通过在线课程、案例讨论、课外讨论等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

教学过程中通过在线课程平台发布相关教学信息、多媒体课件、教学视频, 通过在线课程教学, 实现翻转课堂, 实施自主学习; 采用分组讨论和成功分享的形式调动学习积极性。

本课程采用的教学媒体主要有: 在线教学视频、文字教材、课件。对学生的辅导, 主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信等形式。

此外, 在教学中通过工程案例讲解和组织学生观看和讨论当代创新典型事件, 结合我国目前科技发展所处阶段以及今后发展趋势激发学生探索和创新精神, 同时对学生的职业道德、工匠精神进行教育和培养。

四、考核与评价方式及标准

课程考核主要包括: 采用当场逐个考核和撰写设计总结报告和硬件设计作品相结合的方法, 对学生的实践成绩作全面的评价。本课程采用预习、动手操作、设计作品与设计总结报

告综合评定学生成绩。项目实验过程及结果（50%）、设计报告（50%）。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----|-----------------|------------|----------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 1 | 我国电子行业的机遇与挑战。 | 第1章 第1节 | 讲授，图片，视频 | √ | √ | | |
| 2 | 当代电子创新成果，我国发展现状 | 第2章 第4节 | 图片，视频 | √ | √ | | |

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

李洋主编，《现代电子设计与创新》，中国电力出版社，2012年。

阅读书目：

程远东主编，《电子设计与制作技术》，科学出版社，2016年；

孙宏国主编，《电子系统设计与实践》，清华大学出版社，2018年；

刘子坚主编，《电子创新设计与制作实训》，浙江科学技术出版社，2015年；

董振华主编，《奋斗：新时代是奋斗者的时代》，中共中央党校出版社，2018年；

李伯聪主编，《工程创新：突破壁垒和躲避陷阱》，浙江大学出版社出版社，2010年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程需要在完成《数字电子技术》、《数字电子技术实验》课程学习之后选修学习本课程，其后续课程为《电子设计创新2》。

八、其他

无

主撰人：吕春峰

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《电子设计创新 2》教学大纲

课程名称（中文/英文）：电子设计创新 2（Electronic Design Innovation2）

课程编号：4604053

学 分：1

学 时：总学时 16

学时分配：讲授学时：8 实验学时：8

课程负责人：杨琛

一、课程简介

1. 课程概况

《电子设计创新 2》课程是面向电气工程及其自动化专业开设的一门专业教育选修课。本课程围绕电子设计项目，应用传感器技术及单片机技术开展创新性设计，围绕案例讲授电子设计创新的方法，电子电路设计的一般步骤，以及传感器、单片机综合系统的开发等，是理论与实践紧密结合的一门课程，也是电气专业的综合创新能力培养的课程。

通过本课程的学习，使学生建立电子设计创新的基本理念，掌握和了解其基本理论、分析和设计方法，使学生电子综合设计的原理及经典架构，初步具备一个电子工程师的系统设计能力。

Electronic Design Innovation 2 is an elective course for electrical engineering and automation specialty. This course revolves around some electronic design projects, using sensor technology and single chip technology to carry out innovative design, teaching innovative methods of electronic design around cases, general steps of electronic circuit design, and the development of integrated system of sensor and single chip computer, etc. It is a course closely combined with theory and practice, and also a course to cultivate the comprehensive innovative ability of electrical specialty.

Through the study of this course, students can establish the basic concept of electronic design innovation, master and understand its basic theory, analysis and design methods, so that students can have the principle and classical architecture of electronic integrated design, and preliminarily possess the system design ability of an electronic engineer.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：形成正确的价值观，具有大工程观、良好的职业道德和个人品质，为中国智能制造 2025 培养具有工匠精神的新工科优秀人才；

2.2 课程目标 2：掌握电子设计创新的一般方法和步骤；

2.3 课程目标 3：掌握基于单片机的程序设计、开发、仿真、调试等方法；

2.4 课程目标 4: 掌握硬件电路设计方法, 熟悉电子子综合设计的原理及经典架构, 初步具备一个电子工程师的系统设计能力。

二、教学内容

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|---|----|-----------------------------------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 第1章 电子设计创新导论 1.1 电子系统概述 1.2 电子系统的设计方法 1.3 各种电子系统的设计步骤 | 1 | 查阅电子设计相关资料 | √ | √ | | |
| 第2章 电子设计创新基础 2.1 传感器及应用 2.1 模拟系统中的基本电路模块 2.3 单片机应用系统设计 2.4 实验设备基本知识 | 2 | 熟悉实验设备及开发环境 | √ | √ | √ | |
| 第3章 按键、流水灯、数码管综合应用 3.1 硬件连接 3.2 软件编程 3.3 调试 | 4 | 作业: 3.1、完成项目1开发 3.2、完成设计报告1 | √ | √ | √ | √ |
| 第4章 时钟芯片应用综合应用 4.1 硬件连接 4.2 软件编程 4.3 调试 | 4 | 作业: 4.1、完成项目2开发 4.2、完成设计报告2 | √ | √ | √ | √ |
| 第5章 温度传感器、电机综合应用 4.1 硬件连接 4.2 软件编程 4.3 调试 | 5 | 作业: 4.1、完成项目3开发 4.2、完成设计报告3 | √ | √ | √ | √ |

三、教学方法

该课程是一门创新类课程, 实践性和创新性极强。

教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、实验训练、学生实践分享、报告总结”等教学要素, 采用翻转课堂进行教学。灵活采用传统讲授方式和新的教学方式, 通过在线课程、案例讨论、课外讨论等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

教学过程中通过在线课程平台发布相关教学信息、多媒体课件、教学视频, 通过在线课程教学, 实现翻转课堂, 实施自主学习; 采用分组讨论和成功分享的形式调动学习积极性。

本课程采用的教学媒体主要有: 在线教学视频、文字教材、课件。对学生的辅导, 主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信等形式。

此外, 在教学中通过工程案例讲解和组织学生观看和讨论当代创新典型事件, 激发学生探索和创新精神, 同时对学生的职业道德、工匠精神进行教育和培养。

四、考核与评价方式及标准

课程考核主要包括: 项目实验过程及结果(50%)、平时表现(20%)、设计报告(30%)。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----|------------------|------------|------------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 1 | 我国电子行业的机遇与挑战。 | 第1章 第1节 | 讲授, 图片, 视频 | √ | √ | | |
| 2 | 当代电子创新成果, 我国发展现状 | 第2章 第1节 | 图片, 视频 | √ | √ | | |

六、参考教材和阅读书目

参考教材:

李洋主编,《现代电子设计与创新》,中国电力出版社,2012年。

阅读书目:

程远东主编,《电子设计与制作技术》,科学出版社,2016年;

孙宏国主编,《电子系统设计与实践》,清华大学出版社,2018年;

刘子坚主编,《电子创新设计与制作实训》,浙江科学技术出版社,2015年;

董振华主编,《奋斗:新时代是奋斗者的时代》,中共中央党校出版社,2018年;

李伯聪主编,《工程创新:突破壁垒和躲避陷阱》,浙江大学出版社出版社,2010年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程需要在完成《传感器与检测技术》、《单片机原理及接口技术》课程学习之后选修学习。

八、其他

无

主撰人: 杨琛
 审核人: 周悦 霍海波
 教学院长: 郑兴伟
 日期: 2019年1月3日

《电子设计自动化》教学大纲

课程名称（中文/英文）：电子设计自动化（Electronic Design Automation）

课程编号：4604054

学分：1.5

学时：总学时 32

学时分配：讲授学时：16 实验学时：16 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：曹莉凌

一、课程简介

1. 课程概况

《电子设计自动化》是电气工程及其自动化专业的专业教育选修课程，主要讲授 EDA 基础知识、常用的 EDA 开发工具、FPGA 器件、硬件描述语言、项目设计等内容，使学生了解 FPGA 编程器件的硬件结构、原理和特性，掌握 VHDL 硬件描述语言和常用 EDA 开发工具，熟悉 EDA 设计方法、EDA 实验开发系统。

通过对本课程的学习，培养学生的电子设计自动化技能，强化学生对电子线路理论知识的应用，为学生今后从事电子电路的自动化设计奠定基础。

This course is "Electronic Design automation (EDA)" which is a selective curriculum of electrical engineering and automation. The course introduces the basic knowledge of EDA, popular developing tool, FPGA devices, hardware description language and project design, by taking which students are expected to master the knowledge such as hardware structure, basic concept and properties of FPGA programming devices, hardware description language, popular developing tool, EDA design approach and EDA experimental system.

By taking this course, students are expected to cultivate abilities of electronic design automation, strengthen the application of electronic circuit theory and lay the foundation for the future work when engaging in EDA.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：了解中国集成电路与国外发展的巨大差距，正视差距和挑战，看到发展机遇，培养学生成为感知责任、担当使命的工程师，让学生有民族工业情怀。

2.2 课程目标 2：了解芯片发展历史及芯片制造过程，建立创新创业思维。

2.3 课程目标 3：树立学生刻苦专研精神和正确的科学研究态度，不仅要踏实，还要诚信，遵循诚信为本的职业操守，做有法治意识的工程师。

2.4 课程目标 4：理解并掌握 EDA 基础知识，了解 FPGA 编程器件的硬件结构、原理和特性，了解 EDA 技术优势及发展趋势；

2.5 课程目标 5：掌握 EDA 开发工具，能正确使用自动化工具 Quartus II 进行电子线路设计；

2.6 课程目标 6：掌握 VHDL 硬件描述语言，具有采用硬件描述语言 VHDL 进行电子线路设计的能力；

2.7 课程目标 7: 巩固和加深对数字电子技术基本知识的理解, 提高综合运用所学知识, 独立设计电路的能力, 具有针对设计要求进行分析的能力, 具有利用模块化设计方法开发复杂电子系统的能力。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | | | |
|---|-----|--|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 |
| 第 1 章 EDA 技术概述 1.1 EDA 技术 1.2 EDA 技术应用对象 1.3 硬件描述语言 VHDL 1.4 EDA 技术的优势 1.5 面向 FPGA 的 EDA 开发流程 1.6 可编程逻辑器件 1.7 CPLD 的结构与可编程原理 1.8 FPGA 的结构与可编程原理 1.9 硬件测试技术 1.10 编程与配置 1.11 Quartus II 1.12 IP 核 1.13 EDA 的发展趋势 | 0.5 | 阅读: 第 1 章; 习题: 1-3, 1-5 | √ | √ | √ | √ | | | |
| 第 4 章 时序仿真与硬件实现 4.1 代码编辑输入和系统编译 4.2 时序仿真 4.3 硬件测试 4.4 电路原理图设计流程 *4.5 利用属性表述实现引脚锁定 *4.6 SignalTap II 的用法 *4.7 编辑 SignalTap II 的触发信号 | 1.5 | 习题: 4-10, 4-13; 实验与设计: 1.安装软件 2.实验 4-5 应用宏模块设计数字频率计 | | | √ | | √ | | |
| 第 2 章 VHDL 程序结构与数据对象 2.1 VHDL 程序结构 2.2 VHDL 程序基本构建 2.3 VHDL 文字规则 2.4 VHDL 数据对象 | 0.5 | 习题: 2-1, 2-2, 2-6 | | | √ | | | √ | |
| 第 3 章 VHDL 数据类型与顺序语句 3.1 VHDL 数据类型 3.2 常用顺序语句 3.3 IF 语句使用示例 3.4 VHDL 其他顺序语句 | 3.5 | 习题: 3-2, 3-8, 3-11; 实验与设计: 设计译码器电路 | | | √ | | | √ | √ |
| 第 5 章 VHDL 并行语句 5.1 并行信号赋值语句 5.2 VHDL 运算操作符 | 4 | 习题: 5-4; 实验与设计: 利用数码管显示学号 | | | √ | | | √ | √ |
| 第 8 章 VHDL 状态机设计与应用 8.1 VHDL 状态机的一般形式 8.2 Moore 型状态机的设计 8.3 Mealy 型状态机的设计 *8.4 状态编码 *8.5 安全状态机设计 | 2 | 习题: 8-6 | | | √ | | | √ | √ |
| *专题: 基于 VHDL 语言的数字频率计的设计 | 4 | 实验与设计: 基于 VHDL 设计数字频率计 | | | √ | | | √ | √ |

实验教学安排

| 实验项目名称 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | | | |
|-----------------------|----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 |
| QuartusII 原理图设计 | 2 | 验证性 | | | √ | | √ | | √ |
| 基于 VHDL 语言基本组合逻辑电路的设计 | 2 | 设计性 | | | √ | | √ | √ | √ |
| 基于 VHDL 语言基本时序逻辑电路的设计 | 2 | 设计性 | | | √ | | √ | √ | √ |
| 7 段数码管控制接口的设计 | 2 | 设计性 | | | √ | | √ | √ | √ |
| 有限状态机的设计 | 2 | 设计性 | | | √ | | √ | √ | √ |
| 任意波形信号发生器的设计 | 2 | 设计性 | | | √ | | √ | √ | √ |
| 抢答器的设计 | 2 | 设计性 | | | √ | | √ | √ | √ |
| 温度传感器控制电路的设计 | 2 | 设计性 | | | √ | | √ | √ | √ |

三、教学方法

本课程在介绍 EDA 基础知识、常用的 EDA 开发工具、硬件描述语言等内容的基础上，强调电路设计能力的培养。

课程主要采用案例教学法。整门课程的学习将采用一个复杂的项目专题为载体，将该复杂项目的设计模块化，使其贯穿整门课程的教学，使学生具备利用模块化设计方法开发复杂电子系统的能力；在讲授硬件描述语言过程中，大量引入经典电路设计实例，减少编程言学习过程中引起的枯燥感；在介绍常用的 EDA 开发工具——Quartus 的教学过程中，基于开发工具，根据教学进度布置验证型、设计型、综合型的项目设计作业，将案例教学效果引入到学生的设计实战中，充分体现理论课程与实际的结合；鼓励学生自主设计复杂电路系统，以讨论课等形式了解学生对课程的掌握程度。

在教学过程中，言传身教，传递正确的人生观、价值观与世界观，树立学生刻苦钻研精神和正确的科学研究态度，踏实诚信，培养学生成为感知责任、担当使命的工程师。

完善网络信息化教学平台，充分利用 QQ、微信、邮件等现代通讯工具，加强师生沟通。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

9. 平时成绩占比 40%，主要包括：实验（30%）及作业（10%）。

10. 期末考核占比 60%，考核内容主要包括：电子设计自动化基础知识、常用电子设计自动化开发工具的使用方法、FPGA 器件原理、硬件描述语言规则，可编程逻辑门阵列的单元电路设计及系统电路设计等内容等。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | | | | | |
|----|------------------------------|-------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 2.8 | |
| 1 | 正视中国集成电路与国外发展的差距，培养学生民族工业情怀。 | 第 1 章 第 1.13 节 | 讲授（图片、文字资料）； 作业：阅读芯片产业发展史资料，提交心得体会 | √ | | √ | | | | | | |
| 2 | 77 岁诺奖得主杰 | 第 4 章 | 讲授（图片、 | | √ | √ | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|------------------|-------------|---|---|---|--|--|--|--|--|
| | 克·基尔比——科研之路，永不言弃；发明芯片，改变世界。 | 第 4.1 节 | 文字资料) | | | | | | | | |
| 3 | CPU 芯片制造为何如此艰难？进而阐述刻苦专研精神。 | 第 2 章 第 2.1 节 | 讲授（图片、文字资料） | | √ | √ | | | | | |
| 4 | 从沙子到芯片，创新思维推动社会进步。 | 第 3 章 第 3.4 节 | 观看视频 | | √ | √ | | | | | |
| 5 | 从“民族英雄”汉芯之父沦为欺世盗名骗子，阐述科学研究须诚信为本。 | 第 5 章 第 5.2 节 | 讲授（图片、文字资料） | | | √ | | | | | |
| 6 | 创新中国，发展科技，布局未来，做感知责任、担当使命的工程师。 | 第 8 章 第 8.3 节 | 观看视频 | √ | √ | √ | | | | | |

备注：在教学过程中，根据时事变化及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

潘松、黄继业主编，《EDA 技术与 VHD（第 5 版）》，清华大学出版社，2017 年。

阅读书目：

刘昌华主编，《EDA 技术与应用--基于 Qsys 和 VHDL》，清华大学出版社，2017 年；

徐志军主编，《EDA 技术与 VHDL 设计（第 2 版）》，电子工业出版社 2015 年；

王千文主编，《EDA 技术与 VHDL 程序开发教程》，清华大学出版社，2014 年；

吴厚航主编，《勇敢的芯伴你玩转 Nios II》，清华大学出版社，2016 年；

谢志峰主编，《芯事：一本书读懂芯片产业发展史》，上海科学技术出版社，2018 年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程是电气工程及其自动化专业的一门专业教育选修课程，先修课程为：《电路原理》、《数字电子技术》。通过本课程的学习，使学生掌握 VHDL 硬件描述语言和常用 EDA 开发工具，掌握 EDA 设计方法、EDA 实验开发系统，为后续课程如《电子设计创新 2》等课程的学习奠定良好的专业技能基础，为进一步学习专业课以及毕业后从事专业工作打下必要的基础。

八、其他

无

撰写人：曹莉凌

审核人：周悦霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019 年 1 月 3 日

《供电技术》教学大纲

课程名称（中文/英文）：供电技术（Technology of Electronic power supply） 课程编号：
4604056

学 分：3.5

学 时：总学时 56

学时分配：讲授学时：48 实验学时：8 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：李红梅

一、课程简介

1. 课程概况

《供电技术》这门课程阐明了供用电工程技术的基本原理和设计方法，供电系统变电所的自动化初步介绍。全书共分七章，包括用户供电系统、短路电流计算、电气设备选择与校验、供电系统的继电保护、供电系统的防雷与接地、电能质量及供电系统的自动化等。

通过本课程的学习，培养学生运用基本理论解决工程实际问题的能力，为后序专业课学习奠定基础，为将来成为工程技术人员打下坚实的基础。

This course illustrates the basic principle and design method of power supply engineering, power supply system of substation automation preliminary introduction. The book is divided into seven chapters, including the user power supply system, short circuit current calculation, electrical equipment selection and calibration, power supply system of relay protection, power supply system of lightning protection and grounding, power quality and power system automation and so on.

By the end of this course, students are expected to form fundamental of feedback control principle, to master the basic theories and scientific method, to have the ability of solving practice problems using theories, which lays the foundation for the upper level specialized courses, and for becoming an engineer in the future.

2. 课程目标

2.1 学习供电技术课程是为了以立德树人为本，帮助学生形成正确的世界观、人生观、价值观，养成科学思维和创新习惯，培养大工程观，切实提高具有工匠精神新工科人才的培养质量；

2.2 通过供电技术课程的教与学，使学生掌握控制系统的基本概念、基本组成、基本要求、基本分析方法，并为后续课程学习准备必要的理论知识好工程实践经验；

2.3 通过供电技术课程的学习培养学生的科学思维能力、自主学习能力和分析设计能力，树立理论联系实际的工程意识，培养学生善于发现问题的探索能力和创新能力。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 教学目标及作业参考 | 对课程目标的支撑度 | | |
|--|----|--|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 第一章 绪论 1.1 电力系统基本概念 1.2 用户供电系统的特点和决定供电质量的主要指标 | 2 | 本章重点：供电质量指标 作业：P6-4.7.9 | | | |
| 第二章用户供电系统 2.1 电力负荷与负荷计算 2.2 供电电压与电源的选择 2.3 用户变电所 2.4 变电所的电气主接线 2.5 变电所的二次接线 2.6 高低压配电网 2.7 用户供电系统的电能损耗与节约 2.8 供电系统的方案比较 | 8 | 本章重点：电能损耗与节约 作业：P59-10.17.22 | √ | | √ |
| 第三章电力系统故障与实用短路电流计算 3.1 故障的一般概述 3.2 三相短路电流的物理分析 3.3 简单系统三相短路电流的实用计算方法 3.4 对称分量法在不对称短路计算中的应用 3.5 简单电网正、负、零序网络的制定方法 3.6 不对称短路电流的计算方法 3.7 故障时网络中的电流、电压计算 3.8 非全相运行的分析 3.9 供电系统中电气设备的选择及校验 | 14 | 本章重点：对称分量法、不对称短路电流的计算 作业：P191-1.2（电力系统基础） | √ | √ | |
| 第四章供电系统的保护 4.1 继电保护的基本概念 4.2 单端供电网络的保护 4.3 电力变压器的保护 4.4 低压配电系统的保护 4.5 供电系统的微机保护 | 12 | 本章重点：电流互感器的接线方式、变压器保护 作业：P127-4.10 | √ | | √ |
| 第五章供电系统的保护接地与防雷 5.1 供电系统的保护接地 5.2 供电系统的防雷保护 | 4 | 本章重点：避雷针防护区域计算 作业：P151-3.5 | | √ | √ |
| 第六章供电系统的电能质量与无功补偿 6.1 电能质量概述 6.2 电压偏差及其调节 6.3 电压波动和闪变及其抑制 6.4 电力谐波及其抑制 | 4 | 本章重点：电压偏差及其调节措施 作业：P198-1.2 | | √ | √ |

| | | | | | |
|--|---|-------------|--|--|--|
| 第七章 供电系统变电所的自动化 7.1 变电所自动化系统的基本功能 7.2 变电所综合自动化系统的结构 7.3 备用电源自动投入装置 7.4 自动重合闸装置 7.5 变电所的电压、无功综合控制 7.6 中性点不接地系统单相接地自动选线装置 7.7 电力负荷管理与控制 | 4 | 作业：P217-1.2 | | | |
|--|---|-------------|--|--|--|

实验教学安排（略，可参照上表，须含对课程目标的支撑度）

| 实验项目名称 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|-------------------|----|-----|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 实验 1 工厂供电电气接线图的认知 | 4 | 综合性 | √ | | √ |
| 实验 2 供配电操作考核 | 4 | 综合性 | √ | √ | |
| 实验 3 常规继电器特性及保护实验 | 4 | 综合性 | √ | | √ |
| 实验 4 工厂供电的自动装置实训 | 2 | 综合性 | | | √ |

备注：四个实验均是综合性实验，因此根据实际情况，选做其中部分内容

三、教学方法

教师在课堂上重点讲解供电系统中的基础理论知识、发展及发展趋势、研究的技术问题等，使学生了解供电技术的发展历史和最新研究前沿。细讲标么值计算、短路电流计算、不对称故障时的向量分析方法。介绍继电保护的整定、保护间配合；电压质量问题、变电所自动化涵盖的内容。采用多媒体教学方式加大课堂授课的信息量。重要术语用英文单词标注。

习题讨论课的次数应不少 2 次，鼓励学生自行查阅教学内容相关的计算手册，分享给同学课外要求查阅大量相关领域的文献、报道及最新发展动态，完成各个章节之后的习题。

采用启发式教学，首先进行问题的提出，然后引导、启发学生思考，让学生带着问题听课，使学生的学习变被动为主动。在教学过程中采用案例式教学，引导学生理解、接受课堂教学内容在实际中的应用、存在问题、引发的问题等一系列实际事例，从而将理论教学与实践有机结合。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、电子教案、电子课件，和现代网络通讯手段，采用 E-mail、QQ、E-class、微信和网络教学综合平台等交流工具，加强和学生之间的交流和沟通。

四、考核与评价方式及标准

考试主要采用开卷方式，考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的理解，对有关理论和分析方法的掌握及综合运用能力。

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

11. 平时成绩占比 40%，主要包括：实验（20%）、平时表现（10%）及作业等（10%）。

12. 期末考核占比 60%，采用开卷考试。

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----|--|----------------|------------------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 1 | 工业 4.0 以及我国由制造大国向制造强国转变使电力系统行业面临的机遇与挑战 | 第 1 章 第 1 节 | PPT 与课堂讨论结合 | √ | | √ | √ |
| 2 | 我国继电保护装置的迅猛发展与创新精神 | 第 4 章 第 4 节 | PPT 与视频结合再进行课堂讨论 | √ | √ | √ | √ |
| 3 | 由辩证唯物主义中的认识论，学习供电系统规划设计，元件参数设计，由此阐述如何做一个内外兼修的人，形成正确的价值观。 | 第 7 章 第 3 节 | PPT 与课堂讨论结合 | √ | √ | √ | √ |

五、课程思政素材

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

余建明主编《供电技术》. 机械工业出版社，2012 年；

李林川主编，《电力系统基础》，科学出版社，2017 年。

阅读书目：

何仰赞主编，《电力系统分析》.中国电力出版社，2002 年；

刘笙主编，《电气工程基础》，科学出版社，2008 年；

姚春球主编，《发电厂电气部分》，中国电力出版社，2007 年；

孟祥忠主编，《现代供电技术》，清华大学出版社，2006 年；

中国航空工业规划设计研究院，《工业与民用配电设计手册（第 3 版）》，中国电力出版社，2005 年；

陈堂主编，《配电系统及其自动化技术》，中国电力出版社，2003 年；

中共中央宣传部，《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》，学习出版社，2018年；

中国工程科技中长期发展战略研究项目组，《中国工程科技中长期发展战略研究》，中国科学技术出版社，2015年。

七、本课程与其他课程的联系

先修课程：电路原理、电机与拖动基础、电力系统基础、自动控制原理，后修课程：供电技术课程设计

八、其他

无

主撰人：李红梅
审核人：周悦 霍海波
教学院长：郑兴伟
日期：2019年1月3日

《供电技术课程设计》 教学大纲

一、课程信息

| | | | | | | |
|-------|--|-----------|--|-----------------|------------------|------|
| 基本信息 | 课程名称 | 中文 | 供电技术课程设计 | | | |
| | | 英文 | Design of Electronic power supply Technology | | | |
| | 课程号 | 4604057 | | 课程性质 | 专业实践实训 | |
| | 学分 | 2 | | 实习周数 | 2 | 开课学期 |
| | 面向专业 | 电气工程及其自动化 | 先修课程 | 电机学、电力系统基础、供电技术 | | |
| 课程目标 | <p>目标1、培养综合设计能力，根据实际设计任务，查阅有关技术资料，进行综合性设计。具备运用理论知识解决实际问题的能力；</p> <p>目标2、设计要注重实用性、工程化和标准化设计。提高学生的专业兴趣和专业学习的主观能动性；</p> <p>目标3. 培养学生们团结协作、吃苦耐劳的精神，增强学生们为社会进步和经济发展服务的使命感和责任感。</p> | | | | | |
| 组织与实施 | <p>1. 本课程设计历时2周，期间学生将根据课题内容被分成3-4人一小组进行，部分仿真和手动操作内容在公共实验楼A317进行；。</p> <p>2. 需完成整体设计、计算，并提交设计报告；</p> <p>3. 进行设计内容相关的手动操作及答辩，综合给出最终成绩。</p> | | | | | |
| 考核方式 | 考核成绩为五级制，优、良、中、差、及格和不及。以平时表现、课程设计报告和课程设计过程中的操作能力及答辩四个部分进行考核。 | | | | | |
| 评分标准 | <p>1. 实习表现：出勤及设计进展记录；</p> <p>2. 课程设计说明书质量：结构完整性、方案合理性、逻辑紧密性、计算准确性、撰写规范性、图表清晰度；</p> <p>3. 答辩：陈述和回答问题情况；</p> <p>4. 动手能力：根据课题相关内容及老师的要求进行相应的系统倒闸操作及参数调整整定操作。</p> <p>总成绩包含：平时表现(20%)+设计结果及报告(50%)+操作能力(10%)+口头答辩(20%)。</p> | | | | | |
| 指导用书 | 余建明主编，《供电技术》，机械工业出版社，2012年 | | | | 自编[] 统编[√] | |
| | 刘介才主编，《工厂供电设计指导》，机械工业出版社，2017年 | | | | 自编[] 统编[√] | |

二. 实践教学内容

| 教学内容 | 天数 | 地点 | 教学方法 | 作业要求 | 对课程目标的支撑度 | | |
|-------------------------------------|-----|--------------------|--|--------------|-----------|-----|-----|
| | | | | | 目标1 | 目标2 | 目标3 |
| 1、教师布置题目，讲解总体设计思路、步骤、要求；进行知识补充、分析设计 | 0.5 | 多媒体教室 | 熟悉强电实验室平台的构成和基本原理， 教师对所确定课题进行分析与设计 方案进行辅导。 | 开始着手撰写课题设计方案 | √ | √ | √ |
| 2、学生查资料 | 0.5 | 图书馆、学校电子资源数据库、A317 | 分组、独立完成课题的设计。教师辅导 | 针对课题查阅资料 | √ | √ | √ |
| 3、查阅手册，元件选型 | | 图书馆、学校电子资源数据库、A317 | 分组、独立完成课题的设计。教师辅导 | 根据工程手册要求开始计算 | √ | √ | √ |
| 4、开始设计、计算、熟悉软件环境 | 3 | A317 | 分组、独立完成课题的设计。教师辅导 | 根据题目开始系统仿真 | √ | √ | √ |
| 5、提出优化设计方案，并着手论文撰写 | 2 | A317 | 撰写合格的报告 | 撰写合格的报告 | √ | √ | √ |
| 6、手动操作考核 | 0.5 | A317 | 学生操作，老师考核 | | | | √ |
| 7、答辩 | 0.5 | A317 | 学生答辩 | | | | √ |

三、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应实习内容 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | |
|----|------------------------------------|--------|----------|-----------|-----|-----|
| | | | | 目标1 | 目标2 | 目标3 |
| 1 | 复杂电气工程对社会可持续发展的影响 | 3、4 | 讲授、图片、视频 | √ | √ | √ |
| 2 | 多学科背景下在团队中充当不同角色时相互之间协调配合、统一思想的重要性 | 5、6 | 讲授、图片 | √ | √ | √ |
| 3 | 自我学习效率 | 4、5、6 | 讲授、图片 | √ | √ | √ |

主撰人：李红梅

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《控制电机》教学大纲

课程名称（中文/英文）：控制电机（ControlElectric Machine） 课程编号：4604067

学 分：1.5

学 时：总学时 24

学时分配：讲授学时：24 实验学时：0 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：谢嘉

一、课程简介

1、课程概况

《控制电机》是电气工程及其自动化专业的选修课程。本课程讲述自动控制系统中常用的各种控制电机的工作原理、工作特性和使用方法，其中包括交、直流伺服电动机，自整角机，无刷直流电动机，步进电动机等。

通过本课程的学习，使学生建立控制电机的总体概念，掌握和了解其基本理论、分析和设计方法，培养学生运用基本理论解决工程实际问题的能力，为后续课程的学习奠定基础，并为将来从事与电气工程有关的技术工作和科学研究打下坚实的基础。

"ControlElectric Machine" is an elective course for Electrical Engineering and Automation specialty. This course describes the working principle, working characteristics and using methods of various control motors commonly used in automatic control system, including AC and DC servo motors, synchro, brushless DC motors, step motors and so on.

Through the study of this course, the students can establish the general concept of control motor, grasp and understand its basic theory, analysis and design method, cultivate students'ability to solve practical engineering problems with basic theory, lay a foundation for the follow-up course study, and lay a solid foundation for future technical work and scientific research related to electrical engineering.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：形成正确的价值观，具有现代制造工程观、良好的职业道德和个人品质，为中国智能制造 2025 培养电气工程技术领域具有工匠精神的新工科优秀人才；

2.2 课程目标 2：理解并掌握自动控制系统中常用的各种控制电机的工作原理、工作特性和使用方法，其中包括交、直流伺服电动机，自整角机，无刷直流电动机，步进电动机等。具备运用基础知识解决实际电路问题的能力；

2.3 课程目标 3：养成科学思维能力、自主学习能力，具有较好的控制电机领域分析问题和解决问题的能力，树立理论联系实际的工程意识，及具有探索和创新精神。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|------|----|----|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-------------------------------|---|---|---|
| 第1章 绪论 1.1 控制电机在自动控制系统中的作用 1.2 控制电机的种类和特点 1.3 如何学习“控制电机”这门课程 | 2 | | √ | √ | √ |
| 第2章 直流伺服电动机 2.1 直流伺服电动机及其控制方法 2.2 直流伺服电动机的稳态特性 2.3 直流伺服电动机在过渡过程中的工作状态 2.4 直流伺服电动机的过渡过程 2.5 直流力矩电动机 2.6 低惯量直流伺服电动机 | 4 | 作业: P58 2, 3, 7, 10, 11 | √ | √ | √ |
| 第4章 自整角机 4.1 自整角机的类型和用途 4.2 自整角机的基本结构 4.3 控制式自整角机的工作原理 4.4 带有“ZKC”的控制式自整角机 4.5 力矩式自整角机 4.6 自整角机的选用和技术数据 | 4 | 作业: P99 1, 2 | √ | √ | √ |
| 第5章 异步型交流伺服电动机 5.1 概述 5.2 异步型交流伺服电动机结构特点和工作原理 5.3 两相绕组的圆形旋转磁场 5.4 移相方法和控制方式 5.5 椭圆形旋转磁场及其分析方法 5.6 幅值控制时的特性 5.7 电容伺服电动机的特性 5.8 主要性能指标和技术数据 | 4 | 作业: P169 1, 2, 3, 4, 5, 9, 11 | √ | √ | √ |
| 第6章 小功率同步电动机 6.1 概述 6.2 永磁式同步电动机 6.3 反应式同步电动机 6.4 磁滞式同步电动机 6.5 电磁减速式同步电动机 | 2 | 作业: P205 1, 2, 3 | √ | √ | √ |
| 第7章 无刷直流电动机 7.1 概述 7.2 无刷直流电动机的基本结构 7.3 无刷直流电动机工作原理 7.4 无刷直流电动机的运行特性 7.5 无刷直流电动机的电枢反应 | 4 | 作业: P228 1, 2, 6 | √ | √ | √ |

| | | | | | |
|--|---|--------------|---|---|---|
| 7.6 改变无刷直流电动机转向的方法 | | | | | |
| 第8章 步进电动机 8.1 概述 8.2 反应式步进电动机的工作原理和基本特点 8.3 步进电动机的矩角特性和静态转矩 8.4 步进电动机的单步运行状态 8.5 步进电动机的连续脉冲运行和动特性 8.6 电源及分配方式对电机性能的影响 8.7 步进电动机主要性能指标 8.8 其他类型的步进电动机 | 4 | 作业: P267 1,2 | √ | √ | √ |

三、教学方法

本课程的特点是理论与实践并重，知识传授与育人并重。

1. 整合、优化课程内容，增加重要知识的讲解，增加实际科研案例的分析讲解。对在自动控制系统等领域应用较多的直流伺服电动机、交流伺服电动机、无刷直流电动机和步进电机等进行着重讲解。

2. 开展启发式、讨论式、案例式、研究式等多种教学方法，提高学生的兴趣、培养学生的创新思维。例如，在本课程每章都针对相关自学知识内容设置了讨论课。讨论课基本都是针对本章内容的总体概念的分析 and 探讨，在讨论过程中教师积极启发学生探讨，学生之间相互研究也会相互启发。还有，本课程中有较多案例，同时在案例中启发学生参与问题的研究。这些教学方法使学生将被迫接受知识变为主动吸取知识，形成活跃的学习氛围，易于知识的传授和学习，并能使学生达到融会贯通的目的。这些教学方法还有一个重要的功能是可以培养学生的创新思维，可以使学生在活跃的气氛中逐渐锻炼自己深入分析问题、同时提出新的解决问题的方式方法的能力。

3. 依托学校的 EOL 网络综合教学平台，进行本课程的网络教学平台建设，实现老师和学生的实时互动，达到知识的全面接触。例如在课程介绍、教学大纲、教学日历、教学材料、答疑讨论等各个方面形成老师和学生的全方位接触，借助现代化的网络平台及时沟通，达到事半功倍的效果。同时为了使得信息传递更及时，老师建立本专业学生的 QQ 群，老师可以一对多、一对一进行互动交流，同学之间也可以通过该 QQ 群进行交流。本课程的网络教学平台建设，会使得知识全方位、生动有趣的展现在学生面前，非常方便和有利于老师对于知识的传授和学生对于知识的学习。

4. 树立科学考核观，实施多元化考核方式，改革考核内容，增强评价的合理性。例如本课程中将彻底摒弃课程考核等同于考试观念，将教学的全过程纳入考核范畴，通过课堂小测验、课前知识点提问、期中测验等方式，使课程考核过程化、经常化。根据课程的性质、教学特点等采用多元化考核方式，除采用传统的纸质化书面表达作为考核依据以外，要求学生提交查阅的文献和文献综述等，并引入“答辩”环节。在讨论课中将对学生发现问题、分析问题和解决问题的能力进行考核。采用多元化考核方式，除考察学生的基本知识掌握程度以外，还考察学生分析问题、解决问题以及逻辑表达等综合能力，提高考核评价的合理性。

5. 依托国家、市级和校级大学生创新项目，以大学生创新竞赛为目标，培养学生实际的创新能力。例如以本课程知识为基础，申请立项大学生创新项目，以各个创新小组为单位，对某个创新课题进行深入系统的研究，并制作出具体的创新装置。这个过程以学生为主导，通过老师的指导，小组成员将会在理论知识、实践知识、自学能力、发现问题的能力、分析解决问题的能力等方面得到全面的培养和训练。而一届一届的大学生创新的训练和创新成果将会一届一届的回馈到课堂的教学上，从而形成很好的良性循环，使本课程的教学紧随时代的发展，更是为创新性人才的培养提供很好的平台。

6. 融入专业就业、知识上升途径和为国家发展贡献自己聪明才智的思政知识点，形成正确的价值观，具有现代制造工程观、良好的职业道德和个人品质。融入各个控制电机的讲授当中。为中国制造 2025 培养电气工程技术领域具有工匠精神的新工科优秀人才

