



河源职业技术学院  
HEYUAN POLYTECHNIC

# 汽车智能技术专业 人才培养方案 (2019 级)

二〇一九年六月

## 目录

<b>第一部分 汽车智能技术专业人才培养方案</b>	<b>3</b>
1.专业名称及代码	3
2.教育类型及学历层次	3
3.入学条件	3
4.学制	3
5.培养目标	3
6.引用标准	5
7.职业面向、岗位任务及其要求	5
8.应取得的资格证书及等级	6
9.学生应修学分	7
10. 教学进程	7
11.学院公共选修课程	11
12. 主要职业技能训练及教学要求	11
13. 实训（实验）装备要求	13
14. 师资要求	13
15. 专业教学建议	13
<b>第二部分 汽车智能技术专业核心课程标准</b>	<b>15</b>
一、《汽车电子线路设计与制作》课程标准	15
二、《ARDUINO 编程语言基础》课程标准	30
三、《ARDUINO 编程控制技术》课程标准	49
四、《学期项目 1 智能循迹车设计与制作》课程标准	68
五、《学期项目 2. 视觉循迹车设计与制作》课程标准	82

# 第一部分 汽车智能技术专业人才培养方案

## 1.专业名称及代码

汽车智能技术 (Automobile Intelligent Technology) , 610107。

## 2.教育类型及学历层次

职业教育，大专。

## 3.入学条件

高中毕业或同等学历。

## 4.学制

学分制，基本学制三年，最长五年。

## 5.培养目标

### 5.1 培养目标

培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，具有正确的“三观”、良好的职业素养、心理素质、人文素质，掌握人工智能应用、编程控制、电子电路设计、机械创新设计等技术，具备适应智能网联汽车行业发展能力，能独立完成行业相关岗位工作任务的高素质技术技能人才。

### 5.2 培养规格

#### 5.2.1 素质 (Q)

具有正确的世界观、人生观、价值观。坚决拥护中国共产党领导，树立中国特色社会主义共同理想，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感、国家认同感、中华民族自豪感；崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪；具有社会责任感和参与意识。

具有良好的职业道德和职业素养。崇德向善、诚实守信、爱岗敬业，具有精益求精的工匠精神；尊重劳动、热爱劳动，具有较强的实践能力；具有质量意识、绿色环保意识、安全意识、信息素养、创新精神；具有较强的集体意识和团队合作精神，能够进行有效的人际沟通和协作，与社会、自然和谐共处；具有职业生涯规划意识。

具有良好的身心素质和人文素养。具有健康的体魄和心理、健全的人格，能够掌握

基本运动知识和一两项运动技能；具有感受美、表现美、鉴赏美、创造美的能力，具有一定的审美和人文素养，能够形成一两项艺术特长或爱好；掌握一定的学习方法，具有良好的生活习惯、行为习惯和自我管理能力。

### 5.2.2 知识（K）

#### （1）公共基础知识

- 1) 掌握基本的政治理论与法律法规知识；
- 2) 掌握相应的生理、心理健康知识；
- 3) 掌握相应的计算机及数理知识；
- 4) 掌握相应的文化艺术及鉴赏知识；
- 5) 掌握相应的创意、创新、创业、就业知识。

#### （2）专业知识

- 1) 掌握机械制图、计算机辅助制图\_Solidworks、计算机辅助制图\_AutoCAD 和汽车电工电子学等专业基础知识；
- 2) 掌握新能源汽车、底盘和车身电气的构造、原理与维修等专业理论知识；
- 3) 掌握智能网联汽车工作原理，汽车周边智能产品的工作原理和安装调试流程；
- 4) 掌握 Arduino、Python 程序语法、结构特点。
- 5) 掌握人工智能技术的简单应用。

### 5.2.3 能力（A）

#### （1）通用能力

具有较强的口语和书面表达能力，解决实际问题的能力，终身学习能力，信息技术应用能力，独立思考、逻辑推理、信息加工能力。

#### （2）专业技术技能

- 1) 具有阅读英文专业资料能力，能读懂汽车技术相关的英文资料；
- 2) 具有识读机械图和电路图的能力，能据图纸进行汽车及其周边智能产品设计、拆装、调整和检测；
- 3) 具有 Arduino、Python 简单程序的编写能力，编程思路清晰；
- 4) 具有一定的安装、调试、维护的能力，能安装、维护、保养汽车电器、汽车智能电子产品。
- 5) 能从事人工智能技术应用相关工作。

## 6.引用标准

- 1) 国家职业分类大典和职业资格工作委员会. 中华人民共和国分类大典[M]. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2015。
- 2) 企业信息管理师国家职业标准. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2007 年修订
- 3) 企业信息化技术规范系列标准. 北京: 信息产业部（现合并为工业和信息化部），2003。

## 7.职业面向、岗位任务及其要求

### 7.1 职业面向

智能网联汽车行业相关工作岗位，如：汽车工程技术人员、人工智能工程技术人员、汽车运用工程技术人员等。

### 7.2 岗位任务，能力与素质要求，相应课程设置

序号	职业（工作岗位）	分类号（职业编码）	职业（工作岗位）描述	职业能力与素质要求	对应课程
1	汽车工程技术人员	2-02-07-11	1. 研究应用汽车整车及零部件制造技术工艺； 2. 研究设计整车、发动机、底盘、电气等系统、总成及零部件； 3. 研究开发汽车产品新材料； 4. 设计应用汽车电子电器产品； 5. 分析处理技术问题，指导汽车产品生产和再制造； 6. 设计、应用汽车售后服务技术等汽车商务系统； 7. 制订应用汽车产品制造工艺标准和规范	1. 掌握汽车结构与工作原理，能根据汽车实际使用需求提出相关车载产品改进方向； 2. 熟练使用 ASM 和 C 等相应的单片机语言，有良好的编程风格和一定的编程技巧； 3. 能够进行简单的 PCB 版图设计，至少能够设计出有一定抗干扰能力的单片机电路板； 4. 对单片机应用场合有充分的了解，能够在应用项目中选择合适的单片机和外围芯片的型号；能够根据系统指标很快的设计出一个应用系统的体系结构；	汽车电气技术、汽车底盘技术、新能源汽车技术

2	人工智能工程技术人员	2-02-10-09	从事与人工智能相关算法、深度学习等多种技术的分析、研究、开发，并对人工智能系统进行设计、优化、运维、管理和应用的工程技术人员。	1. 分析、研究人工智能算法、深度学习及神经网络等技术； 2. 研究、开发、应用人工智能指令、算法及技术； 3. 规划、设计、开发基于人工智能算法的芯片； 4. 研发、应用、优化语言识别、语义识别、图像识别、生物特征识别等人工智能技术； 5. 设计、集成、管理、部署人工智能软硬件系统； 6. 设计、开发人工智能系统解决方案； 7. 提供人工智能相关技术咨询和技术服务。	Python 编程控制技术、ROS 系统原理与应用、学期项目 3. 无人巡逻车设计与制作
3	汽车运用工程技术人员	2-02-15-01	1. 分析汽车在运行条件下性能的变化规律，指导汽车驾驶员、维修人员操作； 2. 制订或修订汽车运用、维修技术管理制度及汽车运行消耗、汽车维修经济技术定额； 3. 编制并管理车辆技术档案盒车辆维修档案； 4. 制订并优化汽车维修工艺； 5. 组织实施汽车运用、维修技术管理； 6. 制订或修订汽车运用、维修技术标准和规范； 7. 推广应用汽车节油、节胎驾驶和绿色汽车维修技术，组织实施汽车维修节能减排综合改造； 8. 进行汽车运行、维修事故技术与鉴定。	1. 能制定条理清晰的维修诊断方案。 2. 能熟练操作工具和设备对故障进行检修。 3. 能根据车型特点熟练查找相应维修资料，并能按照维修资料的描述排查故障。 4. 能从专业角度向车主解释故障产生原因和养护注意事项。 5. 能修复大多数车型的汽车各系统常见故障。 6. 能按照标准流程进行汽车销售、维修、保险查勘、美容等作业。 7. 掌握汽车发动机工作原理和检修原理。 8. 掌握汽车底盘传动系统工作原理和检修原理。 9. 掌握汽车底盘悬架、转向和制动系统工作原理和检修原理。	汽车电气技术、汽车底盘技术、新能源汽车技术

※职业、分类号和职业描述参照《中华人民共和国职业分类大典》（北京：中国劳动社会保障出版社，2015）

## 8.应取得的资格证书及等级

(1) 计算机等级证书（必考）：全国计算机等级考试一级 MS 证书或以上。

近类证书（选考）：全国信息化计算机应用技术资格认证考试 CCAT-办公自动化综合实践（高级操作员级）模块。

（2）职业技能证书（必考）：符合教育部要求的“1+X”证书（汽车类相关）

近类职业技能证书（选考）：全国计算机等级考试二级 Python 证书，全国信息化计算机应用技术资格认证考试 CCAT-电子设计工程师（Protel 电路设计），特种作业操作证-低压电工，全国计算机信息高新技术考试（AutoCAD 平台），汽车维修工职业资格证书（四级）。

