**《计算机工程实训》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Computer Engineering Training | | 总学时 | | 40 | 学分 | 1 |
| 课程编码 | G726048 | | 理论教学学时 | | 20 | 适用专业 | 软件工程 |
| 课程类别（请在课程所属类别栏注明选修或必修） | 通识课程 |  | 实践教学学时 | 实验学时 | 20 | 先修课程 | 专业导论 |
| 大类基础课程 |  | 上机学时 |  | 开课学院（部） | 计算机科学与技术学院 |
| 专业课程 | 必修课 |  | 其它 |  | 基层教学组织 | 计算机类通识课程群教学团队 |

一、课程简介

该课程是一门软件工程专业的本科生必修实践课。其主要任务是使学生综合运用前期已学习的理论知识，构建满足特定应用的复杂系统，从而培养学生的工程实践精神、创新意识、终身学习意识，提高其分析问题、信息搜索、方案设计与论证、实验设计与数据分析、使用现代工具、软硬件协同实现、科技报告撰写能力、团队协作及沟通能力，同时使其在开发设计过程中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等的因素。该课程的开设对学生动手实操和综合素质的提升有着重要作用。

二、教学目标

2.1 课程教学目标

1. 掌握机器人组装与设计的基本知识，能够运用这些知识挖掘和分析现实中的实际生活问题，找到解决问题的途径，并进行可行性分析与对比，以给出合理解决方案。
2. 针对具体的解决方案能够运用科学方法和技术对实验数据进行分析、处理和解释。
3. 理解在工程实践中个人应承担的社会责任以及软硬件交叉学科背景下实训团队与个人的相互关系及分工职责，能够与他人进行较好互动与沟通协作。

2.2 课程目标与毕业要求（指标点）的对应关系

本课程所支撑的毕业要求及其细分指标点如下：

【毕业要求2】 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂软件工程问题，以获得有效结论。

指标点2.4：能够对问题的各种解决途径的可行性和有效性进行对比，以得出有效结论。

【毕业要求4】 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂软件工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

指标点4.3：能综合运用相关科学研究方法和技术对实验数据进行分析、处理和解释，获取合理有效的结论。

【毕业要求6】 工程与社会：能够基于软件工程相关背景知识进行合理分析、评价软件专业工程实践和复杂软件工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

指标点6.3：理解在复杂软件工程实践中应承担的社会责任。

【毕业要求9】 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

指标点9.1：理解多学科背景下个体、团队成员以及负责人在复杂工程实践中的作用和相互关系。

本课程目标与毕业要求（指标点）的对应关系如表1所示。

表1 课程目标与毕业要求（指标点）的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求指标点 | 教学环节 | | | | |
| 课堂授课 | 实验 | 作业 | 课堂测验 | 课堂讨论 |
| 目标1：掌握机器人组装与设计的基本知识，能够运用这些知识挖掘和分析现实中的实际生活问题，找到解决问题的途径，并进行可行性分析与对比，以给出合理解决方案。 | 指标点2.4：能够对问题的各种解决途径的可行性和有效性进行对比，以得出有效结论。 | √ | √ |  |  | √ |
| 目标2：针对具体的解决方案能够运用科学方法和技术对实验数据进行分析、处理和解释。 | 指标点4.3：能综合运用相关科学研究方法和技术对实验数据进行分析、处理和解释，获取合理有效的结论。 |  | √ |  |  | √ |
| 目标3：理解在工程实践中个人应承担的社会责任以及软硬件交叉学科背景下实训团队与个人的相互关系及分工职责，能够与他人进行较好互动与沟通协作。 | 指标点6.3：理解在复杂软件工程实践中应承担的社会责任。  指标点9.1：理解多学科背景下个体、团队成员以及负责人在复杂工程实践中的作用和相互关系。 |  | √ |  |  | √ |