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

- 1、平时成绩占比 30%，主要包括：平时作业、实验和作业等
- 2、期末考核占比 70%，采用开卷考试，考核内容主要包括：包括交、直流伺服电动机，自整角机，无刷直流电动机，步进电动机等。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | |
|----|---|---------|-------|-----------|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1 | 融入专业就业、知识上升途径和为国家发展贡献自己聪明才智的思政知识点，形成正确的价值观，具有现代制造工程观、良好的职业道德和个人品质 | 第 1 章 | 讲授，讨论 | √ | | √ |
| 2 | 融入各个控制电机的讲授当中。为中国智能制造 2025 培养电气工程技术领域具有工匠精神的新工科优秀人才 | 第 2-8 章 | 讲授、视频 | √ | | √ |

备注：在教学过程中，根据时事变化和科技前沿等及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

陈隆昌、闫治安、刘新正主编，《控制电机（第 4 版）》，西安电子科技大学出版社，2013 年。

阅读书目：

陈隆昌、闫治安、刘新正主编，《控制电机（第 4 版）》，西安电子科技大学出版社，2000 年；

杨渝钦主编，《控制电机》，机械工业出版社，2011 年；；

谭大友主编，《中国生存智慧》，人民出版社，2014 年；；

张震寰主编，《自然辩证法概论》，云南大学出版社，2010 年；

中共中央宣传部，《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》，学习出版社，2018年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程是高等数学、线性代数、复变函数与积分变换、电路原理、模拟电子技术、数字电子技术、微机原理及接口技术、电机与拖动基础，电力电子技术和自动控制原理等课程，是电气工程及其自动化专业本科生的选修课程。本课程是站在前面课程的基础上着重讲授几种主要的控制电机，同时对控制电机的其他方式和设备进行全面的了解。本课程和电机与拖动基础关系最为密切，后者是前者的基础。自动控制原理和电力拖动自动控制系统课程为本课程给出了应用要求和应用环境。本课程是电力拖动自动控制系统中的一个重要组成部分。

八、其他

无

主撰人：谢嘉
审核人：周悦 霍海波
教学院长：郑兴伟
日期：2019年1月3日

《模拟电子技术实验（双语）》实验教学大纲

一、课程信息

| | | | | | |
|-------|---|-------------------|---|---|--|
| 基本信息 | 课程名称 | 中文 | 模拟电子技术实验（双语） | | |
| | | 英文 | Experiment in Analog Electronic Technology (Bilingualism) | | |
| | 课程号 | 4604068 | 课程性质 | 学科基础教育（必修课） | |
| | 学分 | 0.5 | 实验/上机学时 | 24 | |
| | 开课学期 | 4 | 先修课程 | 《电路原理》、《模拟电子技术》 | |
| | 面向专业 | 电气工程及其自动化、测控技术与仪器 | | | |
| 课程目标 | <p>目标 1: 树立学生刻苦的钻研精神、正确的科学研究态度；具有创新意识和创新精神；</p> <p>目标 2: 树立学生遵循诚信为本的职业操守，具有法治意识；</p> <p>目标 3: 能正确使用常用电子仪器，掌握模拟电子电路的基本测试方法；</p> <p>目标 4: 具有分析、查询和排除模拟电子电路中常见故障的能力；具有正确记录、处理实验数据、分析误差的能力；具有基本模拟电子电路安装和调试的能力；</p> <p>目标 5: 巩固和加深模拟电子技术基本知识的理解，具有运用所学知识，独立设计模拟电路的能力；</p> <p>目标 6: 掌握模拟电子技术相关的英语词汇，能读懂芯片手册及资料，培养学生专业英语的实际应用能力。（备注：测控专业不含此课程目标）</p> | | | | |
| 考核方式 | <p>学生总成绩将结合平时成绩与期末成绩进行综合评价，其中，平时成绩将结合实验预习、实验操作、实验报告予以评定；期末考试采用实验项目题库抽签方式进行，学生当场逐个考核，内容涵盖平时所有实验项目。</p> | | | | |
| 评分标准 | <p>(1) 平时成绩：是否按时、正确完成实验预习、实验操作、实验报告等，并在实验操作过程中是否遵守实验室规定的纪律，是否积极主动，是否认真仔细，有无发生重大事故等。</p> <p>(2) 期末成绩：指是否能在规定时间内独立完成实验项目题库中任意实验项目，且结果正确，操作无误。</p> <p>(3) 平时成绩占 80%，期末成绩占 20%。平时成绩中，实验预习占 30%，实验操作占 40%，实验报告占 30%。课程总成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。</p> | | | | |
| 实验指导书 | 模拟电子技术实验（双语）实验指导书 | | | 自编[<input checked="" type="checkbox"/>]统编[] | |
| | | | | 自编[]统编[] | |

二、实验教学内容

| 实验项目编号 | 实验项目名称 | 学时 | 实验类型 | 实验要求 | 每组人数 | 实验目的 | 实验项目内容 | 对课程目标的支撑度 | | | | | |
|-----------|-----------|----|------|------|------|--|--|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | | | | | 目标1 | 目标2 | 目标3 | 目标4 | 目标5 | 目标6 |
| 460406801 | 常用电子仪器的使用 | 2 | 验证性 | 必修 | -2 | (1) 掌握数字示波器、信号发生器、晶体管毫伏表、万用表的正确使用； (2) 熟悉电子与电路实验台。 | (1) 使用示波器机内校正信号对示波器进行自检； (2) 用示波器和晶体管毫伏表测量信号参数； (3) 测量两波形间相位差。 | √ | √ | √ | √ | | √ |
| 460406802 | 比例、求和运算电路 | 2 | 验证性 | 必修 | 1-2 | (1) 用运算放大器元件构成反相比例放大器、同相比例放大器、电压跟随器、反相求和电路及同相求和电路，通过实验测试和分析，进一步掌握它们的主要特点和性能及输出电压与输入电压的函数关系； (2) 了解集成运算放大电路在实际应用时应考虑 | (1) 设计并测试反相比例放大器电路； (2) 设计并测试同相比例放大器电路； (3) 测试电压跟随器电路； (4) 设计并测试反相求和电路； (5) 设计并测试双端输入求和电路。 | | √ | √ | √ | √ | √ |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|---|----|---------|-----|---|--|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 的一些问题。 | | | | | | | |
| 460406803 | *积分、微分电路 | 2 | 证性 | 验 选修 | 1-2 | (1) 学习用运放,电容,电阻等构成积分电路,微分电路; (2) 进一步熟悉它们的特性和性能。 | (1) 利用运放设计积分电路并进行波形观察; (2) 利用运放设计微分电路并进行波形观察。 | | | √ | √ | √ | √ |
| 460406804 | *有源滤波电路 | 2 | 证性 | 验 选修 | 1-2 | (1) 掌握有源滤波器的组成原理及滤波特性; (2) 学会调节滤波器截止频率及了解等效Q值对滤波器幅频特性的影响。 | (1) 测试二阶有源低通滤波器幅频特性; (2) 测试二阶有源高通滤波器幅频特性。 | | | √ | √ | √ | √ |
| 460406805 | 单管交流放大电路 | 2 | 证性 | 验 必修 | 1-2 | (1) 掌握单管放大器静态工作点的调整及电压放大倍数的测量方法; (2) 研究静态工作点和负载电阻对电压放大倍数的影响,进一步理解静态工作点对放大器工作的意义; (3) 观察放大 | (1) 调整单管交流放大电路静态工作点; (2) 测量放大器的电压放大倍数,观察RC1和RL对放大倍数的影响; (3) 观察静态基极电流对放大器输出电压波形的影响。 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------------|---|----|---|----|--------------|--|--|--|--|---|---|---|---|
| | | | | | | 器输出波形的非线性失真。 | | | | | | | | |
| 460406806 | OTL 互补对称功率放大电路 | 2 | 证性 | 验 | 必修 | 1-2 | (1) 掌握 OTL 互补对称功率放大器的最大输出功率、效率测量方法； (2) 了解自举电路原理及其对改善 OTL 互补对称功率放大器性能所起的作用。 | (1) 测量 OTL 互补对称功率放大器的最大输出功率、效率。 | | | √ | √ | √ | √ |
| 460406807 | 负反馈放大电路 | 2 | 证性 | 验 | 必修 | 1-2 | (1) 加深理解反馈放大电路的工作原理及负反馈对放大电路性能的影响； (2) 学习反馈放大电路性能的测量与测试方法。 | (1) 测定两级放大电路静态工作点； (2) 测量基本放大电路的性能； (3) 测定反馈放大电路的性能。 | | | √ | √ | √ | √ |
| 460406808 | RC 正弦波振荡电路 | 2 | 证性 | 验 | 必修 | 1-2 | (1) 进一步学习文氏桥振荡电路的工作原理和电路结构； (2) 学习振荡电路的调整与测量振荡频率的方法。 | (1) 测量振荡频率，并与计算值相比较； (2) 测量负反馈放大电路的放大倍数及反馈系数。 | | | √ | √ | √ | √ |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|---|-----|----|-----|---|--|--|--|---|---|---|---|
| 460406809 | 电压比较器 | 2 | 验证性 | 必修 | 1-2 | (1) 掌握比较器的电路构成及特点； (2) 学会测试滞回比较器回差的方法。 | (1) 观察过零比较器输出和输入的波形； (2) 测量滞回比较器的阈值电压。 | | | √ | √ | √ | √ |
| 460406810 | * 非正弦信号产生电路 | 2 | 设计性 | 选修 | 1-2 | (1) 掌握方波发生器、矩形波发生器、三角波发生器和锯齿波发生器设计电路； (2) 掌握各波形发生器的主要特点、分析方法及设计方法。 | (1) 设计方波发生器、矩形波发生器、三角波发生器和锯齿波发生器电路； (2) 观察各波形发生器波形，测量周期、幅值。 | | | √ | √ | √ | √ |
| 460406811 | 直流稳压电源 | 2 | 综合性 | 必修 | 1-2 | (1) 掌握整流、滤波、稳压电路工作原理及各元件在电路中的作用； (2) 学习直流稳压电源的安装、调整和测试方法； (3) 熟悉和掌握线性集成稳压电路的工作原理； (4) 学习线性集成稳压电路 | (1) 测试单相半波整流电路； (2) 测试单相桥式全波整流电路； (3) 测试直流稳压电源； (4) 集成稳压器的功能扩展。 | | | √ | √ | √ | √ |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|---|-----|----|-----|--|--|--|--|--|---|---|---|---|
| | | | | | | 技术指标的测量方法。 | | | | | | | | |
| 460406812 | 温度监测及控制电路 | 4 | 设计性 | 必修 | 1-2 | (1) 学习由双臂电桥和差动输入集成运放组成的桥式放大电路； (2) 掌握滞回比较器的性能和调试应用方法； (3) 学会系统测量和调试。 | (1) 设计并测试差动比例运算电路的电压放大倍数； (2) 设计并测试桥式测温放大电路的温度-电压关系曲线 | | | | √ | √ | √ | √ |

三、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应实验项目名称 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | | | |
|----|-----------------------------------|----------|-------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | | | | 目标1 | 目标2 | 目标3 | 目标4 | 目标5 | 目标6 | |
| 1 | 清华大学副校长，“711”教授是如何炼成的，阐述踏实勤奋的治学精神 | 项目1 | 观看视频，撰写心得体会 | √ | √ | | | | | |
| 2 | 教授学术造假，揭秘高科技骗局；阐述科学研究须诚信为本 | 项目2 | 讲授（图片、文字资料） | | √ | | | | | |
| 3 | 晶体管的发明；创新精神改变世界 | 项目5 | 观看视频 | √ | √ | | | | | |

撰写人：曹莉凌

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

实验教学大纲

一、课程信息

| | | | | | |
|-------|--|-------------------|---|---------|-----------|
| 基本信息 | 课程名称 | 中文 | 数字电子技术实验（双语） | | |
| | | 英文 | The Experiment of Digital Electronic Technology (Bilingual) | | |
| | 课程号 | 4604069 | | 课程性质 | 学科基础教育 |
| | 学分 | 0.5 | | 实验/上机学时 | 24 |
| | 开课学期 | 第3学期 | | 先修课程 | 电路、数字电子技术 |
| | 面向专业 | 电气工程及其自动化、测控技术与仪器 | | | |
| 课程目标 | <p>目标 1: 以立德树人为本, 帮助学生形成正确的世界观、人生观、价值观, 养成科学思维和创新习惯, 培养大工程观, 切实提高具有工匠精神新工科人才的培养质量;</p> <p>目标 2: 熟练使用示波器、信号发生器等各种测量仪器仪表和实验设备;</p> <p>目标 3: 掌握组合逻辑电路、时序逻辑电路的功能测试方法、波形分析;</p> <p>目标 4: 能够查阅电子器件手册和在网上查询电子器件有关资料;</p> <p>目标 5: 初步学会分析、寻找和排除实验电路中故障的方法;</p> <p>目标 6: 初步学会一种 EDA 工具软件的使用, 对数字电路进行仿真、分析和辅助设计。</p> | | | | |
| 考核方式 | <p>采用当场逐个实操考核和撰写实验报告相结合的方法, 对学生的实验成绩作全面的评价。本课程采用预习、动手操作、实验报告分别综合评定学生成绩。</p> | | | | |
| 评分标准 | <p>(1) 平时成绩: 指是否遵守实践环节规定的纪律, 是否积极主动, 是否认真仔细, 有无发生重大事故, 考勤情况, 实验预习、实验操作、实验报告等;</p> <p>(2) 期末成绩: 指是否能在规定时间内独立完成实验项目题库中任意实验项目, 且结果正确, 操作无误。</p> <p>(3) 平时成绩占80%, 期末成绩占20%</p> <p>(4) 平时成绩中, 平时表现10%, 实际操作50%, 总结报告20%。</p> <p>(5) 实验总成绩分: 优、良、中、及格、不及格五级。</p> | | | | |
| 实验指导书 | 《电子技术实验指导书》(电气专业用书) 自编 | | | 自编[√] | |
| | | | | 统编[] | |
| | | | | 自编[] | |
| | | | | 统编[] | |

二、实验教学内容

| 实验项目编号 | 实验项目名称 | 学时 | 实验类型 | 实验要求 | 每组人数 | 实验目的 | 实验项目内容 | 对课程目标的支撑度 | | | | | | | |
|-----------|-----------|----|------|------|------|--|--|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
| | | | | | | | | 目标1 | 目标2 | 目标3 | 目标4 | 目标5 | 目标6 | | |
| 460406901 | 常用电子仪器的使用 | 2 | 演示 | 必选 | 2 | 1、掌握数字示波器、信号发生器、晶体管毫伏表、万用表的正确使用。 2、熟悉电子与电路实验台。 | 1、使用示波器机内校正信号对示波器进行自检。 2、用示波器和晶体管毫伏表测量信号参数。 测量两波形间相位差。 | √ | √ | | | | | | |
| 460406902 | 集成门电路 | 2 | 验证 | 必选 | 2 | 1、掌握 TTL 基本门电路的逻辑功能的测试方法 2、掌握 TTL 器件的使用规则 3、熟悉数字电路实验装置的结构，基本功能和使用方法 | 1、用 4 与非门进行的与门实验 2、用 4 与非门进行的与非门实验 3、用 4 或门进行的或门实验 4、用 4 或非门进行的或非门实验 5、用 4 异或门进行的异或门实验 | √ | √ | √ | √ | √ | | | |
| 460406903 | 加法器 | 2 | 设计 | 必选 | 2 | 1、掌握半加器和全加器的逻辑功能及测试方法。 2、用中规模集成全加器 CD4008 构成三位并行加法电路。 | 1、用 74LS08 及 74LS86 构成一位半加器。 2、用 74LS08、74LS86、74LS32 构成一位全加器。 3、集成全加器 CD4008 逻辑功能测试。 4、三位加法电路测试。 | √ | √ | √ | √ | √ | | | |
| 460406904 | 触发器 | 2 | 验证 | 必选 | 2 | 1、掌握基本 RS 触发器、JK 触发器、D 触发器和 T 触发器的逻辑功能。 2、熟悉各触发器之间逻辑功能的相互转换方法。 | 1、测试基本 RS 触发器的逻辑功能 2、测试双 JK 触发器 74LS112 逻辑功能 3、测试双 D 触发器 74LS74 的逻辑功能 4、测试 T 和 T' 触发器 | √ | √ | √ | √ | √ | | | |
| 460406905 | 移位寄存器 | 2 | 设计 | 必选 | 2 | 1、了解集成移位寄存器的控制功能。 2、掌握集成移位寄存器的应用。 | 1、测试 74LS194 逻辑功能。 2、由移位寄存器构成的环形计数器。 | √ | √ | √ | √ | √ | | | |
| 460406906 | 任意进制计数及显示 | 4 | 综合 | 必选 | 2 | 1、掌握任意进制分频器的设计方法。 2、掌握同步计数器 74LS161 多级级联的方法。 3、研究不同连接方式时对分频数的影响。 4、掌握 74LS48 译码器的使用及数码管显示的控制。 | 1、测试 74LS161 或 74LS160 的逻辑功能，表格自拟。 2、在熟悉 74LS161 逻辑功能的基础上，利用 74LS161 采用置零法设计 60 进制 BCD 码计数器。 3、画出置零法实际电路连接图，用单次脉冲 CP，观察计数状态。 | √ | √ | √ | √ | √ | | | |
| 46040690 | 555 定时 | 4 | 综合 | 必选 | 2 | 1、熟悉 555 定时器电路结构、工作原 | 1、用 555 定时器构成单稳态触发器，并测试。 | √ | √ | √ | √ | √ | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|------------------|---|----|----|---|--|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 时器典型应用电路 | | | | | 理及特点。 2、掌握 555 定时器的基本应用。 3、熟悉用示波器测量 555 定时器的脉冲幅度、周期和脉冲宽度。 | 2、用 555 定时器构成多谐振荡器，并测试。 3、用 555 定时器构成单占空比可调脉冲信号发生器，并测试。 | | | | | | |
| 46040 6908 | 数据采集原理及数模转换器应用实验 | 4 | 综合 | 选修 | 2 | 1、熟悉 A/D 转换器的工作原理。 2、掌握计数式 A/D 转换器的实现方法。 3、了解 DAC 应用的基本方法。 4、了解数模转换单极性输出和偏移二进制码双极性输出的电路原理。 5、了解计数型逐次逼近模数转换器的电路原理。 6、了解量化方式对模数转换精度的影响。 | 1、测试 ADC0809 芯片功能及工作特点。 2、测试 DAC0832 芯片功能及工作特点。 | √ | √ | √ | √ | √ | |
| 46040 6909 | 数字电子时钟 | 6 | 综合 | 必选 | 2 | 设计数字钟电路完成以下基本功能： 1、准确计时，以数字形式显示时、分、秒的时间； 2、小时的计时要求为 24 进位，分和秒的计时要求为 60 进位； 能快速校正时、分的时间。 | 1、设计精确的秒脉冲信号产生电路。 2、设计 60 进制、24 进制计数器。 3、设计译码显示电路。 4、设计整点报时电路。 5、通过 EDA 软件对所设计电路进行仿真。 6、给定统一的元器件，按照自己的设计方案在面包板上搭建实际电路，并达到设计要求。 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |

三、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应实验项目名称 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | | | |
|----|--------------|-----------|-------|-----------|------|------|------|------|------|--|
| | | | | 目标 1 | 目标 2 | 目标 3 | 目标 4 | 目标 5 | 目标 6 | |
| 1 | 操作规范和职业规范 | 常用电子仪器的使用 | 图片、视频 | √ | √ | | | | | |
| 2 | 中国芯现状引起我们的反思 | 集成门电路 | 图片、视频 | √ | √ | | | | | |

主撰人：杨琛
 审核人：周悦 霍海波
 教学院长：郑兴伟
 日期：2019 年 1 月 3 日

《水下机器人技术》教学大纲

课程名称(中文/英文): 水下机器人技术(Underwater Vehicle Technology) 课程编号: 4604070

学 分: 1.5

学 时: 总学时 24

学时分配: 讲授学时: 20 实验学时: 0 讨论学时: 0 上机学时: 0 参观学时: 4

课程负责人: 周悦

一、课程简介

1、课程概况

《水下机器人技术》是电气工程及其自动化专业的一门选修课。本课程主要讲授水下机器人的基本概念、功能、组成、工作原理和控制技术等。

通过本课程的学习,使学生了解水下机器人国内外研究与应用进展,掌握水下机器人设计的基本知识和基本控制方法,能够建立所涉及技术与相关专业知识之间的联系,为从事工程技术和科学研究工作奠定基础。此外,还专门设置了参观学习课程,计划参观深海装备研发基地,让学生们现场了解机器人研发过程和水下机器人试验设施等。

Underwater Vehicle Technology is a specialized optional course for students whose specialty is Electrical Engineering and automation. This course mainly discusses the basic concept, function, composition, working principles and control technology of underwater vehicles.

By the end of this course, students will learn the domestic and overseas status quo and development trends, basic knowledge and control method of underwater vehicles, and can set up the relation between the relative technologies and other specialty knowledge, which will provide a useful background for further study and construct a strong basis for their further jobs referring engineering skills and scientific research. Additionally, several laboratory visiting and on-site courses will be arranged for students learning the first-hand knowledge on how the underwater vehicles will be developed and what kind of experiments will be conducted, etc.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1: 形成正确的价值观,具有良好的奉献精神、职业道德和个人品质,为我国海洋战略强国培养具有工匠精神的新工科优秀人才;

2.2 课程目标 2: 了解水下机器人的研究与应用现状以激发同学们探索海洋的兴趣;掌握水下机器人的发展历程、应用、组成、原理,以及控制技术;了解水下工程装备的深耐压结构与密封、自动导航等关键技术;

2.3 课程目标 3: 养成科学思维能力、自主学习能力,使用现代化工具查阅文献能力,以及沟通和团队协作能力,树立理论联系实际的工程意识,及具有探究和创新精神,热爱海洋。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|---|----|--|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1. 水下机器人概述 1.1 水下机器人的相关概念 1.2 水下机器人研究概况 1.3 水下机器人组成 1.4 水下机器人研究展望 | 6 | 通过网络查阅水下机器人的最新研究与应用情况，撰写综述报告，不低于 2000 字。 | √ | √ | √ |
| 2. 水下机器人控制技术 2.1 水下机器人运动学基础 2.2 水下机器人动力学基础 2.3 水下机器人的推进器布置 2.4 水下机器人的基本控制回路 2.5 水下机器人的闭环控制算法 扩展：基于 MATLAB 的水下机器人控制算法与仿真 | 10 | 每组基于 MATLAB 设计水下机器人控制系统，并验证设计的有效性，进行 PPT 展示。 | | √ | √ |
| 3. 海洋基础技术 3.1 水下通信与导航技术 3.2 海洋工程材料技术 3.3 海洋装备设计与集成技术 3.4 海洋装备实现技术 | 8 | 撰写参观深海装备研发基地日记；撰写学习报告，不低于 4000 字。 | √ | √ | √ |

三、教学方法

本课程的特点是以学生为中的研讨课，知识传授与育人并重。

教学紧扣“装备、讨论、参观、报告”等教学要素，围绕基本概念、基本分析方法进行教学。教师注重搜集水下机器人研究和应用的最新成果，注重深入浅出，控制教学内容的难度，着力点在于让学生对于水下机器人技术有个基本的了解与掌握。

在教学中采用启发式、研讨式，案例式方法，引导学生自主探索知识，形成良好的探究型学习氛围，由此训练学生养成主动参与、主动思考、自己查阅资料的自主学习方法，以及语言和文字表达能力、创新能力、团队合作能力。教师讲授中应注意理论联系实际，通过必要的案例、提问等，启迪学生的思维，加深学生对有关内容的理解，并应采用多媒体、视频辅助教学，加大课堂授课的知识含量。每个主题讨论后，教师应及时进行总结。

本课程充分利用学校的网络教学平台以及建立课程微信群，进行 PPT 讲义与报告的发布，以及对学生的疑问进行及时解惑。

通过走访深海装备研发基地，并与深渊中心的专家和学者进行交流，加深理论知识，开阔学术视野，在接触科技前沿的同时汲取科学工作者勇攀高峰、百折不挠的精神。

四、考核与评价方式及标准

课程考核体现过程考核，具体为：

5、 综述报告占 20%：围绕水下机器人研究与应用，完成不得少于 2000 字的综述报告，报告撰写规范，条理清晰，不少于 6 个参考文献，有分析和结论；

6、 仿真设计占 10%：学生分成 10 个小组，学生设计控制算法，基于 MATLAB 进行控制系统设计和仿真，并以 PPT 的形式进行演讲、探讨，接收同学们的质疑；

- 7、课堂表现占 10%: 上课要认真听讲, 积极参与互动, 积极发言; 有问题要及时答疑, 不得随意缺课;
- 8、观察日记 20%: 参观深海装备研发基地遵守各项纪律, 服从安排, 爱护设备, 能够积极与现场工程技术人员互动, 表现良好, 日记不低于 1000 字;
- 9、期末报告占 40%: 结合课堂教学内容, 自拟题目, 撰写一篇学习报告, 论文正文字数不少于 4000 字, 最好配一些图片, 排版规范, 内容完整。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | |
|----|---|-----------------|------------|-----------|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1 | “蛟龙号”载人潜水器与蛟龙精神、创新精神。 | 第 1 模块 第 1 节 | 讲授, 图片, 视频 | √ | | √ |
| 2 | 与深海装备研发基地工作人员交流研制和海试心得与经验, 亲身感受科学工作者工匠精神。 | 第 3 模块 第 4 节 | 参观、交流 | √ | √ | √ |

六、参考教材和阅读书目

参考教材:

朱大奇, 胡震, 《水下机器人故障诊断与容错技术》, 国防工业出版社, 2012 年。

陈鹰, 瞿逢重, 宋宏, 等, 《海洋技术教程》, 浙江大学出版社, 2012 年。

阅读书目:

刘志杰, 《海洋工程技术基础》, 大连海事大学出版社, 2012 年;

Thoma B. Curtin, 船海书局译, 《无人潜水器》, 上海交通大学出版社, 2018 年;

Robert D.Christ, 中国造船工程学会《船舶工程》编辑部译, 《ROV 技术手册》, 上海交通大学出版社, 2018 年;

殷瑞钰主编, 《工程与哲学》, 北京理工大学出版社, 2007 年;

谭大友主编, 《中国生存智慧》, 人民出版社, 2014 年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程是《自动控制原理》、《海洋环境探测器》、《MATLAB 基础及应用》等。本课程致力于使学生能够对水下机器人相关的原理、主要关键技术和应用有一个较全面的认识, 拓展学生对海洋工程装备的相关知识和技术。

八、其他

考虑深渊工程中心人员可能有出海任务, 以及深海装备基地的工作情况, 参观研发基地实践的时间可能视情况进行灵活调整。

主撰人：周悦，姜哲
审核人：霍海波 宋秋红
教学院长：郑兴伟
日期：2019年1月3日

《信号分析与处理》教学大纲

课程名称 (中文/英文): 信号分析与处理 (Signal Analysis and Processing) 课程编号: 4604076

学分: 2

学时: 总学时 32

学时分配: 讲授学时: 28 实验学时: 4 讨论学时: 0 上机学时: 0 其他学时: 0

课程负责人: 孙晓明

一、课程简介

1. 课程概况

《信号分析与处理》是电气工程及其自动化专业的一门专业必修课。本课程主要讲授连续时间信号的分析与处理 (时域、频域和复频域), 离散时间信号的分析 (频域、复频域), 信号通过线性系统分析与处理 (时域分析法、频域法分析、复频域分析) 以及滤波器设计。

通过本课程的学习, 使学生系统地掌握信号分析与处理的基本概念、原理、技术和方法, 信号与线性系统的关系以及滤波器的基本理论和设计方法。同时, 通过综合性实验的引入, 可以培养和提高学生的自学能力以及实践能力。为进一步学习自动控制原理、计算机控制、DSP 原理与应用等专业课打下一定的基础。

“Signal Analysis and Processing” is a professional required course for students whose specialty is Electrical Engineering and Automation. The course mainly discusses continuous-time signal analysis and processing (time-domain, frequency-domain, and complex frequency-domain), discrete-time signal analysis (frequency-domain, and complex frequency-domain), signal analysis and processing through linear system (time-domain analysis method, frequency-domain analysis method, and complex frequency-domain analysis method), and the filter design.

By taking this course, students are expected to grasp the basic concept, principle, technique and method of signal analysis and processing. They are also expected to grasp the relationship of signal and linear system, and the basic theory and design method of the filter. Furthermore, their self-learning and practicing abilities can be improved through the comprehensive experiments. In this way they can have necessary fundamentals for upper level professional courses, such as automatic control principle, computer control and so on.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1: 引导学生树立正确的人生观和价值观, 培养学生具备严谨、认真、扎实的科学态度和精益求精的学习作风;

2.2 课程目标 2: 理解并掌握连续信号和离散信号的分析方法, 具有利用时域法、频域法和复频域法分析连续信号和离散信号的能力;

2.3 课程目标 3: 理解并掌握线性系统的判别方法和分析方法, 会判别系统类型, 并能用时域法、频域法、复频域法分析求解线性系统的响应;

2.4 课程目标 4: 理解滤波器的基本原理, 会设计物理可实现的巴特沃思低通滤波器;

2.5 课程目标 5: 通过课堂提问、讨论、查阅资料等形式培养学生的科学思维能力, 树立理论联系实际工程意识, 提高学生分析问题和解决问题的能力。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|--|----|--|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 第 1 章绪论 1.1 信号及其分类 1.1.1 信号的概念 1.1.2 信号的分类 1.2 信号的分析与处理概述 1.3 自动控制系统中的信号分析与处理 | 2 | 作业: P6:1; 3 (1), (4); 4 (1), (2), (3) | √ | √ | | | √ |
| 第 2 章连续信号的分析 2.1 连续信号的时域描述和分析 2.1.1 连续信号的时域描述 2.1.2 连续信号的时域运算 2.1.3 信号的分解 2.2 连续信号的频域分析 2.2.1 周期信号的频谱分析 2.2.2 非周期信号的频谱分析 2.2.3 傅里叶变换的性质 2.3 *连续信号的复频域分析 2.3.1 信号的拉普拉斯变换 2.3.2 信号的复频域分析 | 8 | 作业: P23:1; 3 (5), (6), (7), (8) P61:1; 7; 9 (a), (c);10 (1), (2); 11 (1), (4), (5); 13 (4), (6), (8), (9); 16 P79:6 (1), (3), (6) | √ | √ | | | √ |
| 第 3 章离散信号的分析 3.1 离散信号的时域描述和分析 3.1.1 信号的采样和恢复 3.1.2 时域采样定理 3.1.3 频域采样定理 3.1.4 离散信号的描述 3.1.5 离散信号的时域运算 3.2 离散信号的频域分析 3.2.1 周期信号的频域分析 3.2.2 非周期信号的频域分析 3.2.3 离散傅里叶变换 3.3 快速傅里叶变换 3.3.1 快速傅里叶变换的基本思路 3.3.2 基 2FFT 算法 3.3.3 FFT 的应用 3.4 *离散信号的 Z 域分析 3.4.1 离散信号的 Z 变换 3.4.2 Z 变换与其它变换之间的关系 | 8 | 作业: P155:1; 3; 4; 6 (1), (3); 8; 10 (2); 16 (1); 17; 21 | √ | √ | | | √ |
| 第 4 章信号处理基础 4.1 系统及其性质 4.1.1 系统的描述 4.1.2 系统的性质 4.2 信号的线性系统处理 4.2.1 时域法分析 4.2.2 频域法分析 4.2.3 复频域分析 | 6 | 作业: P202 4; 5; 10 (1), (2); 15; 16 (1); 17; 24 (1), (2) | √ | | √ | | √ |
| 第 5 章滤波器 5.1 滤波器概述 5.2 模拟滤波器 5.3* 数字滤波器 | 4 | 作业: P227:1; 2; 4 P244:3; 8 | √ | | | √ | √ |

| | | | | | | | |
|------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 5.3.1 概述 | | | | | | | |
| 5.3.2 无限冲激响应(IIR)数字滤波器 | | | | | | | |
| 5.3.3 有限冲激响应(FIR)数字滤波器 | | | | | | | |

注：表中带“*”号的为选讲内容。

实验教学安排

| 实验项目名称 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|-----------|----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 抽样定理与信号恢复 | 2 | 综合性 | √ | √ | √ | | √ |
| 信号频谱分析 | 2 | 综合性 | √ | √ | √ | | √ |

三、教学方法

本课程的特点是教书与育人相结合，坚持育人为本、德育为先，把人才培养作为根本任务，把思想政治教育摆在首要位置，既重视课堂教育，又注重理论联系实际。

教学紧扣“课堂讲授、实验操作、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授、多媒体教学、MATLAB 仿真等多种教学方式，采用“引导式”、“渗透式”和“互动式”等教学方法开展教学。教师在课堂上应对信号处理的基本概念、定理、分析方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；通过必要的典型例题进行讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、计算方法的理解，同时引导学生运用所学信号分析与处理知识，分析、解决实际问题，为学生后续从事信息理论方面的研究做好充分的准备。

傅氏变换是信号分析中一个重要变换，傅里叶其人更是励志教育的一个榜样。因果系统是指当前输出与当前输入和过去输入有关的系统，所谓“成功来自汗水和付出”，“天道酬勤”是永恒的真理。信号分析与处理，虽然属于自然科学理论，但实际上在社会科学中也有很深刻的内涵。

本课程充分利用学校的网络教学平台以及建立的课程微信群，进行 PPT 讲义、课后习题参考答案的发布；对学生的辅导主要采用实验指导、当面答疑辅导、微信、网络教学平台和 E-mail 等形式。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

- 1、平时成绩占比 30%，主要包括：实验（10%），课堂表现（10%）及作业（10%）。
- 2、期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：信号的分类、连续信号的分析、离散信号的分析、线性系统信号的分析与处理方法、物理可实现的模拟滤波器设计等。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 |
|----|--------|------|------|-----------|
| | | | | |

| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
|---|-------------------------|------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 数字信号处理的发展与自然辩证法 | 第1章 第1节 | 讲授 | √ | √ | | | √ |
| 2 | 信号处理技术：创新的推动力 | 第2章 第1节 | 讲授 | √ | √ | | √ | √ |
| 3 | 基于新形势下的数字信号处理技术的应用和发展研究 | 第3章 第1节 | 讲授，讨论 | √ | √ | √ | √ | √ |

备注：在教学过程中，根据时事变化及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

赵光宙主编，《信号分析与处理（第2版）》，机械工业出版社，2010年。

阅读书目：

陈后金主编，《信号与系统（第1版）》，高等教育出版社，2007年；

陈后金主编，《信号与系统—学习指导及题解（第1版）》，高等教育出版社，2008年；

程佩青主编，《数字信号处理教程（第4版）》，清华大学出版社，2013年；

丁玉美，高西全主编，《数字信号处理—原理，实现及应用（第2版）》，西安电子科技大学出版社，2003年；

徐科军主编，《信号分析与处理》，清华大学出版社，2006年；

方勇主编，《数字信号处理：原理与实践（第2版）》，清华大学出版社，2010年；

李伯聪主编，《工程创新：突破壁垒和躲避陷阱》，浙江大学出版社出版，2010年；

王大洲主编，《技术、工程与哲学》，科学出版社出版，2013年；

谷立臣主编，《工程信号分析与处理技术》，西安电子科技大学出版社，2017年。

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程的先修课程是高等数学，复变函数，线性代数，电路原理。一些基本的数学工具（如微分方程，拉普拉斯变换等）在高等数学，复变函数中已掌握，可直接使用。本课程主要讲解信号分析，处理的基本概念，基本原理和方法，与后续的系统类课程（如：自动控制理论，计算机控制技术）结合，构成关于信号，系统的分析，综合设计的完备知识结构。其后续课程主要有自动控制原理，计算机控制技术，DSP原理与应用等。教学中应处理好与先修课程和后续课程中相关内容的衔接关系。

主撰人：孙晓明

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《虚拟仪器技术》教学大纲

课程名称（中文/英文）虚拟仪器技术：（Virtual instrument technology）课程编号：4604077

学分：1

学时：总学时 16

学时分配：讲授学时：8 上机学时：8 学时其他学时：0

课程负责人：匡兴红

一、课程简介

1. 课程概况

《虚拟仪器技术》课程是面向电气工程及其自动化专业开设的一门专业选修课，本课程利用计算机系统的强大功能，结合相应的硬件，突破传统仪器在数据处理、显示、传送等方面的限制，使用户可以方便地对其进行维护、扩展、升级等，广泛地应用在通讯、自动化、半导体、航空、电子、电力、生化制药和工业生产等各种领域。

通过本课程的学习，可以使学生掌握虚拟仪器中基于 LabVIEW 软件，学会数据采集、输出编程，虚拟仪器的数据传输和仪器控制编程，初步掌握虚拟仪器系统的综合设计方法。

The virtual instrument course, as a mechanical engineering and automation, computer science and technology, automation, measurement and control technology and other related professional undergraduate innovation and entrepreneurship courses. It uses powerful computer system, combined with the corresponding hardware, users can conveniently carry on the maintenance, expansion and upgrade. It is widely used in communications, automation, semiconductor, aerospace, electronics, electric power, bio pharmaceutical and industrial production etc..