## 9. 学生应修学分

校级平台课程	学院公共选修课程	专业平台课程	专业课程	综合实践课程	创新学分	合计
35	4	20	48	21	2	130

## 10. 教学进程

### 10.1 课程设置与教学安排表

课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	18	18	18	18	16
校级平台课程	公共必修	思想道德修养与法律基础	XG011202	54	3	B	2*12	2*15				
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	XG021202	64	4	B	2*13	2*15	★			
		形势与政策	XG011104	48	1	A	2*4	2*4	2*4	2*4	2*4	2*4
		大学生心理健康教育	XG041202	32	2	A	2*8	2*8				
		军事理论	XG011105	36	2	A	10+26					
		大学生就业指导	XG031202	32	2	B	2*4			2*8	2*4	
		大学语文		32	2	B		2*16				
		实用英语 1		48	2.5	B	4*12					
		实用英语 2（机电）		56	3	B		4*14				
		计算机基础及信息素养		48	2.5	B		6*8				
		体育与健康		56	3	C	2*12	2*16	*	*		
		创新创业教育	XG061201	32	2	B			2*16			

课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	18	18	18	18	16
		大学美育	XG071201	32	2	B		2*16				
	应修小计			570	31		190	284	48	24	16	8
	公共选修	(选课两门以上)		64	4							
	应修小计			64	4	A		16	16	16	16	
单元小计				634	35							
学院公共选修课程	(选课两门以上)			64	4	具体课程见机电工程学院公共选修课程目录						
	应修小计			64	4	A		16	16	16	16	
单元小计				64	4			16	16	16	16	
专业群平台课程	必修	汽车电工电子技术	JD051201	72	4	B	6*12					
		高等数学		32	2	A	3*11-1					
		机械制图	JD011202	72	4	B		4*18				
		汽车选购与使用	JD041101	32	2	A		2*16				
		新能源汽车技术	JD051202	64	4	B			4*16			
		汽车销售实务	JD041201	64	4	B					4*16	
单元小计				336	20		104	104	64		64	
专业方向课程	必修	计 算 机 辅 助 制 图_Solidworks	JD051203	64	4	B	4*16					
		Arduino 编程语言基础	JD051204	36	2	B		2*18				
		计 算 机 辅 助 制 图_AutoCAD	JD051205	36	2	B			4*9			
		汽车电子线路设计与制作	JD051206	72	4	B			4*18			
		Arduino 编程控制技术	JD051207	36	2	B			4*9			
		学期项目 1.电磁循迹车设计与制作	JD051301	36	2	C			4*9			
		Python 语言程序设计	JD051208	54	3	B			4*18			
		汽车电气技术	JD051209	54	3	B				3*18		
		汽车底盘技术	JD051210	54	3	B				3*18		
		机械创新设计	JD051211	54	3	B				3*18		
		Python 深度学习应用	JD051212	72	4	B				4*18		



课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	18	18	18	18	16
		ROS 系统原理与应用	JD051213	72	4	B				6*12		
		学期项目 2.视觉循迹车设计与制作	JD051302	36	2	C				4*9		
		智能网联汽车设备安装调试	JD051214	54	3	B					6*9	
		汽车智能网联系统集成项目管理	JD051101	54	3	A					6*9	
		学期项目 3.无人巡逻车设计与制作	JD051303	72	4	C					8*9	
单元小计				856	48		64	36	234	342	180	
综合实践课程	必修	入学教育与军训		56	2	C	2w					
		电工普训		28	1	C				1w		
		机加工实训（普车普铣电焊）	JD051304	56	2	C					2w	
		毕业实习	JD12	168	6	C						6w
		毕业设计	JD12	280	10	C						10w
单元小计				588	21		56			28	56	448
创新学分					1	C						
劳动教育					1	C						
合计				2478	130		414	456	378	426	348	456

注：课程类型，A 表示纯理论课程，B 表示理实一体课程，C 表示纯实践课程。

## 10.2 周数分配表

学期	周数分配							小计
	准备周	入学教育与军训	课堂教学	整周实训	毕业实习（含毕业设计）	考试	机动	
1	2	2	14			1	1	20
2			18			1	1	20
3			18			1	1	20
4			18	1		1		18
5			16	2		1	1	18
6					16			
合计	2	2	84	3	16	5	4	96

注：机动和考试周一般安排在每学期的最后两周。

### 10.3 各类课程学时结构

课程类型	学时	占总学时比例（%）
理论课程	362	14.61
理实一体课程	1328	53.59
实践课程	788	31.80
合计	2478	100

### 10.4 岗、证、课关系表

核心岗位名称	核心职业技能证书名称	核心课程名称
汽车工程技术人员	1+X 相应证书	汽车电子线路设计与制作 新能源汽车技术 汽车电气技术 Arduino 编程语言基础 学期项目 1 电磁循迹车设计与制作
人工智能工程技术人员	1+X 相应证书	Arduino 编程语言基础 Python 语言程序设计 Python 深度学习应用 学期项目 2.视觉循迹车设计与制作 学期项目 3.无人巡逻车设计与制作
汽车运用工程技术人员	1+X 相应证书	汽车电子线路设计与制作 新能源汽车技术 汽车电气技术 学期项目 2.视觉循迹车设计与制作 学期项目 3.无人巡逻车设计与制作

### 10.5 核心课程

学段	课程名称	主要教学内容	参考学时
高职学段	汽车电子线路设计与制作	1. 电路原理图设计基础 2. 图库文件设计 3. 电气规则检查及输出 4. PCB 设计基础 5. PCB 库文件设计 6. PCB 制作的完整流程	72

	Arduino 编程语言基础	1. LED 灯闪烁 2. PWM 调速 3. 循环结构 4. 选择结构	36
	Python 语言程序设计	1. 温度转换 2. Python 蟒蛇绘制 3. 循环语句控制 4. 七段数码管绘制 5. 文本词频统计	54
	学期项目 1 电磁循迹车设计与制作	1. 组建团队、项目选题、任务确认 2. 制订本次学期项目进度表、制定技术方案 3. 制定技术方案、确定部件选型、部件选购 4. 作品制作（硬件搭建） 5. 作品制作（控制程序编写） 6. 作品调试 7. 作品设计说明书的撰写 8. 作品展示与评价	36
	学期项目 2. 视觉循迹车设计与制作	1. 组建团队、项目选题、任务确认 2. 制订本次学期项目进度表、制定技术方案 3. 优班图、ROS 系统安装 4. python 控制程序编写 6. 作品调试 7. 作品设计说明书的撰写 8. 作品展示与评价	36

注：此表依据专业实际情况填写。

## 11. 学院公共选修课程

序号	选修课程名称	学时	学分
1			
2			
...			

## 12. 主要职业技能训练及教学要求

课程名称	训练目标	实训内容	实训地点	考核要求
------	------	------	------	------

学期项目 1 电磁循迹车设计与制作	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能综合运用本学期课程模块所学知识与技能；</li> <li>2. 能解决项目实施过程中实际问题；</li> <li>3. 能合理选择智能小车底盘结构；</li> <li>4. 能合理选择智能小车驱动系统；</li> <li>5. 能合理设计智能小车各系统电路连接；</li> <li>6. 能合理设计智能小车控制流程图；</li> <li>7. 能使用 Arduino 进行程序编写；</li> <li>8. 能进行智能小车控制调试；</li> <li>9. 能进行项目总结，撰写项目设计说明书；</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</li> <li>2. 熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</li> <li>3. 掌握常用电子电路模块的工作原理；</li> <li>4. 掌握 Arduino 常用编程函数；</li> <li>5. 掌握顺序结构、循环结构、选择结构的 Arduino 程序编写；</li> <li>6. 掌握 PID 调节控制原理；</li> </ol>	智能停车实训室	小车竞速
学期项目 2.视觉循迹车设计与制作	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能综合运用本学期课程模块所学知识与技能；</li> <li>2. 能解决项目实施过程中实际问题；</li> <li>3. 能合理选择智能小车搭载的配件；</li> <li>4. 能合理设计智能小车各系统电路连接；</li> <li>5. 能合理设计智能小车控制流程图；</li> <li>6. 能合理的选择及安装智能小车控制系统；</li> <li>7. 能完成各模块控制程序的调试；</li> <li>8. 能完成智能小车巡线控制调试；</li> <li>9. 能进行项目总结，撰写项目设计说明书；</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解智能小车涉及的各个电子器件；</li> <li>2. 熟悉常用电子器件分类及价格；</li> <li>3. 掌握常用电子器件的工作原理；</li> <li>4. 掌握 linux 系统中常用的命令；</li> <li>5. 掌握 ROS 系统的基本结构；</li> <li>6. 掌握如何调用 ROS 系统中相关模块的程序实现相关功能；</li> </ol>	智能停车实训室	小车竞速