三、课程教学内容及学时分配

3.1 理论教学安排

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节或  知识模块 | 教学内容 | 学时  分配 | 教学要求  （应明确教学重点、难点和教学方法） | 学生任务 | |
| 作业要求 | 其他要求  （自学/讨论） |
| 1 | 电子元器件辨识与测量 | 1. 电阻、电容、电感、阻排、二极管和三极管 2. 晶振、按键、开关、与或非门 3. 运算放大器、译码器、锁存器、继电器 4. 电机、喇叭、数码管 5. 74系列常用芯片 | 2 | 教学要求：   1. 了解各种常用电子元器件的功能； 2. 能够辨识并使用相应的工具对其进行测量；   教学重点：常用电子元器件的功能。  教学难点：常用电子元器件的功能。  教学方法：讲授 + 实物展示 + 视频学习。 | 无书面作业 | 自学：自行查阅资料或观看视频学习各种常用元器件的功能。 |
| 2 | 常用传感器及其应用 | 1. 温度、湿度、光照传感器 2. 超声波、红外、颜色识别 3. 风向、风速、压力、加速度 4. 称重传感器、雨滴、PH值 5. CO、CO2、烟雾、火焰、粉尘、酒精 | 4 | 教学要求：   1. 了解常见传感器的功能及其工作原理； 2. 会选用相应的传感器采集数据。   教学重点：常见传感器的工作原理及其数据采集方法。  教学难点：常见传感器的数据采集方法。  教学方法：讲授 + 实例练习。 | 无书面作业 | 自学：常见传感器的数据采集方法。  讨论：还有哪些常用的传感器？其工作原理如何？ |
| 3 | EDA工具及其使用 | 1. Keil、IAR软件 2. Proteus软件 3. Protel/Altium Designer软件 4. Fritizing软件 | 2 | 教学要求：会使用常用的EDA工具。  教学重点：常见EDA工具的使用。  教学难点：常见EDA工具的使用。  教学方法：讲授 + 实例练习。 | 无书面作业 | 自学： Protel/ Altium Designer和Fritizing软件。 |
| 4 | Arduino开发基础 | 1. Arduino环境的使用 2. Arduino语法规则 3. Arduino编程 | 2 | 教学要求：会使用Arduino环境。  教学重点：常见EDA工具的使用。  教学难点：常见EDA工具的使用。  教学方法：讲授 + 实例练习。 | 无书面作业 | 讨论：分析与比较Arduino语言与C语言的异同？ |
| 5 | 常用集成模块及其应用 | 1. LED点阵与LCD液晶屏 2. RTC时钟模块 3. GPS/GSM/GPRS三合一模块 4. 录音与MP3模块 5. SD卡模块 6. 电机、舵机及其驱动模块 | 4 | 教学要求：   1. 了解常见集成模块的工作原理； 2. 会选用相应的模块进行设计。   教学重点：常见集成模块的应用。  教学难点：常见集成模块的应用。  教学方法：讲授 + 实例练习。 | 无书面作业 | 讨论：还有哪些常用集成模块？其功能及其工作原理如何？ |
| 6 | 机器人组装与设计 | 1. 机器人基础知识 2. 电机及舵机的控制 3. 机器人行走控制 4. 寻迹与跟踪 5. 环境信息采集与传输 | 6 | 教学要求：   1. 会组装和设计简易的机器人； 2. 机器人能进行基本的信息采集、传输与控制。   教学重点：机器人的信息采集、传输与控制。  教学难点：机器人的信息采集、传输与控制。  教学方法：讲授 + 实例练习。 | 无书面作业 | 讨论：机器人还有哪些功能有待实现？其实现思路如何？ |

3.2 实践教学安排

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 学时 | 类型 | 每组人数 | 教学要求  （应明确教学重点、难点和教学方法） | 学生任务 | |
| 作业要求 | 其他要求  （自学/讨论） |
| 1 | 机器人组装与设计综合实验 | 20 | 综合型 | 1-3 | 教学要求：   * 1. 学生利用理论知识并结合实际生活需要，自行组装或设计一个智能机器人，能够实现基本的行走、动作、信息采集、传输与控制。   2. 首先分组讨论可能的创意，构思团队的设计主题和各自的分工。实验过程中要求团队成员相互协作，但每人须提交实验报告和源代码。   3. 个人可根据各自的分工进行需求分析、方案细化、子模块划分、芯片选型、软硬件设计和结果分析。   教学重点：   1. 系统的方案构建； 2. 系统的硬件框架设计和软件实现。   教学难点：系统的方案构建。  教学方法：课堂讨论 + 任务驱动式教学 + 操作实践。 | 1. 完成相关设计； 2. 撰写实验报告。 | 自学：   1. 自学所选用的工具/开发平台及其元器件/模块的相关资料； 2. 根据所设计机器人的特定任务需求，构建系统方案、实施实验、处理数据并分析实验结果。   讨论：分析、讨论和构思团队的设计主题、各自的分工及其设计思路。 |

四、考核方式及成绩评定方式

该课程的考核强调过程化考核。其总成绩综合考虑学生的实验设计思路的新颖性、实验内容的饱满度和结果的正确性、软硬件动手操作能力、实验验收时的答辩情况（含语言表达与沟通能力）和实验报告的撰写情况5方面因素，每个因素所占的比例分别为15%，25%，30%，10%和20%。该课程的总成绩为五分制，对应优秀、良好、中等、及格和不及格5个等级。

五、教材、课程网址及参考书目

教 材：

无指定的具体教材，学生可根据自己的需要自行查阅相关资料。

课程在学校网络教学平台的地址：待建设。

参考书：

1. 《自律型机器人制作入门——基于Arduino》，北京航空航天出版社，2013年。
2. 《电子元件基础教程》，朗译电子科技，2016年。
3. 《42款传感器套件使用指南》，朗译电子科技，2016年。
4. 《Arduino UNO R3从入门到提高》，朗译电子科技，2016年。

**执笔者：雷艳静**

**审核者：江颉**

**课程教学团队成员：陈琦，叶阳，张旭东，黄重水，陈波，胡海根，雷艳静**