Through this course, the LABVIEW software can be applied to data acquisition, output programming, data transmission of virtual instrument and instrument control programming by the students.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：培养爱国主义情怀，激活学生创新精神。理论联系实际，养成科学思维和习惯，为建设祖国科技事业，赶超欧美发达工业而努力。

2.2 课程目标 2：能根据用户需求进行程序设计，能根据用户需求提出设计方案；掌握虚拟仪器系统软件的设计方法，提高编程能力与解决实际问题能力。为今后将之应用于实际工作打下基础，培养大工程观，切实提高具有工匠精神新工科人才的培养质量；

2.3 课程目标 3：掌握 Labview 的基本构成及基本设计思想，学习应用图形化语言进行编程和设计，熟练掌握 LabVIEW 软件的应用

二、教学内容

教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|---|----|-------------------|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 第1章 LabVIEW 概述 1.1 虚拟仪器概念 1.2 开发环境简介 | 2 | 编程环境练习 | √ | √ | √ |
| 第2章 图形编辑环境 2.1 新建 VI 2.2 保存 VI 2.3 创建项目 2.4 LabVIEW 操作选板 | 2 | 上机练习例 2: VI 创建程序 | √ | √ | √ |
| 第3章 前面板的设计 3.1 前面板组成 3.2 对象的选择与删除 3.4 设置前面板的外观 | 2 | 上机练习例 3: 前面板练习 | | √ | √ |
| 第4章 程序框图设计 4.1 程序框图结构 4.2 工具选板 4.3 数学函数与 VI 4.4 结构 VI 和函数 | 2 | 上机练习例 4: 程序框图编程 | | √ | √ |
| 第4章 程序框图设计 4.5 VI 的设计 实例——日历 4.6 调试 VI 4.7 子 VI | 2 | 上机练习例 5: 数组练习 | | √ | √ |
| 第5章 程序结构 5.1 循环结构 5.2 结构函数传递数据 5.3 层次结构 | 2 | 上机练习例 6: 循环定时练习编程 | | √ | √ |
| 第5章 程序结构 5.4 定时循环 5.5 公式节点 5.6 变量 5.7 综合实例 | 2 | 上机练习例 7 全局变量练习编程 | | √ | √ |

三、教学方法

教学必须坚持“学生为主体，教师为主导”的思想，讲授时采用实际上机练习，引导学生分析问题和解决问题。

整个课程学习采用项目练习方式，学生独立完成项目，达到学习目的。本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、电子教案、电子课件，网上答疑，现场上机练习，加强和学生之间交流、讨论，拉近师生之间的距离。同时积极关注本领域的前沿知识、新技术案例，以及时事新闻热点事件，扩展知识视野。

此外，本课程充分利用学校的网络教学平台以及建立课程微信群，进行 PPT 讲义、课后习题参考答案的发布，以及对学生的疑问进行及时解惑。

授课过程中引入虚拟仪器工程案例，挖掘案例中的思政要素；鼓励学生关注本领域的前沿知识、新技术案例，以激发学生的民族自豪感，培育学生的科学精神和创新精神。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占比 40%，主要包括：平时作业（20%），课堂表现等（20%）。

2、期末考核占比 60%，采用开卷考试，考核内容主要包括：采用 1-2 个大项目完成方式，考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | |
|----|--|----------------|-------|-----------|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1 | 工业 4.0 以及我国由制造大国向制造强国转变的机遇与挑战。 | 第 1 章 第 1 节 | 讲授，讨论 | √ | √ | √ |
| 2 | NI 硬件设备与软件配套垄断为出发点，激起爱国情怀，开发出自己特色的软件、硬件； | 第 2 章 第 1 节 | 讲授，讨论 | √ | √ | √ |

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

王超主编，LabVIEW 2015 虚拟仪器程序设计，科学出版社，2015 年。

阅读书目：

杨乐平，李海涛，杨磊主编，LabVIEW 程序设计与应用，电子工业出版社，2010 年；

雷振山主编，LabVIEW 7 Express 实用技术教程，中国铁道出版社，2004 年；

杨乐平，李海涛等主编，LabVIEW 高级程序设计，清华大学出版社，2003 年；

叶永烈著，《钱学森传》，上海交通大学出版社，2009 年。

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程的先修课程是：程序设计基础（C 语言）、微型计算机原理与接口技术、数字电子技术、模拟电子技术。其中程序设计基础掌握程序编程思想，在本课程中用图形方式代替文本方式编程。

八、其它

无

主撰人：匡兴红

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019 年 1 月 3 日

习（实践）教学大纲

一、课程信息

| | | | | | | |
|-------|--|---------|--|--------|------|---|
| 基本信息 | 课程名称 | 中文 | 专业综合能力提升 | | | |
| | | 英文 | Professional Comprehensive Ability Promotion | | | |
| | 课程号 | 4604084 | 课程性质 | 专业实践实训 | | |
| | 学分 | 4 | 实习周数 | 4 | 开课学期 | 7 |
| 面向专业 | 电气工程及其自动化 | 先修课程 | 电气控制及PLC技术、电力电子技术、电力拖动自动控制系统 | | | |
| 课程目标 | <p>目标 1. 对学生进行爱国主义和职业道德教育，培养学生遵守社会和行业规范，并能在课程设计中自觉遵守纪律和安全操作技术规程，从实验室操作规范上以小见大，深刻体会社会主义建设者的职业素养和道德规范。</p> <p>目标 2. 培养学生严肃认真、实事求是、细致踏实的科学态度和工作作风；培养创新精神，培养学生的工匠精神；让学生理解现代制造和在国家社会主义建设中的重大作用。</p> <p>目标 3: 运用电力电子技术和电力拖动自动控制系统重的知识，进行直流双闭环调速系统设计，进行基于交流电动机稳态模型的交流调速系统设计，进行基于交流电动机动态模型的交流调速系统设计。掌握系统设计的流程与方法，具备对直流调速系统、交流调速系统的设计与开发的能力。</p> <p>目标 4. 运用电气控制及 PLC 技术、组态软件和现场总线控制技术相关知识完成对实验室设备，如交通灯、四节传送带、装配流水线、四层电梯等控制系统的构思、设计、实现和运行的整个过程，掌握系统设计的流程与方法，具备对工业控制系统网络化、可视化设计与开发的能力。</p> <p>目标 5. 每个学生分别撰写专业综合能力提升设计报告，具备撰写学术报告和论文的能力。</p> | | | | | |
| 组织与实施 | <p>以班级为单位，完成本次实践内容。（1）交直流调速系统的仿真及实验运行，分 10 组进行，每组 3-4 人，每小组从实习内容自由选择题目，教师提前将设计要求发给学生，学生自己设计并独立完成，出现问题，教师引导学生独立分析、解决，不得包办代替；（2）上位机监控系统的设计：每组 1-2 人，利用 MCGS、组态王、WinCC 等组态软件，每组需完成 4-5 个简单系统和 1-2 个复杂系统的上位机监控系统设计内容；（3）现场总线控制系统设计：利用 S7-300PLC 与 S7-200PLC 构建总线控制系统，对实验台对象进行网络控制；（4）撰写设计报告。</p> | | | | | |
| 考核方式 | <p>考核主要是将两部分内容的成绩进行综合评价，这两方面成绩均由课堂表现、实验结果、设计报告、答辩四部分组成。</p> <p>无故缺席、不交报告、产生重大操作事故者取消成绩。</p> | | | | | |
| 评分标准 | <p>1. 平时表现：指是否遵守实践环节规定的纪律，是否积极主动，是否认真仔细，有无发生重大事故，考勤情况等；</p> | | | | | |

| | | |
|----------|--|------------|
| | <p>2. 实验结果：提出正确的设计方案，并设计、调试、运行达到设计要求；</p> <p>3. 设计报告：每人撰写设计报告，依据报告内容、规范性等评分；</p> <p>4. 口头答辩：指是否能完整描述出系统设计方案，设计流程图、程序，以及教师提出的相关问题；</p> <p>5. 总成绩包含：课堂表现(20%)+制作产品和仿真实验(40%)+设计报告(20%)+口头答辩(20%)。最后按优秀、良好、中等、及格、不及格的五级制成绩评定。</p> | |
| 指导 用书 | 阮毅、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、2016年11月第5版 | 自编[]统编[√] |
| | 王兆安、刘进军、电力电子技术、机械工业出版社、2013年6月第5版 | 自编[]统编[√] |
| | 王淑红、工控组态软件及应用、中国电力出版社、2016年1月第1版 | 自编[]统编[√] |
| | 李占英、分散控制系统(DCS)和现场总线控制系统(FCS)及其工程设计、电子工业出版社、2015年7月第1版 | 自编[]统编[√] |

二. 实践教学内容

| 教学内容 | 天数 | 地点 | 教学方法 | 作业要求 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|---|----|---------|------------------|------------|-----------|------|------|------|------|
| | | | | | 目标 1 | 目标 2 | 目标 3 | 目标 4 | 目标 5 |
| <p>(1) 转速电流双闭环可逆直流调速系统的仿真与设计（可以采用晶闸管整流器-电动机系统，也可以采用直流PWM变换器-电动机系统）</p> <p>(2) 基于交流电动机稳态模型的恒压频比控制的交流调速系统的仿真与设计（采用正弦波脉宽调制SPWM技术，或电流跟踪PWM即CFPWM控制技术，也可以采用电压空间矢量PWM即SVPWM控制技术）</p> <p>(3) 基于交流电动机动态模型的矢量控制系统的仿真与设计</p> <p>(4) 基于交流电动机动态模型直接转矩控制系统的仿真与设计</p> <p>以上4个题目任选一题</p> | 8 | 工程学院423 | 学生独立完成设计、仿真和实验研究 | 设计系统、仿真和实验 | √ | √ | √ | | |
| <p>(1) 简单系统上位机监控系统设计（如交通灯、舞台灯光、四节传送带、装配流水线模拟控制等）；</p> <p>(2) 复杂系统上位机监控系统的设计（如四层电梯、门禁系统等）</p> | 4 | 工程学院325 | 学生独立完成程序编写、调试 | 设计系统、综合实验 | √ | √ | | √ | |

| | | | | | | | | | |
|--|---|-----------------------------|-------------|-----------------|---|---|--|---|---|
| 现场总线控制系统设计（如交通灯、舞台灯光、四节传送带、装配流水线模拟控制等） | 4 | 工程学院 325 | 学生独立完成编写，调试 | 设计系统、综合实验 | √ | √ | | √ | |
| 报告撰写、现场演示、答辩 | 4 | 工程学院 325、 工程学院 423 | 答辩 | 撰写课程设计报告，提交设计文档 | √ | √ | | | √ |

三、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应实习内容 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|----|---|-----------|----------|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 目标1 | 目标2 | 目标3 | 目标4 | 目标5 |
| 1 | 培养学生严肃认真、实事求是、细致踏实的科学态度和工作作风；培养创新精神，培养学生的工匠精神；让学生理解现代制造和在国家社会主义建设中的重大作用 | 交直流调速系统设计 | 讲授、讨论、实践 | √ | √ | | √ | |
| 2 | 交通灯设计，遵守社会秩序和操作规范。 | 交通灯上位机设计 | 讲授 | √ | √ | | √ | √ |

主撰人：谢嘉

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《走进深渊》教学大纲

课程名称（中文/英文）：走进深渊（Approaching Hadal） 课程编号：4604087

学 分：1

学 时：总学时 16

学时分配：讲授学时：2 实验学时：0 讨论学时：10 上机学时：0 参观学时：4

课程负责人：周悦

一、课程简介

1、课程概况

《走进深渊》是电气工程及其自动化专业的一门选修课。本课程主要讨论我校在研的全海深载人潜水器、全海深无人潜水器和全海深着陆器的功能、组成和工作原理。

通过本课程的学习，学生可以结合全海深海洋工程装备开发和应用实际，能够建立所涉及技术与相关数理和专业知识之间的联系，为后续课程的学习提供良好的背景，为从事工程技术工作和科学研究工作奠定基础。

Approaching Hadal is a specialized optional course for students whose major is Electrical engineering and automation. This course mainly discusses the application, composition and principle of the hadal manned submersible, hadal unmanned submersible and hadal lander which are developed by the Engineering Research Center of Hadal Science and Technology (HAST).

By the end of this course, combined with hadal engineering equipment practical development and application, students can set up the relation between the relative technologies and math as well as other knowledge, which will provide a useful background for further study and construct a strong basis for their further jobs referring engineering skills and scientific research.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：形成正确的价值观，具有良好的奉献精神、职业道德和个人品质，为我国海洋战略强国培养具有工匠精神的新工科优秀人才；

2.2 课程目标 2：了解深渊科学的内涵以激发同学们探索海洋的兴趣；掌握深海工程装备的发展历程、应用、组成、原理；了解涉及机械、电信、船舶、材料等相关学科专业领域的全海深耐压结构与密封、系统集成与优化、自动导航与控制等关键技术；

2.3 课程目标 3：培养学生判思维、自主学习习惯，提升创新能力和综合素质，增强学生对学科专业的认知能力，热爱专业，热爱海洋。

二、教学内容

以问题为中心，激发学生学术兴趣，注重学生参与，强调师生互动。《走进深渊》由以下 5 个模块 9 个讨论主题，鼓励学生自主设计和实现 1 个模块，促进学生养成探究型的自主学习习惯。具体安排如下：

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|--|----|--|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1. 揭秘深渊 1.1 深渊流动实验室建设的目的，深渊科普知识 1.2 资料收集、文档整理、PPT制作等方法 1.3 研讨主题 1：深渊在哪里？ 1.4 研讨主题 2：深海的精灵们及它们的乐园 | 4 | 了解深渊、深渊探测基本原理和过程；了解海洋底层地图发展、深渊生物、深渊地质等；掌握资料收集和 PPT 制作的方法和技巧。通过网络和教师提供的资料准备研讨主题。 | √ | √ | √ |
| 2. 探索深渊 2.1 水下运载器的分类及应用 2.2 研讨主题 3：水下运载器的发展与研制 2.3 研讨主题 4：11000 米深意味着什么？ | 2 | 了解世界各国在探索深渊科学所取得的成果；了解水下运载器的研制发展、研制与应用现状；了解 11000 米深的水压对深海装备设计带来的挑战。通过网络和教师提供的资料准备研讨主题。 | | √ | √ |
| 3. 走进深渊 3.1 研讨主题 5：“捕鱼”的着陆器 3.2 研讨主题 6：开路先锋的无人潜水器 3.3 研讨主题 7：挑战深渊的载人潜水器 | 4 | 到深海装备研发基地现场调研，了解我国填补深渊科学的重要性；掌握探索深渊的基本装备配置以及它们各自的作用；了解目前世界各国在全海深工程装备研制与应用现状；掌握深海装备所需的传感器、机械手、示位器等配置工具和仪表。通过网络和教师提供的资料准备研讨主题，撰写参观深海装备研发基地日记 | √ | √ | √ |
| 4. 挑战深渊 4.1 研讨主题 8：X 光下的彩虹鱼——全海深无人潜水器的结构设计 4.2 研讨主题 9：彩虹鱼的神经中枢——全海深工程装备的电控设计 | 4 | 了解如何研制装备的整个生命周期；了解海洋装备研制所涉及关键技术。通过网络和教师讲授的内容准备期末报告撰写。 | | √ | √ |
| 5. 遨游深渊 自主设计研讨主题 | 2 | 拓展海洋工程装备研制与应用的相关知识。通过网络和教师讲授的内容自主准备研讨主题 | | | √ |

三、教学方法

本课程的特点是以学生为中的研讨课，知识传授与育人并重。

教学紧扣“装备、讨论、参观、报告”等教学要素，通过设计 9 个研讨主题激发学生的学习和探究热情。要求在教学中，教师注重搜集深海工程装备研究和应用的最新成果，注重深入浅出，控制教学内容的难度，着力点在于调动起学生对于深海工程装备的兴趣。

在教学中采用研讨式教学，引导学生自主探索知识，形成良好的探究型学习氛围，由此训练学生养成主动参与、主动思考、自己查阅资料的自主学习方法，以及语言和文字表达能力、创新能力、团队合作能力。教师讲授中应注意理论联系实际，通过必要的案例、提问

等，启迪学生的思维，加深学生对有关内容的理解，并应采用多媒体、视频辅助教学，加大课堂授课的知识含量。每个主题讨论后，教师应及时进行总结。

本课程充分利用学校的网络教学平台以及建立课程微信群，进行 PPT 讲义与报告的发布，以及对学生的疑问进行及时解惑。

通过走访深海装备研发基地、模拟中心，并与深渊中心的专家和学者进行交流，开阔学术视野，提高创新思维能力，在接触科技前沿的同时汲取科学工作者勇攀高峰、百折不挠的精神。

四、考核与评价方式及标准

课程考核体现过程考核，具体为：

10、主题讨论占 20%：学生按照 5 个模块和讨论主题分成 10 个小组。学生根据自己的兴趣爱好和教师的建议选择若干个研讨主题，并以 PPT 的形式进行演讲、探讨，接收同学们的质疑；

11、课堂表现占 10%：上课要认真听讲，积极参与互动，积极发言；有问题要及时答疑，不得随意缺课；

12、观察日记 20%：参观深海装备研发基地遵守各项纪律，服从安排，爱护设备，能够积极与现场工程技术人员互动，表现良好；

13、期末报告占 50%：结合课堂讨论内容，自拟题目，撰写一篇学习报告，论文正文字数不少于 4000 字，最好配一些图片，排版规范，内容完整。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | |
|----|---|-----------------|----------|-----------|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1 | “蛟龙号”载人潜水器与蛟龙精神、创新精神。 | 第 1 模块 第 1 节 | 讲授，图片，视频 | √ | | √ |
| 2 | 与深海装备研发基地工作人员交流研制和海试心得与经验，亲身感受科学工作者的工匠精神。 | 第 3 模块 第 1 节 | 参观、交流 | √ | √ | √ |

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

罗瑞龙，宋婷婷，崔维成，周悦主译，《深海探测简史》，上海科学技术出版社，2018 年。

阅读书目：

陈鹰，瞿逢重，宋宏，等，《海洋技术教程》，浙江大学出版社，2012 年；

崔维成，戚心源，《走进深海大洋》，上海科学普及出版社，2007 年；

刘志杰，《海洋工程技术基础》，大连海事大学出版社，2012 年；

殷瑞钰主编，《工程与哲学》，北京理工大学出版社，2007 年；

谭大友主编，《中国生存智慧》，人民出版社，2014年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程致力于使学生能够对深海工程装备中的载人潜水器、无人潜水器和着陆器相关的原理、主要关键技术和应用有一个较全面的认识，激发学生对物理、数学、电学、机械、材料类课程的兴趣，无先修课程要求。

八、其他

考虑深渊工程中心人员可能有出海任务，以及深海装备基地的工作情况，参观研发基地实践的时间可能视情况进行灵活调整。

主撰人：周悦

审核人：霍海波 宋秋红

教学院长：郑兴伟

日期：2018年11月24日

《电工技术基础》教学大纲

课程名称(中文/英文): 电工技术基础(Fundamentals of Electrotechnics) 课程编号: 4704002

学分: 3

学时: 总学时 48

学时分配: 讲授学时: 40 实验学时: 8 讨论学时: 0 上机学时: 0 其他学时: 0

课程负责人: 雷正玲

一、 课程简介

1. 课程概况

本课程是我校非电类本科专业如水产养殖、水族科学与技术 and 生物科学(海洋生物)等专业的一门专业选修课程。该课程是一门理论和实际紧密结合的课程,包括讲授和实验两部分。主要讲授电路的基本概念、基本定律和分析方法,电路的暂态分析,正弦交流电路,三相交流电路,交流电动机,继电器接触器控制系统等。通过本课程严密的理论学习和科学的实验操作,使学生掌握直流电路的基本分析方法,电路的暂态分析方法,复杂单相和三相交流电路的分析思路及计算方法,掌握电机、电器的基本工作原理、特性和使用等专业知识,培养学生具有一定解决实际问题的能力,从而为后续相关课程的学习、日后从事工程技术工作、科学研究和开拓新技术领域打下坚实的基础。

This is an elective course for non-electrical majors, such as Aquaculture, Aquarium Science and Technology and Marine Biology, in Shanghai Ocean University. It is a close integration of theoretical knowledge and practice, including two parts of teaching and experiments. The basic concepts, basic laws and analysis methods of circuits, transient analysis of circuits, sinusoidal and three-phase AC circuits, AC motors and relay contactor control systems are mainly introduced in this course. By theoretical study and scientific experimental operation, students can grasp the basic analysis methods of DC circuits, transient analysis methods of circuits, the analysis ideas and the computing methods of complicated single and three-phase AC circuits. Also they can master the basic operation principles, characteristics and skills of motors and electrical equipment. Thus, they have abilities to solve some practical issues. As a result, it will construct a strong basis for their further course study, as well as jobs referring engineering skills, scientific research, and development of new technology.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1: 掌握交、直流电路基本概念,基本定律,能够运用基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法等知识分析和计算电路,具备运用这些知识解决一定复杂工程电路分析的能力;

2.2 课程目标 2: 掌握电动机、电器设备的基本工作原理、特性和使用方法,理解常用的继电器接触器控制线路,具备电气设备选型、电气控制线路分析和设计的能力;

2.3 课程目标 3: 掌握电工测量方法和仪器仪表使用,掌握安全用电知识和操作规范,能够对实验中的电路进行搭建、测试、故障分析和处理,具备分析、解决实际工程问题的能力;

2.4 课程目标 4: 引导学生树立正确的学习目的和价值观,具备严谨、认真、扎实的科学态度和作风;

2.5 课程目标 5：对学生进行职业道德教育，培养学生遵守社会和行业规程，具有规范操作、安全生产和节能环保的意识；具备团队合作精神，沟通协调和组织管理能力。

二、 教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|---|----|---|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 第1章 电路的基本概念与基本定律 1.1 电路的作用与组成部分 1.2 电路模型 1.3 电压和电流的参考方向 1.4 欧姆定律 1.5 电源有载工作、开路与短路 1.6 基尔霍夫定律 1.7 电路中电位的概念及计算 | 6 | 作业：1.5.8、1.5.9、1.5.10、1.6.3、1.6.4、1.6.5、1.7.3、1.7.5、1.7.6 | √ | | | √ | √ |
| 第2章 电路的分析方法 2.1 电阻串并联连接的等效变换 2.2 电源的两种模型及其等效变换 2.3 支路电流法 2.4 叠加定理 2.5 戴维宁定理 | 6 | 作业：2.1.14、2.3.5、2.3.6、2.3.7、2.3.8、2.3.9、2.6.3、2.6.5、2.7.3、2.7.9、2.7.10(1) 讨论和测验：叠加定理和戴维宁定理 | √ | | | √ | |
| 第3章 电路的暂态分析 3.1 电阻元件、电感元件与电容元件 3.2 储能元件和换路定则 3.3 RC 电路的响应 3.4 一阶线性电路暂态分析的三要素法 | 4 | 作业：3.2.5、3.3.3、3.3.5、3.3.6、3.4.5 | √ | | | √ | √ |
| 第4章 正弦交流电路 4.1 正弦电压与电流 4.2 正弦量的相量表示法 4.3 单一参数的交流电路 4.4 电阻、电感与电容元件串联的交流电路 4.5 复杂正弦交流电路的分析与计算 4.6 功率因素的提高 | 8 | 作业：4.2.5、4.5.4、4.5.6、4.5.7、4.5.10、4.5.14、4.8.3 讨论和测验：复杂正弦交流电路的分析与计算 | √ | | | √ | √ |
| 第5章 三相电路 5.1 三相电压 5.2 负载对称星形联结的三相电路 5.3 负载对称三角形联结的三相电路 5.4 三相功率 | 4 | 作业：5.2.5、5.3.2、5.4.2 | | √ | | √ | √ |
| 第7章 交流电动机 7.1 三相异步电动机的构造 7.2 三相异步电动机的转动原理 7.3 三相异步电动机的起动 7.4 三相异步电动机的调速 7.5 三相异步电动机的制动 7.6 三相异步电动机的铭牌数据 | 4 | 作业：7.4.9、7.4.11 | | √ | | √ | √ |
| 第10章 继电器接触器控制系统 10.1 常用控制电器 10.2 笼型电动机直接启动的控制线路 10.3 笼型电动机正反转的控制线路 10.4 行程控制 10.5 时间控制 | 6 | 作业：10.2.3、10.2.5、10.2.6、10.2.7、10.3.2、10.4.2、10.5.1 | | √ | | √ | √ |
| 第12章 工业企业供电与安全用电 12.1 发电和输电概述 12.2 安全用电 | 2 | 自学和讨论：安全用电 | | | √ | √ | √ |

实验教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|------------------------|----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 1. 直流电路（叠加定理） | 2 | 验证性 | √ | | √ | √ | √ |
| 2. 单相交流电路（日光灯功率因数的提高） | 2 | 验证性 | √ | | √ | √ | √ |
| 3. 三相交流电路（电压、电流及功率的测量） | 2 | 综合性 | √ | | √ | √ | √ |
| 4. 三相交流异步电动机正反转控制电路 | 2 | 设计性 | | √ | √ | √ | √ |

三、 教学方法

本课程可采用“在线+课堂”的混合式教学模式，在线学习以自学为主，学生可以通过“电工技术基础在线课程平台”同步学习课程知识点，完成章节自测和在线考试，由平台自动统计学习成绩。

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合工程实际问题，对电路进行分析、计算和设计。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

加强实践环节训练，结合 Multisim 等仿真软件，开展课上课下相结合的实验项目训练，多以任务性、综合性、设计性实验为主，提高学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

四、 考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

13. 平时成绩占比 50%，主要包括：在线学习（20%）、实验（10%）、平时测验（10%）及考勤作业等（10%）。

14. 期末考核占比 50%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：在线学习和讲授 80%以上内容、课堂练习和作业等。

五、 课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|----|--------------|--------------|----------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 1 | 电工新技术、新发展和成就 | 第 1 章第 1 节 | 调研报告：电工新技术及其发展 | | | | √ | |
| 2 | 基尔霍夫、欧姆科学家故事 | 第 1 章第 4、6 节 | 讲授 | | | | √ | |
| 3 | 功率因数提高 | 第 4 章第 6 节 | 案例分析 | | | | | √ |
| 4 | 电气控制设计原则 | 第 10 章第 2 节 | 讲授 | | | | | √ |
| 5 | 安全用电 | 第 12 章第 2 节 | 小组讨论 | | | | | √ |

六、 参考教材和阅读书目

参考书目：

秦曾煌主编，《电工学（上册）电工技术（第7版）》，高等教育出版社，2015年；

谭延良、胡诚主编，《电工电子技术项目化教程》，同济大学出版社，2018年。

阅读书目：

侯大年主编，《电工技术》，电子工业出版社，2002年；

Allan R. Hambley 著，熊兰等译，《电工学原理与应用 [Electrical Engineering: Principles and Applications, Fifth Edition]（第5版）》，电子工业出版社，2014年；

James W. Nilsson, Susan A. Riedel 著，王宏祥，张民译，《电路分析基础 [Electric Circuits]（第2版）》，电子工业出版社，2018年；

顾剑、顾祥林，《工程伦理学》，同济大学出版社，2015年。

七、 本课程与其课程的联系与分工

本课程的先修课程是大学物理、高等数学和线性代数等。

本课程的后继课程是电子技术基础、可编程控制器，机电传动控制等。

八、 说明

2014年上海市级精品课程。

撰写人：雷正玲
审核人：周悦 刘雨青
教学院长：郑兴伟
日期：2019年1月3日

《电工技术基础》教学大纲

课程名称（中文/英文）：电工技术基础（Fundamentals of Electrotechnics）课程编号：4704003

学分：3

学时：总学时 48

学时分配：讲授学时：40 实验学时：8 上机学时：0 讨论学时：0

课程负责人：刘雨青

一、课程简介

1. 课程概况

本课程是高等学校本科非电类专业如机械设计制造及其自动化、工业工程、物流工程、食品科学与工程、包装工程专业的一门学科基础教育必修课程。该课程是一门理论和实际紧密结合的课程，包括理论和实验两部分。课程主要讲授电路的基本概念、基本定律和分析方法，电路的暂态分析，正弦交流电路，三相电路，交流电动机，继电接触器控制系统等。

通过本课程的学习，使学生获得电工技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能，培养学生分析问题和解决工程实际问题的能力，为后续相关课程的学习、日后从事工程技术工作、科学研究和开拓新技术领域打下坚实的基础。

This course is a subject basic education compulsory course for non-electrical majors, such as Mechanical Design, Manufacturing and Automation, Industrial Engineering, Logistics Engineering, Packaging Engineering, in Colleges and Universities. It is a close integration of theoretical knowledge and practice, including of two parts of theoretic sand experiments. Main point of this course: the basic concepts, basic laws and analysis methods of circuits, transient analysis of circuits, sinusoidal AC circuits, three-phase circuit, AC motors and relay contactor control systems.

By the end of this course, students will learn the basic theory, knowledge and skills in electrotechnics. In the same time, the ability with analyzing and solving engineering practical problems of students will be cultivated. As a result, it will build the necessary base for their further study, scientific research, and exploiting a new technology field and jobs referring engineering technology after graduation.

2. 课程目标

2.1 掌握交、直流电路基本概念，基本定律，能够运用基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法等知识分析和计算电路，具备运用这些知识解决一定复杂工程电路的能力；

2.2 掌握电动机、电器设备的基本工作原理、特性和使用方法，掌握常用的继电接触器控制线路，具备电气设备选型、电气控制线路分析和设计的能力；

2.3 掌握电工测量方法和仪器仪表使用，掌握安全用电知识和操作规范，能够对实验中的电路进行搭建、测试、故障分析和处理，具备分析、解决实际工程问题的能力；

2.4 引导学生树立正确的学习目的和价值观，具备严谨、认真、扎实的科学态度和作风；

2.5 对学生进行职业道德教育，培养学生遵守社会和行业规程，具有规范操作、安全生产和节能环保的意识；具备团队合作精神，沟通协调和组织管理能力。

二、 教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|---|----|---|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 第1章 电路的基本概念与基本定律 1.1 电路的作用与组成部分 1.2 电路模型 1.3 电压和电流的参考方向 1.4 欧姆定律 1.5 电源有载工作、开路与短路 1.6 基尔霍夫定律 1.7 电路中电位的概念及计算 | 6 | 作业：1.5.8、1.5.9、1.5.10、1.6.3、1.6.4、1.6.5、1.7.3、1.7.5、1.7.6 | √ | | | √ | √ |
| 第2章 电路的分析方法 2.1 电阻串并联连接的等效变换 2.2 电源的两种模型及其等效变换 2.3 支路电流法 2.4 叠加定理 2.5 戴维宁定理 | 6 | 作业：2.1.14、2.3.5、2.3.6、2.3.7、2.3.8、2.3.9、2.6.3、2.6.5、2.7.3、2.7.9、2.7.10(1) 讨论和测验：叠加定理和戴维宁定理 | √ | | | √ | |
| 第3章 电路的暂态分析 3.1 电阻元件、电感元件与电容元件 3.2 储能元件和换路定则 3.3 RC 电路的响应 3.4 一阶线性电路暂态分析的三要素法 | 4 | 作业：3.2.5、3.3.3、3.3.5、3.3.6、3.4.5 | √ | | | √ | √ |
| 第4章 正弦交流电路 4.1 正弦电压与电流 4.2 正弦量的相量表示法 4.3 单一参数的交流电路 4.4 电阻、电感与电容元件串联的交流电路 4.5 复杂正弦交流电路的分析与计算 4.6 功率因素的提高 | 8 | 作业：4.2.5、4.5.4、4.5.6、4.5.7、4.5.10、4.5.14、4.8.3 讨论和测验：复杂正弦交流电路的分析与计算 | √ | | | √ | √ |
| 第5章 三相电路 5.1 三相电压 5.2 负载对称星形联结的三相电路 5.3 负载对称三角形联结的三相电路 5.4 三相功率 | 4 | 作业：5.2.5、5.3.2、5.4.2 | | √ | | √ | √ |
| 第7章 交流电动机 7.1 三相异步电动机的构造 7.2 三相异步电动机的转动原理 7.3 三相异步电动机的起动 7.4 三相异步电动机的调速 7.5 三相异步电动机的制动 7.6 三相异步电动机的铭牌数据 | 4 | 作业：7.4.9、7.4.11 | | √ | | √ | √ |
| 第10章 继电接触器控制系统 10.1 常用控制电器 10.2 笼型电动机直接启动的控制线路 10.3 笼型电动机正反转的控制线路 10.4 行程控制 10.5 时间控制 | 6 | 作业：10.2.3、10.2.5、10.2.6、10.2.7、10.3.2、10.4.2、10.5.1 | | √ | | √ | √ |
| 第12章 工业企业供电与安全用电 12.1 发电和输电概述 12.2 安全用电 | 2 | 自学和讨论：安全用电 | | | √ | √ | √ |

实验教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|---------------------|----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 直流电路（叠加定理） | 2 | 验证性 | √ | | √ | √ | √ |
| 单相交流电路（日光灯功率因数的提高） | 2 | 验证性 | √ | | √ | √ | √ |
| 三相交流电路（电压、电流及功率的测量） | 2 | 综合性 | √ | | √ | √ | √ |
| 三相交流异步电动机正反转控制电路 | 2 | 设计性 | | √ | √ | √ | √ |

三、 教学方法

本课程可采用“在线+课堂”的混合式教学模式，在线学习以自学为主，学生可以通过“电工技术基础在线课程平台”同步学习课程知识点，完成章节自测和在线考试，由平台自动统计学习成绩。

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合工程实际问题，对电路进行分析、计算和设计。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

加强实践环节训练，结合 Multisim 等仿真软件，开展课上课下相结合的实验项目训练，多以任务性、综合性、设计性实验为主，提高学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

通过调研电工技术发展的新技术、新成就，培养学生的爱国主义情怀，通过工程案例、名人名事的等，对学生进行职业道德教育，培育学生的科学精神、创新精神和团队合作精神。

四、 考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

15. 平时成绩占比 50%，主要包括：在线学习（20%）、实验（10%）、平时测验（10%）及课堂表现、作业等（10%）。

16. 期末考核占比 50%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：在线学习和讲授 80%以上内容、课堂练习和作业等。

五、 课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|----|----------------------------|--------------|----------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 1 | 电工新技术、新发展和成就，培养社会责任感 | 第 1 章第 1 节 | 调研报告：电工新技术及其发展 | √ | | | √ | |
| 2 | 基尔霍夫、欧姆科学家故事，树立学习目标，端正学习态度 | 第 1 章第 4、6 节 | 讲授 | √ | | | √ | |
| 3 | 功率因数提高，提高节能环保意识 | 第 4 章第 6 节 | 案例分析 | √ | | | | √ |
| 4 | 电气控制设计原则，职业道德教育 | 第 10 章第 2 节 | 讲授 | | √ | | | √ |
| 5 | 安全用电，遵守行业规范 | 第 12 章第 2 节 | 小组讨论 | | | √ | | √ |

六、 参考教材和阅读书目

参考书目：

秦曾煌主编，《电工学（上册）电工技术（第7版）》，高等教育出版社，2015年；

谭延良、胡诚主编，《电工电子技术项目化教程》，同济大学出版社，2018年。

阅读书目：

侯大年主编，《电工技术》，电子工业出版社，2002年；

Allan R. Hambley 著，熊兰等译，《电工学原理与应用 [Electrical Engineering: Principles and Applications, Fifth Edition]（第5版）》，电子工业出版社，2014年；

James W. Nilsson, Susan A. Riedel 著，王宏祥，张民译，《电路分析基础 [Electric Circuits]（第2版）》，电子工业出版社，2018年；

顾剑、顾祥林，《工程伦理学》，同济大学出版社，2015年。

七、 本课程与其课程的联系与分工

本课程的先修课程为大学物理、高等数学和线性代数等。

本课程的后继课程为电子技术基础、可编程控制器，机电传动控制等。

八、 说明

2014年上海市级精品课程。

主撰人：刘雨青

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2010年1月3日

《电工技术基础》教学大纲

课程名称(中文/英文): 电工技术基础(Fundamentals of Electrotechnics) 课程编号: 4704004

学分: 2

学时: 总学时 32

学时分配: 讲授学时: 26 实验学时: 6 讨论学时: 0 上机学时: 0 其他学时: 0

课程负责人: 雷正玲

一、 课程简介

1. 课程概况

本课程是我校非电类本科专业如海洋技术等专业的专业教育选修课。该课程是一门理论和实际紧密结合的课程,包括讲授和实验两部分。主要讲授电路的基本概念、基本定律和分析方法,正弦交流电路,三相交流电路等。通过本课程严密的理论学习和科学的实验操作,使学生掌握直流电路的基本分析方法,复杂单相和三相交流电路的分析思路及计算方法,培养学生具有一定解决实际问题的能力,为后续相关课程的学习、日后从事工程技术工作、科学研究和开拓新技术领域打下坚实的基础。

This is an elective course for non-electrical majors, such as Marine Technology, in Shanghai Ocean University. It is a close integration of theoretical knowledge and practice, including two parts of teaching and experiments. The basic concepts, basic laws and analysis methods of circuits, sinusoidal and three-phase AC circuits are mainly introduced in this course. By theoretical study and scientific experimental operation, students can grasp the basic analysis methods of DC circuits, the analysis ideas and the computing methods of complicated single and three-phase AC circuits. Thus, they have abilities to solve some practical issues. As a result, it will construct a strong basis for their further course study, as well as jobs referring engineering skills, scientific research, and development of new technology.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1: 掌握交、直流电路基本概念,基本定律,能够运用基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法等知识分析和计算电路,具备运用这些知识解决一定复杂工程电路的能力;

2.2 课程目标 2: 掌握电工测量方法和仪器仪表使用,掌握安全用电知识和操作规范,能够对实验中的电路进行搭建、测试、故障分析和处理,具备分析、解决实际工程问题的能力;

2.3 课程目标 3: 引导学生树立正确的学习目的和价值观,具备严谨、认真、扎实的科学态度和作风;