学期项目 3.无人 巡逻车设计与制 作	1. 能综合运用本学期课程模块所学知识与技能; 2. 能解决项目实施过程中实际问题; 3. 能合理选择智能小车搭载的配件; 4. 能合理设计智能小车各系统电路连接; 5. 能合理设计智能小车控制流程图; 6. 能合理的选择及安装智能小车控制系统; 7. 能完成 GPS、激光雷达、摄像头等模块控制程序的调试; 8. 能完成智能小车巡线控制调试; 9. 能进行项目总结, 撰写项目设计说明书;	1. 理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系, 及其参考方向的意义; 2. 熟悉常用电子材料知识, 熟悉材料的价格及分类; 3. 掌握常用电子电路模块的工作原理; 4. 掌握 Python/Arduino 常用编程函数; 5. 掌握顺序结构、循环结构、选择结构的 Python/Arduino 程序编写; 6. 掌握 PID 调节控制原理;	汽车新技术实训室	小车竞速
---------------------------	---	---	----------	------

### 13. 实训（实验）装备要求

实训室一：智能停车实训室（D412）			
开设的实训项目	实训室设备	对应课程	实训考核
1. 电磁循迹控制 2. 图像循迹控制	1. 智能停车实训台	学期项目 1; 学期项目 2	1. 小车竞速
实训室二：汽车新技术实训室（D416）			
开设的实训项目	实训室设备	对应课程	实训考核
1. 程序控制 2. 小车制作	1. 拼接屏及其控制器 2. 钳工桌等	学期项目 3、Python 深度学习应用、ROS 系统原理与应用	1. 小车竞速 2. 程序实现

### 14. 师资要求

- (1) 具备汽车专业、电子或信息类专业大学本科以上学历。
- (2) 具有高等学校教师资格证书。
- (3) 接受过职业教育教学方法的培训, 具有开发职业课程的能力。
- (4) 专业主任、副教授及以上职称教师每学年至少开展一次专业前沿发展的讲座。

### 15. 专业教学建议

(1) 所有专业课程都要建立并使用网络课程, 课程的材料、资源、作业、试题等都应发布在网络课程中, 通过网络课程辅助教学。

(2) 本专业的所有课程都采用多媒体教学手段, 运用项目主导、学训交替的模式, 考核方法以形成性考核为主, 重视加强学生的实践训练。

(3) 所有专业课程都应开发具体的实训项目和指导书，灵活采用案例分析、任务驱动、项目导向、情景模拟等多种教学方法进行教学。

## 第二部分 汽车智能技术专业核心课程标准

### 一、《汽车电子线路设计与制作》课程标准

#### 1. 课程基本信息

课程归口：机电工程学院

课程代码： JD051206

学 时 数： 72

学分:4

先修课程：汽车电工电子技术

后续课程：电磁循迹车设计与制作

#### 2. 课程性质与设置依据

《汽车电子线路设计与制作》是汽车智能技术专业的一门专业基础课程，它是一门综合应用电路设计、计算机软件应用、机械制造技术的课程，是现代电子产品设计的发展方向。通过对《汽车电子线路设计与制作》课程的学习，使学生掌握汽车电子线路设计与制作软件的基本操作以及电路原理图的设计、印制电路板的设计。另外使学生对工业制板系统做了较深入的理解，使学生掌握使用 Altium Designer 15 进行电路图的设计，并具备工业制板的基本能力。

#### 3. 课程教学目标

##### 3.1 能力目标

- A1-1、会安装 AD 15 软件；
- A1-2、会设置工作界面；
- A1-3、会创建工程文件；
- A2-1、会应用原理图编辑器；
- A2-2、认识元件和元件库；
- A2-3、会调用常见的元件库和绘制元件；
- A3-1、能熟练地编辑各种元件属性；
- A3-2、能熟练地插入网络标号和端口；
- A3-3、能对多个元件同时进行编辑的操作；
- A4-1、能熟练使用原理图库文件编辑器，
- A4-2、能熟练对原理图库文件进行常规文件操作；
- A4-3、能熟练加载或删除创建的原理图库文件；
- A5-1、能根据设计要求输出原理图设计的各种图纸；
- A5-2、能根据检查报告文件对电路进行修改；
- A5-3、能熟练生成网络报表并能读懂网络报表；
- A6-1、会应用 PCB 编辑器；
- A6-2、会添加和删除 PCB 设计中信号层；

- A6-3、能熟记常见元件的封装要点；
- A7-1、能快速、正确地在系统库文件中查找所需要元件；
- A7-2、熟练将原理图转换 PCB；
- A7-3、能熟练进行手动布线；
- A8-1、能根据设计要求输出 PCB（单面板）设计的各种图纸；
- A8-2、熟练使用 PCB 库文件编辑器，并能熟练设置工作界面；
- A8-3、会封装各类型元件；
- A9-1、能熟练使用 PCB 库文件编辑器并设置；
- A9-2、能熟练对 PCB 库文件进行常规文件操作（存盘、命名、更改存盘路径）；
- A9-3、熟练加载或删除创建的 PCB 库文件；
- A10-1、能在规定的时间内完成一个完整的项目的制作；
- A10-2、能熟练地绘制原理图，并进行编译和校验；
- A10-3、能熟练的对 PCB 进行布局和调整布线。

### 3.2 知识目标

- K1-1、掌握 AD15 软件的安装方法；
- K1-2、掌握工作界面的设置方法；
- K1-3、掌握工程文件的创建方法；
- K2-1、掌握原理图编辑器的工作界面；
- K2-2、掌握元件库的调用方法；
- K2-3、掌握原理图的绘制方法；
- K3-1、掌握常见元件的单位和特殊符号的意义；
- K3-2、掌握总线入口网络标号与端口工具的意义；
- K3-3、熟练掌握单元电路的意义；
- K4-1、掌握原理图库文件编辑环境的设置和常用工具栏功能；
- K4-2、掌握原理图库文件的存盘、命名等知识点；
- K4-3、掌握原理图库文件的加载和应用的知识点；
- K5-1、理解对原理图进行电气规则检查的意义；
- K5-2、掌握原理图设计图纸的输出方法；
- K5-3、熟悉元件列表的含义；
- K6-1、掌握 PCB 编辑器的应用方法；
- K6-2、掌握 PCB 设计中信号层的添加和删除方法；
- K6-3、掌握常见元件的封装方法；
- K7-1、掌握 PCB 编辑器面板设置的方法；
- K7-2、掌握 PCB 编辑器中布线的含义及布线的基本规则；
- K7-3、掌握 PCB 设计中焊盘更改、定位孔放置、跳线设置、敷铜的必要性；
- K8-1、掌握 PCB 单面板设计图纸的输出方法；
- K8-2、要求学生掌握 PCB 库文件编辑器的启动方法；
- K8-3、掌握各类型元件封装的设计要点；



- K9-1、掌握 PCB 库文件编辑器的启动方法；
- K9-2、掌握各类型元件封装的设计要点；
- K9-3、熟练掌握 PCB 库文件的加载和应用方法；
- K10-1、掌握完整项目流程的操作步骤；
- K10-2、掌握原理图的输出及编译要点；
- K10-3、掌握 PCB 的布局和手动布线方法。

### 3.3 素质目标

- Q1、培训学生的沟通能力及团队协作精神；
- Q2、培养学生分析问题、解决问题的能力；
- Q3、培养学生接受新知识，勇于创新的精神；
- Q4、培养学生的安全生产的意识。

## 4. 课程设计思路

### 4.1 课程设置、课程目标、课程内容确定的依据

随着 EDA 技术的不断发展，众多 EDA 软件工具厂商所提供的 EDA 工具的性能也不断地提高。Altium Designer 是原 Protel 软件开发商 Altium 公司推出的一体化的电子产品开发系统。该系统通过把原理图设计、电路仿真、PCB 绘制编辑、拓扑逻辑自动布线、信号完整性分析和设计输出等技术的完美融合，为设计者提供了全新的设计解决方案，使设计者可以轻松进行设计。熟练使用这一软件必将使电路设计的质量和效率大大提高。

### 4.2 课程内容选择、设计的思路

本课程的总体设计思路是，打破以知识传授为主要特征的传统学科课程模式，转变为以工作任务为中心组织课程内容，并让学生在完成具体项目的过程中学会完成相应工作任务，并构建相关理论知识，发展职业能力。课程内容突出对学生职业能力的训练，理论知识的选取紧紧围绕工作任务完成的需要来进行，同时又充分考虑了高等职业教育对理论知识学习的需要，并融合了相关职业资格证书对知识、技能和态度的要求。项目设计围绕汽车车载电子产品设计来进行。教学过程中，要通过校企合作，校内实训基地建设等多种途径，充分开发学习资源，给学生提供丰富的实践机会。教学效果评价采取过程评价与结果评价相结合的方式，通过理论与实践相结合，重点评价学生的职业能力。

### 4.3 课程学习情境（单元）总体设计

本课程的按照学习难度循序渐进的原则进行设计，将学习情景主要分为 10 个单元设计，分别是：1、认识 Altium Designer；2、原理图设计基础；3、原理图设计提高；4、原理图库文件设计；5、PCB 设计基础；6、PCB 设计提高；7、PCB 设计提高；8、PCB 文档的输出；9、PCB 库文件设计；10、电路原理图、PCB