2.4 课程目标 4: 对学生进行职业道德教育,培养学生遵守社会和行业规程,具有规范操作、安全生产和节能环保的意识;具备团队合作精神,沟通协调和组织管理能力。

二、 教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|---|----|---|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 第1章 电路的基本概念与基本定律 1.1 电路的作用与组成部分 1.2 电路模型 1.3 电压和电流的参考方向 1.4 欧姆定律 1.5 电源有载工作、开路与短路 1.6 基尔霍夫定律 1.7 电路中电位的概念及计算 | 4 | 作业：1.5.8、1.5.9、1.5.10、1.6.3、1.6.4、1.6.5、1.7.3、1.7.5、1.7.6 | √ | √ | √ | √ |
| 第2章 电路的分析方法 2.1 电阻串并联连接的等效变换 2.2 电源的两种模型及其等效变换 2.3 支路电流法 2.4 叠加定理 2.5 戴维宁定理 | 6 | 作业：2.1.14、2.3.5、2.3.6、2.3.7、2.3.8、2.3.9、2.6.3、2.6.5、2.7.3、2.7.9、2.7.10(1) 讨论和测验：叠加定理和戴维宁定理 | √ | √ | √ | |
| 第3章 电路的暂态分析 3.1 电阻元件、电感元件与电容元件 3.2 储能元件和换路定则 3.3 RC电路的响应 3.4 一阶线性电路暂态分析的三要素法 | 4 | 作业：3.2.5、3.3.3、3.3.5、3.3.6、3.4.5 | √ | √ | √ | √ |
| 第4章 正弦交流电路 4.1 正弦电压与电流 4.2 正弦量的相量表示法 4.3 单一参数的交流电路 4.4 电阻、电感与电容元件串联的交流电路 4.5 复杂正弦交流电路的分析与计算 4.6 功率因素的提高 | 6 | 作业：4.2.5、4.5.4、4.5.6、4.5.7、4.5.10、4.5.14、4.8.3 讨论和测验：复杂正弦交流电路的分析与计算 | √ | √ | √ | √ |
| 第5章 三相电路 5.1 三相电压 5.2 负载对称星形联结的三相电路 5.3 负载对称三角形联结的三相电路 5.4 三相功率 | 4 | 作业：5.2.5、5.3.2、5.4.2 | | √ | √ | √ |
| 第12章 工业企业供电与安全用电 12.1 发电和输电概述 12.2 安全用电 | 2 | 自学和讨论：安全用电 | | √ | √ | √ |

实验教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|------------------------|----|-----|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 1. 直流电路（叠加定理） | 2 | 验证性 | √ | √ | √ | √ |
| 2. 单相交流电路（日光灯功率因数的提高） | 2 | 验证性 | √ | √ | √ | √ |
| 3. 三相交流电路（电压、电流及功率的测量） | 2 | 综合性 | √ | √ | √ | √ |

三、教学方法

本课程可采用“在线+课堂”的混合式教学模式，在线学习以自学为主，学生可以通过“电工技术基础在线课程平台”同步学习课程知识点，完成章节自测和在线考试，由平台自动统计学习成绩。

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合工程实际问题，对电路进行分析、计算和设计。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

加强实践环节训练，结合 Multisim 等仿真软件，开展课上课下相结合的实验项目训练，多以任务性、综合性、设计性实验为主，提高学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

17. 平时成绩占比 50%，主要包括：在线学习（20%）、实验（10%）、平时测验（10%）及作业等（10%）。

18. 期末考核占比 50%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：在线学习和讲授 80%以上内容、课堂练习和作业等。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----|--------------|--------------|----------------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 1 | 电工新技术、新发展和成就 | 第 1 章第 1 节 | 调研报告：电工新技术及其发展 | √ | √ | √ | |
| 2 | 基尔霍夫、欧姆科学家故事 | 第 1 章第 4、6 节 | 讲授 | √ | √ | √ | |
| 3 | 功率因数提高 | 第 4 章第 6 节 | 案例分析 | √ | √ | | √ |
| 4 | 安全用电 | 第 12 章第 2 节 | 小组讨论 | | √ | | √ |

六、参考教材和阅读书目

参考书目：

秦曾煌主编，《电工学（上册）电工技术（第 7 版）》，高等教育出版社，2015 年；

谭延良、胡诚主编，《电工电子技术项目化教程》，同济大学出版社，2018 年。

阅读书目：

侯大年主编，《电工技术》，电子工业出版社，2002 年；

Allan R. Hambley 著，熊兰等译，《电工学原理与应用 [Electrical Engineering: Principles and Applications, Fifth Edition]（第 5 版）》，电子工业出版社，2014 年；

James W. Nilsson, Susan A. Riedel 著，王宏祥，张民译，《电路分析基础 [Electric Circuits]（第 2 版）》，电子工业出版社，2018 年；

顾剑、顾祥林，《工程伦理学》，同济大学出版社，2015 年。

七、 本课程与其课程的联系与分工

本课程的先修课程是大学物理、高等数学和线性代数等。

本课程的后继课程是电子技术基础、可编程控制器，机电传动控制等。

八、 说明

2014 年上海市级精品课程。

撰写人：雷正玲
审核人：周悦 刘雨青
教学院长：郑兴伟
日期：2019 年 1 月 3 日

《新能源转换与控制技术》教学大纲

课程名称：新能源转换与控制技术（New Energy Conversion and Control Technology）

课程编号：4704027 学 分：2

学 时：总学时 32

学时分配：讲授学时：32 实验学时：0 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：雷正玲

一、课程简介

1. 课程概况

《新能源转换与控制技术》课程将新能源发电技术、电力电子技术和控制技术有机结合，从系统的角度加以阐述。该课程以具有电气工程或自动化方面基础知识的学生为对象，比较系统、全面地讲述新能源变换及其控制技术，包括风力发电、光伏发电、海洋能发电、燃气发电、生物能发电、小水电、地热发电等。课程深入浅出地讲述几种重要新能源的存在形式，新能源的获取方法，能-电转换技术及其综合利用前景。课程分析各种新能源发电的主要制约因素，并对讲述的几类新能源转换与发电应用作经济技术性评价。

This course <New Energy Conversion and Control Technology>combines new energy power generation technology, power electronic technology and control technology from the point of system, which is an elective course for undergraduates majoring in electrical engineering and automation. It mainly discusses new energy conversion and control technology,including wind power, solar power, ocean energy power, gas power generation, bioenergy power generation, small hydropower, geothermal power generation and so on. In addition, it also expounds several new energies' existence forms and access methods, energy - electricity conversion technology, andthe prospects on their comprehensive utilization. This course analyzes the main restrictive factors in new energy power generation, and makes economic and technical evaluation on several power generation and new energy conversion applications.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：学习全球能源资源现状，了解国家能源政策；深刻理解开发新能源技术的紧迫性和必要性；了解新能源发电技术的基本概念，从而理解新能源发电与控制技术对我国能源可持续发展的重要战略意义，培养社会责任感；

2.2 课程目标 2：熟悉并理解电源变换和控制技术基础知识；能够运用电源变换和控制技术设计简单的新能源发电与转换系统；

2.3 课程目标 3：熟悉并理解某一种新能源发电与控制技术基础知识；能够运用电源变换和控制技术设计相应的简单新能源发电系统；

2.4 课程目标 4：学习分布式能源的利用与控制技术，能够运用本课程知识设计简单的分布式能源系统。

二、教学内容

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|--|----|--------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 第1章 新能源发电与控制技术导论 1.1 能源储备与可持续发展战略 1.2 能源的分类与基本特征 1.3 新能源发电——能源转换的重要形式 1.4 新能源发电与控制技术的经济意义 | 2 | 自学、讨论： 1.4 新能源发电与控制技术的经济意义 | √ | | | |
| 第2章：电源变换和控制技术基础 2.1 常用电力电子器件及其分类 2.2 半导体功率器件的驱动与保护电路 2.3 常用脉宽调制（PWM）控制技术 2.4 四种变换电路 | 2 | 着重复习：2.3 常用脉宽调制（PWM）控制技术和 2.4 四种变换电路 | √ | √ | | |
| 第3章 风能、风力发电与控制技术 3.1 风的特性与风能应用 3.2 风力发电机组及其工作原理 3.3 风力机的调节与控制 3.4 风力发电机组的控制策略 3.5 风力发电机组的并网技术 3.6 风力发电的经济技术性评价 | 4 | 自学、讨论： 3.6 风力发电的经济技术性评价 | √ | √ | √ | |
| 第4章 太阳能、光伏发电与控制技术 4.1 太阳能辐射及太阳能利用 4.2 光伏发电原理与太阳电池 4.3 光伏发电系统的 MPPT 控制技术 4.4 独立式光伏发电系统 4.5 并网式光伏发电系统 4.6 光伏发电的发展前景与经济技术评价 | 4 | 自学、讨论： 4.6 光伏发电的发展前景与经济技术评价 | √ | √ | √ | |
| 第5章 海洋能发电技术 5.1 海洋的概念和海洋能资源 5.2 潮汐能发电技术 5.3 波浪能发电技术 5.4 海流能发电技术 5.5 温差能和盐差能发电技术 5.6 海洋能发电的发展方向和前景 | 6 | 自学、讨论： 5.6 海洋能发电的发展方向和前景 | √ | √ | √ | |
| 第6章 水能、小水力发电与控制技术 6.1 水力与水能的利用 6.2 水力发电 6.3 水力发电机组及工作原理 6.4 水力发电机组的控制技术 | 2 | 自学、讨论： 6.1 水力与水能的利用 | √ | √ | √ | |
| 第7章 生物能发电与控制技术 7.1 生物能的形式及其利用 7.2 生物能的制取与发电技术 | 2 | 自学、讨论： 7.4 生物能发电的经济技术 | √ | √ | √ | |

| | | | | | | |
|-----------------------|---|-----------------------|---|---|---|---|
| 7.3 生物能的并网发电及对电网的影响 | | 评价 | | | | |
| 7.4 生物能发电的经济技术评价 | | | | | | |
| 第 8 章分布式能源的利用与控制技术 | 6 | 自学、讨论： | | | | |
| 8.1 分布式能源的特性及其应用 | | 8.4 分布式能源的综合利用及经济技术评价 | √ | √ | √ | √ |
| 8.2 天然气、燃气发电与控制技术 | | | | | | |
| 8.3 氢能、氢燃料电池发电与控制技术 | | | | | | |
| 8.4 分布式能源的综合利用及经济技术评价 | | | | | | |
| 第 9 章核能发电与应用技术 | 2 | 自学、讨论： | | | | |
| 9.1 核能的形式及其利用 | | 9.5 核能发电的经济技术评价 | √ | √ | √ | |
| 9.2 核反应原理及反应装置 | | | | | | |
| 9.3 核能发电技术与发电设备 | | | | | | |
| 9.4 核电站的运行与监控系统 | | | | | | |
| 9.5 核能发电的经济技术评价 | | | | | | |
| 第 10 章地热能发电与应用技术 | 2 | 讨论：10.3 地热能发电的经济技术评价 | √ | √ | √ | |
| 10.1 地热能概述 | | | | | | |
| 10.2 地热能发电原理与应用技术 | | | | | | |
| 10.3 地热能发电的经济技术评价 | | | | | | |

三、教学方法

整合、优化课程内容，增加重要知识的讲解，增加实际科研案例的分析讲解。例如，课程着重讲解第 3-5 章内容，其中第 3 章和第 4 章分别讲授风能和太阳能新能源，这两种新能源发电已经产业化，在实际发电领域所占比例越来越大，所以需要着重讲解。第 5 章讲授海洋能新能源发电知识，海洋能发电是本校的特色，而且具有广阔的发展前景，需要着重讲解，同时在讲解海洋能发电时加入较多的教师课题组实际科研项目案例，开拓学生的思路，很好的传授知识。其他章节着重讲解每种新能源发电的特色，让学生对整个新能源发电都有一个整体的了解。

开展启发式、讨论式、案例式、研究式等多种教学方法，提高学生的兴趣、培养学生的创新思维。例如，在本课程的讲授中除第 2 章外，每章都针对相关自学知识内容设置了讨论课。讨论课基本都是针对本章内容总体概念的分析和探讨，在讨论过程中教师积极启发学生探讨，学生之间相互研究也会相互启发。还有，本课程中有较多案例，同时在案例中启发学生参与问题的研究。案例都是教师课题组实际研究内容和相关内容，结合了本校的特色实际，学生易于进入角色。这些教学方法使学生将被迫接受知识变为主动吸取知识，形成活跃的学习氛围，易于知识的传授和学习，并能使学生达到融会贯通的目的。这些教学方法还有一个重要的功能是可以培养学生的创新思维，可以使学生在活跃的气氛中逐渐锻炼自己深入分析问题、同时提出新的解决问题方式方法的能力。

积极开展课外培养模式的探讨，安排一定的自学内容，培养学生自主学习知识的能力。例如，课程的教学在各章节都会安排一些自学内容，让学生在课外完成。同时，在课堂上

对自学内容和相关知识进行讨论，让学生形成自觉吸收知识和融汇知识的能力素养。这样的自主学习知识能力的培养将有效地提高学生发现问题、分析问题和解决问题的能力，对学生以后的工作产生深远的影响。

依托学校的泛雅课程综合教学平台，进行本课程的网络教学平台建设，实现老师和学生的实时互动，达到知识的全面接触。例如在课程介绍、教学大纲、教学日历、教学材料、答疑讨论等各个方面形成老师和学生的全方位接触，借助现代化的网络平台及时沟通，达到事半功倍的效果。同时为了使得信息传递更及时，老师建立本专业学生的QQ群，老师可以一对多、一对一进行互动交流，同学之间也可以通过该QQ群进行交流。本课程的网络教学平台建设，会使得知识全方位、生动有趣地展现在学生面前，非常方便和有利于老师对于知识的传授和学生对于知识的学习。

树立科学考核观，实施多元化考核方式，改革考核内容，增强评价的合理性。例如本课程中将彻底摒弃课程考核等同于考试观念，将教学的全过程纳入考核范畴，通过课堂测验、课前知识点提问、学术报告等方式，使课程考核过程化、经常化。根据课程的性质、教学特点等采用多元化考核方式，除采用传统的纸质化书面表达作为考核依据以外，要求学生提交查阅的文献和文献综述等，并引入学术“答辩”环节。在讨论课中对学生发现问题、分析问题和解决问题的能力进行考核。采用多元化考核方式，除考察学生的基本知识掌握程度以外，还考察学生分析问题、解决问题以及逻辑表达等综合能力，提高考核评价的合理性。

依托国家、市级和校级大学生创新项目，以大学生创新竞赛为目标，培养学生实际的创新能力。例如以本课程知识为基础，申请立项大学生创新项目，以各个创新小组为单位，对某个创新课题进行深入系统地研究，并制作出具体的创新装置。这个过程以学生为主导，通过老师的指导，小组成员将会在理论知识、实践知识、自学能力、发现问题的能力、分析解决问题的能力等方面得到全面的培养和训练。而一届一届的大学生创新的训练和创新成果将会一届一届的回馈到课堂的教学上，从而形成很好的良性循环，使本课程的教学紧随时代的发展，更是为创新性人才的培养提供很好的平台。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与学术汇报成绩相结合的方式进行。

19. 平时成绩占比 50%，主要包括：讨论成绩（10%），测验成绩（20%），文献检索报告（20%）。

20. 学术报告考核占比 50%，其中学术汇报（30%），书面报告（20%）。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----|---|--------|---------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 1 | 学习全球能源资源现状，了解国家能源政策。深刻理解开发新能源技术的紧迫性和必要性。培养低碳生活的自觉。 | 第1章第1节 | 讲授、观看视频 | √ | | | |
| 2 | 了解新能源发电技术的基本概念，从而理解新能源发电与控制技术对我国能源可持续发展的重要战略意义，培养社会责任感。 | 第1章第4节 | 讲授、观看视频 | √ | | | |

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

惠晶，颜文旭主编，许德智、樊启亮副主编，《新能源发电与控制技术（第3版）》，机械工业出版社，2018年。

阅读书目：

惠晶主编，方光辉副主编，《新能源发电与控制技术（第2版）》，机械工业出版社，2012年。

王长、崔容强、周篁主编，《新能源发电技术》，中国电力出版社，2003年。

殷瑞钰主编，《工程与哲学》，北京理工大学出版社，2007年。

七、本课程与其它课程的联系

本课程的先修课程是高等数学、线性代数、复变函数与积分变换、普通物理、电路原理、模拟电子技术、数字电子技术和电力电子技术。在电路原理中，学生已具备了一般电路分析的概念，因此起点可高一些。一些基本的数学工具在高等数学、线性代数和复变函数与积分变换中已掌握，可直接使用。本课程的重要基础是电力电子技术，其中对器件知识、驱动和四中变换电路进行了详细讲解。在上述课程的基础上，本课程对各种新能源发电的基本原理和控制技术进行讲解，着重讲解风能、太阳能和海洋能发电和控制技术。

主撰人：雷正玲

审核人：周悦

教学院长：郑兴炜

日期：2019年1月3日

实习（实践）教学大纲

一、课程信息

| | | | | | | |
|-----------------------|--|-----------|--|------------------|------|----|
| 基本 信息 | 课程名称 | 中文 | 电工技能及电子工艺实训 | | | |
| | | 英文 | Electrical Skills and Electronic Technology Training | | | |
| | 课程号 | 4704043 | 课程性质 | 专业实践实训 | | |
| | 学分 | 2 | 实习周数 | 2 | 开课学期 | 短1 |
| | 面向专业 | 电气工程及其自动化 | 先修课程 | 高等数学、大学物理、电气工程导论 | | |
| 课 程 目 标 | <p>目标 1. 对学生进行爱国主义和职业道德教育，培养学生遵守社会和行业规范，并能在课程设计中自觉遵守纪律和安全操作技术规程；</p> <p>目标 2. 培养学生严肃认真、实事求是、细致踏实的科学态度和工作作风；培养创新精神；</p> <p>目标 3. 培养学生们团结协作、吃苦耐劳的精神，增强学生们为社会进步和经济发展服务的使命感和责任感；</p> <p>目标 4. 理解并掌握电机基础知识。能够运用所学知识对电机进行组装和调试，通过绕线、嵌线、性能测试等各个环节检验学生应对异常、解决实际工程问题的能力；</p> <p>目标 5. 掌握电工测量方法和电子仪器仪表使用，掌握安全用电知识和操作规范；认识常用的电子元器件，掌握其功能和识别方法，会正确选用元器件；独立完成数字万用表、迷你音响等电子产品的焊接、组装和调试，初步具备故障分析和解决实际工程问题的能力；</p> <p>目标 6. 掌握 Multisim 电路仿真软件，具备电子电路仿真分析的能力；</p> <p>目标 7. 每个学生分别撰写电工技能和电子工艺实训实习报告，具备撰写学术报告和论文的能力。</p> | | | | | |
| 组 织 与 实 施 | <p>以班级为单位，轮流进行电工技能（1周）和电子工艺实训（1周）。电工技能两人一组，电子工艺实训一人一组，学生需完成相应实训作品组装、调试和测试，提交设计报告或实习日志，并进行答辩，综合给出最终成绩。</p> | | | | | |
| 考 核 方 式 | <p>考核成绩主要是将电工技能和电子工艺两方面的成绩进行综合评价，这两方面成绩均由实习表现、制作产品、设计报告或实习日志、口头答辩四部分组成。</p> <p>无故缺席、不交报告、产生重大操作事故者取消成绩。</p> | | | | | |
| 评 分 标 准 | <p>1. 实习表现：指是否遵守实践环节规定的纪律，是否积极主动，是否认真仔细，有无发生重大事故，实习考勤情况等；</p> <p>2. 制作产品：产品制作的工艺，并测试功能和性能达到要求；</p> | | | | | |

| | |
|------|---|
| | <p>3. 设计报告或实习日志：每人撰写设计报告或实习日志，其中设计报告依据内容、规范性等评分；实习日志内容包括电机基础理论、电机装配工艺要求及每天工作日志以及心得体会；</p> <p>4. 口头答辩：指是否能完整描述产品装配流程，以及教师提出的相关问题；</p> <p>5. 总成绩包含：实习表现(20%)、制作产品(40%)、设计报告或实习日志(20%)、口头答辩(20%)。成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。</p> |
| 指导用书 | 电工技能及工艺实训指导书 自编[√]统编[] |
| | 王天曦，李鸿儒，王豫明， 《电子技术工艺基础（第2版）》，清华大学出版社，2017年 自编[]统编[√] |

二. 实践教学内容

| 教学内容 | 天数 | 地点 | 教学方法 | 作业要求 | 对课程目标的支撑度 | | | | | | | |
|-----------------------------------|----|---------------------|------|-----------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| | | | | | 目标1 | 目标2 | 目标3 | 目标4 | 目标5 | 目标6 | 目标7 | |
| 电机基本知识、常用仪器设备的使用和电子器件元器件介绍 | 1 | 公共实验楼A楼122室、工程学院312 | 讲授 | 撰写实习报告 | √ | √ | √ | √ | √ | | | |
| 电机的绕线，嵌线；绕组相间绝缘，对地绝缘测试，电机组装，调试与启动 | 3 | 公共实验楼A楼122室 | 操作 | 提交作品 | √ | √ | √ | √ | | | | |
| 数字万用表、迷你音响等电子产品的焊接、装配和调试 | 3 | 工程学院312 | 操作 | 提交作品，焊接规范，产品功能完整，性能可靠 | √ | √ | | | √ | | | |
| Multisim 电路仿真分析 | 1 | 工程学院312 | 操作 | 用仿真软件绘制电路图并仿真分析 | √ | √ | | | | √ | | |
| 报告撰写、作品验收、答辩 | 2 | 公共实验楼A楼122室、工程学院312 | 答辩 | 撰写实习报告，提交设计文档 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |

三、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应实习内容 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | | | | |
|----|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | | | | 目标1 | 目标2 | 目标3 | 目标4 | 目标5 | 目标6 | 目标7 | |
| 1 | 合作、互相鼓励、细心与耐心的比拼 | 绕组匝数多，如何在保证不破漆的情况下将绕组嵌入定子槽中 | 老师示范嵌槽技巧，传授小组通过合作的方式顺利开展工作。 | | | √ | √ | | | | |
| 2 | 安全用电，遵守操作规范和社会秩序。 | 数字万用表、迷你音响等电子产品的焊接、装配和调试 | 讲授 | √ | √ | | | √ | | | |

主撰人：刘雨青 李红梅

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《电力电子技术》教学大纲

课程名称（中文/英文）：电力电子技术（PowerElectronics） 课程编号：4704045

学 分：3.5

学 时：总学时 64

学时分配：讲授学时：48 实验学时：16 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：谢嘉

一、课程简介

1、课程概况

《电力电子技术》是电气工程及其自动化专业的核心课程。本课程主要讲授电力电子器件对电能进行变换和控制的基本理论与概念。它包括电力电子器件、各种电力电子电路以及 PWM 控制技术和软开关技术三大组成部分。其中电力电子器件知识是《电力电子技术》的基础,包括不可控器件、半控器件和全控器件;电力电子电路主要包括四大类基本变流电路,即 AC-DC、DC-AC、DC-DC、AC-AC 变流电路; PWM 控制技术和软开关技术对各种变流电路都适用。

通过本课程的学习,使学生建立电能变换的总体概念,掌握和了解其基本理论、分析和设计方法,培养学生运用基本理论解决工程实际问题的能力,为《电力拖动自动控制系统》等后续课程的学习奠定基础,并为将来从事与电气工程有关的技术工作和科学研究打下坚实的基础。

“Power Electronics”is the core course of Electrical Engineering and Automation. This course mainly teaches the basic theory and concepts of power electronic devices for power transformation and control. It includes power electronic devices, various power electronic circuits, PWM control technology and soft switching technology. Among them, the knowledge of power electronic devices is the basis of Power Electronic Technology, including uncontrollable devices, semi-controlled devices and full-controlled devices. Power electronic circuits mainly include four basic types of converter circuits, namely AC-DC, DC-AC, DC-DC, AC-AC converter circuits. PWM control technology and soft switching technology are applicable to all kinds of converter circuits.

Through the study of this course, the students can establish the general concept of electric energy conversion, master and understand its basic theory, analysis and design method, cultivate their ability to solve practical engineering problems by using basic theory, lay a foundation for the follow-up courses such as Electric Drive Automatic Control System, and lay a solid foundation for future technical work and scientific research related to electrical engineering.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1: 形成正确的价值观,具有现代制造工程观、良好的职业道德和个人品质,为中国智能制造 2025 培养电气工程技术领域具有工匠精神的新工科优秀人才;

2.2 课程目标 2: 理解并掌握电力电子器件和电力电子变换电路基础知识。能够运用电力电子变换电路基本原理等知识分析电路工作的波形,并进行必要的计算。具备运用基础知识解决实际电路问题的能力;

2.3 课程目标 3: 理解并掌握 PWM 控制技术和软开关技术, 能够运用该技术对电力电子变换电路进行控制, 以便能够整体分析和设计电路;

2.4 课程目标 4: 养成科学思维能力、自主学习能力, 具有较好的电能转换领域分析问题和解决问题的能力, 树立理论联系实际的工程意识, 及具有探索和创新精神。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|--|----|--|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 第1章 绪论 1.1 什么是电力电子技术 1.2 电力电子技术的发展史 1.3 电力电子技术的应用 1.4 本教材的内容简介和使用说明 | 2 | | √ | √ | √ | √ |
| 第2章: 电力电子器件 2.1 电力电子器件概述 2.2 不可控器件——电力二极管 2.3 半控型器件——晶闸管 2.4 典型全控型器件 2.5 其他新型电力电子器件 2.6 功率集成电路与集成电力电子模块 2.7 电力电子器件驱动、保护和串并联 | 8 | 作业: P42 2, 3, 4, 8 | √ | √ | | √ |
| 第3章 整流电路 3.1 单相可控整流电路 3.2 三相可控整流电路 3.3 变压器漏感对整流电路的影响 3.4 电容滤波的不可控整流电路 3.5 整流电路的谐波和功率因数 3.6 大功率可控整流电路 3.7 整流电路的有源逆变工作状态 3.8 整流电路相位控制的实现 | 12 | 作业: P95 3, 5, 11, 13, 17, 18, 19, 23, 24, 26, 29 | √ | √ | | √ |
| 第4章 逆变电路 4.1 换流方式 4.2 电压型逆变电路 4.3 电流型逆变电路 4.4 多重逆变电路和多电平逆变电路 | 7 | 作业: P118 1, 2, 3, 4 | √ | √ | | √ |
| 第5章 直流-直流变流电路 5.1 基本斩波电路 5.2 复合斩波电路和多重斩波电路 5.3 带隔离的直流-直流变流电路 | 6 | 作业: P138 1, 2, 3, 4, 5 | √ | √ | | √ |

| | | | | | | |
|---|---|------------------------|---|---|---|---|
| 第 6 章 交流-交流变流电路 6.1 交流调压电路 6.2 其他交流电力控制电路 6.3 交-交变频电路 6.4 矩阵式变频 | 5 | 作业: P161 2, 3, 4, 5 | √ | √ | | √ |
| 第 7 章 PWM 控制技术 7.1 PWM 控制的基本原理 7.2 PWM 逆变电路及其控制方法 7.3 PWM 跟踪控制技术 7.4 PWM 整流电路及其控制方法 | 6 | 作业: P184 1, 3, 5, 6, 9 | √ | | √ | √ |
| 第 8 章 软开关技术 8.1 软开关的基本概念 8.2 软开关电路的分类 8.3 典型的软开关电路 | 2 | 作业: P195 1, 2 | √ | | √ | √ |

实验教学安排

| 实验项目名称 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|-----------------------------|----|-----|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 锯齿波同步移相触发电路实验 | 2 | 验证性 | √ | √ | | √ |
| 单相桥式全控整流电路实验 | 2 | 设计性 | √ | √ | | √ |
| 三相桥式全控整流及有源逆变电路实验 | 2 | 设计性 | √ | √ | | √ |
| 直流斩波电路(设计性)的性能研究 | 2 | 设计性 | √ | √ | √ | √ |
| 单相交流调压电路实验 | 2 | 设计 | √ | √ | √ | √ |
| 单相交直交变频电路 | 2 | 设计性 | √ | √ | √ | √ |
| 功率场效应晶体管和绝缘栅双极型晶体管特性与驱动电路研究 | 2 | 综合性 | √ | √ | √ | √ |
| 新能源电能转换电路实验研究 | 2 | 设计性 | √ | √ | √ | √ |

三、教学方法

本课程的特点是理论与实践并重，知识传授与育人并重。

1. 整合、优化课程内容，增加新技术、新器件的讲解，增加综合设计型实验实践环节，编写新的实验指导书。例如，增加新技术、新器件的原理和应用环境讲解。像全控电力电子器件：电力 MOSFET 和 IGBT，讲解其器件特性和驱动电路特点，特别通过综合性实验对其进行深入的研究，使学生基本掌握这两种典型且现在广泛应用的全控器件的原理知识和应用特性，可以在以后很快融入到此类电路的设计和分析的实际工作中。在此处采用理论和综合设计型实验实践相结合的方法，提高学生理论联系实际能力和分析、解决问题的能力。并编写着重体现综合设计型实验实践环节的新的实验指导书。

2. 提供软件仿真平台，软件仿真与实际硬件电路操作相比较，直观形象地表达电路的工作状态和波形，拉近理论与实践的距离。例如，在本课程的讲授中将在第 3 到第 8 章共 6 章内容中增加软件仿真演示教学，利用 MATLAB/SIMULINK 和 PSCAD 等软件对上面章节的主要电路进行仿真演示，将抽象的电路波形分析用仿真波形形象地表达出来。这样会使得本课程的电路原理和波形分析变得生动有趣，提高同学们学习的积极性，拉近理论与实践的距离，获得良好的知识传授效果。

3. 开展启发式、讨论式、参与式、设计式等多种教学手段, 提高学生的兴趣、培养学生的创新思维。例如, 在本课程的讲授中将在第 1 到第 8 章所有教学内容中增加讨论课, 在每个实验教学中也有讨论环节。在讨论课和讨论环节中确定有针对各章节和实验内容的讨论主题, 让学生根据已有的知识针对讨论主题提出自己的观点, 将被迫接受知识变为主动吸取知识, 形成活跃的学习氛围, 易于知识的传授和学习, 并能使学生达到融会贯通的目的。讨论课还有一个重要的功能是可以培养学生的创新思维, 可以使学生在活跃的气氛中逐渐锻炼自己深入分析问题、同时提出新的解决问题的方式方法的能力。

4. 依托学校的 EOL 网络综合教学平台, 进行本课程的网络教学平台建设, 实现老师和学生的实时互动, 达到知识的全面接触。例如在课程介绍、教学大纲、教学日历、教学材料、答疑讨论等各个方面形成老师和学生的全方位接触, 借助现代化的网络平台及时沟通, 达到事半功倍的效果。同时为了使得信息传递更及时, 老师建立本专业学生的 QQ 群, 老师可以一对多、一对一进行互动交流, 同学之间也可以通过该 QQ 群进行交流。本课程的网络教学平台建设, 会使得知识全方位、生动有趣的展现在学生面前, 非常方便和有利于老师对于知识的传授和学生对于知识的学习。

5 树立科学考核观, 实施多元化考核方式, 改革考核内容, 增强评价的合理性。例如本课程中将彻底摒弃课程考核等同于考试观念, 将教学的全过程纳入考核范畴, 通过课堂小测验、课前知识点提问、期中测验等方式, 使课程考核过程化、经常化。根据理论教学和实践教学课程的性质、教学特点等采用多元化考核方式, 除采用传统的纸质化书面表达作为考核依据以外, 要求学生提交查阅的文献、实验设计的内容等, 并引入“答辩”环节, 考核学生的实验操作能力, 在讨论课中将对学生发现问题、分析问题和解决问题的能力进行考核。采用多元化考核方式, 除考察学生的基本知识掌握程度以外, 还考察学生分析问题、解决问题以及逻辑表达等综合能力, 提高考核评价的合理性。

6. 依托国家、市级和校级大学生创新项目, 以大学生创新竞赛为目标, 培养学生实际的创新能力。例如以本课程理论和实践知识为基础, 申请立项大学生创新项目, 以各个创新小组为单位, 对某个创新课题进行深入系统的研究, 并制作出具体的创新装置。这个过程以学生为主导, 通过老师的指导, 小组成员将会在理论知识、实践知识、自学能力、发现问题的能力、分析解决问题的能力等方面得到全面的培养和训练。而一届一届的大学生创新的训练和创新成果将会一届一届的回馈到课堂的教学上, 从而形成很好的良性循环, 使本课程的教学紧随时代的发展, 更是为创新性人才的培养提供很好的平台。

7. 融入专业就业、知识上升途径和为国家发展贡献自己聪明才智的思政知识点, 形成正确的价值观, 具有现代制造工程观、良好的职业道德和个人品质。融入电力电子器件(电力半导体器件)知识是电力电子技术的基础-工欲善其事, 必先利其器思政知识点。坚持校训“勤朴忠实”的精神, 厚积薄发。融入变流电路工作原理中体现的变更思想对我们的指导, 要理解在不同条件下, 电路呈现不同的拓扑形式, 体现不同的电路特性, 完成不同的电路功能, 由此而完成了对电能的转换和传输。为中国智能制造 2025 培养电气工程领域具有工匠精神的新工科优秀人才

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占比 30%, 主要包括: 平时作业、实验和作业等

2、期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：包括电力电子器件，即不可控器件、半控器件和全控器件；电力电子电路主，即四大类基本变流电路 AC-DC、DC-AC、DC-DC、AC-AC 变流电路；PWM 控制技术和软开关技术对各种变流电路都适用等。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----|--|---------|-------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 1 | 融入专业就业、知识上升途径和为国家发展贡献自己聪明才智的思政知识点，形成正确的价值观，具有现代制造工程观、良好的职业道德和个人品质 | 第 1 章 | 讲授，讨论 | √ | | | √ |
| 2 | 融入电力电子器件（电力半导体器件）知识是电力电子技术的基础-工欲善其事，必先利其器思政知识点。坚持校训“勤朴忠实”的精神，厚积薄发。 | 第 2 章 | 讲授，讨论 | √ | | | √ |
| 3 | 融入变流电路工作原理中体现的变更思想对我们的指导，要理解在不同条件下，电路呈现不同的拓扑形式，体现不同的电路特性，完成不同的电路功能，由此而完成了对电能的转换和传输。为中国智能制造 2025 培养电气工程技术领域具有工匠精神的新工科优秀人才 | 第 3-7 章 | 讲授、视频 | √ | | | √ |

备注：在教学过程中，根据时事变化和科技前沿等及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

王兆安、刘进军主编，《电力电子技术（第 5 版）》，机械工业出版社，2009 年。

阅读书目：

王兆安、黄俊主编，《电力电子技术（第 4 版）》，机械工业出版社，2000 年；

黄冬梅、马卫民编，《电力电子技术》，机械工业出版社，2018 年；

殷瑞钰主编，《工程与哲学》，北京理工大学出版社，2007 年；

谭大友主编，《中国生存智慧》，人民出版社，2014 年；

张震寰主编，《自然辩证法概论》，云南大学出版社，2010 年；

中共中央宣传部，《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》，学习出版社，2018 年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程是高等数学、线性代数、复变函数与积分变换、普通物理、电路原理、模拟电子技术和数字电子技术。在电路原理中，学生已具备了一般电路分析的概念，因此起点可高一些。一些基本的数学工具在高等数学、线性代数和复变函数与积分变换中已掌握，可直接使用。本课程以电力电子器件为基础，应用电路原理知识对各种变流电路进行分析，同时应用一定的数学知识对电力电子电路进行谐波分析，同时要掌握电力电子技术中的基本控制技术。电力拖动自动控制系统是本门课程的后续课程，其中将对本门课程的应用进行详细的讲解。

八、其他

无

主撰人：谢嘉
审核人：周悦 霍海波
教学院长：郑兴伟
日期：2019年1月3日

《电气控制及 PLC 技术》教学大纲

课程名称（中文/英文）：电气控制及 PLC 技术（Electrical Control and PLC Technology）

课程编号：4704051

学分：2.5

学时：总学时 48

学时分配：讲授学时：32 实验学时：16 上机学时：0 讨论学时：0

课程负责人：刘雨青

一、 课程简介

1. 课程概况

本课程从工程实际出发，首先介绍了常用低压电器元件的结构和工作原理、电气控制基本线路、典型生产机械电气控制线路、电气控制系统的设计方法，然后以西门子 S7-200 产品为主线，详细介绍了可编程序控制器的结构、原理、指令系统、编程及相关配套设备的使用方法，系统地阐述了电气控制和可编程序控制器系统的分析与设计的一般方法。同时配以适当的实验教学，将两者结合起来，既能够对原有的继电器-接触器控制电路进行 PLC 技术改造，又能够根据用户提出的工艺流程进行 PLC 程序设计，提高学生解决实际问题的能力，以满足社会对人才的需求。

Based on engineering reality, this course first introduces the framework and operation principle of commonly used low-voltage electric components, fundamental layout of electrical control, electrical control of typical machinery, and design of electrical control system. Then by using SIEMENS S7-200, this course discusses in detail the framework, principle, programming and command system of programmable controller as well as the user manuals of related components. The analysis and design of electrical control and programmable controller system are introduced. With the help of laboratory, students are expected to putting theory into practice; not only should they perform PLC modification on existed relay-contactor circuit, they should also be able to program PLC in order to meet specific requirements. So that students can improve their problem solving skills to meet market's need.

2. 课程目标：

2.1 掌握常用低压电器，如二接触器、继电器、主令电器及其它控制电器的功能、结构、工作原理、符号、和应用特点，具备正确选择和使用这些常用低压电器的能力；

2.2 掌握三相异步电动机起动、制动、调速的基本控制线路和保护环节，具备运用这些知识对生产机械电气控制电路进行分析的能力；

2.3 掌握 PLC 的基本组成、各部分作用和工作原理；掌握 S7-200PLC 输入/输出模块的作用、使用方法，及系统配置和地址分配原则，具备运用这些知识对一定复杂工程系统进行硬件设计的能力；

2.4 掌握 S7-200PLC 编程的基本概念、基本指令和功能指令，能够对 PLC 控制系统进行 I/O 分配、设计外围接线图，并运用这些指令编写程序，具备对复杂工程系统进行软件设计的能力。

2.5 掌握 S7-200PLC 编程软件，能够分别对电气控制和 PLC 控制系统进行接线、调试、运行维护和故障诊断，具备分析、解决复杂工程问题的能力；

2.6 具有严谨、认真、实事求是的科学态度；对学生进行职业道德教育，培养学生遵守社会和行业规范；具备团队合作精神，沟通协调和组织管理能力。

二、 教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | | |
|--|----|--|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 |
| 第1章 常用低压电器 1.1 低压电器的定义、分类 1.2 电磁式电器的组成与工作原理 1.3 接触器 1.4 继电器 1.5 主令电器 1.6 信号电器 1.7 开关电器 1.8 熔断器 1.9 电磁执行器件 | 6 | 参考作业： P34 7, 9, 11, 12, 16, 21, | √ | | | | | |
| 第2章 基本电气控制电路 2.1 电气控制电路的绘制原则及标准 2.2 交流电动机的基本控制电路 2.2.1 三相笼型异步电动机直接起动控制电路 2.2.2 三相笼型异步电动机减压起动控制电路 2.2.3 三相绕线转子异步电动机起动控制电路 2.2.4 三相笼型异步电动机制动控制电路 2.2.5 三相笼型异步电动机调速控制电路 2.2.6 电气控制电路中的保护环节 2.3 典型生产机械电气控制电路的分析 2.4 电气控制电路的一般设计法 | 6 | 参考作业： P63 7, 8, 10, 11, 18, 19 | √ | √ | | | √ | √ |
| 第3章 可编程序控制器概述 3.1 PLC的产生及定义 3.2 PLC的发展与应用 3.3 PLC的特点 3.4 PLC的分类 3.5 PLC的硬件结构和各部分的作用 3.6 PLC的工作原理 | 2 | 参考作业： P81 5, 6, 7, 9 | | | √ | | | √ |
| 第4章 S7-200. PLC的系统配置与接口模块 4.1 S7-200. PLC控制系统的基本构成 4.2 S7-200. PLC的输入/输出接口模块 4.3 S7-200. PLC的系统配置 | 2 | 参考作业： P97 8, 10 | | | √ | | | |
| 第5章 S7-200. PLC的基本指令及程序设计 5.1 S7-200. PLC的编程语言 5.2 S7-200. PLC的数据类型与存储区域 5.3 S7-200. PLC的编程元件 5.4 寻址方式 5.5 程序结构和编程规约 5.6 S7-200. PLC的基本指令 5.6.1 位逻辑指令 5.6.2 立即I/O指令 5.6.3 逻辑堆栈指令 5.6.4 取反指令和空操作指令 5.6.5 正/负跳变触点指令 | 14 | 参考作业： P193 1, 2 | | | | √ | √ | √ |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|---|--|--|
| 5.6.6 定时器指令 5.6.7 计数器指令 5.6.8 比较指令 5.6.9 移位寄存器指令 5.6.10 顺序控制继电器指令 5.7 典型控制环节的 PLC 程序设计 5.8 梯形图编写规则 | | | | | | | | |
| 第 6 章 S7-200 PLC 的功能指令及使用 6.1 基本功能指令 6.2 子程序 6.3 中断程序与中断指令 | 2 | | | | | √ | | |

实验教学安排

| 实验项目名称 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | | |
|--------------------|----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 |
| 三相交流异步电动机正反转控制 | 2 | 验证性 | √ | √ | | | √ | √ |
| 三相异步电动机 Y-Δ 降压起动控制 | 2 | 综合性 | √ | √ | | | √ | √ |
| 基本电路的编程实验 | 2 | 验证性 | | | | √ | √ | √ |
| 定时器、计数器指令的编程 | 2 | 设计性 | | | | √ | √ | √ |
| 彩灯控制的编程 | 2 | 设计性 | | | √ | √ | √ | √ |
| 十字路口交通灯模拟控制 | 2 | 设计性 | | | √ | √ | √ | √ |
| 数码显示的模拟控制 | 2 | 设计性 | | | √ | √ | √ | √ |
| 舞台灯光的模拟控制 | 2 | 设计性 | | | √ | √ | √ | √ |

三、教学方法

课堂教学将传统讲授与讨论式、研究式等多种教学方法相结合，开展教学活动，讲授基本概念、基本工作原理和设计思路等，并做到重点突出，注重理论联系实际，结合工程实际问题，注重对复杂系统的分析和设计。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

加强实践环节训练，结合仿真软件，拓展实验项目训练，多以综合性、设计性实验为主，提高学生编程设计能力及分析问题、解决问题的能力。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件等。对学生的辅导，主要采用当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

通过工程案例，激发学生的爱国热情，对学生进行辩证唯物主义真、善、美世界观教育，培养学生的职业道德和实事求是的科学态度和工作作风。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

21. 平时成绩占比 40%，主要包括：实验（20%）、讨论、课堂表现作业等（20%）。

22. 期末考核占比 60%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：讲授 80% 以上内容、课堂练习和作业等。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | | |
|----|-----------------|------------|------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 |
| 1 | 电气控制设计原则，职业道德教育 | 第 2 章第 1 节 | 讲授 | √ | √ | | | | √ |
| 2 | PLC 产生的时代背景、 | 第 3 章第 1 节 | 讲授 | | | √ | | | √ |

| | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|--------|------|--|--|--|---|---|---|
| | 应用价值和历史意义,培养科学态度和精神 | | | | | | | | |
| 3 | 交通灯、霓虹灯、人工喷泉等设计,激发学生的爱国热情 | 第5章第6节 | 案例分析 | | | | √ | √ | √ |

备注:在教学过程中,根据时事变化和科技前沿等及时更新和丰富相关思政素材。

六、 参考教材和阅读书目

参考教材:

黄永红主编,《电气控制与 PLC 应用技术》,机械工业出版社,2018 年 6 月。

阅读书目:

崔继仁主编,《电气控制与 PLC 应用技术(第 2 版)》,中国电力出版社,2017 年;

何献忠主编,《可编程控制器应用技术(西门子 S7-200 系列)》,清华大学出版社,2018 年;

王晓敏,陶恒林主编,《电气控制与 PLC 应用》,中国电力出版社,2010 年;

廖常初主编,《PLC 编程及应用》,机械工业出版社,2008 年;

杨后川,张瑞,高建设,曾劲松编,《S7-200 PLC 应用 100 例》,电子工业出版社,2009 年;

高钦和主编,《可编程控制器应用技术与设计实例》,人民邮电出版社,2004 年;

廖常初主编,《西门子人机界面(触摸屏)组态与应用技术(第 2 版)》,机械工业出版社,2008 年;

顾剑、顾祥林编著,《工程伦理学》,同济大学出版社,2015 年。

七、 本课程与其课程的联系与分工

本课程是一门专业课程,要求在本课程开课前已修完电路原理、电子技术及电机拖动等课程。

八、 说明

主撰人:刘雨青

审核人:周悦 霍海波

教学院长:郑兴伟

日期:2019 年 1 月 3 日

实习（实践）教学大纲

一、课程信息

| | | | | | | |
|-----------------------|--|-----------|--|------------|------|---|
| 基本 信息 | 课程名称 | 中文 | 电气控制及PLC技术课程设计 | | | |
| | | 英文 | Course Design of electrical control and PLC Technology | | | |
| | 课程号 | 4704052 | 课程性质 | 专业实践实训 | | |
| | 学分 | 1 | 实习周数 | 1 | 开课学期 | 5 |
| | 面向专业 | 电气工程及其自动化 | 先修课程 | 电气控制及PLC技术 | | |
| 课程 目标 | <p>目标 1. 对学生进行爱国主义和职业道德教育，培养学生遵守社会和行业规范，并能在课程设计中自觉遵守纪律和安全操作技术规程；</p> <p>目标 2. 培养学生严肃认真、实事求是、细致踏实的科学态度和工作作风，培养团队合作精神；</p> <p>目标 3. 完成四层电梯实际模型控制系统的设计及实验调试，掌握 PLC 控制系统从模拟调试到实物模型控制的完整开发流程，具备运用所学知识，查阅文献，对 PLC 控制系统分析要求、设计方案、独立编写程序和调试的能力，以及分析问题、解决问题的能力；</p> <p>目标 4. 每个学生写出一篇课程设计报告，具备撰写学术报告和论文的能力。</p> | | | | | |
| 组 织 与 实 施 | <p>本课程设计历时1周，将电气控制及PLC技术课程设计和微机原理与接口技术课程设计两门课程同时进行，时间2周。两个班级分两大组，在计算机控制实验室和PLC实验室交叉进行，完成模块的设计调试后，提交设计报告并进行答辩，综合给出最终成绩。</p> | | | | | |
| 考 核 方 式 | <p>以实习表现、设计结果、设计报告、口头答辩四个部分进行考核。</p> | | | | | |
| 评 分 标 准 | <p>1. 实习表现：指是否遵守实践环节规定的纪律，是否积极主动，是否认真仔细，有无发生重大事故，考勤情况等；</p> <p>2. 设计结果：提出正确的设计方案，硬件连接，编写程序，并调试运行达到设计要求；</p> <p>3. 设计报告：每人撰写设计报告，依据报告内容、规范性等评分；</p> <p>4. 口头答辩：指是否能完整描述出系统设计方案，设计流程图、程序，以及教师提出的相关问题；</p> <p>5. 总成绩包含：实习表现(20%)+设计结果(40%)+设计报告(20%)+口头答辩(20%)。成绩为五级制，优、良、中、及格和不及格。</p> | | | | | |

| | | |
|------|--|---------------|
| 指导用书 | 电气控制及 PLC 技术实验指导书 | 自编 [√] 统编 [] |
| | 王永华编著,《现代电气控制及 PLC 应用技术 (第 4 版)》,北京航空航天大学出版社, 2016 年 | 自编 [] 统编 [√] |

二. 实践教学内容

| 教学内容 | 天数 | 地点 | 教学方法 | 作业要求 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----------------------|-----|----------|----------------|------------------|-----------|------|------|------|
| | | | | | 目标 1 | 目标 2 | 目标 3 | 目标 4 |
| 四层电梯实际模型控制系统的设计及实验调试 | 3.5 | 工程学院 325 | 学生独立完成程序编写, 调试 | 设计程序 | √ | √ | √ | |
| 报告撰写 | 1 | 工程学院 325 | 按规定格式撰写设计报告 | 撰写课程设计报告, 提交设计文档 | √ | √ | | √ |
| 答辩 | .5 | 工程学院 325 | | | √ | √ | √ | √ |

三、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应实习内容 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----|---------------------|----------------------|------|-----------|------|------|------|
| | | | | 目标 1 | 目标 2 | 目标 3 | 目标 4 |
| 1 | 电梯控制系统案例, 激发学生的爱国热情 | 四层电梯实际模型控制系统的设计及实验调试 | 讲授 | √ | √ | √ | |
| 2 | 电梯控制系统设计, 培养职业道德 | 四层电梯实际模型控制系统的设计及实验调试 | 设计 | √ | √ | √ | √ |

主撰人: 刘雨青

审核人: 周悦 霍海波

教学院长: 郑兴伟

日期: 2019 年 1 月 3 日

《控制仪表及装置》教学大纲

课程名称（中文/英文）：控制仪表及装置（Control Instrument and Device）

课程编号：4704055

学 分：2

学 时：总学时 32

学时分配：讲授学时：32 实验学时：0 讨论学时：0

课程负责人：邢博闻

一、课程简介

1. 课程概况

本课程是电气工程及其自动化专业的一门专业选修课，主要内容包括过程控制中的模拟仪表及可编程数字仪表的结构、原理、使用方法、程序编制等。通过了解过程控制仪表的发展概况和分类方法，重点掌握包括变送器和执行器在内的模拟及数字式的调节仪表和装置。并结合典型的工程实例，对控制系统的设计和现场实施进行深入介绍，包括显示仪表、过程控制仪表及装置、过程建模、单回路控制系统等内容。通过本课程的学习，使学生掌握过程控制系统中各种过程控制仪表的结构、组成、工作原理和分析方法的能力，控制仪表一般构成规律和系统的分析方法，及具备进一步从事专业学习的能力，为从事过程控制仪表设计、维护、安装和调试工作打下基础。

Control instrument and device is an elective course for undergraduates majoring in electrical engineering and automation. Its main contents include structure, principle, application and programming methods of analogue instrument and programmable digital meters in process control. Through understanding the control instruments' development status and classification approaches, students are expected to grasp analog and digital monitoring instruments such as transmitters and actuators. In addition to the theoretical analysis, the design and realization of control system will be introduced in depth through a combination of typical engineering projects, including display instruments, process control instruments, process modeling, and single loop control system and so on. By taking this course, students are expected to build up the ability of grasping various process control instruments' structure, composition, principle and analysis methods. They are also expected to grasp the general rules and systems' analysis methods of control instruments. In this way they can have necessary abilities for further professional courses and using, maintaining, installing and debugging various process control instruments.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：了解并掌握控制仪表及装置的分类、信号，掌握各种模拟调节器的运算规律及构成原理，掌握常用变送器的基本原理、安装使用、校验方法及安全防爆方面的知识；

2.2 课程目标 2: 了解可编程调节的基本构成和 KMM 可编程调节器的工作原理、掌握 PLC 基本功能及应用;

2.3 课程目标 3: 掌握智能变送器的构成和基本工作原理; 掌握智能差压变送器和温度变送器的构成和工作原理、掌握集散控制系统的基本组成, 掌握 TDC-3000 集散系统的基本工作原理, 了解集散控制系统通信网络的基本知识, 了解现场总线技术及其应用;

2.4 课程目标 4: 培育学生投身祖国自动化、智能化产业发展的职业热情, 增强学生对中国制造的认知与了解, 提升电气工程专业学生投身祖国伟大复兴建设的职业认同感与自豪感。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|--|----|--|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 概论 0.1 控制仪表与控制系统 0.2 控制仪表及装置分类 0.3 联络信号和传输方式 0.4 安全防爆基本知识和防爆措施 | 2 | | √ | | | √ |
| 第一章 模拟式控制器 1.1 调节器的运算规律和构成方式 1.2 基型调节器 1.3 特种调节器和附加单元 | 4 | | √ | | | √ |
| 第二章 变送器和转换器 2.1 变送器的构成 2.2 差压变送器 2.3 温度变送器 2.4 电 / 气转换器 | 6 | 参考作业: 变送器和转换器的构成和基本原理; 差压变送器、温度变送器和电/气转换器 | √ | | √ | √ |
| 第三章 运算器和执行器 3.1 运算器 3.2 执行器 3.3 模拟控制仪表的应用 | 5 | 设计数据采集、控制系统 | √ | | | √ |
| 第四章 数字式控制器之一——可编程调节器 4.1 概述 4.2 KMM 可编程调节器 | 4 | 利用 KMM 可编程调节器设计相关控制系统 | | √ | | √ |
| *第五章 数字式控制器之二——可编程控制器 5.2 概述 5.2 FX 系列可编程控制器 5.3 S7 系列可编程控制器 | 2 | 回顾课程《PLC 控制技术》掌握 FX 系列可编程控制器的基本工作原理; S7 系列可编程控制器的基本工作原理。 | | √ | | √ |
| 第六章 智能变送器和阀门定位器 6.1 概述 6.2 智能差压变送器 6.3 智能温度变送器 | 4 | 根据变送器应用实例说明其控制流程 | | | √ | √ |
| 第七章 集散控制系统 7.1 概述 7.2 集散控制系统通信网络 | 3 | | | | √ | √ |

| | | | | | | |
|-------------------|---|--|--|--|---|---|
| 7.3 TDC-3000 集散系统 | | | | | | |
| 7.4 集散系统可靠性 | | | | | | |
| *第八章 现场总线控制系统 | 2 | | | | | |
| 8.1 现场概述 | | | | | √ | √ |
| 8.2 几种流行的现场总线 | | | | | | |
| 8.3 现场总线控制系统 | | | | | | |

三、教学方法

本课程是电气工程及其自动化专业本科生的专业课，应用性较强。

(1) 在教学上采用课堂讲授、课后自学、课堂讨论、系统仿真与实践相结合等方式。

(2) 讲授时根据专业的特点注意联系理论实际，通过介绍具体实例加深学生对专属仪器设备功能属性等的认识，培养运用所学理论知识对实际系统进行分析综合的基本技能。

此外，在教学中通过学习中国版“工业 4.0”蓝图、习近平主席的讲话、工程案例和名人轶事组织学生自主查阅并进行课堂讨论，让学生准确地理解专业知识，激发探索和创新精神的同时进行职业道德教育，使学生明确中国发展的使命与挑战，同时促进学生锐意进取的精神。

四、考核与评价方式及标准

考试主要采用开卷考核方式，考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

23. 考试主要采用开卷方式，考试范围应涵盖所有讲授的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

24. 总评成绩：平时作业、课堂讨论和课堂表现占 40%、开卷考试占 60%。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----|------------------------------|---------|----------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 1 | 中国版“工业 4.0”蓝图出炉 2045 年建成工业强国 | 第 1、2 章 | 讲授、图片、讨论 | √ | √ | √ | √ |
| 2 | 以工程案例说明国家产业发展对国民经济的重要性。 | 第 3、4 章 | 讲授 | √ | √ | √ | √ |
| 3 | 习近平：强化“中国制造”与“瑞士工业 4.0”对接 | 第 5、6 章 | 讲授、图片、讨论 | | | √ | √ |
| 4 | 通过钱学森的履历，讲授坚持学习，脚踏实地的精神。 | 第 7、8 章 | 讲授、视频 | √ | √ | | √ |

备注：在教学过程中，根据时事变化和科技前沿等及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

吴勤勤主编，《控制仪表及装置》，化学工业出版社，2013年。

阅读书目：

丁炜主编，《过程控制仪表及装置》，电子工业出版社，2014年；

王永红主编，《自动检测技术与控制装置》，化学工业出版社，2010年；

张永德主编，《过程控制装置》，化学工业出版社，2010年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程为《PLC控制技术》、《现场总线技术》和《传感器检测技术》。

主撰人：邢博闻

审核人：周悦霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《嵌入式系统》教学大纲

课程名称（中文/英文）：嵌入式系统（Embedded System）课程编号：4704057

学分：2

学时：总学时 32

学时分配：讲授学时：22 实验学时：10 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：曹莉凌

一、课程简介

1. 课程概况

《嵌入式系统》是电气工程及其自动化、测控技术与仪器专业的专业教育选修课程，主要介绍了嵌入式系统的定义、组成、特点、分类、应用领域；STM32 处理器芯片内部结构及工作原理；基于 STM32 的硬件系统设计；基于 STM32 的嵌入式开发工具；基于 STM32 的软件开发；uC/OS 在 STM32 上的移植和应用。

通过本课程的学习，学生可以系统地掌握嵌入式系统的概念和基本设计方法，掌握这一新的实用设计技术，为学生走向工作岗位提供有力的技术能力保障。

This course is "Embedded System" which is a selective curriculum of both electrical engineering and automation, and measurement and control technology and instruments. The course "Embedded System" introduces the definition, constitute, property, classification and application area of embedded system. This course also demonstrates chip internal structure and working principle of STM32, design of hardware, embedded development tools, design of software based on STM32, transplantation and application of uC/OS on STM32.

By taking this course, students can systematically grasp the concept of embedded system and the basic design method. Mastering the new practical design technology, students will reach powerful technical ability in their future working.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：了解嵌入式系统发展，培养学生责任感与使命感，培养学生民族工业情怀，将“中国制造”转向“中国创造”；

2.2 课程目标 2：树立学生刻苦钻研精神和正确的科学研究态度，遵循诚信为本的职业操守；

2.3 课程目标 3：掌握 STM32 处理器内部资源，包括内部可编程模块及接口；

2.4 课程目标 4：掌握 STM32 处理器硬件系统设计方法；

2.5 课程目标 5：掌握嵌入式系统开发工具，能正确使用 MDK Keil 进行嵌入式系统软件开发。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|------|----|----|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |

| | | | | | | | |
|---|---|---------------------------|---|---|---|---|---|
| 引言：嵌入式系统概述：嵌入式系统定义、发展、嵌入式系统的硬件和软件特征、嵌入式系统的分类、嵌入式系统的应用 第1章 STM32 基本原理 1.1 STM32 性能和结构 1.2 Cortex-M3 处理器 1.3 STM32 储存地址映射 1.4 引脚功能描述 1.5 电源连接 1.6 复位和时钟控制 1.7 输入输出端口 1.8 模数转换器和数模转换器 1.9 中断 1.10 DMA 1.11 定时器 1.12 同步串行口 SPI 和 I ² C 1.13 同步异步收发器 1.14 灵活的 FSMC | 2 | 阅读：第1章； 习题：3；5；6； 7 | √ | √ | √ | | |
| 第2章硬件设计 | 2 | 习题：1；2；3 | | | | √ | |
| 2.1 STM32 主板设计 | 2 | 习题：6；7 | | | | √ | |
| 第3章 STM32 软件开发 | 2 | 习题：1 | | √ | | | √ |
| 3.1 STM32 软件开发环境 3.2 使用固件库开发我的第一个工程 | 4 | 习题：4；5 | | | | | √ |
| 第3章 STM32 软件开发 | 4 | 习题：6 | | | | | √ |
| 3.3 操作 GPIO 和管理中断 3.4 串口通信和 DMA 编程 | 2 | 习题：10 | | | | | √ |
| 第3章 STM32 软件开发 | 4 | 习题：16 | | | | | √ |
| 3.5 SPI 和 I ² C 编程 3.6 液晶屏及触摸屏编程 | | | | | | | |

实验教学安排

| 实验项目名称 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|----------|----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 跑马灯实验 | 2 | 设计性 | | | √ | √ | √ |
| PWM 输出实验 | 2 | 设计性 | | | √ | √ | √ |
| IIC 实验 | 2 | 设计性 | | | √ | √ | √ |
| 触摸屏实验 | 2 | 设计性 | | | √ | √ | √ |
| uc/OS 移植 | 2 | 验证性 | | | √ | √ | √ |

三、教学方法

本课程在介绍基于 STM32 的嵌入式系统原理与设计方法、开发工具的基础上，强调项目设计能力的培养。

在本课程的教学过程中，坚持学生为主体、教师为主导、注重与实际相联系的教学理念，将任务驱动方式运用于教学中，采用课堂讲授、课堂讨论、课外扩展学习相结合，鼓励创新，以激发学生学习的兴趣，鼓励学生对实验中出现的問題提出自己独特的解决方案，鼓励学生基于实验室嵌入式开发平台设计应用系统，充分体现素质教育、个性化教育等现代教育思想和观念，构建以学习者为中心，以学生实践性的自主活动为基础的动态、开放的教学过程，以培养学习能力为最终的目标。

构建网络信息化教学平台：充分利用 QQ、微信、邮件等现代通讯工具，加强师生沟通。

在讲授专业知识的过程中，积极培养学生“适应职场的职业素养”、“适应社会的公民素养”，踏实勤奋、爱国、敬业、诚信、友善。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

1. 平时成绩占比 40%，主要包括：项目实验（30%）及作业等（10%）。
2. 期末考核占比 60%，考核内容主要包括：STM32 处理器芯片内部结构及工作原理；基于 STM32 的硬件系统设计方法；基于 STM32 的嵌入式开发工具的使用；基于 STM32 的软件开发方法等。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|----|----------------------------------|----------------|-------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 1 | 发展嵌入式系统,从“中国制造”转向“中国创造”,培养民族工业情怀 | 引言 | 观看视频,撰写心得体会 | √ | √ | | | |
| 2 | 学术有道,诚信为德 | 第 3 章 3.1 节 | 讲授(图片、文字资料) | | √ | | | |

备注：在教学过程中，根据时事变化及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

卢有亮主编，《基于 STM32 的嵌入式系统原理与设计》，机械工业出版社，2016 年。

阅读书目：

谭贵、易确主编，《跟工程师学嵌入式开发》，电子工业出版社，2018 年；

张洋、刘军主编，《原子教你玩 STM32(库函数版)(第 2 版)》，北京航空航天大学出版社，2015 年；

董振华主编，《奋斗：新时代是奋斗者的时代》，中共中央党校出版社，2018 年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程是电气工程及其自动化、测控技术与仪器专业的专业教育选修课程，先修课程为：《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《微机原理及接口技术》、《单片机原理及接口技术》。通过本课程的学习，使学生掌握嵌入式系统的基本原理、基本技术和基本嵌入式开发方法，为进一步学习专业课以及毕业后从事专业工作打下必要的基础。

八、其他

无

撰写人：曹莉凌
审核人：周悦周悦

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《电工技术基础》教学大纲

课程名称（中文/英文）：电工技术基础（Fundamentals of Electrotechnics）课程编号：4704060

学分：3

学时：总学时 56

学时分配：讲授学时：40 实验学时：16 上机学时：0 讨论学时：0

课程负责人：

一、课程简介

1. 课程概况

本课程是高等学校本科非电类专业如环境科学、环境工程等专业的一门专业选修课。该课程是一门理论和实际紧密结合的课程，包括理论和实验两部分。课程主要讲授电路的基本概念、基本定律和分析方法，电路的暂态分析，正弦交流电路，三相电路，交流电动机，继电器接触器控制系统等。通过本课程的学习，使学生获得电工技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能，培养学生分析问题和解决工程实际问题的能力，为后续相关课程的学习、日后从事工程技术工作、科学研究和开拓新技术领域打下坚实的基础。

This course is a professional elective course for non-electrical majors, such as Environmental Science, Environment Engineering, in Colleges and Universities. It is a close integration of theoretical knowledge and practice, including of two parts of theoretics and experiments. Main point of this course: the basic concepts, basic laws and analysis methods of circuits, transient analysis of circuits, sinusoidal AC circuits, three-phase circuit, AC motors and relay contactor control systems. By the end of this course, students will learn the basic theory, knowledge and skills in electrotechnics. In the same time, the ability with analyzing and solving engineering practical problems of students will be cultivated. As a result, it will build the necessary base for their further study, scientific research, and exploiting a new technology field and jobs referring engineering technology after graduation.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：掌握交、直流电路基本概念，基本定律，能够运用基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法等知识分析和计算电路，具备运用这些知识解决一定复杂工程电路的能力；

2.2 课程目标 2：掌握电动机、电器设备的基本工作原理、特性和使用方法，掌握常用的继电器接触器控制线路，具备电气设备选型、电气控制线路分析和设计的能力；

2.3 课程目标 3：掌握电工测量方法和仪器仪表使用，掌握安全用电知识和操作规范，能够对实验中的电路进行搭建、测试、故障分析和处理，具备分析、解决实际工程问题的能力；

2.4 课程目标 4：引导学生树立正确的学习目的和价值观，具备严谨、认真、扎实的科学态度和作风；

2.5 课程目标 5：对学生进行职业道德教育，培养学生遵守社会和行业规程，具有规范操作、安全生产和节能环保的意识；具备团队合作精神，沟通协调和组织管理能力。

二、 教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|---|----|---|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 第1章 电路的基本概念与基本定律 1.1 电路的作用与组成部分 1.2 电路模型 1.3 电压和电流的参考方向 1.4 欧姆定律 1.5 电源有载工作、开路与短路 1.6 基尔霍夫定律 1.7 电路中电位的概念及计算 | 6 | 作业：1.5.8、 1.5.9、1.5.10、 1.6.3、1.6.4、 1.6.5、1.7.3、 1.7.5、1.7.6 | √ | | | √ | √ |
| 第2章 电路的分析方法 2.1 电阻串并联连接的等效变换 2.2 电源的两种模型及其等效变换 2.3 支路电流法 2.4 叠加定理 2.5 戴维宁定理 | 6 | 作业：2.1.14、 2.3.5、2.3.6、 2.3.7、2.3.8、 2.3.9、2.6.3、 2.6.5、2.7.3、 2.7.9、2.7.10(1) 讨论和测验：叠加 定理和戴维宁定理 | √ | | | √ | |
| 第3章 电路的暂态分析 3.1 电阻元件、电感元件与电容元件 3.2 储能元件和换路定则 3.3 RC 电路的响应 3.4 一阶线性电路暂态分析的三要素法 | 4 | 作业：3.2.5、3.3.3、 3.3.5、3.3.6、3.4.5 | √ | | | √ | √ |
| 第4章 正弦交流电路 4.1 正弦电压与电流 4.2 正弦量的相量表示法 4.3 单一参数的交流电路 4.4 电阻、电感与电容元件串联的交流电路 4.5 复杂正弦交流电路的分析与计算 4.6 功率因素的提高 | 8 | 作业：4.2.5、4.5.4、 4.5.6、4.5.7、4.5.10、 4.5.14、4.8.3 讨论和测验：复杂 正弦交流电路的分 析与计算 | √ | | | √ | √ |
| 第5章 三相电路 5.1 三相电压 5.2 负载对称星形联结的三相电路 5.3 负载对称三角形联结的三相电路 5.4 三相功率 | 4 | 作业：5.2.5、5.3.2、 5.4.2 | | √ | | √ | √ |
| 第7章 交流电动机 7.1 三相异步电动机的构造 7.2 三相异步电动机的转动原理 7.3 三相异步电动机的起动 7.4 三相异步电动机的调速 7.5 三相异步电动机的制动 7.6 三相异步电动机的铭牌数据 | 4 | 作业：7.4.9、 7.4.11 | | √ | | √ | √ |
| 第10章 继电器接触器控制系统 10.1 常用控制电器 10.2 笼型电动机直接启动的控制线路 10.3 笼型电动机正反转的控制线路 10.4 行程控制 10.5 时间控制 | 6 | 作业：10.2.3、 10.2.5、10.2.6、 10.2.7、10.3.2、 10.4.2、10.5.1 | | √ | | √ | √ |
| 第12章 工业企业供电与安全用电 12.1 发电和输电概述 12.2 安全用电 | 2 | 自学和讨论：安全 用电 | | | √ | √ | √ |

实验教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|---------------------------------|----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 1. 基尔霍夫定律验证和电位的测定 | 2 | 验证性 | √ | | √ | √ | √ |
| 2. 直流电路（叠加定理） | 2 | 验证性 | √ | | √ | √ | √ |
| 3. 直流电路（戴维宁定理） | 2 | 验证性 | √ | | √ | √ | √ |
| 4. 单相交流电路（日光灯功率因数的提高） | 2 | 验证性 | √ | | √ | √ | √ |
| 5. 三相交流电路（电压、电流及功率的测量） | 2 | 综合性 | √ | | √ | √ | √ |
| 6. 一阶 RC 电路的暂态响应 | 2 | 验证性 | √ | | √ | √ | √ |
| 7. 三相交流异步电动机正反转控制电路 | 2 | 设计性 | | √ | √ | √ | √ |
| 8. 三相笼式异步电动机 Y- Δ 降压起动控制 | 2 | 综合性 | | √ | √ | √ | √ |

三、 教学方法

本课程可采用“在线+课堂”的混合式教学模式，在线学习以自学为主，学生可以通过“电工技术基础在线课程平台”同步学习课程知识点，完成章节自测和在线考试，由平台自动统计学习成绩。

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合工程实际问题，对电路进行分析、计算和设计。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

加强实践环节训练，结合 Multisim 等仿真软件，开展课上课下相结合的实验项目训练，多以任务性、综合性、设计性实验为主，提高学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

四、 考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

1. 平时成绩占比 50%，主要包括：在线学习（20%）、实验（20%）、平时测验、课堂表现及作业等（10%）。
2. 期末考核占比 50%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：在线学习和讲授 80% 以上内容、课堂练习和作业等。

五、 课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|----|--------------|--------------|----------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 1 | 电工新技术、新发展和成就 | 第 1 章第 1 节 | 调研报告：电工新技术及其发展 | √ | | | √ | |
| 2 | 基尔霍夫、欧姆科学家故事 | 第 1 章第 4、6 节 | 讲授 | √ | | | √ | |
| 3 | 功率因数提高 | 第 4 章第 6 节 | 案例分析 | √ | | | | √ |
| 4 | 电气控制设计原则 | 第 10 章第 2 节 | 讲授 | | √ | | | √ |
| 5 | 安全用电 | 第 12 章第 2 节 | 小组讨论 | | | √ | | √ |

六、 参考教材和阅读书目

参考书目：

秦曾煌，《电工学（上册）电工技术（第7版）》，高等教育出版社、2013年4；
谭延良，胡诚，《电工电子技术项目化教程》，同济大学出版社，2018年。

阅读书目：

侯大年，《电工技术》，电子工业出版社，2002年；

Allan R. Hambley 著，熊兰等译，《电工学原理与应用 [Electrical Engineering: Principles and Applications, Fifth Edition]》，电子工业出版社、2014年；

James W. Nilsson, Susan A. Riedel 著，王宏祥，张民译，《电路分析基础 [Electric Circuits]（第2版）》，电子工业出版社，2018；

殷瑞钰主编，《工程与哲学》，北京理工大学出版社，2007年；

谭大友主编，《中国生存智慧》，人民出版社，2014年。

七、 本课程与其课程的联系与分工

本课程的先修课程为大学物理、高等数学和线性代数等。

本课程的后继课程为电子技术基础、可编程控制器，机电传动控制等。

八、 说明

2014年上海市级精品课程。

撰写人：孙晓明
审核人：周悦 刘雨青
教学院长：郑兴伟
日期：2019年1月3日

毕业设计（论文）教学大纲

| | | | | | | | | | | |
|------------|--|-----------|---|-----------|-------------|---------|---------|---------|---------|--|
| 基本信息 | 课程名称 | 中文 | 毕业设计 | | | | | | | |
| | | 英文 | Graduation Project | | | | | | | |
| | 课程号 | 4704061 | 课程性质 | 专业实践实训 | | | | | | |
| | 学分 | 16 | 实践周数 | 16 | 开课学期 | 7-8 | | | | |
| | 面向专业 | 电气工程及其自动化 | 先修课程 | 专业所有课程 | | | | | | |
| 课程目标 | <p>目标 1 学习电气工程师应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在毕业设计中自觉遵守纪律和相关的国家电气设计规范；</p> <p>目标 2 坚持学术诚信，恪守学术道德，抵制学术造假，养成严谨治学、实事求是的科学态度和工作作风；</p> <p>目标 3 理解并系统掌握所学过的基础理论知识与实践技能，具备能够设计针对电气工程领域中的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程的能力，同时能对社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素进行综合考虑的能力；</p> <p>目标 4 具备跟踪掌握本专业领域范围内新理论、新知识、新技术的能力，具备文献查阅，对比分析，综述的能力；</p> <p>目标 5 具备熟练阅读本专业外文文献的能力，并具有进行文献翻译和撰写英文摘要的能力；</p> <p>目标6 具备较强的文字表达能力和熟练运用计算机办公软件，能够撰写一篇层次清楚、结构合理、逻辑性强、语句通顺、公式推导正确、实验数据完整的学术论文的能力。</p> | | | | | | | | | |
| 课程要求与目标支撑度 | 学生 | 内容 | 要求 | 对课程目标的支撑度 | | | | | | |
| | | 选题 | <p>符合本专业的培养目标，具有先进性、实用性和创新性，设计内容应体现电气专业理论、知识和技能的综合应用，坚持一人一题，课题二次重复使用率低于 50%，三次重复使用率低于 30%。</p> <p>课题来源于科研项目或大学生创新项目不低于 75%。</p> | 目 标1 | 目 标 2 | 目 标3 | 目 标4 | 目 标5 | 目 标6 | |
| | | | | √ | | √ | √ | | | |

| | | | | | | | | |
|---------|---|--|---|---|---|---|---|---|
| | 课题调查与研究 | 围绕毕业设计内容，布置学生进行调研，激发学生的主动性和创新潜能。 | | √ | √ | √ | | |
| | 文献综述文献翻译 | 查阅中外文献，了解课题的意义、目的和已有研究成果，并进行分析与总结，撰写文献综述，不少于5000字； 译文应语言规范、流畅、简洁，翻译10000外文印刷字符以上或译出5000汉字以上的有关技术资料或专业文献。（要求从参考文献中选择）。 | | | | √ | √ | |
| | 论文撰写 | 遵守“上海海洋大学本科生毕业设计报告（论文）撰写规范”。 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| | 学术诚信 | 严格控制毕业设计原创性，答辩前需对毕业设计100%进行学术检测；文字复制不高于30%的论文，视为通过检测；未能通过第二次毕业设计（论文）学术检测的学生，不可参加毕业设计（论文）答辩。 | | | √ | | | |
| | 教师指导 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师须具有讲师以上职称（或具有博士学位），每位教师最多指导5人； 2. 教师为人师表，关心学生，帮助学生形成正确的价值观，养成良好的职业道德，坚守诚信； 3. 与学生共同拟定毕业设计（论文）任务书，为学生提供或选定与毕业设计有关的中外文资料作参考，明确每个学生独立完成的工作内容和要求，每周都能对学生进行面对面指导，并有书面记录； 4. 聘请的校外指导教师需为具有丰富企业经验的高级技术人员，能够为学生提供适宜的毕业设计题目和课题开展条件，能够与校内指导教师共同承担指导工作。 | | | | | | |
| 设计内容与安排 | 1. 毕业设计内容围绕本专业的培养目标，包括一定的工程设计及实验内容，或理论推导，保证学生有独立编程及上机调试的机会，演示设计作品或运行软件，检查设计结果是否完备、有效，使学生得到比较全面的训练。要求整个课题由学生 | | | | | | | |

| | |
|------|---|
| | <p>独立完成，教师侧重于方向性指导和检查，毕业设计内容要求工程实践部分（包括线路制作和调试，控制系统的调试和实验，程序调试等）一般不少于 1/3；</p> <p>2.毕业设计内容难度和工作量能达到本专业培养方案对知识、能力的要求，完成课题的时间不少于 12 周（每日 6-8 小时的工作量）。</p> |
| 考核方式 | <p>指导老师、评阅人和答辩组依据纪律态度、调研能力、分析与解决问题能力、论文质量、创新、资料查阅、陈述、答辩等部分进行综合考核。（中期答辩不通过者，第二次查重不通过者不允许参加答辩。）</p> <p>总成绩包含：指导老师(40%)+评阅人(20%)+答辩组(40%)。</p> |
| 评分标准 | <p>毕业设计（论文）综合成绩评定采用五级制，分别为优秀、良好、中等、及格、不及格，其中优秀率不得超过 20%，优良率不得超过 60%。</p> <p>1.优秀：（必须通过争优秀答辩），严格遵守各项纪律，态度端正，作风严谨，能运用所学知识和技能分析问题，解决编程、设计等问题，有创新意识，论文撰写规范，立论正确，结论严谨合理，答辩时陈述条理清晰完整，回答问题思路敏捷，概念清楚；</p> <p>2.良好：严格遵守各项纪律，态度端正，能运用所学知识和技能分析问题，解决编程、设计等问题，有一定的创新意识，论文撰写规范，立论正确，论述充分，答辩时陈述条理清晰，回答问题概念清楚；</p> <p>3.中等：能遵守各项纪律，按时完成任务，能运用所学知识分析问题，答辩时条理较清晰，回答问题概念较清楚，论文论述充分等有待提高；</p> <p>4.及格：能按时完成任务，论文的撰写基本规范，答辩时条理不够清晰、概念不够清楚，论文论述充分有待提高；</p> <p>5.不及格：论文的撰写不规范，答辩时条理不清晰、概念不清楚，论文论述不充分。</p> |

备注：具体工作要遵守学校和学院的相关要求。

主撰人：周悦
 审核人：霍海波 刘雨青
 教学院长：郑兴伟
 日期：2019年1月3日

《电力拖动自动控制系统》教学大纲

课程名称（中文/英文）：电力拖动自动控制系统（Control Systems of Electric Drives）

课程编号：4704063

学 分：3.5

学 时：总学时 64

学时分配：讲授学时：48 实验学时：16 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：谢嘉

一、课程简介

1、课程概况

《电力拖动自动控制系统》是电气工程及其自动化专业的核心课程。本课程主要讲授直流调速系统,交流调速系统和伺服系统的工作原理、结构、静态性能和工程设计校正方法。直流调速系统作为本课程的基本内容,以单闭环,多环(特别是双闭环系统)、可逆系统的体系着重控制规律的提炼和阐述;交流调速系统体系和直流系统体系一样,尤以变频调速作为重点,着重控制系统的分析和设计;伺服系统主要讲述系统组成、系统的控制对象的数学模型及伺服系统的设计。不仅论述原理,也论述有关的应用技术,内容丰富,使用面宽。

通过本课程的学习,使学生建立交、直流调速系统的总体概念,掌握和了解其基本理论、分析和设计方法,培养学生运用基本理论解决工程实际问题的能力,为后续深造进一步的学习奠定基础,并为将来从事与电气工程有关的技术工作和科学研究打下坚实的基础。

ControlSystems of Electric Drives is the core course of Electrical Engineering and Automation.This course is a course of teaching operation principle, structure, dynamic performance, static performance and engineering design correction method of DC speed control system, DC speed control system is the basic content of the " ControlSystems of Electric Drives", which focus on refining and elaborating the control principle of the single-loop system, multi-loop system (especially double-loop system) and reversible system. AC speed control system is same as DC speed control system. Particularly, frequency control is the important part. AC speed control system focuses on analysis and design of the control system. Servo system focuses on the structure of position detecting component, signal conversion technology and the structure, analysis and design method of position loop. "ControlSystems of Electric Drives" is not only discourse principle but also discourse relational application technology. It has rich content and wide application.