制作的完整流程。具体的内容安排与学时分配见下表。

## 5. 教学内容与学时分配

本课程的具体内容与学时分配如表 1 所示。

表 1 课程内容与学时分配

序号	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		能力目标	知识目标		
1	认识 Altium Designer	A1-1、会安装 AD15 软件；	K1-1、掌握 AD15 软件的安装方法；	汽车车身电器检修室	4
		A1-2、会设置工作界面；	K1-2、掌握工作界面的设置方法；		
		A1-3、会创建工程文件；	K1-3、掌握工程文件的创建方法；		
2	原理图设计基础	A2-1、会应用原理图编辑器；	K2-1、掌握原理图编辑器的工作界面	汽车车身电器检修室	4
		A2-2、认识元件和元件库；	K2-2、掌握元件库的调用方法；		
		A2-3、会调用常见的元件库和绘制元件	K2-3、掌握原理图的绘制方法；		
3	原理图设计提高	A3-1、能熟练地编辑各种元件属性；	K3-1、掌握常见元件的单位和特殊符号的意义；	汽车车身电器检修室	8
		A3-2、能熟练地插入网络标号和端口；	K3-2、掌握总线入口网络标号与端口工具的意义；		
		A3-3、能对多个元件同时进行编辑的操作；	K3-3、熟练掌握单元电路的意义；		
4	原理图库文件设计	A4-1、能熟练使用原理图库文件编辑器；	K4-1、掌握原理图库文件编辑环境的设置和常用工具栏功能；	汽车车身电器检修室	8
		A4-2、能熟练对原理图库文件进行常规文件操作；	K4-2、掌握原理图库文件的存盘、命名等知识点；		
		A4-3、能熟练加载或删除创建的原理图库文件；	K4-3、掌握原理图库文件的加载和应用的知识点；		

序号	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		能力目标	知识目标		
5	原理图电气规则检查及输出	A5-1、能根据设计要求输出原理图设计的各种图纸；	K5-1、理解对原理图进行电气规则检查的意义。	汽车车身 电器检修 室	8
		A5-2、能根据检查报告文件对电路进行修改；	K5-2、掌握原理图设计图纸的输出方法。		
		A5-3、能熟练生成网络报表并能读懂网络报表；	K5-3、熟悉元件列表的含义；		
6	PCB 设计基础	A6-1、会应用 PCB 编辑器；	K6-1、掌握 PCB 编辑器的应用方法；	汽车车身 电器检修 室	4
		A6-2、会添加和删除 PCB 设计中信号层；	K6-2、掌握 PCB 设计中信号层的添加和删除方法；		
		A6-3、能熟记常见元件的封装要点；	K6-3、掌握常见元件的封装方法；		
7	PCB 设计提高	A7-1、能快速、正确地在系统库文件中查找所需要元件；	K7-1、掌握 PCB 编辑器面板设置的方法；	汽车车身 电器检修 室	8
		A7-2、熟练将原理图转换 PCB；	K7-2、掌握 PCB 编辑器中布线的含义及布线的基本规则；		
		A7-3、能熟练进行手动布线；	K7-3、掌握 PCB 设计中焊盘更改、定位孔放置、跳线设置、敷铜的必要性；		
8	PCB 文档的输出	A8-1、能根据设计要求输出 PCB（单面板）设计的各种图纸；	K8-1、掌握 PCB 单面板设计图纸的输出方法；	汽车车身 电器检修 室	8

序号	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		能力目标	知识目标		
		A8-2、熟练使用 PCB 库文件编辑器，并能熟练设置工作界面；	K8-2、要求学生掌握 PCB 库文件编辑器的启动方法；		
		A8-3、会封装各类型元件；	K8-3、掌握各类型元件封装的设计要点；		
9	PCB 库文件设计	K9-1、掌握 PCB 库文件编辑器的启动方法；	K9-1、掌握 PCB 库文件编辑器的启动方法；	汽车车身 电器检修 室	8
		K9-2、掌握各类型元件封装的设计要点；	K9-2、掌握各类型元件封装的设计要点；		
		K9-3、熟练掌握 PCB 库文件加载和应用方法；	K9-3、熟练掌握 PCB 库文件的加载和应用方法；		
10	电路原理图、PCB 制作的完整流程	A10-1、能在规定的时间内完成一个完整的项目的制作；	K10-1、掌握完整项目流程的操作步骤；	汽车车身 电器检修 室	12
		A10-2、能熟练地绘制原理图，并进行编译和校验；	K10-2、掌握原理图的输出及编译要点；		
		A10-3、能熟练的对 PCB 进行布局和调整布线。	K10-3、掌握 PCB 的布局和手动布线方法。		

## 6. 教学资源开发与利用

### 6.1 教材与参考资料

**教材：** Altium Designer 实战攻略与高速 PCB 设计（配视频教程）；黄杰勇主编.电子工业出版社；2015 年 7 月第一版.

**参考资料：**

《汽车电子电路分析与实践应用》，王宝根主编，复旦大学出版社，2007；

《汽车汽车电子电路分析与实践》，薄志霞主编，化学工业出版社，2010.5；

### 6.2 其它

(1)常用课程资源的开发和利用。利用挂图、投影片、多媒体软件、教学课件、汽车电子线路板

实物以及示教台架等课程资源。创设形象生动的工作情境，激发学生的学习兴趣，促进学生对知识的理解和掌握。建议加强常用课程资源的开发，建立多媒体课程资源的数据库，努力实现跨学校多媒体资源的共享，以提高资源利用效率。

(2) 积极开发和利用网络课程资源。充分利用诸如电子书籍、电子期刊、数字图书馆、教育网站和电子论坛等网络信息资源，使教学媒体从单一媒体向多种媒体转变；使教学活动从信息的单向传递向双向交换转变；使学生从独立的学习向合作学习转变。

(3) 产学合作开发实验实训课程资源。充分利用各汽车维修企业的资源，进行校企合作，建立实习实训基地，工读结合，满足学生的实习实训需求，在此过程中进行实验实训课程资源的开发，同时为学生提供就业机会，开辟就业渠道。

(4) 开放式实验实训中心的利用。最大程度地利用开放式实训基地，进行实验实训、现场教学，满足学生综合职业能力培养的需求。

## 7.考核要求

本课程考核采取笔试+操作的形式，本课程考核采取行程性考核和终结性考核两种方式进行。其中，行程性考核成绩占总成绩的 30%，终结性考核成绩占总成绩的 70%，各部分成绩具体的组成部分和所占比例的情况详见表 2 所示。

表 2 考核成绩表

考核成绩名称		所占比例
行程性考核成绩	平时考核成绩	30%
	实训任务考核成绩	
	实训报告考核成绩	
终结性考核成绩	理论知识考试成绩	35%
	实务考试成绩	35%
合 计		100%

## 8. 题库说明

该课程所有考试的题目均从题库中自动抽取。考试全部在计算机的相应操作系统和应用程序中完成，由系统自动进行评卷，考试时间为 60 分钟。每一份试卷由单选题和判断题 2 种题型组成，其中单选题 60 题，判断题 40 题，每题 1 分，共 100 道题。课程题库已经导入，已经开始启用计算机网络考试，题库更具最新的专业动态逐年更新。学生可以通过网络平台对本课程的网络题库进行学习。

## 9.教学任务单卡

### 第一单元教学任务单卡

学习情境 （教学单元）名称	认识 Altium Designer	任务描述	任务 1、熟练安装 AD15 软件 任务 2、Altium Designer 15 编辑器及文件管理
学时	4		
<b>1. 教学目标（目的）</b> <b>能力目标：</b> A1-1、会安装 AD 15 软件； A1-2、会设置工作界面； A1-3、会创建工程文件。 <b>知识目标：</b> K1-1、掌握 AD15 软件的安装方法； K1-2、掌握工作界面的设置方法； K1-3、掌握工程文件的创建方法。			
<b>2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）</b> 1、以项目为引导，使学生对课程建立整体印象。 2、引导学生与老师一起进行同步操作。 3、教师采用边讲边练的方式，在练习过程中发现学生问题给学生点评，纠正错误； 4、教师针对同学们出现的问题，总结归纳本单元要点。  <b>要点：</b> 1、掌握 AD 15 软件安装方法；2、掌握 PCB 工程项目文件操作。  <b>方法：</b> 讲授、小组讨论、项目驱动、总结归纳。			
<b>3. 设备、资料准备</b>  AD 15 软件安装包，安装破解方法，安装视频。			

第二单元教学任务单卡

学习情境 （教学单元）名称	原理图设计基础	任务描述	任务 1、认识原理图编辑器； 任务 2、认识元件及元件库； 任务 3、元件放置、元件属性的编辑、元件的查找。
学时	4		
1. 教学目标（目的） 能力目标： A2-1、会应用原理图编辑器； A2-2、认识元件和元件库； A2-3、会调用常见的元件库和绘制元件。 知识目标： K2-1、掌握原理图编辑器的工作界面； K2-2、掌握元件库的调用方法； K2-3、掌握原理图的绘制方法；			