Through the study of this course, the students can establish the general concept of AC and DC speed regulation system, master and understand its basic theory, analysis and design methods, cultivate their ability to solve practical engineering problems with basic theory, lay a foundation for further study, and lay a solid foundation for future technical work and scientific research related to electrical engineering.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1: 形成正确的价值观,具有现代制造工程观、良好的职业道德和个人品质,为中国智能制造 2025 培养电气工程技术领域具有工匠精神的新工科优秀人才;

2.2 课程目标 2: 理解并掌握直流调速系统的基本内容, 以单闭环, 多环 (特别是双闭环系统)、可逆系统的体系着重控制规律的提炼和阐述。具备运用基础知识解决直流调速系统实际问题的能力;

2.3 课程目标 3: 理解并掌握交流调速系统的基本内容, 以基于稳态模型的异步电动机交流调速系统、基于动态模型的异步电动机交流调速系统和伺服控制系统, 着重控制规律的提炼和阐述。具备运用基础知识解决交流调速系统实际问题的能力;

2.4 课程目标 4: 养成科学思维能力、自主学习能力和团队合作能力, 具有较好的交、直流调速系统领域分析问题和解决问题的能力, 树立理论联系实际的工程意识, 并具有探索和创新精神。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|---|----|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 第1章 绪论 1.1 运动控制系统及其组成 1.2 运动控制系统的历史与发展(自学) 1.3 运动控制系统的转矩控制规律 1.4 生产机械的负载转矩特性 | 2 | | √ | √ | √ | √ |
| 第2章: 转速反馈的直流调速系统 2.1 直流调速系统用的可控直流电源 2.2 稳态调速性能指标和直流调速系统的机械特性 2.3 转速反馈控制的直流调速系统 2.4 直流调速系统数字控制 2.5 转速反馈控制的直流调速系统的限流保护 2.6 转速反馈控制的直流调速系统的仿真 | 14 | 作业: P56 2, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13 | √ | √ | | √ |
| 第3章 转速、电流反馈控制的直流调速系统 3.1 转速、电流反馈控制的直流调速系统的组成及其静特性 3.2 转速、电流反馈控制的直流调速系统的数学模型与动态过程分析 3.3 转速、电流反馈控制的直流调速系统的设计 3.4 转速、电流反馈控制的直流调速系统的仿真 | 8 | 作业: P94 1, 2, 5, 7, 8, 11 | √ | √ | | √ |
| 第4章 可逆控制和弱磁控制的直流调速系统 4.1 直流 PWM 可逆调速系统 | 4 | 作业: P112 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 | √ | √ | | √ |

| | | | | | | |
|--|----|--|---|--|---|---|
| 4.2 V-M 可逆直流调速系统 4.3 弱磁控制的直流调速系统 | | | | | | |
| 第5章 基于稳态模型的异步电动机调速系统 5.1 异步电动机稳态数学模型和调速方法 5.2 异步电动机的调压调速 5.3 异步电动机的变压变频调速 5.4 电力电子变压变频器 5.5 转速开环变压变频调速系统 5.6 转速闭环转差频率控制的变压变频调速系统 | 14 | 作业: P153 1, 2, 3, 4, 5, 10, 11, 13, 14 | √ | | √ | √ |
| 第6章 基于动态模型的异步电动机调速系统 6.1 异步电动机动态数学模型的性质 6.2 异步电动机的三相数学模型 6.3 坐标变换 6.4 异步电动机在正交坐标系上的动态数学模型 6.5 异步电动机在正交坐标系上的状态方程 6.6 异步电动机按转子磁链定向的矢量控制系统 6.7 异步电动机按定子磁链控制的直接转矩控制系统 6.8 直接转矩控制系统与矢量控制系统的比较 | 4 | 作业: P202 1, 2, 4, 5, 6 | √ | | √ | √ |
| 第9章 伺服系统 9.1 伺服系统的特征及组成 | 2 | 作业: P272 1, 2 | √ | | √ | √ |

实验教学安排

| 实验项目名称 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|---------------------|----|-----|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 晶闸管直流调速系统参数和环节特性的测定 | 2 | 验证性 | √ | √ | | √ |
| 晶闸管直流调速系统主要单元调试 | 2 | 验证性 | √ | √ | | √ |
| 不可逆单闭环直流调速系统静特性的研究 | 2 | 设计性 | √ | √ | | √ |
| 双闭环晶闸管不可逆直流调速系统 | 2 | 设计性 | √ | √ | | √ |
| 双闭环可逆直流脉宽调速系统 | 2 | 设计性 | √ | √ | | √ |
| 双闭环三相异步电动机调压调速系统 | 2 | 设计性 | √ | | √ | √ |
| 双闭环三相异步电动机串级调速系统 | 2 | 设计性 | √ | | √ | √ |

| | | | | | | |
|-------------------|---|-----|---|---|---|---|
| 实验操作（直流、交流调速系统之一） | 2 | 综合性 | √ | √ | √ | √ |
|-------------------|---|-----|---|---|---|---|

三、教学方法

本课程的特点是理论与实践并重，知识传授与育人并重。

1. 整合、优化课程内容，增加新知识的讲解，增加综合设计型实验实践环节，编写新的实验指导书。例如，增加交流调速部分的讲解。像基于稳态模型的异步电动机调速系统和基于动态模型的异步电动机调速系统。实践环节方面采用理论和综合设计型实验实践相结合的方法，提高学生理论联系实际能力和分析、解决问题的能力。并编写着重体现综合设计型实验实践环节的新的实验指导书。

2. 提供软件仿真平台，软件仿真与实际硬件电路操作相比较，直观形象地表达系统的工作状态和波形，拉近理论与实践的距离。例如，在本课程的讲授中将在第 2 到第 6 章中增加软件仿真演示教学，利用 MATLAB/SIMULINK 软件对上面章节的主要电路进行仿真演示。这样会使得本课程的电路原理和波形分析变得生动有趣，提高同学们学习的积极性，拉近理论与实践的距离，获得良好的知识传授效果。

3. 开展启发式、讨论式、参与式、设计式等多种教学手段，提高学生的兴趣、培养学生的创新思维。例如，在本课程的讲授中将在第 2 到第 6 章所有教学内容中增加讨论课，在每个实验教学中也有讨论环节。在讨论课和讨论环节中都确定有针对各章节和实验内容的讨论主题，让学生根据已有的知识针对讨论主题提出自己的观点，将被迫接受知识变为主动吸取知识，形成活跃的学习氛围，易于知识的传授和学习，并能使学生达到融会贯通的目的。讨论课还有一个重要的功能是可以培养学生的创新思维，可以使学生在活跃的气氛中逐渐锻炼自己深入分析问题、同时提出新的解决问题的方式方法的能力。

4. 依托学校的 EOL 网络综合教学平台，进行本课程的网络教学平台建设，实现老师和学生的实时互动，达到知识的全面接触。例如在课程介绍、教学大纲、教学日历、教学材料、答疑讨论等各个方面形成老师和学生的全方位接触，借助现代化的网络平台及时沟通，达到事半功倍的效果。同时为了使得信息传递更及时，老师建立本专业学生的 QQ 群，老师可以一对多、一对一进行互动交流，同学之间也可以通过该 QQ 群进行交流。本课程的网络教学平台建设，会使得知识全方位、生动有趣的展现在学生面前，非常方便和有利于老师对于知识的传授和学生对于知识的学习。

5. 树立科学考核观，实施多元化考核方式，改革考核内容，增强评价的合理性。例如本课程中将彻底摒弃课程考核等同于考试的理念，将教学的全过程纳入考核范畴，通过课堂小测验、课前知识点提问、期中测验等方式，使课程考核过程化、经常化。根据理论教学和实践教学课程的性质、教学特点等采用多元化考核方式，除采用传统的纸质化书面表达作为考核依据以外，要求学生提交查阅的文献、实验设计的内容等，并引入“答辩”环节，考核学生的实验操作能力，在讨论课中将对学生发现问题、分析问题和解决问题的能力进行考核。采用多元化考核方式，除考察学生的基本知识掌握程度以外，还考察学生分析问题、解决问题以及逻辑表达等综合能力，提高考核评价的合理性。

6. 依托国家、市级和校级大学生创新项目，以大学生创新竞赛为目标，培养学生实际的创新能力。例如以本课程理论和实践知识为基础，申请立项大学生创新项目，以各个创新小组为单位，对某个创新课题进行深入系统的研究，并制作出具体的创新装置。这个过程以学生为主导，通过老师的指导，小组成员将会在理论知识、实践知识、自学能力、发现问题

的能力、分析解决问题的能力等方面得到全面的培养和训练。而一届一届的大学生创新的训练和创新成果将会一届一届的回馈到课堂的教学上，从而形成很好的良性循环，使本课程的教学紧随时代的发展，更是为创新性人才的培养提供很好的平台。

7.融入专业就业、知识上升途径和为国家发展贡献自己聪明才智的思政知识点，形成正确的价值观，具有现代制造工程观、良好的职业道德和个人品质。融入直流调速系统的教学中，建立系统的概念，如何在系统整体上来实现调速目标。将直流调速系统的教学中局部和整体的概念引申到个人与团队的概念，培养团队精神和“勤朴忠实”的实干精神。融入交流调速系统的教学中，抓住学科前沿和应用前沿，注意变频技术的掌握和运用。为中国智能制造 2025 培养电气工程技术领域具有工匠精神的新工科优秀人才。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

1. 平时成绩占比 30%，主要包括：平时作业、实验和作业等
2. 期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：直流调速系统和交流调速系统和伺服系统的工作原理、结构、静动态性能和工程设计校正方法。直流调速系统作为本课程的基本内容，以单闭环，多环（特别是双闭环系统）、可逆系统的体系着重控制规律的提炼和阐述；交流调速系统体系和直流系统体系一样，尤以变频调速作为重点，着重控制系统的分析和设计。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----|---|---------|-------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 1 | 融入专业就业、知识上升途径和为国家发展贡献自己聪明才智的思政知识点，形成正确的价值观，具有现代制造工程观、良好的职业道德和个人品质 | 第 1 章 | 讲授，讨论 | √ | | | √ |
| 2 | 融入直流调速系统的教学中，建立系统的概念，如何在系统整体上来实现调速目标。将直流调速系统的教学中局部和整体的概念引申到个人与团队的概念，培养团队精神和“勤朴忠实”的实干精神。 | 第 2-4 章 | 讲授，讨论 | √ | | | √ |
| 3 | 融入交流调速系统的教学中，抓住学科前沿和应用前沿，注意变频技术的掌握和运用。为中国智能制造 2025 培养电气工程技术领域具有工匠精神的新工科优秀人才 | 第 5-6 章 | 讲授、视频 | √ | | | √ |

备注：在教学过程中，根据时事变化和科技前沿等及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材:

阮毅、陈伯时主编,《电力拖动自动控制系统—运动控制系统(第4版)》,机械工业出版社,2009年。

阅读书目:

陈伯时主编,《电力拖动自动控制系统—运动控制系统(第3版)》,机械工业出版社,2003年;

Anne Shumway-Cook, Marjorie H. Woollacott. Motor Control: Translating Research into Clinical Practice, LWW, 2016

Leonhard W. Control of Electrical Drives, 3rd edition, Springer-Verlag, 2001;

殷瑞钰主编,《工程与哲学》,北京理工大学出版社,2007年;

谭大友主编,《中国生存智慧》,人民出版社,2014年;

张震寰主编,《自然辩证法概论》,云南大学出版社,2010年;

中共中央宣传部,《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》,学习出版社,2018年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程是电气工程及其自动化专业本科生的专业课程,几乎涵盖了本专业前面所学课程的所有内容。本课程是站在前面课程的基础上着重从系统的角度讲解直流调速和交流调速,其中和本课程联系最紧密的是电机与拖动基础,电力电子技术和自动控制原理。电机与拖动基础是控制对象,自动控制原理是控制方法,电力电子技术控制对象的电源部分。本课程不仅论述系统的原理,也论述有关的应用技术,因而本课程涉及的内容多,综合性强,适用面宽,涵盖了电力拖动运动控制的绝大部分内容。

八、其他

无

主撰人: 谢嘉

审核人: 周悦 霍海波

教学院长: 郑兴伟

日期: 2019年1月3日

《电工电子技术基础》教学大纲

课程名称（中文/英文）：电工电子技术基础（Fundamentals of Electrical and Electronic Technology）

课程编号：4704069

学 分：3

学 时：总学时 56

学时分配：讲授学时：40 实验学时：16 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：赵波

一、课程简介

1. 课程概况

《电工电子技术基础》是能源与动力工程专业、建筑环境与能源应用工程专业的学科必修课程，主要讲授电路的基本概念、基本定律和分析方法，电路的暂态分析，正弦交流电路，三相电路，常用半导体器件，基本放大电路，集成运算放大器，放大电路中的反馈，直流稳压电源等。

通过课程学习，学生可以掌握交直流电路的基本分析方法，半导体器件和典型集成电路的工作原理、特性和参数，电子电路的基本分析方法和工程应用，具备解决一定实际问题的能力，为学习后续有关课程和从事工程技术工作打下坚实的基础。

This course is a compulsory course for the majors of Energy and Power Engineering, Building Environment and Energy Engineering. It mainly teaches basic concepts, basic laws and analysis methods of circuits, transient analysis of circuits, sinusoidal AC circuits, three-phase circuits, commonly used semiconductor devices, basic amplifier circuits, integrated operational amplifiers and feedback in amplifier circuits. DC regulated power supply, etc.

By the end of this course, students will be able to master the basic analysis methods of AC and DC circuits, the working principles, characteristics and parameters of semiconductor devices and typical integrated circuits, and the basic analysis methods and engineering applications of electronic circuits. Students have the ability to solve certain practical problems, and lay a solid foundation for the future courses and engineering work.

2. 课程目标

2.1 学习应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在工程实践中自觉遵守，理解科学技术对于人类文明的意义与价值；

2.2 掌握交直流电路的基本概念、基本分析方法，掌握半导体器件和典型集成电路的工作原理、特性和参数，掌握电子电路的基本分析方法和工程应用

2.3 掌握电工电子测量方法和仪器仪表使用，掌握安全用电知识和操作规范，能够对实验中的电路进行搭建、测试、故障分析和处理，具备分析、解决实际工程问题的能力；

2.4 养成科学思维能力、自主学习能力，树立理论联系实际的工程意识，及具有探索和创新精神。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|--|----|---|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 第1章 电路的基本概念与基本定律 1.1 电路和电路模型 1.2 电流和电压的参考方向 1.3 欧姆定律 1.4 电源的三种状态 1.5 基尔霍夫定律 1.6 电位 | 4 | 作业： 1.4.6,1.4.8,1.5.5, 讨论：基尔霍夫定律 在电路分析中的重要性。 | √ | | √ | |
| 第2章 电路的分析方法 2.1 电源的两种模型及其等效变换 2.2 支路电流法 2.3 叠加定理 2.4 戴维宁定理 | 3 | 作业： 1.6.12,1.8.1,1.9.7, 1.10.4 Multisim 仿真：叠加 定理 | | | √ | |
| 第3章 电路的暂态分析 3.1 换路定则与电压和电流初始值的确定 3.2 RC 电路的响应 3.3 一阶线性电路暂态分析的三要素法 | 2 | 作业： 1.12.8, 1.12.9 Multisim 仿真：一阶 RC 电路的三种响应。 | | | √ | |
| 第4章 正弦交流电路 4.1 正弦电压和电流的相量表示法 4.2 单一参数交流电路的分析与计算 4.3 RLC 串联电路的分析与计算 4.4 RLC 串并联电路的分析与计算 4.5 功率因数的提高。 | 8 | 作业： 2.2.4, 2.5.4, 2.5.11, 2.7.3 Multisim 仿真：RLC 电路电压、电流、功 率波形 | √ | | √ | |
| 第5章 三相交流电路 5.1 三相电源 5.2 负载星形和三角形连接的对称三相电路的计算 5.3 三相功率 5.4*安全用电 | 3 | 作业： 2.8.5, 2.8.7 | √ | | √ | √ |
| 第6章 半导体二极管和三极管 6.1 半导体的导电特性 6.2 PN 结的形成及特性 6.3 二极管、三极管和稳压二极管特性、主要参数和模型 | 4 | 作业： 9.2.6, 9.2.7, 9.3.3, 9.4.9 Multisim 仿真：二极 管、稳压二极管、三 极管电路 | √ | | √ | |
| 第7章 基本放大电路 7.1 基本放大电路组成 7.2 放大电路的静态、动态分析 7.3 静态工作点稳定 | 6 | 作业： 10.2.7, 10.2.10, 10.3.4 Multisim 仿真：固定 偏置、分压偏置共发 射极放大电路的仿真 | | | √ | √ |
| 第8章 集成运算放大器 8.1 集成电路运算放大器的组成和特点 8.2 理想运算放大器 8.3 运算放大器在信号运算方面和信号处理方面的应用 | 6 | 作业： 11.3.4, 11.3.5, 11.3.7 Multisim 仿真：运放 电路输入输出仿真 | √ | | √ | |
| 第9章 电子电路中的反馈 9.1 反馈的基本概念 9.2 放大电路中的负反馈 9.3 正弦振荡电路 | 3 | 作业： 11.2.1-11.2.6 Multisim 仿真：电压 串联负反馈对电路性 能的影响 | √ | | √ | √ |
| *第10章 直流稳压电源 10.1 整流电路 10.2 滤波器 10.3 直流稳压电源 | 1 | Multisim 仿真：直流 稳压电源各组成部分 及整体电路仿真 | √ | | √ | √ |

实验教学安排

| 实验项目名称 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|-----------------|----|----|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 1.直流电路 | 2 | 验证 | | √ | √ | |
| 2.单相交流电路 | 2 | 验证 | √ | √ | √ | |
| 3.三相交流电路 | 2 | 综合 | √ | √ | √ | |
| 4.一阶 RC 电路的暂态响应 | 2 | 验证 | | √ | √ | |
| 5.单管放大电路 | 2 | 验证 | | √ | √ | √ |
| 6.负反馈放大电路 | 2 | 综合 | √ | √ | √ | √ |
| 7.集成运放线性应用 | 2 | 验证 | | √ | √ | √ |
| 8.RC 振荡电路 | 2 | 验证 | | √ | √ | √ |

三、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、实验操作、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授、多媒体教学、Multisim 仿真、课程资源上网等多种教学方式，采用启发式、引导式等教学方法开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识和知识结构。

使用多媒体教学，通过在线课程平台发布相关教学信息，鼓励学生自主学习。在教学中可以针对某些重点、难点问题进行讨论，提高学生学习的主动性，同时使学生对相关知识有更深刻的理解。

有效利用互联网平台，通过学校网络平台、微信雨课堂平台发布相关教学信息、预习要求、教学课件、小测验等相关内容。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、微信交流等。

通过思政素材使学生了解电学的发展历史，了解电子信息技术、集成电路技术对于国家的战略意义，激发学生的学习兴趣和探索精神。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

25. 平时成绩占比 30%，主要包括：实验（15%）、课堂表现及作业（15%）。

26. 期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：电路的基本概念、基本定律、基本定理，电路暂态分析，交流电路基本概念、计算方法，半导体器件、基本电子电路的分析计算、集成运放电路及负反馈等。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----|----------------|----------------|----------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 1 | 电学发展史 | 第 1 章 第 1 节 | 讲授、图片 | √ | | | √ |
| 2 | 集成电路技术对国家的战略意义 | 第 8 章 第 1 节 | 讲授、图片、讨论 | √ | | | √ |
| 3 | 反馈思想在实际中的应用 | 第 9 章 第 1 节 | 讲授、图片 | √ | | | √ |

备注：在教学过程中，根据时事变化和科技前沿等及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

秦曾煌主编，《电工学简明教程第3版》，高等教育出版社，2015年。

阅读书目：

刘全忠主编，《电工学 II：电子技术（第4版）》，高等教育出版社，2013年。

康华光主编，《电子技术基础（模拟部分，第6版）》，高等教育出版社，2013年；

华成英，童诗白主编，《模拟电子技术基础（第5版）》，高等教育出版社，2015年；

顾剑，顾祥林主编，《工程伦理学》，同济大学出版社，2015年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程为高等数学、大学物理等。本课程的后续课程是自动控制原理、建筑设备系统自动化、制冷空调自动化等。

八、其他

无

主撰人：赵波

审核人：周悦 刘雨青

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《模拟电子技术》教学大纲

课程名称（中文/英文）：模拟电子技术（Analog Electronic Technology）课程编号：5101009

学分：3.5

学时：总学时 56

学时分配：讲授学时：56 实验学时：0 上机学时：0 讨论学时：0

课程负责人：刘雨青

一、课程简介

1. 课程概况

本课程是电气工程及其自动化、测控技术与仪器等专业必修的一门专业基础课，理论和实践性均很强。本课程主要讲授：运算放大器；二极管及其基本电路；三极管及放大电路基础；场效应管放大电路，模拟集成电路；反馈放大电路；功率放大电路；信号处理与产生电路、直流稳压电源等。

通过本课程的学习，使学生获得模拟电子技术方面的基本理论，基本知识和基本技能，掌握模拟电子电路的分析和设计方法，培养学生分析问题和解决问题的能力及创新意识，为后续课程的学习、科技创新、电子设计制作和毕业后从事电子技术方面的工作打下必要的基础。

This course belongs to Electrical Engineering and Automation and Measurement and Control Technology and Instrument. As a specialized basic lesson in specialized majors, it emphasizes on both theory and practicing. Main point of this course: amplifier, diode and their basic circuit, Transistor and its basic amplify circuit, amplify circuit of Field Effect Transistor, integrated analog circuit, feedback amplify circuit, power amplify circuit, signal processing and generating circuit and so on.

Experiencing study of this course, students will learn the basic theory, knowledge and skills in analog electricity. In the same time, they will get command of the methods in electronic circuit analyzing and design. As a result, the ability with solving problems and consciousness with innovation of students will be cultivated. And it will build the necessary base for their further study, science and technology innovation, electronic design and jobs referring electricity after graduation.

2. 课程目标：

2.1 掌握常用电子器件，如二极管、晶体管、场效应管、集成运放的基本结构、主要特性、使用方法，能够运用这些知识对常用电子器件构成的应用电路进行分析和计算；

2.2 掌握晶体管放大电路、场效应管放大电路、集成运算放大电路、差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路，能够运用图解法，估算法，“虚短”和“虚断”等方法，对放大电路进行静态和动态分析及性能指标计算，获得电子线路分析与设计的初步能力；

2.3 掌握正弦波、非正弦波信号产生电路、稳压电源的组成、特点及工作原理，具备运用这些知识分析和设计一定复杂工程电路的能力；

2.4 掌握电子电路测量方法和仪器仪表使用，掌握安全用电知识和操作规范，能够正确选择电子电路的元器件，并进行仿真、测试、故障分析和处理，具备分析、解决实际电子电路工程问题的能力；

2.5 具有严肃认真、实事求是的科学态度和严谨的工作作风，树立正确的价值观；具有创新意识和创新精神；具有良好的职业道德和团队合作精神。

二、 教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|--|----|--|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 第1章绪论 1.1 信号 1.2 信号的频谱 1.3 模拟信号和数字信号 1.4 放大电路模型 1.5 放大电路的主要性能指标 | 2 | 作业：1.4.1 (1)、(3), 1.5.3, 1.5.6 | √ | | | | |
| 第2章运算放大器 2.1 集成电路运算放大器 2.2 理想运算放大器 2.3 基本线性运放电路 2.4 同相输入和反相输入的其他应用 | 4 | 作业：2.3.2, 2.3.3, 2.4.2, 2.4.5, 2.4.8, 2.4.10, | √ | √ | | √ | √ |
| 第3章二极管及其基本电路 3.1 半导体的基本知识 3.2PN 结的形成及特性 3.3 二极管 3.4 二极管的基本电路及其分析方法 3.5 特殊二极管 | 4 | 作业：3.4.8, 3.4.12, 3.4.13, 3.5.1 | √ | | | √ | √ |
| 第4章场效应管放大电路 4.1 金属-氧化物-半导体(MOS)场效应三极管 4.2 MOSFET 基本共源极放大电路 4.4 小信号模型分析法 | 6 | 作业：4.1.1, 4.1.2, 4.4.1 | √ | √ | | | √ |
| 第5章双极结型三极管(BJT)及放大电路基础 5.1BJT 5.2 基本共射放大电路 5.3BJT 放大电路的分析方法 5.4 BJT 放大电路静态工作点的稳定问题 5.5 BJT 共集电极放大电路和共基极放大电路 5.7 多级放大电路 | 10 | 作业：5.1.1, 5.3.9, 5.4.3, 5.4.4, 5.5.3 讨论+测验：三极管放大电路的分析 | | √ | √ | √ | √ |
| 第6章频率响应 6.1 放大电路的频率响应 6.2 单时间常数 RC 电路的频率响应 6.3 共源和共射放大电路的低频响应 6.4 共源和共射放大电路的高频响应 6.5 多级放大电路的频率响应 | 4 | 作业：6.1.1, 6.1.2, 6.3.1 | | √ | | | √ |
| 第7章模拟集成电路 7.1 模拟集成电路中的直流偏置技术 7.2 差分式放大电路 7.3 差分式放大电路的传输特性 7.4 集成电路运算放大器及主要参数 | 4 | 作业：7.2.7, 7.2.10 | | √ | | | √ |
| 第8章反馈放大电路 8.1 反馈的基本概念和分类 8.2 负反馈放大电路的四种组态 8.3 负反馈放大电路增益的一般表达式 | 6 | 作业：8.1.1, 8.1.2, 8.1.6, 8.4.1, 8.4.2 | | √ | | | √ |

| | | | | | | | |
|---|---|--|--|---|---|---|---|
| 8.4 负反馈对放大电路性能的影响 8.5 深度负反馈条件下的近似计算 8.6 负反馈放大电路的稳定性 | | | | | | | |
| 第9章功率放大电路 9.1 功率放大电路的一般问题 9.2 射极输出器-甲类放大的实例 9.3 乙类双电源互补对称功率放大电路 9.4 甲乙类互补对称功率放大电路 | 4 | 作业：9.1.1, 9.3.2, 9.4.3, 9.4.4 | | √ | | | √ |
| 第10章信号处理与信号产生电路 10.1 滤波电路的基本概念与分类 10.2 一阶有源滤波电路 10.3 高阶有源滤波电路 10.5 正弦波振荡电路的振荡条件 10.6 RC 正弦波振荡电路 10.7 LC 正弦波振荡电路 10.8 非正弦信号产生电路 | 6 | 作业：10.1.1, 10.6.6, 10.7.1, 10.8.3, 10.8.4, 10.8.5 | | | √ | √ | √ |
| 第11章直流稳压电源 11.1 小功率整流滤波电路 11.2 串联反馈式稳压电路 | 4 | 作业：11.1.1, 11.2.6 | | | √ | √ | √ |
| 实用电路的设计 | 2 | 讨论、展示 | | | | | √ |

实验教学安排

单独开实验课：模拟电子技术实验（双语），课程号：4604068。

三、教学方法

课堂教学将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合工程实际问题，对电子电路进行分析、计算和设计。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

结合 Multisim 等仿真软件，开展课下实践环节的训练，多以实用、设计型电子电路为主，提高学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件等。对学生的辅导，主要采用当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

通过调研电子技术发展的新技术、新成就，激发学生的爱国主义情怀，通过课下小组合作设计实用电路，培育学生的科学精神、创新精神和团队合作精神。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

27. 平时成绩占比 40%，主要包括：在线学习（20%）、平时测验（10%）及课堂表现、作业讨论等（10%）。

28. 期末考核占比 60%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：讲授 80%以上内容、课堂练习和作业等。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|----|----------|--------|----------|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 1 | 电子新技术、新发 | 第1章第1节 | 调研报告：电子新 | | | | | √ |

| | | | | | | | | |
|---|--------------------------|------------|--------|--|--|--|--|---|
| | 展和成就, 培养爱国主义情怀 | | 技术及其发展 | | | | | |
| 2 | 以辩证唯物主义认识论分析反馈, 树立正确的价值观 | 第 8 章第 6 节 | 讲授 | | | | | √ |
| 3 | 电子电路设计, 培养团队合作精神 | 第 2 章第 4 节 | 课下实践训练 | | | | | √ |

备注: 在教学过程中, 根据时事变化和科技前沿等及时更新和丰富相关思政素材。

六、 参考教材和阅读书目

参考教材:

康华光,《电子技术基础(模拟部分,第6版)》,高等教育出版社,2013年。

阅读书目:

童诗白,华成英主编,《模拟电子技术基础(第5版)》,高等教育出版社,2015年;

劳五一主编,《模拟电子技术》,清华大学出版社,2015年;

Donald A. Neamen,《电子电路分析与设计(第4版)——模拟电子技术(Microelectronics: Circuit Analysis and Design (Fourth Edition))》,清华大学出版社,2018年;

Donald A. Neamen,《电子电路分析与设计(第4版)——半导体器件及其基础应用(Microelectronics: Circuit Analysis and Design (Fourth Edition))》,清华大学出版社,2018年;

Bob Dobkin Jim Williams、张徐亮、朱万经、于永斌译,《模拟电路设计手册晋级应用指南(Analog Circuit Design)》,人民邮电出版社,2017年;

华成英主编,《帮你学模拟电子技术基础》,高等教育出版社,2005年;

顾剑,顾祥林主编,《工程伦理学》,同济大学出版社,2015年。

七、 本课程与其课程的联系与分工

本课程的先修课程为电路原理;

本课程的后续课程是微机原理及接口技术、传感器与现代检测技术、单片机原理及接口技术、电子设计创新(1)、电子线路设计与制作等。

八、 说明

2017年上海海洋大学精品课程。

主撰人: 刘雨青

审核人: 周悦 霍海波

教学院长: 郑兴伟

日期: 2018年12月19日

《电气工程导论》教学大纲

课程名称：电气工程导论（Introduction to Electrical Engineering）课程编号：5101013

学分：1

学时：总学时 16

学时分配：讲授学时：14 实验学时：0 讨论学时：2 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：李红梅

一、课程简介

1. 课程概况

《电气工程导论》是电气工程及其自动化专业的学科基础教育类课程。

本课程通过对电气工程领域各学科分支,包括电机电器及其控制、电力系统及其自动化、电力电子及电力传动、高电压与绝缘技术、电工理论及其新技术以及电气工程领域的其他新兴方向的介绍,帮助本科新生了解电气工程学科概貌、电气工程学科的定位、涉及的领域,各领域的基本内容、发展及发展趋势、研究的技术问题等。

Introduction to Electrical Engineering is a basic education course for Electrical Engineering and Automation.

This course through to the electrical engineering field of the branches and consists of an electric machine and control, power system and automation, power electronics and electrical drive, high voltage and insulation technology, electrical theory and new technology and other emerging in the field of electrical engineering direction introduced, help undergraduate students understand the electrical engineering discipline, the discipline of electrical engineering and relates to the field, the basic content, development and development trend, the research of technical problems.

2. 课程目标

2.1 通过电气工程导论课程的学习了解电气工程在国民经济中的地位,电气工程的发展前

景。通过课程学习形成正确的价值观,具有大工程观、良好的职业道德和个人品质,为中国智能制造 2025 培养具有工匠精神的新工科优秀人才。

2.2 通过电气工程导论课程的学习掌握电机电器的分类与基本结构、掌握电力系统的作用与构成、电力电子技术的应用领域、掌握电工新技术所依赖的主要技术。养成科学思维能力,自主学习能力,树立理论联系实际的工程意识。具备运用这些知识进行探索及创新的精神。

2.3 通过电气工程的发展简史、存在的问题、发展趋势的学习使学生能够认识到所肩负的历史责任、拥有的职业自信、应具备的电气技术人员职业道德。并能够传承中华优秀传统文化,并具有民族精神和时代精神。

2.4 通过课堂讨论的形式使学生能够复述、评价对电气工程专业的认识,理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范的意义,通过本课程的学习初步建立自身的职业规划。

二、 教学内容

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|---|----|---|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 第二章 绪论 1.1 电气工程在国民经济中的地位 1.2 电气科学与工程的发展简史 1.3 电气工程的发展前景 1.4 电气工程的理论基础 1.5 电气工程常用计算机程序简介 | 2 | 作业: P24-2、8; 9 补充: 毕业生寄语 | √ | | √ | |
| 第二章电机电器及其控制技术 2.1 电机的作用与发展简史 2.2 电机的分类与结构 2.3 电机的应用领域 2.4 电动机的选用与运行控制 2.5 电机学的研究内容 2.6 电器的发展历史 2.7 电器的分类 2.8 高压电器 2.9 低压电器 | 2 | 作业 P62-2; 9; 10 | √ | √ | √ | |
| 第三章电力系统及其自动化技术 3.1 电力系统发展简史 3.2 电力系统简介 3.3 发电厂 3.4 电力网 3.5 电力应用 3.6 电力新技术和发展趋势 | 4 | 作业 P106-2; 6; 7; 10 补充: 我国直流输电的 迅猛发展与欧洲国家 电力现状比较 | √ | √ | √ | √ |
| 第四章电力电子技术与电力传动 4.1 电力电子技术的作用与发展简史 4.2 电力电子技术的特点 4.3 电力电子技术的研究内容 4.4 电力电子技术的主要应用领域 4.5 电力电子技术的地位 4.5 电力电子技术的发展方向 4.6 电力传动概况 | 2 | 作业 P158-2; 6; 8 | √ | √ | √ | |
| 第五章高电压与绝缘技术 5.1 高电压与绝缘技术 5.2 高电压与绝缘技术的应用 5.3 高电压新技术及其在各领域的应用 | 2 | 作业 P179-2; 4; 6; 7 补充: 高电压绝缘材料 技术需求 | √ | | √ | |
| 第六章电工新技术 6.1 电工新技术的发展趋势 6.2 超导电工技术 | 2 | 作业 P223-2; 7; 12 | √ | √ | √ | |

| | | | | | | |
|-------------|---|------|--|--|---|---|
| 6.3 聚变电工技术 | | | | | | |
| 6.4 磁流体发电技术 | | | | | | |
| 6.5 磁流体推进技术 | | | | | | |
| 6.6 可再生能源发电 | | | | | | |
| 6.7 磁悬浮列车技术 | | | | | | |
| 6.8 燃料电池技术 | | | | | | |
| 6.9 飞轮储能技术 | | | | | | |
| 6.10 脉冲功率技术 | | | | | | |
| 6.11 微机电系统 | | | | | | |
| 学生报告、讨论 | 2 | 递交论文 | | | √ | √ |

三、教学方法

本课程是学前教育课程，课程特点是理论基理论与实践并重，因此为学生构置专业体系框架是主要目的，应做到知识传授与育人并重。

(1) 采用启发式教学为主，首先进行问题的提出，然后引导、启发学生思考，让学生带着问题听课，使学生的学习变被动为主动。

(2) 在教学过程中采用案例式教学，引导学生理解、接受课堂教学内容在实际中的应用、存在问题、引发的问题等一系列实际事例，从而将理论教学与实践有机结合；通过实际事例的分析帮助学生建立合理的逻辑判断，正确的科学分析精神，从而培养正确的职业素养，对世界观的正确认识。

(3) 本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、电子教案、电子课件，和现代网络通讯手段，采用 E-mail、QQ、E-class、微信和网络教学综合平台等交流工具，发布相关教学信息、实施自主学习，通过互动的方式加强和学生之间的交流和沟通；同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

(4) 通过课堂报告的形式，进行课堂讨论，在讨论过程中教师要积极正确的引导学生，帮助学生初步形成自身的职业规划。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

1. 平时成绩占比 40%，主要包括：课堂讨论、课堂报告 20%，作业 10%、论文占 10%。
2. 期末考核占比 60%，采用开卷考试。

五、 课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----|---------------------------|-----------------|------------------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 1 | 毕业生寄语的教学案例, 增强学生专业自信 | 第 1 章 第 1 节 | PPT 与视频结合的方式 | √ | | √ | √ |
| 2 | 加入电气工程发展进程的思政教学案例 | 第 1 章 第 1 节 | PPT 与课堂讨论结合 | √ | | √ | √ |
| 3 | 我国直流输电的迅猛发展引出思政教学案例 | 第 3 章 第 6 节 | PPT 与视频结合再进行课堂讨论 | √ | √ | √ | √ |
| 4 | 高电压绝缘材料技术的需求引出思政教学案例 | 第 5 章 第 3 节 | PPT 与课堂讨论结合 | √ | √ | √ | √ |
| 5 | 加入招聘企业对毕业生综合素质能力要求的思政教学案例 | 第 6 章 第 11 节 | PPT 与课堂讨论结合 | | √ | √ | √ |

备注：在教学过程中，根据时事变化和科技前沿等及时更新和丰富相关思政素材。

六、 参考教材和阅读书目

参考教材：

范瑜主编《电气工程概论》，高等教育出版社，2013 年。

阅读书目：

贾文超主编《电气工程导论》，西安电子科技大学出版社，2014 年；

曹晴峰主编《电气学科概论》，中国电力出版社，2014 年；

王先冲主编《电工科技简史》，高等教育出版社，1995 年；

刘涤尘等主编《电气工程基础》，武汉理工大学出版社，2002 年；

郭永基主编《电力系统新进展》，冶金工业出版社，2000 年；

林良真主编《超导电性及其应用》，北京工业大学出版社，1998 年；

张震寰主编，《自然辩证法概论》，云南大学出版社，2010 年。

七、 本课程与其课程的联系与分工

先修课程：无

后修课程：电机与拖动基础、电力电子技术、供电技术、供电技术课程设计等。

八、其他

无

撰写人：李红梅
审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2018年11月24日

《数字电子技术》教学大纲（双语）

课程名称（中文/英文）：数字电子技术（Digital Electronic Technology）课程编号：5101014

学分：3

学时：总学时 48

学时分配：讲授学时：48 实验学时：0 上机学时：0 讨论学时：0 其他学时：0

课程负责人：叶海雄

一、课程简介

1. 课程概况

《数字电子技术》是电气工程及其自动化、测控技术与仪器等专业本科生的专业基础课程，是现代新兴技术如计算机技术、信息技术等基础，也是一门专业核心必修课程。它是微机原理与接口技术、单片机原理与应用、电子设计自动化、嵌入式系统等一系列课程先修课程。学习数字电子技术课程，对培养学生科学思维能力，树立理论联系实际的工程观点与提高学生分析和解决问题能力，具有极其重要作用。

《数字电子技术》是电子技术课程基础系列课程中重要组成部分。主要讲授数字电子的基础知识与数字系统的相关理论。通过本课程的学习，学生掌握数字电子技术的基本概念、基本原理与基本分析方法，以及经典电路的设计方法，能够准确设计数字电路，能利用所学的知识进行电子综合设计，为今后的学习与解决工程实践中所遇到数字系统问题打下坚实的基础。

Digital Electronic Technology is an important basic course in the mention of electrical engineering and automation, measurement and control technology in the university. The course will discuss the principle, the analysis method and the conception method of the digital electronic circuit. At the end of the course, the students will be able to acquire the basic electronic science to design the electronic system and solve independent the engineering problem.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：学习应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，以立德树人为中心环节，培养学生形成正确世界观、人生观与价值观，养成科学思维和创新习惯，培养具有工匠精神新工科人才。

2.2 课程目标 2：理解并掌握基础数字逻辑、逻辑代数、门电路、组合逻辑电路与时序逻辑电路等基础知识。能够运用小、中规模集成电路设计数字电路系统。具备运用上述知识解决一定复杂程度数字系统问题的能力。为今后学习微机、单片机与嵌入式系统等课程奠定基础。

2.3 课程目标 3：学生通过课程（中、英语）双语的学习，能够掌握专业的电子类英语的词汇、读懂与本专业的相关英文说明资料，进一步培养双语型、参与国际技术交流的复合专业人才。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|--|----|--|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 第1章 数字逻辑概论 1.1 数字逻辑的基本知识 1.2 数制与数码 1.3 基本逻辑运算 1.4 二进制代码 1.5 二值逻辑变量与基本逻辑 1.6 逻辑函数及其表示方法 | 3 | 补充：数字电子技术的发展历史以及在计算机方面的应用；二进制补码。 作业：P39 1.4、1.5、1.6 | √ | √ | √ |
| 第2章 逻辑代数基础 2.1 逻辑代数的基本公式、定理 2.2 逻辑函数表达式形式 2.3 逻辑函数的代数化简法 2.4 逻辑函数的卡诺图化简法 | 6 | 作业：P75 2.3、P76 2.4 | √ | √ | √ |
| 第3章 逻辑门电路 3.1 TTL 逻辑门电路 3.2 MOS 逻辑门电路 3.7 逻辑描述中的几个问题。 3.8 逻辑门电路使用中的几个实际问题 | 3 | | √ | √ | √ |
| 第4章 组合逻辑电路 4.1 组合逻辑电路的分析 4.2 组合逻辑电路的设计 4.3 组合逻辑电路中的竞争冒险现象 4.4 若干典型的组合逻辑集成电路 | 10 | 补充：VHDL 描述组合逻辑电路 作业：P218 4.1、P220 4.2 | √ | √ | √ |
| 第5章 锁存器和触发器 5.1 基本双稳态电路 5.2 SR 锁存器 5.5 触发器的逻辑功能及描述方法 | 5 | 作业：P266 5.2 | √ | √ | √ |
| 第6章 时序逻辑电路 6.1 时序逻辑电路的基本概念 6.2 同步时序逻辑电路的分析 6.2 同步时序逻辑电路的设计 6.5 若干典型的时序逻辑电路 | 11 | 补充：VHDL 描述时序逻辑电路 作业：P350 6.1、6.2 | √ | √ | √ |
| 第7章 半导体存储器 7.1 只读存储器（ROM） 7.2 随机存储器（RAM） | 2 | | √ | √ | √ |
| 第9章 脉冲波形的变换与 | 4 | 作业：P439 9.2 | √ | √ | √ |

| | | | | | |
|--|---|---------------|---|---|---|
| 产生 9.1 单稳态触发器 9.2 施密特触发器 9.3 多谐振荡器 9.4 555 定时器及其应用 | | | | | |
| 第 10 章数模与模数转换器 9.1D/A 转换器 9.2 A/D 转换器 | 4 | 作业: P474 10.1 | √ | √ | √ |

实验教学安排

单独开实验课：数字电子技术实验（双语），课程号：4604069。

三、教学方法

教师在课堂上讲授本课程的基本概念、基本分析方法、基本工作原理，设计思路等，并做到重点突出、难点分散；讲授中应注意理论联系实际，灵活运用多种教学方法，重视与学生的互动作用，采用回忆提问、理解提问和应用提问等多种提问方式，引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路，进而深化理解相关知识点。

通过数学推导，应用性、设计性例子及拓展内容，学生能够自主写出笔记。对于一题多方案、多解答的命题，或有趣的应用方向，教师引导学生展开讨论，以拓宽思路，博采众长。

在主要章节讲授完之后，要布置一定量习题和讨论问题，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

教学必须坚持“学生为主体，教师为主导”的思想，讲授时采用提问式，从解决实际矛盾出发，提出的问题要恰当，要善于引导学生分析问题和解决问题，运用多媒体教学，生动、信息量大，而且与板书相结合，开设讨论课、布置研究课题和读书笔记，有效引导学生思维。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、电子教案、电子课件、仿真软件，利用现代网络通讯手段，采用 E-mail、QQ、网络教学平台等交流工具加强和学生之间交流、讨论。

此外，在教学中通过工程案例和名人轶事组织学生自主查阅并进行课堂讨论，让学生准确地理解知识，激发探索和创新精神的同时进行职业道德教育，使学生明确中国制造 2025 的使命与挑战，培养工匠精神。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

1. 平时成绩占比 40%，主要包括：平时测验（20%），课堂表现及作业等（20%）。
2. 期末考核占比 60%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：数字电子技术的基本概念，对相关理论的理解、掌握及综合运用能力。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | |
|----|-------------|------------|------------|-----------|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1 | 遵守秩序, 先来先到 | 第2章 第2节 | 讲授, 图片 | √ | | |
| 2 | 学习积极和消极影响 | 第3章 第8节 | 讲授, 视频 | √ | | |
| 3 | 积累四年, 就学到很多 | 第4章 第3节 | 图片, 视频 | √ | | |
| 4 | 换位思考, 对人友善 | 第5章 第5节 | 讲授 | √ | | |
| 5 | 优胜劣汰, 历练自我 | 第6章 第3节 | 讲授, 图片, 视频 | √ | | |

备注: 在教学过程中, 根据时事变化及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材:

Thomas L. Floyd 主编, 《Digital fundamentals》 数字电子技术 (第十一版), 电子工业出版社, 2017 年;

康华光主编, 《电子技术基础 (数字部分, 第 6 版)》, 高等教育出版社, 2014 年。

阅读书目:

阎石主编, 《数字电子技术基础 (第 5 版)》, 高等教育出版社, 2006 年;

《习近平总书记系列重要讲话读本 (2016 版)》, 中共中央宣传部编;

谭大友主编, 《中国生存智慧》, 人民出版社, 2014 年。

七、本课程与其它课程的联系

《数字电子技术》的后续课程是《微机原理及其应用》、《单片机原理及接口技术》等其它相关专业课程, 数字电子技术课程中的各种集成电路知识将为这些后续课程的学习打下良好基础。

八、其他

无。

撰写人: 叶海雄

审核人: 周悦 霍海波

教学院长: 郑兴伟

日期: 2019 年 1 月 3 日

《电子技术基础》教学大纲

课程名称（中文/英文）：电子技术基础（Fundamentals of Electronic Technique） 课程编号：5101037

学 分：2

学 时：总学时 32

学时分配：讲授学时：26 实验学时：6 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：赵波

一、课程简介

1. 课程概况

《电子技术基础》是工业工程、物流工程专业的专业选修课，本课程主要讲授：常用半导体器件，基本放大电路，集成运算放大器，放大电路中的反馈，门电路和组合逻辑电路等

通过课程学习，使学生获得电子技术必要的基本理论、基本知识和基本技能，为学习后续课程及从事工程技术工作和科学研究工作打下基础。

Fundamentals of Electronic Technique is an optional course for the major of Industrial Engineering and Logistics Engineering. This course mainly teaches general semiconductor devices, basic amplifier circuit, integrated operational amplifier, feedback in amplifier circuit, gate circuit and combined logic circuit, etc.

By the end of this course, students will be able acquire the basic theory, basic knowledge and basic skills necessary for electronic technology, and lay a foundation for the future courses, engineering technology and scientific research.

2. 课程目标

2.1 学习应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在工程实践中自觉遵守，理解科学技术对于人类文明的意义与价值；

2.2 学习电子技术的基本知识、基本概念，掌握基本电子电路的分析与设计方法，培养操作电子系统及相关仪器的基本技能。

2.3 养成科学思维能力、自主学习能力，树立理论联系实际的工程意识，及具有探索和创新精神。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|--|----|--|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 第1章半导体器件 1.1 半导体的导电特性 1.2 PN 结及其单向导电性 1.3 二极管 1.4 稳压二极管 1.5 晶体管 | 4 | 参考作业： B 基本题： 14.3.6、14.3.8、 14.3.9、14.5.9 | √ | √ | √ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 第2章基本放大电路 2.1 共射放大电路的组成 2.2 放大电路的静态分析 2.3 放大电路的动态分析 2.4 静态工作点的稳定 2.5 射极输出器 | 8 | 参考作业: B 基本题: 15.2.6、15.3.4、 15.4.5、15.4.6、 15.6.2、15.6.4 | | √ | |
| 第3章集成运算放大电路 3.1 集成运算放大器简介 3.2 运算放大器在信号运算方面的应用 3.3 运算放大器在信号处理方面的应用 3.4*使用运算放大器应注意的几个问题 | 4 | 参考作业: B 基本题: 16.2.6、16.2.7、 16.2.11、16.2.13、 16.2.14、16.2.17、 16.3.4、16.3.5 | | √ | |
| 第4章电子电路中的反馈 4.1 反馈的基本概念 4.2 放大电路中的负反馈 4.3* 振荡电路中的正反馈 | 4 | 参考作业: B 基本题: 17.2.6、17.2.8 | | √ | √ |
| 第5章门电路和组合电路 5.1 数制和脉冲信号 5.2 基本门电路及其组合 5.3 TTL 门电路 5.4 逻辑代数 5.5 组合逻辑电路分析和综合 5.6 加法器 5.7 编码器 5.8 译码器和数字显示 | 6 | 参考作业: B 基本题: 20.2.4、20.2.5、 20.5.11、20.5.14、 20.6.9、20.6.12、 20.6.16、20.6.17、 20.6.18 | √ | √ | √ |

实验教学安排

| 实验项目名称 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|------------|----|-----|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1.单管放大电路实验 | 2 | 验证性 | √ | √ | √ |
| 2.集成运放电路实验 | 2 | 验证性 | √ | √ | √ |
| 3.显示译码电路实验 | 2 | 设计性 | √ | √ | √ |

三、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、实验操作、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授、多媒体教学、Multisim 仿真、课程资源上网等多种教学方式，采用启发式、引导式等教学方法开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

使用多媒体教学，通过在线课程平台发布相关教学信息，鼓励学生自主学习。在教学中可以针对某些重点、难点问题进行讨论，提高学生学习的主动性，同时使学生对相关知识有更深刻的理解。

有效利用互联网平台，通过学校网络平台、微信雨课堂平台发布相关教学信息、预习要求、教学课件、小测验等相关内容。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、微信交流等。

通过思政素材使学生了解电子技术的发展历史，了解电子信息技术、集成电路技术对于国家的战略意义，激发学生的学习兴趣 and 探索精神。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

1. 平时成绩占比 40%，主要包括：实验（15%）、课堂表现及作业（25%）。
2. 期末考核占比 60%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：半导体器件基本知识、基本放大电路、集成运放电路及负反馈、逻辑代数、基本逻辑门电路、组合逻辑电路等。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | |
|----|---------------------|----------------|----------|-----------|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1 | 电子器件的发展历史 创新探索精神 | 第 1 章 第 1 节 | 讲授，图片 | √ | √ | √ |
| 2 | 集成电路技术对国家的 战略意义 | 第 3 章 第 1 节 | 讲授、图片、讨论 | √ | | √ |
| 3 | 反馈思想在实际中的 应用 | 第 3 章 第 2 节 | 讲授，图片 | √ | √ | |

备注：在教学过程中，根据时事变化和科技前沿等及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

秦曾煌主编，《电工学（下册）（第 7 版）》，高等教育出版社，2009 年。

阅读书目：

康华光主编，《电子技术基础模拟部分（第 6 版）》，高等教育出版社，2013 年；

康华光主编，《电子技术基础数字部分（第 6 版）》，高等教育出版社，2014 年；

陈凡主编，《通过技术思考——工程与哲学之间的道路》，辽宁人民出版社，2008 年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程先修课程为高等数学、电工技术基础等。

八、其他

无。

主撰人：赵波
 审核人：周悦 刘雨青
 教学院长：郑兴伟
 日期：2019 年 1 月 3 日

实习（实践）教学大纲

一、课程信息

| | | | | | | |
|-------|--|---------|---|------------|------|----|
| 基本信息 | 课程名称 | 中文 | 电子线路设计与制作 | | | |
| | | 英文 | Design and Fabrication of Electronic Circuits | | | |
| | 课程号 | 5101039 | 课程性质 | 专业实践实训 | | |
| | 学分 | 2 | 实习周数 | 2 | 开课学期 | 短2 |
| 面向专业 | 电气工程及其自动化 | 先修课程 | 《传感器与现代检测技术》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》 | | | |
| 课程目标 | <p>课程目标 1：以立德树人为本，帮助学生形成正确的世界观、人生观、价值观，养成科学思维和创新习惯，培养大工程观，切实提高具有工匠精神新工科人才的培养质量；</p> <p>课程目标 2：通过实践环节，巩固和加深学生对《传感器与现代检测技术》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》课程知识的理解 and 应用，提高知识的综合运用能力；</p> <p>课程目标 3：培养学生的科学思维能力、自主学习能力和分析设计能力，树立理论联系实际的工程意识，培养学生善于发现问题的探索能力和创新能力。</p> | | | | | |
| 组织与实施 | <p>本实践环节在校内相关实验室开展，安排两位指导教师承担该教学任务。实践内容围绕制作一个传感器检测作品进行，包括资料查询、电路设计、仿真、制作。</p> | | | | | |
| 考核方式 | <p>考核成绩为五级制，优、良、中、及格和不及格。以平时表现、设计报告、制作结果、口头答辩四个部分进行考核。</p> | | | | | |
| 评分标准 | <p>1、平时表现：指是否遵守实践环节规定的纪律，是否积极主动，是否认真仔细，有无发生重大事故，考勤情况等；</p> <p>2、制作结果：指是否提出正确的设计方案，并调试出符合要求的电路；</p> <p>3、设计报告：每人撰写实践内容的设计报告，依据报告内容、规范性等评分；</p> <p>4、口头答辩：指是否能完整描述出电路设计方案，PCB 设计流程、方法，以及教师提出的相关问题；</p> <p>5、总成绩包含：平时表现(20%)+设计结果(30%)+设计报告(30%)+口头答辩(20%)。</p> | | | | | |
| 指导用书 | 电子线路设计与制作实验指导书 | | | 自编[√]统编[] | | |
| | 赵月飞，胡仁喜，Altium Designer 13 电路设计标准教程，科学出版社，2014年8月第一版第一次 | | | 自编[]统编[√] | | |

二. 实践教学内容

| 教学内容 | 天数 | 地点 | 教学方法 | 作业要求 | 对课程目标的支撑度 | | |
|------------------------|-----|---------------------------|--------------------------|---|-----------|------|------|
| | | | | | 目标 1 | 目标 2 | 目标 3 |
| 设计项目分析 电路设计软件 学习 | 2 天 | 教学楼 | 教师教学 | 学习相关软件、设计方法 | √ | √ | |
| 电路设计 | 4 天 | 工程学院 412, 实验 楼 A212 | 学生查资料、 仿真、 教师讲授指导 | 查资料、设计电路 (含 PCB 设计)并 仿真, 撰写设计报 告 | √ | √ | √ |
| 电路制作 | 4 天 | 工程学院 412, 实验 楼 A212 | 学生进行电路 制作、调试、 教师指导 | 接线、实验、测试、 分析、撰写设计报 告 | √ | √ | √ |

三、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应实验项目名称 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | |
|----|---------------|----------|-------|-----------|------|------|
| | | | | 目标 1 | 目标 2 | 目标 3 |
| 1 | 操作规范及职业规范 | 电路设计 | 讲授 | √ | | |
| 2 | 我国电子行业的机遇与挑战。 | 电路设计 | 图片、视频 | √ | | |

主撰人：杨琛曹莉凌

审核人：周悦霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019 年 1 月 3 日

《专业实习》教学大纲

一、课程信息

| | | | | | | |
|-----------------------|---|-----------|--------------------|--|------|---|
| 基本 信息 | 课程名 称 | 中文 | 专业实习 | | | |
| | | 英文 | Specialty Practice | | | |
| | 课程号 | 4604081 | 课程性质 | 专业实践实训 | | |
| | 学分 | 2 | 实习周数 | 2 | 开课学期 | 7 |
| | 面向专业 | 电气工程及其自动化 | 先修课程 | 所有专业课程 | | |
| 课程 目 标 | <p>目标1. 巩固和完善本专业教学计划所规定的教学环节和全部课程专业知识，并充分与实践结合，形成个人在相关领域的知识体系，并了解这些知识体系在工程中的应用。培养学生的工程意识和实践能力，提高学生发现、分析和解决问题的能力；</p> <p>目标2. 使学生掌握专业知识的应用，了解高压、低压现场安全要求，使学生在认知能力、动手能力、分析解决问题能力、学以致用以及就业准备等方面得到提高；通过现场一对一的操作使学生真正体验到变电站设备实际运行情况及工作人员真正肩负的工作职责，从而培养学生的职业责任感；</p> <p>目标3. 使学生掌握专业知识的应用，了解工程项目的设计思路及过程，培养学生的工程意识。感知产品的设计、工艺等环节，通过生产现场的工作安排了解产品生产的全过程，使学生在认知能力、动手能力、分析解决问题能力、学以致用以及就业准备等方面得到提高；</p> <p>目标 4. 学习电气专业实践应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在实践及之后的工作中明辨是非，自觉遵守职业规范；</p> <p>目标5. 拓宽知识面，进一步了解专业技术及应用状况，知晓社会对本专业的需求现状。学生进一步了解社会，增强对社会主义现代化建设的责任感、使命感；</p> <p>目标6. 培养学生的团队协作精神、吃苦耐劳的精神，牢固树立群体意识。</p> | | | | | |
| 组 织 与 实 施 | <p>以班为单位，依次进行低压、高压、箱式变电站及继电保护理论和（嵌入式）智能家居、远程智能控制、VR 虚拟现实技术、十一万变电站现场参观学习等实习项目。实习为期 2 周，有指定教师全程跟踪，负责实习全过程学生的交通、住宿、参观、培训及成绩评定等工作。本实践环节在校外开展，采用住宿制。</p> | | | | | |
| 考 核 方 式 | <p>考核成绩为五级制，优、良、中、差、及格和不及格。以实习表现、单位鉴定、实习日志和实习报告四个部分进行考核。</p> | | | | | |
| 评 分 标 准 | <p>1. 实习表现：指是否遵守实习规定的纪律，实操、参观等是否积极主动，实操是否认真完成，有无发生重大事故，实习考勤情况等；</p> <p>2. 实习日志：每人每天撰写内容详实的实习日志一份；</p> <p>3. 实习报告：结合实习内容，每人撰写实习报告一份；</p> <p>4. 实习成绩的评定按照如下标准实施：实习表现、实习单位鉴定 50%；实习日志、实习报告 50%标准执行。</p> | | | | | |
| 指 导 用 书 | 强电部分由实习单位工程技术人员提供 | | | 自编 [<input checked="" type="checkbox"/>] 统编 [] | | |
| | 弱电部分由实习单位工程技术人员提供 | | | 自编 [<input checked="" type="checkbox"/>] 统编 [] | | |

二. 实践教学内容

| 教学内容 | 天数 | 地点 | 教学方法 | 作业要求 | 对课程目标的支撑度 | | | | | |
|---|----|---------------|---|-------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | | 目标1 | 目标2 | 目标3 | 目标4 | 目标5 | 目标6 |
| 安全教育；配线现场讲座；低压、高压、箱式变电站及继电保护的专家讲座及现场实际操作。 | 5天 | 河南省许昌许继集团 | 学生在老师的指导下学习安全规范、低压、高压及变电站理论知识及现场一对一操作，从而完成实习任务。 | 现场操作、安规考核、撰写实习日志、撰写实习报告。 | √ | √ | | √ | √ | √ |
| 安全教育；（嵌入式）智能家居、远程控制；VR虚拟现实技术实做；十一万变电站现场参观学习等。 | 5天 | 河南省洛阳牡丹股份有限公司 | 学生在老师的指导下通过编写程序、学习软件、实际操作、参观学习完成任务。 | 程序编写、软件使用、功能实现、撰写实习日志、撰写实习报告。 | √ | | √ | √ | √ | √ |

三、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应实习内容 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | | |
|----|-------------------------------------|---------------------------------|----------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 目标1 | 目标2 | 目标3 | 目标4 | 目标5 | 目标6 |
| 1 | 许昌继电器有限公司和洛阳通讯股份有限公司的发展历程、企业文化。 | 入厂安全教育及企业生产组织 | 讲座、参观 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 2 | 具有学习掌握技术的兴趣和意愿；能运用科学的思维方式认识事物、解决问题。 | （嵌入式）智能家居、远程控制；VR虚拟现实技术实做；变电站参观 | 讲解、实操、参观 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |

主撰人：霍海波 李红梅

审核人：周悦 宋秋红

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《自动控制原理》教学大纲

课程名称（中文/英文）：自动控制原理（Automatic Control Principle）课程编号：5108005

学分：2

学时：总学时 32

学时分配：讲授学时：32 实验学时：0 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：周悦

一、课程简介

1、课程概况

《自动控制原理》是建筑环境与能源应用工程、能源与动力工程和包装工程专业的专业基础课。本课程主要讲授自动控制系统的数学描述、时域分析法、频率响应法等。

通过本课程的学习，使学生建立反馈控制理论的基本概念，掌握和了解其基本理论、分析和设计方法，培养学生运用基本理论解决工程实际问题的能力，为后序专业课学习奠定基础，为将来成为工程技术人员打下坚实的基础。

Automatic Control Principle is a specialized course for students whose specialty is Building environment and energy application engineering, Energy and power engineering, or Packaging engineering. This course mainly discusses automatic control principle related topics such as mathematical description, time-domain methods and frequency-domain methods etc.

By the end of this course, students are expected to form fundamental concept of feedback control principle, to master the basic theories and scientific method, to have the ability of solving practice problems using theories, which lays the foundation for the upper level specialized courses, and for becoming an engineer in the future.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：形成正确的价值观，具有大工程观、良好的职业道德和个人品质，为中国制造 2025 培养具有工匠精神的新工科优秀人才；

2.2 课程目标 2：理解自动控制系统的基本概念、基本组成、基本要求和控制方式，具有采用机理建模方法建立单变量线性定常系统数学模型的能力，以及理论推导能力；

2.3 课程目标 3：掌握控制系统的时域分析方法和频域分析方法，具备运用这些知识分析和解决复杂控制工程问题的能力，为后续课程学习准备必要的自动控制知识；

2.4 课程目标 4：培养科学思维能力、自主学习能力，树立理论联系实际的工程意识，及具有探索和创新精神。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|------|----|----|-----------|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|----|--|---|---|---|---|
| 第1章绪论 1.1 自动控制系统简介 1.2 自动控制系统的类型 1.3 控制系统性能的基本要求 | 2 | 补充：自动控制原理的发展史；拉普拉斯变换、性质及其反变化 作业：P8： 1, 3 | √ | √ | | |
| 第2章连续系统的数学模型 2.1 系统数学模型的概念 2.2 微分方程模型 2.3 拉普拉斯变换 2.4 传递函数 2.5 结构图 | 10 | 补充：卷积定理 作业：P35 2-1 (3), 2 (1), 3, 4,5,9, 10,12 | √ | √ | | √ |
| 第3章时域分析法 3.1 稳定性分析 3.2 暂态性能分析 3.3 稳态性能分析 | 10 | 补充：控制系统稳定性分析的发展史；对比分析系统稳态误差与稳定性的关系。 作业：P65： 3-1 (1,3), 2,3,6, 8, 13,14, 16,17,18,21 | √ | | √ | √ |
| 第4章频率法 4.1 频率特性 4.2 典型环节的伯德图 4.3 控制系统开环频率特性的伯德图 4.4 由伯德图确定传递函数 4.5 奈奎斯特稳定判据 4.6 相对稳定性分析 | 10 | 补充：PID 控制器原理及其设计 作业：P93： 1,2,3,4, 5,6, 10, 11 | √ | | √ | √ |

三、教学方法

本课程的特点是理论与实践并重，知识传授与育人并重。

教学紧扣“课堂讲授、课堂讨论、作业训练、考核”等教学要素，围绕基本概念、基本分析方法进行教学。要求在教学中运用唯物辩证法思想帮助学生树立大工程观，通过对比分析阐述系统性能指标之间的关系，加深学生对基本方法的物理内涵的深刻理解。

在教学中采用启发式，引导式，案例式方法；运用多媒体教学，生动、信息量大，并且与板书相结合，课堂组织讨论有效引导学生系统思维的培养，促进学生能力提升；章节间的内容的衔接应注意，循序渐进，由浅入深，并应选择内容，保证重点，同时复习相关的前序数学知识，扩展学科前沿知识。

本课程充分利用学校的网络教学平台以及建立课程微信群，进行 PPT 讲义、课后习题参考答案分析的发布，以及对学生的疑问进行及时解惑。

此外，在教学中通过工程案例和名人轶事组织学生自主查阅并进行课堂讨论，让学生准确地理解专业知识，激发探索和创新精神的同时进行职业道德教育，使学生明确中国制造 2025 的使命与挑战，培养工匠精神。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占比 30%，主要包括：平时测验(20%)，自主学习课堂表现及作业等(10%)。

2、期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：自动控制系统的概念、基本组成和性能要求；系统建模，结构图化简；自动控制系统的稳定性判别、暂态性能分析，稳态误差分析；自动控制系统的频率特性，幅相频率特性图绘制、系统性能分析

等。重点考查了学生对基本概念、基本理论的掌握程度，以及知识的灵活运用、综合分析能力。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | |
|----|---|----------------|----------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 1 | 工业 4.0 以及我国由制造大国向制造强国转变的机遇与挑战。 | 第 1 章 第 1 节 | 讲授，图片，视频 | √ | | | |
| 2 | 我国控制论创始人钱学森及爱国和严谨治学精神。 | 第 1 章 第 1 节 | 讲授 | √ | | | |
| 3 | “蛟龙号”载人潜水器与蛟龙精神、创新精神。 | 第 1 章 第 2 节 | 讲授、视频 | √ | √ | | √ |
| 4 | 由辩证唯物主义中的认识论，介绍系统建模，阐述如何做一个内外兼修的人，形成正确的价值观。 | 第 2 章 第 1 节 | 讲授，讨论 | √ | √ | | |
| 5 | 我国科学家谢绪恺在控制系统稳定性中的贡献及治学风范，培养科学思维习惯。 | 第 3 章 第 1 节 | 自主查阅，讨论 | √ | | | √ |
| 6 | 从系统的角度看待系统性能指标之间的关系，培养大工程观。 | 第 4 章 第 6 节 | 讲授，讨论 | √ | | √ | |

备注：在教学过程中，根据时事变化和科技前沿等及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

王万良、赵艳伟主编，《自动控制原理（非自动化类，第 2 版）》，机械工业出版社，2015 年。

阅读书目：

王万良主编，《自动控制原理》，高等教育出版社，2008 年；

杨叔子，杨克冲主编，《机械工程控制基础(第 5 版)》，华中科技大学出版社，2011 年；

王建辉、顾树生主编，《自动控制原理（第 2 版）》，清华大学出版社，2014 年；

胡寿松主编，《自动控制原理（第 6 版）》，科学出版社，2018 年；

胡寿松主编，《自动控制原理习题解析（第 3 版）》，科学出版社，2018 年；

孙优贤主编，《自动控制原理学习辅导——知识精粹、习题详解、考研真题》，化学工业出版社，2017 年；

Benjamin C.Kuo, Farid Gulnargh, 《Automatic Control System》，高等教育出版社，2003 年；

Richard C.Dorf, Robert H.Bishop, 《Modern Control Systems》，科学出版社，2002 年；

殷瑞钰主编，《工程与哲学》，北京理工大学出版社，2007 年；

谭大友主编，《中国生存智慧》，人民出版社，2014年；

陈凡主编，《通过技术思考——工程与哲学之间的道路》，辽宁人民出版社，2008年；

张震寰主编，《自然辩证法概论》，云南大学出版社，2010年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程是《高等数学》、《线性代数》、《复变函数与积分变换》、《普通物理》、《电工技术基础》、《电子技术基础》。一些基本的数学工具（如微分方程、线性代数方程组的求解、拉普拉斯变换）在《高等数学》、《线性代数和复变函数》与《积分变换》中已掌握，可直接使用。由于学时限制，本课程只学习线性定常连续系统的基础理论、基本方法。

八、其他

无

主撰人：周悦

审核人：霍海波 宋秋红

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《自动控制原理》教学大纲

课程名称（中文/英文）：自动控制原理（Automatic Control Principle） 课程编号：5108010

学 分：3.5

学 时：总学时 64

学时分配：讲授学时：48 实验学时：16 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：霍海波

一、课程简介

1. 课程概况

《自动控制原理》是电气工程及其自动化和测控技术与仪器专业的专业必修课程。本课程主要讲授自动控制系统的数学描述、时域分析法、频率响应法、控制系统的校正与综合，及非线性控制系统的分析等。

通过本课程的学习，学生可以了解自动控制系统的组成、特点及专业术语，掌握控制系统数学模型的建立方法和控制系统的基本校正方案，并掌握对各种对控制系统的性能进行分析的基本方法。培养学生的基础理论和工程应用能力，使学生具有对控制系统进行分析和设计的实践能力。

Automatic control principle is a specialized course for Electrical Engineering and Automation major and Measuring and Control Instrument major. This course mainly introduces the mathematical description, time-domain and frequency-domain methods, rectification of automatic control system, and nonlinear control system analysis etc.