## 2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）

- 1、以简单例子引导学生入门。
- 2、教师与学生同步操作，完成简单实例。
- 3、将自制的元器件用于原理图的设计，使学生加深理解。
- 4、学生自由练习，教师巡回指导。

**要点：**1、认识元件和元件库；2、深入理解元件与元件库的关系；

3、熟练掌握原理图系统库文件的加载和卸载方法。

**方法：**讲授、小组讨论、项目驱动、总结归纳。

## 3. 设备、资料准备

多媒体课件；具体实例电路图；自制的元器件。

### 第三单元教学任务单卡

<b>学习情境</b> (教学单元)名称	<b>原理图设计提高</b>	<b>任务描述</b>	任务 1、原理图的高级编辑技巧； 任务 2、层次原理图的简单应用； 任务 3、复杂电路原理图的绘制； 任务 4、原理图的编译与校验。
<b>学时</b>	<b>8</b>		
<b>1. 教学目标（目的）</b> <b>能力目标：</b> A3-1、能熟练地编辑各种元件属性； A3-2、能熟练地插入网络标号和端口； A3-3、能对多个元件同时进行编辑的操作。 <b>知识目标：</b> K3-1、掌握常见元件的单位和特殊符号的意义； K3-2、掌握总线入口网络标号与端口工具的意义； K3-3、熟练掌握单元电路的意义。			
<b>2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）</b>  1、以项目为引导，引领学生进行原理图的绘制； 2、掌握对单元电路进行绘制，能融入到整张电路中并进行正确的对接。 3、绘制多种典型电路。 4、教师针对同学们出现的问题，总结归纳本单元要点。  <b>要点：</b> 1、熟练掌握常见元件的标号、名称及编号的意义；2、层次原理图与普通原理图的区别；3、绘制复杂原理图的技巧。  <b>方法：</b> 讲授、小组讨论、项目驱动、总结归纳。教师采用边讲边练的方式，在练习过			

程中发现学生问题给学生点评，纠正错误。

### 3. 设备、资料准备

多媒体课件，复杂原理图，视频教程。

## 第四单元教学任务单卡

学习情境 （教学单元）名称	原理图库文件设计	任务描述	任务 1、原理图元件库的管理； 任务 2、原理图元件的制作； 任务 3、原理图元件库文件的应用。
学时	8		
<b>1. 教学目标（目的）</b> <b>能力目标：</b> A4-1、能熟练使用原理图库文件编辑器， A4-2、能熟练对原理图库文件进行常规文件操作； A4-3、能熟练加载或删除创建的原理图库文件； <b>知识目标：</b> K4-1、掌握原理图库文件编辑环境的设置和常用工具栏功能； K4-2、掌握原理图库文件的存盘、命名等知识点； K4-3、掌握原理图库文件的加载和应用的知识点；			
<b>2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）</b>  1、从分立元件的设计方法和要点，再到集成元件的设计方法和要点，最后到组合元件设计方法和要点，从简单到复杂。  2、以实际项目为例子，引导学生与老师一起进行同步操作。  3、教师采用边讲边练的方式，在练习过程中发现学生问题给学生指导，纠正错误；  4、教师针对同学们出现的问题，总结归纳本单元要点。  <b>要点：</b> 1、原理图库文件编辑环境的设置和常用工具栏功能；  2、组合元件设计方法和要点；  3、原理图库文件的加载和应用。  <b>方法：</b> 讲授、小组讨论、项目驱动、总结归纳。			
<b>3. 设备、资料准备</b>  常见的元件库，多媒体课件，AT89S51 单片机引脚图，视频教程。			



第五单元教学任务单卡

学习情境 （教学单元）名称	原理图电气规则检查及输出	任务描述	任务 1、原理图电气规则检查； 任务 2、原理图的输出； 任务 3、根据检查报告文件对电路进行修改。
学时	8		
<b>1. 教学目标（目的）</b> <b>能力目标：</b> A5-1、能根据设计要求输出原理图设计的各种图纸； A5-2、能根据检查报告文件对电路进行修改； A5-3、能熟练生成网络报表并能读懂网络报表； <b>知识目标：</b> K5-1、理解对原理图进行电气规则检查的意义。 K5-2、掌握原理图设计图纸的输出方法。 K5-3、熟悉元件列表的含义；			
<b>2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）</b>  1. 以具体的项目为引导，分任务驱动。  2. 引导学生与老师一起进行同步操作。  3、教师采用边讲边练的方式，学生自主练习，在练习过程中发现学生问题给学生点评，纠正错误  4、教师针对同学们出现的问题，总结归纳本单元要点。  <b>要点：</b> 1、原理图进行电气规则检查的方法；2、电气规则检查报告文件，根据检查报告文件对电路进行修改；3、根据设计要求输出原理图设计的各种图纸。  <b>方法：</b> 讲授、小组讨论、项目驱动、总结归纳。			
<b>3. 设备、资料准备</b>  AD 15 软件，多媒体课件，视频教程。			

第六单元教学任务单卡

学习情境 (教学单元) 名称	PCB 设计基础	任务描述	任务 1、PCB 设计的一般流程； 任务 2、PCB 文件的管理； 任务 3、PCB 元件库文件
学时	4		

<b>1. 教学目标（目的）</b> <b>能力目标：</b> A6-1、会应用 PCB 编辑器； A6-2、会添加和删除 PCB 设计中信号层； A6-3、能熟记常见元件的封装要点。 <b>知识目标：</b> K6-1、掌握 PCB 编辑器的应用方法； K6-2、掌握 PCB 设计中信号层的添加和删除方法； K6-3、掌握常见元件的封装方法。
<b>2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）</b> 1、以项目为引导，使学生对课程建立整体印象。 2、引导学生与老师一起进行同步操作。 3、教师采用边讲边练的方式，在练习过程中发现学生问题给学生点评，纠正错误； 4、教师针对同学们出现的问题，总结归纳本单元要点。 <b>要点：</b> 1、掌握 PCB 设计工作界面的基本组成、设置方法；2、掌握 PCB 设计中信号层的添加和删除；3、常见元件的封装。 <b>方法：</b> 讲授、小组讨论、项目驱动、总结归纳。
<b>3. 设备、资料准备</b> AD 15 软件，多媒体课件，PCB 设计实例，视频教程。

第七单元教学任务单卡

学习情境 （教学单元）名称	PCB 设计提高	任务描述	任务 1、PCB 元件的编辑； 任务 2、PCB 设计准备工作； 任务 3、PCB 的布局与布线； 任务 4、PCB 设计的常用技巧
学时	8		

1. 教学目标（目的）

能力目标：

A7-1、能快速、正确地在系统库文件中查找所需要元件；

A7-2、熟练将原理图转换 PCB；

A7-3、能熟练进行手动布线；

知识目标：

K7-1、掌握 PCB 编辑器面板设置的方法；

K7-2、掌握 PCB 编辑器中布线的含义及布线的基本规则；

K7-3、掌握 PCB 设计中焊盘更改、定位孔放置、跳线设置、敷铜的必要性。

## 2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）

- 1、以项目为引导，使学生对课程建立整体印象。
- 2、引导学生与老师一起进行同步操作。
- 3、教师采用边讲边练的方式，在练习过程中发现学生问题给学生点评，纠正错误；
- 4、教师针对同学们出现的问题，总结归纳本单元要点。

**要点：**1、PCB 元件库的加载和卸载的方法；2、快速、正确地在系统库文件中查找所需要元件；3、PCB 元件放置与元件属性的编辑方法；4、原理图转换 PCB 的方法。

**方法：**讲授、小组讨论、项目驱动、总结归纳。

## 3. 设备、资料准备

AD 15 软件，多媒体课件，复杂 PCB 设计实例，视频教程。

### 第八单元教学任务单卡

学习情境 (教学单元)名称	PCB 文档的输出	任务描述	任务 1、根据设计要求输出 PCB（单面板）设计的各种图纸； 任务 2、输出层面的设置； 任务 3、单面自动布线和双面自动布线。
学时	8		
<b>1. 教学目标（目的）</b> <b>能力目标：</b> A8-1、能根据设计要求输出 PCB（单面板）设计的各种图纸； A8-2、熟练使用 PCB 库文件编辑器，并能熟练设置工作界面； A8-3、会封装各类型元件。 <b>知识目标：</b> K8-1、掌握 PCB 单面板设计图纸的输出方法； K8-2、要求学生掌握 PCB 库文件编辑器的启动方法； K8-3、掌握各类型元件封装的设计要点。			
<b>2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）</b>  1、以项目为引导，使学生对课程建立整体印象。  2、引导学生与老师一起进行同步操作。  3、教师采用边讲边练的方式，在练习过程中发现学生问题给学生点评，纠正错误；  4、教师针对同学们出现的问题，总结归纳本单元要点。  <b>要点：</b> 1、掌握 AD 15 软件安装方法；2、掌握 PCB 工程项目文件操作。  <b>方法：</b> 讲授、小组讨论、项目驱动、总结归纳。			

### 3. 设备、资料准备

AD 15 软件，多媒体课件，视频教程。

## 第九单元教学任务单卡

学习情境 (教学单元) 名称	PCB 库文件设计	任务描述	任务 1、PCB 库元件的设计； 任务 2、PCB 库元件的应用； 任务 3、加载或删除创建的 PCB 库。
学时	8		
<b>1. 教学目标（目的）</b> <b>能力目标：</b> A9-1、能熟练使用 PCB 库文件编辑器并设置； A9-2、能熟练对 PCB 库文件进行常规文件操作（存盘、命名、更改存盘路径）； A9-3、熟练加载或删除创建的 PCB 库文件； <b>知识目标：</b> K9-1、掌握 PCB 库文件编辑器的启动方法； K9-2、掌握各类型元件封装的设计要点； K9-3、熟练掌握 PCB 库文件的加载和应用方法。			
<b>2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）</b>  1、以项目为引导，使学生对课程建立整体印象。  2、引导学生与老师一起进行同步操作。  3、教师采用边讲边练的方式，在练习过程中发现学生问题给学生点评，纠正错；  4、教师针对同学们出现的问题，总结归纳本单元要点。  <b>要点：</b> 1、PCB 库文件编辑环境的设置和常用工具栏功能；2、根据元器件资料设计 PCB 库元件及元件属性编辑；3、各类型元件封装的设计要点。  <b>方法：</b> 讲授、小组讨论、项目驱动、总结归纳。			
<b>3. 设备、资料准备</b>  AD 15 软件，多媒体课件，视频教程。			

## 第十单元教学任务单卡

学习情境 (教学单元) 名称	电路原理图、PCB 制作的完整流程	任务描述	任务 1、TPS5430 设计与制作； 任务 2、USB HUB 设计与制作； 任务 3、LED 摇摇棒设计与制作； 任务 4、电子万年历设计与制作。
学时	12		
<b>1. 教学目标（目的）</b> <b>能力目标：</b> A10-1、能在规定的时间内完成一个完整的项目的制作； A10-2、能熟练地绘制原理图，并进行编译和校验； A10-3、能熟练的对 PCB 进行布局和调整布线。 <b>知识目标：</b> K10-1、掌握完整项目流程的操作步骤； K10-2、掌握原理图的输出及编译要点； K10-3、掌握 PCB 的布局和手动布线方法。			
<b>2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）</b> 1. 以项目为引导，每次课让学生完成一个任务。 2. 引导学生与老师一起进行同步操作。 3. 学生自主练习，教师巡回指导，在练习过程中发现学生问题给学生点评，纠正错误。 4. 教师针对同学们出现的问题，总结归纳本单元要点。 <b>要点：</b> 1、原理图绘制、编译、导出与校验；2、PCB 导出、部件布局、布线。 <b>方法：</b> 讲授、小组讨论、项目驱动、总结归纳。			
<b>3. 设备、资料准备</b> AD15 软件，TPS5430，USB HUB，LED 摇摇棒，电子万年历电路原理图。			

执笔人：康迂福

审核人：陈纪钦

制定（修订）日期：2019.03

## 二、《Arduino 编程语言基础》课程标准

### 1 课程基本信息

课程归口：机电工程学院

课程代码：JD051204

学 时 数：36

学分：2

先修课程：无

后续课程：Arduino 编程控制技术等

### 2 课程性质与设置依据

本课程是汽车运用技术专业培养学生单片机基础应用能力和程序设计能力的一门专业课程，本课程培养学生获得 Arduino 控制的基本理论、基本知识和基本技能，为学生学习有关专业课程提高综合应用能力，为今后工作中应用编程技术知识分析问题、解决问题、扩展专业的能力打下良好的基础。

本课程与后续课程的关系：Arduino 编程控制技术等课程需要用到本课程学习的基本编程语言规则进行后续学习。

### 3 课程教学目标

#### 3.1 能力目标

- A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；
- A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；
- A3.能撰写前照灯控制器的设计方案、前照灯控制器的使用说明书；
- A4.能撰写转向灯控制器的设计方案、转向灯控制器的使用说明书；
- A5.能撰写雨刮控制器的设计方案、雨刮控制器的使用说明书；
- A6.能撰写新款刹车灯控制器的设计方案、新款刹车灯控制器的使用说明书；
- A7.能撰写电子节气门控制器的设计方案、电子节气门控制器的使用说明书；
- A8.能撰写空调鼓风机转速控制器的设计方案、空调鼓风机转速控制器的使用说明书；
- A9.能撰写空调通风调节控制器的设计方案、空调通风调节控制器的使用说明书；
- A10.能用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真；
- A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；
- A12.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；

#### 3.2 知识目标

- K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；

K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；

K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；

K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。

K5.掌握 PROTEUS 仿真软件的安装与配置；

K6.掌握高级编程语言的基本指令；

K7.掌握子程序调用方法；

K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑；

### 3.3 素质目标

Q1.培养学生的可持续发展的能力及基本的验收报告撰写能力。

Q2.利用书籍、网络、市场调查获得相关信息获取能力。

Q3.培养良好职业行为能力。

Q4.具有互相帮助、共同学习、共同达成目标团结协作精神。

Q5.与人交流语言表达能力。

## 4 课程思路

### 4.1 课程背景

汽车上智能控制的部件越来越多，学习本课程可以深入理解传感器、控制器、执行器的工作原理。本课程是在已经学习掌握大多数汽车车身电气设备的基础上，激发学生运用创造性思维对一些传统的汽车车身电气设备进行技术改造升级。也为今后的学习和工作打下良好的基础。

课程的作用与任务：使学生通过本课程的学习，获得 Arduino 应用技术必要的基本理论、基本知识和基本操作技能，了解 Arduino 的应用和发展概况，为学习后续课程以及从事与本专业有关的工程技术等工作打下一定的基础。

### 4.2 课程内容选择、设计的思路

设计的思路：以项目课题的形式掌握电工的基本知识和基本技能，初步形成解决生产现场实际问题的应用能力；将技术学科和实践导向相融合，采用学与练结合的教学方法，从工程角度出发，以实际的电气工程项目为载体设计教学过程，学以致用，注重工程实践。在教学方面要完成的任务，实现的目的，带着问题学习，启发式、互动式、交互式教学方式并存，从实践到理论，又由理论到实践，进而在理论指导下进行实践，提高了实践的知识含量，使学生既知道该怎么做，又知道为什么这样做。

课程内容选择：根据知识目标和能力目标要求，内容的选取上强调理论与实践的结合，并根据

职业岗位技能要求、中级维修电工考证等设置技能点和教学任务，本课程整体设计了 1 个综合性的项目---实训中心电气设计与安装维护，包含 13 个子项目，子项目的能力训练按照由简到难逐级递进。教学目标是通过对项目训练，达到能够设计、安装、维修低压电气设备，每个子项目都是一项独立的工作任务，都是由学生合作或独立完成，通过实训室的训练，让学生在反复安装施工操作过程中，使他们的专业技能得到锻炼，满足“能力是反复训练出来的”这个思想。

## 5 教学内容与学时分配

表 1 课程内容与学时分配表

序号	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		能力目标	知识目标		
1	LED 灯闪烁	A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备； A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料； A12.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；	K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义； K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类； K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能； K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。 K5.掌握 PROTEUS 仿真软件的安装与配置；	实 D416	4
2	前照灯控制器设计（按键、光敏）	A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备； A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料； A3.能撰写前照灯控制器的设计方案、前照灯控制器的使用说明书； A10.能用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真； A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计； A12.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；	K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义； K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类； K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能； K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。 K5.掌握 PROTEUS 仿真软件的安装与配置； K6.掌握高级编程语言的基本指令； K7.掌握子程序调用方法； K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑。	实 D416	4



3	LED 点阵（闪烁霹雳灯、心形 LED）	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A4.能撰写转向灯控制器的设计方案、转向灯控制器的使用说明书；</p> <p>A10.能用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真；</p> <p>A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A12.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握 PROTEUS 仿真软件的安装与配置；</p> <p>K6.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K7.掌握子程序调用方法；</p> <p>K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑。</p>	实 D416	4
4	雨刮控制器设计（带间歇档）	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A5.能撰写雨刮控制器的设计方案、雨刮控制器的使用说明书；</p> <p>A10.能用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真；</p> <p>A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A12.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握 PROTEUS 仿真软件的安装与配置；</p> <p>K6.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K7.掌握子程序调用方法；</p> <p>K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑。</p>	实 D416	4

5	空调鼓风机转速控制器设计（PWM 调速）	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A8.能撰写空调鼓风机转速控制器的设计方案、空调鼓风机转速控制器的使用说明书；</p> <p>A10.能用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真；</p> <p>A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A12.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握 PROTEUS 仿真软件的安装与配置；</p> <p>K6.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K7.掌握子程序调用方法；</p> <p>K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑。</p>	实 D416	4
6	空调通风管路调节控制（舵机驱动）	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A9.能撰写空调通风调节控制器的设计方案、空调通风调节控制器的使用说明书；</p> <p>A10.能用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真；</p> <p>A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A12.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握 PROTEUS 仿真软件的安装与配置；</p> <p>K6.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K7.掌握子程序调用方法；</p> <p>K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑。</p>	实 D416	4