By the end of this course, students will be able to know the components, characteristics, and terminology of automatic control system. They can gain modeling methods, the basic calibration schemes, and the analysis methods of system performance. The purpose of this course is to train the students in their basic theory and engineering application abilities. Thus, the students can have practical ability to analyze and design control systems.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：理解控制系统的基本概念、基本组成、基本要求和控制方式，掌握建立控制系统数学模型的方法。具有建立单变量线性定常系统数学模型的能力；

2.2 课程目标 2：理解并掌握控制系统性能分析的基本方法，具有利用时域法、频域法分析系统性能的能力；

2.3 课程目标 3：理解控制系统的校正设计方法，能针对系统的不同性能指标要求，选择合适的校正设计方案和控制器结构，并能进行校正设计方案的分析和比较；

2.4 课程目标 4：培养良好的职业道德和个人品质，理解技术与人类文明的有机联系，产生对祖国的民族自豪感，增加文化自信，培养爱国情怀；

2.5 课程目标 5：培育科学精神、探索创新精神，把辩证唯物主义贯穿渗透到教学中，理解和掌握基本的科学原理和方法，能独立思考、多角度、辩证地分析问题、解决问题。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|---|----|---|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 第1章 自动控制系统的基本概念 1.1 开环控制系统与闭环控制系统 1.2 闭环控制系统的组成和基本环节 1.3 自动控制系统的类型 1.4 自动控制系统的性能指标 | 2 | 参考作业： P14: 1-6, 7, 9 | √ | | | √ | √ |
| 第2章 自动控制系统的数学模型 2.1 微分方程的编写 2.2 非线性数学模型的线性化 2.3 传递函数 2.4 系统动态结构图 2.5 系统传递函数和结构图的等效变换 2.6 信号流程图 | 10 | 参考作业： P79: 2-13, 14, 19, 24, 25, 27, 30 测验：结构图的简化 | √ | | | √ | √ |
| 第3章 自动控制系统的时域分析 3.1 自动控制系统的时域指标 3.2 一阶系统的阶跃响应 3.3 二阶系统的阶跃响应 3.4 高阶系统的动态响应 3.5 自动控制系统的代数稳定判据 3.6 稳态误差 | 12 | 参考作业： P139: 3-11, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 28 讨论+测验：二阶系统动态性能指标、判别自动控制系统的稳定性等 | | √ | | √ | √ |
| 第5章 频率法 5.1 频率特性的基本概念 5.2 非周期函数的频谱分析 5.3 频率特性的表示方法 5.4 典型环节的频率特性 5.5 系统开环频率特性的绘制 5.6 奈奎斯特稳定判据及其应用 5.7 系统动态特性和开环频率特性的关系 5.8 闭环系统频率特性 5.9 系统动态特性和闭环频率特性的关系 | 12 | 参考作业： P269: 8(2)、(4)、(6)、(8)、(10), 10(1), 11(1), 13, 14, 15 讨论+测验：系统开环频率特性的绘制、利用频率法判断系统的稳定性、系统动态特性与开环频率特性之间的关系 | | √ | | √ | √ |
| 第6章 控制系统的校正及综合 6.1 控制系统校正的一般概念 6.2 串联校正 6.2.1 串联超前校正 6.2.2 串联滞后校正 6.2.3 串联超前-滞后校正 6.3 反馈校正 6.4 复合校正 | 8 | 参考作业： P321: 1, 4, 7, 9, 11, 16 讨论+测验：串联超前校正等 | | | √ | √ | √ |
| 第7章 非线性系统分析 7.1 非线性系统动态过程的特点 7.2 非线性特性及其对系统性能的影响 7.3 非线性特性的描述函数 7.4 非线性系统的描述函数法 | 4 | 参考作业： P379: 7, 12 讨论+测验：非线性系统自振分析 | | √ | | √ | √ |

实验教学安排

| 实验项目名称 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|-----------------|----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 典型环节的时域响应 | 2 | 验证性 | √ | √ | | √ | √ |
| 二阶系统的时域响应及稳定性分析 | 2 | 综合性 | | √ | | √ | √ |
| 控制系统的稳态性能研究 | 2 | 综合性 | | √ | | √ | √ |
| 线性系统的频域响应 | 2 | 综合性 | | √ | | √ | √ |
| 控制系统稳定性综合分析 | 2 | 综合性 | | √ | | √ | √ |
| 线性系统的串联校正 | 2 | 设计性 | | √ | √ | √ | √ |
| 控制系统的PID时域校正 | 2 | 设计性 | | √ | √ | √ | √ |
| 典型非线性环节静态特性测试 | 2 | 验证性 | | √ | | √ | √ |

三、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、实验操作、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授、多媒体教学、MATLAB 仿真、课程资源上网等多种教学方式，采用案例式、对比式等教学方法开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

使用多媒体教学，通过在线课程平台发布相关教学信息，鼓励学生自主学习。在教学中可以针对某些重点、难点问题进行讨论，提高学生学习的主动性，同时使学生对相关知识有更深刻的理解。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、PPT 课件、习题答案、微测试、试题库等。课件课前上传到网络教学平台，试题库课后发布。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑辅导、微信、网络教学平台和 E-mail 等形式。

通过分享中国控制界钱学森等大师的故事，感悟伟大科学家的个人品质，培养学生良好的职业道德和个人品质，激发爱国情怀；授课过程中引入工程案例，挖掘案例中的思政要素；同时鼓励学生关注本领域的前沿知识、新技术案例，以激发学生的民族自豪感，增加文化自信，培育学生的科学精神和创新精神。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

- 1、平时成绩占比 30%，主要包括：实验（15%）、平时测验、课堂表现及作业等（15%）。
- 2、期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：自动控制系统的基本概念、基本组成和性能要求，系统建模，系统稳定性判别，系统稳态性能分析，动态性能指标计算、分析，系统校正方案设计等。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | |
|----|---------------------------------|--------|----------|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 1 | 分享中国控制界钱学森等大师的故事；我国航空航天等领域的控制前沿 | 第1章第1节 | 讲授、图片、讨论 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 2 | 珠港澳大桥，航天器对接精度等 | 第3章第3节 | 讲授、图片、讨论 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 3 | 奈奎斯特的科学贡献等 | 第5章第5节 | 讲授 | | | | √ | √ |
| 4 | 控制系统性能快、稳、准之间的辩证关系 | 第3章第3节 | 讲授、讨论 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 5 | 项目中的控制实例 | 第6章第6节 | 讲授、讨论 | √ | √ | √ | √ | √ |

备注：在教学过程中，根据时事变化和科技前沿等及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

王建辉、顾树生主编，《自动控制原理（第2版）》，清华大学出版社，2014年。

阅读书目：

王建辉主编，《自动控制原理习题详解》，清华大学出版社，2010年；

胡寿松主编，《自动控制原理（第6版）》，科学出版社，2018年；

胡寿松主编，《自动控制原理习题解析（第3版）》，科学出版社，2018年；

王万良主编，《自动控制原理》，高等教育出版社，2008年；

Benjamin C.Kuo, Farid Gulnarghi, 《Automatic Contrul Systems（第8版）》，高等教育出版社，

2003年；

Richard C.Dorf, Robert H.Bishop, 《Modern Contrul Systems（第9版）》，科学出版社，2002年；

中共中央宣传部，《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》，学习出版社，2018；

陈凡主编，《通过技术思考——工程与哲学之间的道路》，辽宁人民出版社，2008年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程是高等数学、线性代数、复变函数与积分变换、普通物理、电路原理、模拟电子技术、电机拖动与基础和信号分析与处理。在电路分析中，学生已具备了一些简单的网络函数的概念，因此起点可高一些。一些基本的数学工具（如微分方程、线性代数方程

组的求解、拉普拉式变换)在高等数学、线性代数和复变函数与积分变换中已掌握,可直接使用。系统传递函数的定义、周期非周期信号的频谱分析已在信号分析与处理中掌握,可直接使用。由于学时限制,本课程只学习线性定常连续系统的基础理论、基本方法和用描述函数分析非系统,其离散系统及线性定常连续系统的状态空间分析与综合等内容将在后续课程“计算机控制技术”和“现代控制理论”中讲解。控制理论的实际应用将在后续课程“电力拖动自动控制系统”中详细讲解。

八、其他

无

主撰人: 霍海波
审核人: 周悦 宋秋红
教学院长: 郑兴伟
日 期: 2019年1月3日

《智能控制》教学大纲

课程名称（中文/英文）：智能控制（Intelligent Control）课程编号：5202004

学分：2

学时：总学时 32

学时分配：讲授学时：28，实验学时：4 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：匡兴红

一、课程简介

1. 课程概况

《智能控制》是面向电气工程及其自动化专业开设的一门专业选修课，是一门新兴的交叉前沿学科课程。本课程主要讲授：控制理论的发展，模糊控制、神经网络控制，智能优化算法等。通过本课程的学习，使学生掌握智能控制技术的基本理论、培养学生掌握基本智能知识和基本技能的能力，为从事工程技术工作和科学研究工作奠定基础。

This course is a technology professional course for undergraduates majoring in electrical engineering and automation, which is also a new interdisciplinary course. It mainly discusses the development of control theory, fuzzy control, neural network control, intelligent optimization algorithm and so on. By the end of this course, students will be able to grasp its necessary basic theories, knowledge, and skills. In this way they can have necessary fundamentals for their jobs and scientific researches on engineering technology in the future.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：掌握智能控制的基本概念；模糊控制理论基础、模糊控制系统原理及其设计方法；了解神经网络模型、专家系统、遗传算法及其在控制中的应用；了解智能控制的未来发展和应用前景。

2.2 课程目标 2：系统地掌握智能控制技术的基础理论、基本知识、基本技能，初步具备综合运用所学知识分析和解决智能控制技术相关问题的研究、运用、规划、设计制造、维修故障、营销及实验等问题的能力，能运用智能控制技术来解决那些用传统方法难以解决的复杂系统的控制问题。同时系统掌握国家对智能控制行业、管理等方面的法律法规。

2.3 课程目标 3：养成科学思维能力、自主学习能力，使用现代化工具查阅文献能力，以及沟通和团队协作能力，树立理论联系实际的工程意识及具有探究和创新精神。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 |
|------|----|----|-----------|
|------|----|----|-----------|

| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
|--|----|---|-----|-----|-----|
| 第 1 章智能控制概述 1.1 智能控制的基本概念 1.2 智能控制系统特征和性能 1.3 智能控制系统的类型 1.4 智能控制的发展 | 2 | (1) 了解控制理论的发展历程, 尤其是现代的控制理论的最新知识; (2) 了解智能控制与经典控制的区别与联系, 以及其发展。 参考作业: 1-1 | √ | √ | √ |
| 第 4 章遗传算法 4.1 什么是遗传算法 4.2 遗传算法的理论基础 4.4 遗传算法的计算机实现 | 8 | (1) 了解遗传算法的发展史及应用; (2) 掌握熟悉遗传算法的特点和基本的遗传算子; (3) 熟练掌握基本的遗传算法及其有关参数的确定; 参考作业: 4-1 | √ | √ | √ |
| 第 5 章神经网络控制 5.1 神经网络的基本概念 5.2 前向神经网络及其主要算法 5.5 神经元自适应 PID 控制 5.9 神经网络 PID 控制 | 10 | (1) 了解人工神经网络和神经网络控制的发展史及其应用; (2) 熟悉人工神经网络的特点。 (3) 熟练掌握单层感知器和多层感知器及 BP 算法。 (4) 熟练掌握神经网络控制的结构及解决的问题; (5) 掌握神经网络 PID 控制器设计。 参考作业: 5-1 | √ | √ | √ |
| 第 6 章模糊控制的数学基础 6.1 概述 6.2 模糊集合 6.3 模糊关系与模糊关系合成 6.4 模糊推理 | 4 | (1) 了解模糊理论和模糊控制的发展史, 模糊运算, 模糊集合与普通集合的联系, 模糊矩阵与模糊关系; (2) 熟练掌握隶属函数的概念及表示方法; (3) 了解掌握模糊关系、模糊推理和模糊决策。 (4) 熟练掌握模糊语言的描述。 参考作业: 6-1 | √ | √ | |
| 第 7 章模糊控制 7.1 模糊控制系统原理 7.2 模糊控制器设计 7.3 自调整模糊控制技术 | 10 | (1) 熟练掌握模糊控制的基本思想、模糊控制原理, 模糊控制器的组成及基本设计方法; (2) 了解模糊控制系统的分析及其成功应用范例。 参考作业: 7-2 | √ | √ | |

实验教学安排

| 实验项目名称 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|-------------|----|-----|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| BP 人工神经网络 | 2 | 综合性 | √ | √ | √ |
| 模糊控制系统设计及仿真 | 2 | 综合性 | √ | √ | |

三、教学方法

教师在课堂上讲授本课程智能控制及其算法的基本概念、基本学习方法、基本工作原理，设计思路等，并做到重点突出、难点分散；讲授中应注意理论联系实际，灵活应用多种教学方法，重视与学生的互动作用，采用回忆提问、理解提问和应用提问等多种提问方式，引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路，进而深化理解、正确应用。

教师把控制对象、系统性能要求、解决问题思路、设计过程、注意事项等进行必要的展示，引导学生运用所学控制理论知识，分析、解决实际问题。

学生必须自学一些控制方面的应用性、设计性例子以拓展内容，拓宽思路，博采众长。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、电子教案、电子课件，利用现代网络通讯手段，充分利用学校的网络教学平台以及建立课程微信群，进行PPT讲义、课后习题参考答案的发布，以及对学生的疑问进行及时解惑。加强和学生之间交流、讨论，拉近师生之间的距离。

在主要章节讲授完之后，要布置一定量习题任务，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

课程思政教学中通过本专业大师典型事迹的学习，培养学生认识到科学无国界但科学家有国家，激发学生爱国主义精神，为我们智能控制方向的研究贡献部分力量。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占比 40%，主要包括：课堂表现及作业（30%），实验等（10%）。

2、期末考核占比 60%，开卷考试，考核内容主要包括：控制理论发展的阶段；遗传算法原理及应用；人工神经网络，BP 算法；模糊控制基本概念；模糊控制器设计原理及应用。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | |
|----|--------------------------------|----------------|-------|-----------|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1 | 工业 4.0 以及我国由制造大国向制造强国转变的机遇与挑战。 | 第 1 章 第 1 节 | 讲授，讨论 | √ | √ | √ |
| 2 | 遗传算法，优化组合，红色传承教育 | 第 4 章 第 3 节 | 讲授、讨论 | √ | √ | √ |
| 3 | 人工神经网络学习，加强学习，终生学习教育 | 第 5 章 第 2 节 | 讲授、讨论 | √ | √ | √ |

备注：在教学过程中，根据时事变化及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

易继凯、侯媛彬主编，《智能控制技术》，北京工业大学出版社，2003 年

阅读书目：

韦巍、何衍，《智能控制基础》，清华大学出版社，2008年；

张泽旭，《神经网络控制与 Matlab 仿真》，哈尔滨工业大学出版社，2011年；

刘金琨，《智能控制》，电子工业出版社，2009年；

蔡自兴，《智能控制原理与应用》，清华大学出版社，2007年；

中共中央宣传部，《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》，学习出版社，2018。

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程的先修课程是《计算机辅助设计》、《自动控制原理》、《现代控制理论》和《运动控制》等。在《计算机辅助设计》中，学生已具备了对于 MATLAB 计算机辅助分析的了解和掌握；《自动控制原理》、《现代控制理论》和《运动控制》中，学生对于控制系统的组成，系统建模，性能指标要求，PID 控制器设计有了一定的掌握，这样很多被控对象可以直接利用。由于学时限制，本课程只对典型的智能控制方法进行讲述。

八、其他

无

主撰人：匡兴红

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：20189年1月3日

《单片机原理及接口技术》教学大纲

课程名称(中文/英文): 单片机原理及接口技术(SCM Principle and Interface Technology) 课程编号: 5205011

学 分: 2.5

学 时: 总学时 48

学时分配: 讲授学时: 32 实验学时: 16 讨论学时: 0 上机学时: 0 其他学时: 0

课程负责人: 赵波

一、课程简介

1. 课程概况

《单片机原理及接口技术》是电气工程及其自动化专业的专业选修课,主要讲授单片机的基本概念;51系列单片机的基本构成和工作原理;51单片机的C语言编程与开发;单片机与外围芯片的接口技术;单片机测控系统的设计和调试方法。

通过课程学习,学生可以学习和掌握单片机应用系统的设计流程。为进一步学习和使用其他系列的单片机、微处理器,以及从事嵌入式系统的相关工作打下良好基础。

SCM Principle and Interface Technology is an optional course for Electrical Engineering and Automation, which mainly teaches the basic concepts of single chip computer, basic composition and working principle of 51 series single chip computer, C language programming and development of 51 series single chip computer, interface technology between single chip computer and peripheral chips, design and debugging method of SCM measurement and control system.

By the end of this course, students will be able to learn and master the design process of SCM application system. As a result, it will build the necessary base for their further study and use of other series of SCM and microprocessor, jobs referring to the embedded system.

2. 课程目标

2.1 培养良好的职业道德和个人品质,理解技术与人类文明的有机联系,培养具有工匠精神的新工科优秀人才;

2.2 通过对51系列单片机的学习,使学生掌握单片机的基本知识、基本概念、基本原理;掌握单片机应用系统设计的基本方法和流程;熟练使用常用的单片机开发工具。

2.3 培养学生在工程实践中分析问题、解决问题的能力,能够根据任务需求进行系统的软硬件设计和调试。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|---|----|---|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1 单片机概述 1.1 什么是单片机 1.2 单片机的发展历史 1.3 单片机的特点 | 2 | 阅读教材:第1章 作业:思考题及习题1: 一、二、三、四(1)(5) (6) | √ | √ | √ |

| | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|
| 1.4 单片机的应用 1.5 单片机的发展趋势 1.6 51 系列单片机及其他系列单片机 | | | | | |
| 2 51 单片机的硬件结构 2.1 单片机的硬件组成 2.2 单片机的引脚功能 2.3 CPU 的内部结构 2.4 存储器结构 2.5 时钟电路 2.6 复位电路 | 4 | 阅读教材：第 2 章 作业：思考题及习题 2： 一、二、三、四（1）（2） （3） | | √ | |
| 3 C51 编程语言及软件开发工具 3.1C51 编程语言简介 3.2 C51 语言程序设计基础 3.3 C51 语言的函数 3.4 Keil C51 的使用 3.5 Proteus 仿真软件的使用 | 4 | 阅读教材：第 3、4 章 作业：思考题及练习题 3 一、二、三（1）（2）（3）、 四（1） 第 1 次测验 | √ | √ | |
| 4 51 单片机控制基本输入输出设备 4.1 单片机控制 LED 数码管 4.2 键盘接口设计 | 4 | 阅读教材：第 5 章 作业：思考题及习题 5： 一、二、三（1）（2）（3） Proteus 仿真作业： 按键、显示系统 | | √ | |
| 5 51 单片机的中断系统 5.1 中断的基本概念 5.2 中断的系统的结构及控制寄存器 5.3 中断处理 5.4 中断程序 5.5 外部中断的 C51 编程举例 | 3 | 阅读教材：第 6 章 作业：思考题及习题 6： 一、二、三、四（1）（3） Proteus 仿真作业： 按键控制 LED 灯显示方式 第 2 次测验 | | √ | |
| 6 51 单片机的定时/技术器 6.1 定时/计数器概述 6.2 定时/计数器的 SFR 6.3 定时/计数器的工作模式及应用 6.4 定时/计数器的 C51 编程 | 3 | 阅读教材：第 7 章 作业：思考题及习题 7： 一、二、四（1）（2）（3）、 五（2） | | √ | |
| 7 单片机系统总线与资源扩展 7.1 单片机系统扩展原理 7.2 数据存储器的扩展 7.3 I/O 接口的使用与扩展 7.4 D/A、A/D 转换接口 7.5 D/A、A/D 的 C51 编程 | 6 | 阅读教材：第 9、11 章 作业：思考题及习题 9： 一、四（1）（2）（3） 思考题及习题 11： 三 Proteus 仿真作业： 8255 扩展、ADC0809 扩展 第 3 次测验 | | √ | |
| 8 单片机系统的串行扩展 8.1 单总线串行扩展 8.2 SPI 总线串行扩展 8.3 I ² C 总线的串行扩展 | 2 | 阅读教材：第 10 章 | | √ | |
| 9 串行接口与应用 9.1 串行通信的基本知识 9.2 串行接口的结构与工作方式 9.3 串行接口的通信应用 9.4 PC 机的 RS-232 通信接口 | 2 | 阅读教材：第 8 章 作业：思考题及习题 8： 一、四（1）（2）（3） | | √ | |
| 10 单片机应用系统的设计与调试 10.1 单片机应用系统的设计步骤 10.2 单片机应用系统设计 10.3 单片机应用系统的仿真开发与调试 10.4 单片机应用系统的抗干扰与可靠性设计 | 2 | 阅读教材：第 14、15 章 作业：思考题及习题 14： 一、三 作业：思考题及习题 15： 一、三 | √ | √ | √ |

实验教学安排

| 实验项目名称 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|--------|----|----|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| | | | | | |

| | | | | | |
|-------------------|---|-----|---|---|---|
| 1.系统认识及 I/O 口输出实验 | 2 | 验证性 | √ | √ | √ |
| 2.I/O 口输入实验 | 2 | 验证性 | | √ | |
| 3. 中断实验 | 2 | 设计性 | | √ | |
| 4. 定时器实验 | 2 | 设计性 | | √ | |
| 5.数据存储器扩展实验 | 2 | 验证性 | | √ | |
| 6.I/O 口扩展实验 | 2 | 验证性 | | √ | |
| 7. D/A 实验 | 2 | 验证性 | | √ | √ |
| 8.A/D 实验 | 2 | 验证性 | | √ | √ |

三、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、实验操作、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授、多媒体教学、Proteus 仿真、实物演示、课程资源上网等多种教学方式，采用案例式、启发式等教学方法开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

使用多媒体教学，通过在线课程平台发布相关教学信息，鼓励学生自主学习。在教学中可以针对某些重点、难点问题进行讨论，提高学生学习的主动性，同时使学生对相关知识有更深刻的理解。

有效利用互联网平台，通过学校网络平台、微信雨课堂平台发布相关教学信息、预习要求、教学课件、小测验等相关内容。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、微信交流等。

通过思政素材使学生了解单片机在中国的发展历史，学习老一辈教师、工程师的治学精神和工匠精神，借助智能技术、高新技术的案例使学生理解科学技术对于人类文明的意义与价值。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

3. 平时成绩占比 40%，主要包括：实验（20%）、测验（10%）、课堂表现及作业（10%）。
4. 期末考核占比 60%，考核内容主要包括：单片机的基本概念、51 单片机的基本结构、基本输入输出编程控制、中断系统的工作原理及编程、定时器/计数器的工作原理及编程、接口技术及系统扩展、串行口、系统设计及调试方法等。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | |
|----|---------------------------------------|-----------------|----------|-----------|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1 | 单片机在中国的发展历史，学习老一辈教师、工程师的刻苦钻研及严谨治学的精神。 | 第 1 章 第 1 节 | 讲授、图片、讨论 | √ | √ | √ |
| 2 | 中国载人航天工程，火箭发射、飞船控制中的精确时间控制。 | 第 6 章 第 1 节 | 讲授、视频、讨论 | √ | √ | |
| 3 | 机智过人节目中，智能机器人辅助医生完成高难度手术。 | 第 10 章 第 1 节 | 讲授、视频、讨论 | √ | | √ |

备注：在教学过程中，根据时事变化和科技前沿等及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

张毅刚主编，《单片机原理及应用—C51 编程+Proteus 仿真》，高等教育出版社，2016 年。

阅读书目：

李全利主编，《单片机原理及接口技术》，高等教育出版社，2009 年；

张毅刚主编，《单片机原理及应用》，高等教育出版社，2010 年；

徐爱钧主编，《单片机原理与应用-基于 C51 及 Proteus 仿真》，清华大学出版社，2015 年；

陈凡主编，《通过技术思考——工程与哲学之间的道路》，辽宁人民出版社，2008 年。

七、本课程与其他课程的联系

本课程先修课程为：程序设计（C 语言）、数字电子技术等。修完本课程后学生可以进一步选修电子创新（2）等课程，另外在毕业设计环节可以选择单片机相关方向的课题。

八、其他

无

主撰人：赵波

审核人：周悦 霍海波

教学院长：郑兴伟

日期：2019 年 1 月 3 日

《计算机控制技术》教学大纲（双语）

课程名称(中文/英文): 计算机控制技术(Computer Control Technology) 课程编号: 5206103

学 分: 2

学 时: 总学时 32

学时分配: 讲授学时: 28 实验学时: 4 讨论学时: 0 上机学时: 0 其他学时: 0

课程负责人: 霍海波

一、课程简介

1. 课程概况

《计算机控制技术》课程是电气工程及其自动化专业的一门专业选修课。本课程主要讲授计算机控制系统与工程设计的基础理论与方法, 主要包括信号转换与 z 变换, 计算机控制系统数学描述与性能分析、数字控制器的模拟化设计方法和数字控制器的直接设计方法等。

通过本课程的学习, 学生可以了解计算机控制系统的组成、特点、理论、方法和技术, 学习并掌握计算机控制系统的基本分析和设计方法。培养学生分析和设计计算机控制系统所需的必要的洞察力、知识和理解力, 使学生具有应用所学过的控制理论基本知识分析和解决实际问题的能力。

Computer Control Technology is an elective course for undergraduates majoring in electrical engineering and automation. This course mainly introduces the basic theories and methods of computer control system and engineering design. It includes the signal conversion and z transfer, the mathematical description and performance analysis of computer control systems, the analog and digital methods for designing digital controllers.

By the end of this course, students will be able to know the components, characteristics, theories, methods and technologies of computer control system. They can learn and master the basic analysis and design methods. The purpose of this course is to train the students in their insight, knowledge and comprehension abilities necessary for analyzing and designing computer control systems. Thus, the students can have the ability to apply basic theoretic knowledge to analyzing and resolving practical problems.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1: 了解计算机控制系统的基本概念、基本结构、性能指标、发展历程和基本类型; 了解信号转换的工程化技术, 掌握 z 变换与 z 反变换的方法和定理; 掌握计算机控制系统脉冲传递函数模型的定义和建立方法, 具有建立计算机控制系统数学模型的能力。

2.2 课程目标 2: 理解并掌握计算机控制系统稳定性、稳态性能和暂态性能分析的基本方法, 具有利用劳斯判据判别系统稳定性和分析计算机控制系统稳态、暂态性能的能力。

2.3 课程目标 3: 掌握连续控制器的离散化方法, 掌握数字 PID 控制器的设计思路和参数整定方法, 理解 Smith 预估控制器的设计思想和方法, 具有初步设计数字 PID 控制器和 Smith 预估控制器的能力。

2.4 课程目标 4: 掌握简单对象最小拍控制器的设计思路和方法, 掌握大林算法的设计原理, 具有设计简单对象和纯滞后对象数字控制器的基本能力。

2.5 课程目标 5: 掌握计算机控制技术相关的英语词汇, 提升学生专业英语词汇的掌握与应用能力。

2.6 课程目标 6: 培养良好的职业道德和个人品质, 理解技术与人类文明的有机联系, 产生对祖国的民族自豪感, 增加文化自信, 培养爱国情怀。

2.7 课程目标 7: 崇尚真知, 能理解和掌握基本的科学原理和方法; 尊重事实和证据, 遵从工程伦理, 认识团队协作的重要性; 具有工程意识, 逻辑清晰, 能运用科学的思维方式认识事物、解决问题等。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | | | |
|--|----|--|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 |
| 第1章 计算机控制系统概述 1.1 引言 1.2 计算机控制系统的基本概念 1.3 计算机控制系统的过程通道和总线接口技术 1.4 模拟与数字信号之间的相互转换 1.5 计算机控制系统的基本内容 1.6 计算机控制系统的基本类型 | 2 | 参考作业: P18: 1.2;1.9; 1.13; 1.15; 1.17; 1.19 | √ | | | | √ | √ | √ |
| 第2章 信号转换与 z 变换 2.1 引言 2.2 *信号变换原理 2.3 采样信号恢复与保持器 2.4 信号转换的工程化技术 2.5 z 变换 2.6 z 反变换 2.7 扩展 z 变换 | 4 | 参考作业: P62: 2.3, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.12 (2)(4), 2.14 (1) (2), 2.26 | √ | | | | √ | √ | √ |
| 第3章 计算机控制系统数学描述与性能分析 3.1 引言 3.2 线性常系数差分方程 3.3 脉冲传递函数 3.4 计算机控制系统稳定性分析 3.5 计算机控制系统的代数稳定性判据 3.6 计算机控制系统稳态过程分析 3.7 计算机控制系统暂态过程分析 3.8 计算机控制系统的频域特性分析 | 8 | 参考作业: P107: 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.7 (1), 3.8 (1), 3.10 | √ | √ | | | √ | √ | √ |
| 第4章 数字控制器的模拟化设计方法 4.1 引言 4.2 模拟化设计方法基本原理 4.3 连续控制器的离散化方法 4.4 数字 PID 控制器 4.5 Smith 预估控制 | 7 | 参考作业: P136: 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.8, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15 讨论: PID 控制器的参数整定方法 | | | √ | | √ | √ | √ |
| 第5章 数字控制器的直接设计方法 5.1 引言 5.2 直接设计方法基本原理 5.3 最小拍控制器的设计方法 | 8 | 参考作业: P180: 5.1; 5.2; 5.6 | | | | √ | √ | √ | √ |

| | | | | | | | | | |
|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 5.4*最小拍控制器的工程化改进 | | | | | | | | | |
| 5.5 大林算法 | | | | | | | | | |
| 5.6*大林算法工程应用中关键参数的选择 | | | | | | | | | |
| 5.7 数字控制器的程序实现 | | | | | | | | | |

实验教学安排

| 实验项目名称 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | | | | | |
|---------------|----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 |
| 离散系统的稳定性分析 | 2 | 综合性 | √ | √ | | | √ | √ | √ |
| 数字 PID 控制算法实验 | 2 | 设计性 | √ | | √ | √ | √ | √ | √ |

三、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、实验操作、作业训练”等教学要素，灵活采用传统讲授、多媒体教学、MATLAB 仿真等多种教学方式，采用引导式、案例式、对比式等教学方法开展教学。注重对数学结果的物理解释，加深学生对相应知识的认识和理解。

理论联系实际，适时引入典型工程案例或 MATLAB 仿真实例，加强学生对计算机控制基本概念和难点的理解和掌握；鼓励学生利用所学控制理论分析系统的性能，进而设计满足控制系统性能要求的数字控制器。

制作英文版 PPT 课件，通过双语教学，使学生掌握专业英语词汇，理解所学课程的知识体系，提高学生的英语听说读写能力和使用英语进行专业交流和表达的能力。

本课程采用的教学媒体主要有：教学大纲、教学日历、PPT 课件、习题答案等。课件课前上传到网络教学平台，习题答案课后发布。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑辅导、微信和 E-mail 等形式。

通过分享中国控制界大师们的故事，感悟伟大科学家的个人品质，培养学生良好的职业道德和个人品质，激发爱国情怀；挖掘计算机控制理论分析和设计方法中的思政要素，引入工程案例等培养学生的工程意识，培育学生能运用科学的思维方式认识事物、解决问题等。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

- 1、平时成绩占比 40%，主要包括：实验（10%）、平时表现及作业等（30%）。
- 2、期末考核占比 60%，采用开卷考试，考核内容主要包括：计算机控制系统的结构，信号转换的工程化技术，z 变换、z 反变换，计算机控制系统的稳定性分析、稳态过程和暂态过程分析，数字控制器的模拟化设计方法和直接设计方法等。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | | | | |
|----|--------------------------|------------------|----------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 |
| 1 | 分享中国控制界大师的故事；我国工程领域的控制前沿 | 第 1 章 第 1.6 节 | 讲授、图片、讨论 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 2 | 珠港澳大桥，航天器对接精度等 | 第 3 章 第 3.6 节 | 讲授、图片、讨论 | √ | √ | | | √ | √ |

备注：在教学过程中，根据时事变化和科技前沿等及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

刘建昌，关守平，周玮主编，《计算机控制系统》，科学出版社，2009年。

阅读书目：

王锦标主编，《计算机控制系统》，清华大学出版社，2008年；

于海生主编，《计算机控制技术》，机械工业出版社，2011年；

高金源，夏洁主编，《计算机控制系统》，清华大学出版社，2007年；

中共中央宣传部，《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》，学习出版社，2018；

陈凡主编，《通过技术思考——工程与哲学之间的道路》，辽宁人民出版社，2008年。

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程的先修课程为自动控制原理、微机原理及接口技术等。

八、其他

无

主撰人：霍海波

审核人：周悦

教学院长：郑兴伟

日期：2019年1月3日

《DSP 原理与应用》教学大纲（双语）

课程名称（中文/英文）：DSP 原理与应用（The principle and application of DSP）课程编号：

5206209

学分：2

学时：总学时 32

讲授学时：16 实验学时：16 上机学时：0 讨论学时：0 其他学时：0

课程负责人：叶海雄

一、课程简介

1. 课程概况

本课程是电气工程及其自动化专业的一门专业选修课。主要讲授数字信号处理的基础知识。本课程的目的在于，学生通过学习，掌握 DSP 芯片的基本工作原理、DSP 外围电路设计、DSP 软件设计等知识，了解 DSP 系统的基本开发过程及典型应用，为将来的学习和工作打下良好的基础。

This course is optional course the mention of electrical engineering and automation, measurement and control technology in the university. The course will discuss the principle, the method, the I/O interface and DSP software conception. At the end of the course, the students will be able to acquire the basic DSP sciences to solve independent the engineering problem.

2. 教学目标

2.1 课程目标 1：学习应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，以立德树人为中心环节，培养学生形成正确世界观、人生观与价值观，养成科学思维和创新习惯，培养具有工匠精神新工科人才。

2.2 课程目标 2：了解 DSP 技术的发展历程及应用现状，熟悉 C55X 系列芯片的基本组成、工作原理、指令系统，掌握汇编语言编程方法。熟悉 DSP 的开发流程，通过对 CCS 集成开发环境的学习能够编写简单的应用例程。

2.3 课程目标 3：学生通过课程（中、英语）双语的学习，能够掌握专业的基本电子英语的词汇、读懂本专业的相关英语说明资料，进一步培养双语型、参与国际技术交流的复合专业人才。

二、教学内容

理论教学安排

| 教学内容 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支撑度 | | |
|---|----|---------------------|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 第 1 章 绪论 1.1 DSP 的基本概念 1.2 DSP 芯片简介 | 2 | 了解主要 DSP 芯片、DSP 系统。 | √ | √ | √ |

| | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|
| 1.3 DSP 芯片产品简介 | | | | | |
| 第2章 TMS320C55X 硬件结构 2.1C55X 总体结构 2.2C55X 封装与引脚功能 2.3C55XCPU 结构 2.4CPU 寄存器 2.5C55X 存储空间与 I/O 空间 | 2 | 1. 熟悉 C55X 基本结构、主要特性和外部引脚、内部总线结构； 2. 熟悉中央处理器、C55X 存储空间结构。 | √ | √ | √ |
| 第3章 TMS320C55X 指令系统 3.1 寻址方式 3.2C55x 指令系统 | 2 | 熟悉存储器寻址方式、指令表示方法、TMS320C55X 汇编语言指令系统。 | √ | √ | √ |
| 第5章 集成开发环境 5.1CCS 概述 5.2CCS 基本操作 5.3 工程项目调试 | 2 | 掌握 CCS 基本操作与程序调试。 | √ | √ | √ |
| 第6章 C/C++语言设计 6.1C55x C/C++语言概述 6.2 C55x C/C++语言编程基础 6.3 C55x C/C++编译器的使用 | 2 | 掌握 C/C++语言编程与编译器使用。 | √ | √ | √ |
| 第7章应用程序设计 7.1 定标与溢出处理 7.2 基础算术运算 7.3FIR 滤波器 7.4 IIR 滤波器 | 2 | FIR 滤波器的 DSP 实现、IIR 滤波器的 DSP 实现、FFT 的 DSP 实现。 | √ | √ | √ |
| 第8章 C55x 片上外设 8.1 时钟发生器 8.2 通用定时器 | 2 | 1. 了解主机接口； 2. 掌握定时器的使用、中断系统的使用。 | √ | √ | √ |

实验教学安排

| 实验项目 | 学时 | 备注 | 对课程目标的支持度 | | |
|-------------------|----|-----|-----------|-----|-----|
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1. CCS 编程软件的使用实验 | 2 | 验证性 | √ | √ | √ |
| 2. DSP 数据存取实验 | 2 | 验证性 | | √ | √ |
| 3. 拨码开关及指示灯控制实验 | 2 | 验证性 | | √ | √ |
| 4. DSP 定时器实验 | 2 | 验证性 | | √ | √ |
| 5. 外部中断实验 | 2 | 验证性 | | √ | √ |
| 6. 单路、多路模数转换 (AD) | 2 | 验证性 | | √ | √ |
| 7. FIR 滤波器设计 | 2 | 设计性 | | √ | √ |
| 8. 快速傅里叶变换 | 2 | 设计性 | | √ | √ |

三、教学方法

教师讲授与上机相结合，围绕基本概念、语法以及程序设计的基本方法进行教学。要求在教学中从思想上向学生灌输 DSP 处理思维的基本原则与方法，在实践层面突出培养学生对 DSP 程序设计的理解。要求在教学中运用唯物辩证法思想帮助学生树立大工程观。

在课堂上应详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注重通过必要的案例演示，启发、调动学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

本课程应配套相应实验课程，保证学生有充分的上机时间，并布置相应实验内容。使学生在实践中不断发现问题并解决问题。本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件，课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL 等形式。

此外，在教学中通过工程案例和名人轶事组织学生自主查阅并进行课堂讨论，让学生准确地理解专业知识，激发探索和创新精神的同时进行职业道德教育，使学生明确中国制造2025的使命与挑战，培养工匠精神。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末测试成绩相结合的方式进行。

- 1、平时成绩占比 40%，主要包括：平时实验（40%）。
- 2、期末考核占比 60%，采用口头答辩+报告形式，考核内容主要包括：DSP 原理基础知识以及对 DSP 知识的综合应用。

五、课程思政素材

| 序号 | 课程思政素材 | 对应章节 | 教学方法 | 对课程目标的支撑度 | | |
|----|---------------------------------------|---------|------------|-----------|-----|-----|
| | | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 1 | 工业4.0以及我国由制造大国向制造强国转变的机遇与挑战。 | 第1章第1节 | 讲授, 图片, 视频 | √ | | |
| 2 | DSP 芯片在华为手机上的应用, 中国最大通讯供应商, 为国家多次获得荣誉 | 第1章第2节 | 讲授 | √ | | |
| 3 | 定时器的概念, 培养遵守时间的习惯 | 实验4 | 讲授 | √ | √ | |
| 4 | 从系统的角度看待系统性能指标之间的关系, 培养大工程观。 | 第10章第1节 | 讲授, 讨论 | √ | | |

备注：在教学过程中，根据时事变化及时更新和丰富相关思政素材。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

赵洪亮主编，《TMS320C55x（应用系统设计，第2版）》，北京航空航天大学出版社，2011年；

叶海雄，实验指导书名称：《DSP 原理实验指导书》自编。

阅读书目：

代少升主编，《TMS320C55X DSP 应用及其应用（第2版）》，2013年；

汪春梅主编，《TMS320C55X DSP 原理及应用（第2版）》，2008年；

《习近平总书记系列重要讲话读本》（2016版），中共中央宣传部编；

《TMS320C55X DSP Programmer's Guide》，Texas Instruments.

殷瑞钰主编，《工程与哲学》，北京理工大学出版社，2007年。

七、本课程与其它课程的联系

要求在本课程开课已修完微机原理与接口技术、单片机原理及接口技术等课程。

八、其他
无。

主撰人：叶海雄
审核人：周悦 霍海波
教学院长：郑兴伟
日 期：2019年1月3日