7	电子节气门控制器设计（步进电机驱动）	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A7.能撰写电子节气门控制器的设计方案、电子节气门控制器的使用说明书；</p> <p>A10.能用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真；</p> <p>A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A12.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握 PROTEUS 仿真软件的安装与配置；</p> <p>K6.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K7.掌握子程序调用方法；</p> <p>K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑。</p>	实 D416	4
8	Arduino 与 LCD	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A12.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K6.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K7.掌握子程序调用方法；</p> <p>K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑。</p>	实 D416	4

9	Arduino 控制数码管	A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备； A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料； A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计； A12.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；	K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义； K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类； K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能； K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。 K6.掌握高级编程语言的基本指令； K7.掌握子程序调用方法； K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑。	实 D416	4
合计					36

## 6 教学资源开发与利用

### 6.1 教材与参考资料

**教材：**《Arduino 编程从零开始》，Simon，科学出版社，2018

**参考资料：**

《Arduino 从基础到实践》，Michael McRoberts，电子工业出版社，2013

《Arduino 编程指南 75 个智能硬件程序设计技巧》，Simon Monk，2016

### 6.2 其它

(1)常用课程资源的开发和利用。利用挂图、投影片、多媒体软件、教学课件、汽车电子线路板实物以及示教台架等课程资源。创设形象生动的工作情境，激发学生的学习兴趣，促进学生对知识的理解和掌握。建议加强常用课程资源的开发，建立多媒体课程资源的数据库，努力实现跨学校多媒体资源的共享，以提高资源利用效率。

(2)积极开发和利用网络课程资源。充分利用诸如电子书籍、电子期刊、数字图书馆、教育网站和电子论坛等网络信息资源，使教学媒体从单一媒体向多种媒体转变；使教学活动从信息的单向传递向双向交换转变；使学生从独立的学习向合作学习转变。

(3)产学合作开发实验实训课程资源。充分利用各汽车维修企业的资源，进行校企合作，建立实习实训基地，工读结合，满足学生的实习实训需求，在此过程中进行实验实训课程资源的开发，同时为学生提供就业机会，开辟就业渠道。

(4)开放式实验实训中心的利用。最大程度地利用开放式实训基地，进行实验实训、现场教学，满足学生综合职业能力培养的需求。

## 7.实训设备

表 2 实训室设备

实训室：汽车车身电气检修实训室			
设备名称	型号	数量	功能
电工实训台	1.8m*1.8m	4 台	技能训练操作台
数字万用表	DT830	30 台	检测
电工常用工具		10 套	拆装
多媒体设备		1 套	多媒体教学
恒温焊台		10 套	焊接电路
面包板		30 套	与 Arduino 板配套
杜邦线		若干	
Wi-Fi 网络	可同时容纳 100 节点	1 套	让学生自带电脑联网查找资料
汽车车身电气系统部件		若干	配套完成项目任务

## 8. 考核要求

本课程考核采取笔试+操作的形式，本课程考核采取行程性考核和终结性考核两种方式进行。其中，行程性考核成绩占总成绩的 30%，终结性考核成绩占总成绩的 70%，各部分成绩具体的组成部分和所占比例的情况详见表 2 所示。

表 2 考核成绩表

考核成绩名称		所占比例
行程性考核成绩	平时考核成绩	30%
	实训任务考核成绩	
	实训报告考核成绩	
终结性考核成绩	理论知识考试成绩	35%
	实务考试成绩	35%
合 计		100%

## 9. 题库说明

该课程所有考试的题目均从题库中自动抽取。考试全部在计算机的相应操作系统和应用程序中完成，由系统自动进行评卷，考试时间为 60 分钟。每一份试卷由单选题和判断题 2 种题型组成，其中单选题 60 题，判断题 40 题，每题 1 分，共 100 道题。课程题库已经导入，已经开始启用计算机网络考试，题库更具最新的专业动态逐年更新。学生可以通过网络平台对本课程的网络题库进行学习。

## 10 教学任务单卡

表 13-6 LED 灯闪烁教学任务单卡

子项目：LED 灯闪烁	学时：4
-------------	------

项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A12		
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3、K4、K5		
项目任务	1. 正确安装 Arduino 板的 USB 驱动； 2. 正确安装 Arduino 板的 IDE； 3. 将第一个程序烧录进自己的 Arduino 板； 4. 正确安装 Proteus 软件； 5. 进行 LED 灯闪烁的模拟仿真		
学生知识与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 板的结构组成		
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
告知	1.告知学生本次课教学目的； 2.告知学生本次课项目任务；		讲授
引入 (实训项目)	烧写程序使得板上的 LED 灯闪烁。		情境模拟
任务分解 1	1. 正确安装 Arduino 板的 USB 驱动；	不同驱动芯片，不同的安装方法	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 正确安装 Arduino 板的 IDE；	不同版本号之间的差别	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 3	3. 将第一个程序烧录进自己的 Arduino 板；	烧写步骤	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 4	4. 正确安装 Proteus 软件；	安装方法	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 5	5. 进行 LED 灯闪烁的模拟仿真。	软件操作	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问

归纳总结	1.总结本次课所解决的典型问题; 2.归纳本次课必须掌握的技能 and 知识 点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准,整理本次课使用的实训 场室		学生操作

表 13-7 前照灯控制器设计教学任务单卡

子项目：前照灯控制器设计		学时：4	
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A3、A10、A11、A12		
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8		
项目任务	1. 设计一个带 AUTO 档的前照灯控制器		
学生知识与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 程序烧写流程		
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
告知	1.告知学生本次课教学目的； 2.告知学生本次课项目任务；		讲授
引入（实训项目）	设计并烧写程序，用 Arduino 板控制前照灯工作。		情境模拟
任务分解 1	1.设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制	用 Proteus 绘制控制电路	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 设计控制逻辑，撰写控制流程图；	用 Viso 绘制控制流程图	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 3	3. 按照控制流程图进行程序编写；	用 Arduino IDE 编写程序	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 4	4. 用 Proteus 进行设计方案仿真	设计仿真	操作训练

点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 5	5. 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接；	烧写步骤	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
归纳总结	1.总结本次课所解决的典型问题； 2.归纳本次课必须掌握的技能 and 知识点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准,整理本次课使用的实训场室		学生操作

表 13-8 LED 点阵教学任务单卡

子项目：LED 点阵		学时：4	
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A4、A10、A11、A12		
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8		
项目任务	1. 设计一个霹雳灯、心形 LED 逐行扫描显示		
学生知识与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 程序烧写流程		
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
告知	1.告知学生本次课教学目的； 2.告知学生本次课项目任务；		讲授
引入 (实训项目)	设计并烧写程序，用 Arduino 板控制转向灯工作。		情境模拟
任务分解 1	1.设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制	用 Proteus 绘制控制电路	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 设计控制逻辑，撰写控制流程图；	用 Viso 绘制控制流程图	操作训练



点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 3	3. 按照控制流程图进行程序编写；	用 Arduino IDE 编写程序	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 4	4. 用 Proteus 进行设计方案仿真	设计仿真	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 5	5. 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接；	烧写步骤	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
归纳总结	1.总结本次课所解决的典型问题； 2.归纳本次课必须掌握的技能 and 知识点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准,整理本次课使用的实训场室		学生操作

表 13-9 雨刮控制器设计教学任务单卡

子项目：雨刮控制器设计		学时：4	
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A5、A10、A11、A12		
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8		
项目任务	1. 设计一个雨刮控制器，可以实现雨刮间歇档的控制，而且间歇时间可调		
学生知识与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 程序烧写流程		
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
告知	1.告知学生本次课教学目的； 2.告知学生本次课项目任务；		讲授
引入（实训项目）	设计并烧写程序，用 Arduino 板控制雨刮工作。		情境模拟

任务分解 1	1.设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制	用 Proteus 绘制控制电路	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 设计控制逻辑，撰写控制流程图；	用 Viso 绘制控制流程图	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 3	3. 按照控制流程图进行程序编写；	用 Arduino IDE 编写程序	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 4	4. 用 Proteus 进行设计方案仿真	设计仿真	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 5	5. 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接；	烧写步骤	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
归纳总结	1.总结本次课所解决的典型问题； 2.归纳本次课必须掌握的技能 and 知识点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准,整理本次课使用的实训场室		学生操作

表 13-10 空调鼓风机转速控制器设计教学任务单卡

子项目：空调鼓风机转速控制器设计		学时：4
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A7、A10、A11、A12	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8	
项目任务	1. 设计空调鼓风机转速控制器，可以使用可调电阻实现鼓风机转速的调节控制。	
学生知识与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 程序烧写流程	

教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
告知	1.告知学生本次课教学目的； 2.告知学生本次课项目任务；		讲授
引入 (实训项目)	设计并烧写程序，用 Arduino 板控制空调鼓风机转速调节。		情境模拟
任务分解 1	1.设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制	用 Proteus 绘制控制电路	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 设计控制逻辑，撰写控制流程图；	用 Viso 绘制控制流程图	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 3	3. 按照控制流程图进行程序编写；	用 Arduino IDE 编写程序	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 4	4. 用 Proteus 进行设计方案仿真	设计仿真	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 5	5. 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接；	烧写步骤	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
归纳总结	1.总结本次课所解决的典型问题； 2.归纳本次课必须掌握的技能 and 知识点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准,整理本次课使用的实训场室		学生操作

表 13-11 空调通风管路调节控制器设计教学任务单卡

子项目：空调通风管路调节控制器设计		学时：4
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A7、A10、A11、A12	

	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8		
项目任务	1. 设计空调通风管路调节控制器，可以使用可调电阻实现鼓风机转速的调节控制。		
学生知识与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 程序烧写流程		
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
告知	1.告知学生本次课教学目的； 2.告知学生本次课项目任务；		讲授
引入 (实训项目)	设计并烧写程序，用 Arduino 板控制空调通风管路调节。		情境模拟
任务分解 1	1.设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制	用 Proteus 绘制控制电路	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 设计控制逻辑，撰写控制流程图；	用 Viso 绘制控制流程图	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 3	3. 按照控制流程图进行程序编写；	用 Arduino IDE 编写程序	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 4	4. 用 Proteus 进行设计方案仿真	设计仿真	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 5	5. 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接；	烧写步骤	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
归纳总结	1.总结本次课所解决的典型问题； 2.归纳本次课必须掌握的技能 and 知识点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准，整理本次课使用的实训场室		学生操作

表 13-12 电子节气门控制器设计教学任务单卡

子项目：电子节气门控制器设计		学时：4	
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A7、A10、A11、A12		
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8		
项目任务	1. 设计电子节气门控制器，可以使用可调电阻实现节气门调节控制。		
学生知识与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 程序烧写流程		
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
告知	1.告知学生本次课教学目的； 2.告知学生本次课项目任务；		讲授
引入 (实训项目)	设计并烧写程序，用 Arduino 板控制节气门位置。		情境模拟
任务分解 1	1.设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制	用 Proteus 绘制控制电路	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 设计控制逻辑，撰写控制流程图；	用 Viso 绘制控制流程图	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 3	3. 按照控制流程图进行程序编写；	用 Arduino IDE 编写程序	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 4	4. 用 Proteus 进行设计方案仿真	设计仿真	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 5	5. 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接；	烧写步骤	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问

归纳总结	1.总结本次课所解决的典型问题; 2.归纳本次课必须掌握的技能 and 知识 点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准,整理本次课使用的实训 场室		学生操作

表 13-13 Arduino 与 LCD 教学任务单卡

子项目：Arduino 与 LCD		学时：4	
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A7、A10、A11、A12		
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8		
项目任务	1. 让 1602LCD 屏幕上的文字以跑马灯效果显示。		
学生知识 与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 程序烧写流程		
教学材料 准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
告知	1.告知学生本次课教学目的； 2.告知学生本次课项目任务；		讲授
引入 （实训项目）	设计并烧写程序，用 Arduino 板控制节气门位置。		情境模拟
任务分解 1	1.设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制	用 Proteus 绘制控制电路	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 设计控制逻辑，撰写控制流程图；	用 Viso 绘制控制流程图	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 3	3. 按照控制流程图进行程序编写；	用 Arduino IDE 编写程序	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 4	4. 用 Proteus 进行设计方案仿真	设计仿真	操作训练

点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 5	5. 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接；	烧写步骤	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
归纳总结	1.总结本次课所解决的典型问题； 2.归纳本次课必须掌握的技能 and 知识点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准，整理本次课使用的实训场室		学生操作

表 13-14 Arduino 控制数码管教学任务单卡

子项目：Arduino 控制数码管		学时：4	
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A7、A10、A11、A12		
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8		
项目任务	1. 设计倒车雷达，包含数码管显示，无源蜂鸣器警告提醒。		
学生知识与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 程序烧写流程		
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
告知	1.告知学生本次课教学目的； 2.告知学生本次课项目任务；		讲授
引入 (实训项目)	设计并烧写程序，设计倒车雷达，包含 LCD 距离显示,无源蜂鸣器警告提醒。		情境模拟
任务分解 1	1.数码管显示原理		操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 设计控制逻辑，撰写控制流程图；		操作训练

点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 3	3. 按照控制流程图进行程序编写；	用 Arduino IDE 编写程序	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 4	4. 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接；	烧写步骤	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
归纳总结	1.总结本次课所解决的典型问题； 2.归纳本次课必须掌握的技能 and 知识点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准,整理本次课使用的实训场室		学生操作

执笔人：陈纪钦

审核人：叶永玖

制定（修订）日期：2015-3



### 三、《Arduino 编程控制技术》课程标准

#### 1 课程基本信息

课程归口：机电工程学院

课程代码：JD051207

学 时 数：36

学分：2

先修课程：Arduino 编程语言基础

后续课程：学期项目 1 等

#### 2 课程性质与设置依据

本课程是汽车运用技术专业培养学生单片机基础应用能力和程序设计能力的一门专业课程，本课程培养学生获得 Arduino 控制的基本理论、基本知识和基本技能，为学生学习有关专业课程提高综合应用能力，为今后工作中应用编程技术知识分析问题、解决问题、扩展专业的能力打下良好的基础。

本课程先修课程的关系：通过 Arduino 编程语言基础的学习，使学生了解编程语言的基础知识。

本课程与后续课程的关系：学期项目等课程可以使用本课程的学到的技能和知识完成毕业设计作品的设计与制作。

#### 3 课程教学目标

##### 3.1 能力目标

- A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；
- A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；
- A3.能撰写倒车雷达的设计方案及其使用说明书；
- A4.能撰写红外测距的设计方案及其使用说明书；
- A5.能撰写车内流水灯的设计方案及其使用说明书；
- A6.能撰写无刷电机驱动的设计方案及其使用说明书；
- A7.能用 Altium Designer 完成相关系统的电路制版；
- A8.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；
- A9.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；

##### 3.2 知识目标

- K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；
- K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；
- K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；

K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。

K5.掌握高级编程语言的基本指令；

K6.掌握子程序调用方法；

K7.掌握条件选择、循环等程序逻辑；

### 3.3 素质目标

Q1.培养学生的可持续发展的能力及基本的验收报告撰写能力。

Q2.利用书籍、网络、市场调查获得相关信息获取能力。

Q3.培养良好职业行为能力。

Q4.具有互相帮助、共同学习、共同达成目标团结协作精神。

Q5.与人交流语言表达能力。

## 4 课程设计思路

### 4.1 课程设置背景

汽车上智能控制的部件越来越多，学习本课程可以深入理解传感器、控制器、执行器的工作原理。本课程是在已经学习掌握大多数汽车车身电气设备的基础上，激发学生运用创造性思维对一些传统的汽车车身电气设备进行技术改造升级。也为今后的学习和工作打下良好的基础。

课程的作用与任务：使学生通过本课程的学习，获得 Arduino 应用技术必要的基本理论、基本知识和基本操作技能，了解 Arduino 的应用和发展概况，为学习后续课程以及从事与本专业有关的工程技术等工作打下一定的基础。

### 4.2 课程内容选择、设计的思路

设计的思路：以项目课题的形式掌握电工的基本知识和基本技能，初步形成解决生产现场实际问题的应用能力；将技术学科和实践导向相融合，采用学与练结合的教学方法，从工程角度出发，以实际的电气工程项目为载体设计教学过程，学以致用，注重工程实践。在教学方面要完成的任务，实现的目的，带着问题学习，启发式、互动式、交互式教学方式并存，从实践到理论，又由理论到实践，进而在理论指导下进行实践，提高了实践的知识含量，使学生既知道该怎么做，又知道为什么这样做。

课程内容选择：根据知识目标和能力目标要求，内容的选取上强调理论与实践的结合，并根据职业岗位技能要求、中级维修电工考证等设置技能点和教学任务，本课程整体设计了 1 个综合性的项目---实训中心电气设计与安装维护，包含 13 个子项目，子项目的能力训练按照由简到难逐级递进。教学目标是通过对项目训练，达到能够设计、安装、维修低压电气设备,每个子项目都是一项独立的工

作任务，都是由学生合作或独立完成，通过实训室的训练,让学生在反复安装施工操作过程中，使他们的专业技能得到锻炼，满足“能力是反复训练出来的”这个思想。

## 5 教学内容与学时分配

表 1 课程内容与学时分配表

序号	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		能力目标	知识目标		
1	Arduino 与超声波测距（倒车雷达）	A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备； A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料； A3.能撰写倒车雷达的设计方案及其使用说明书； A7.能用 Altium Designer 完成相关系统的电路制版； A8.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计； A9.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；	K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义； K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类； K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能； K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。 K5.掌握高级编程语言的基本指令； K6.掌握子程序调用方法； K7.掌握条件选择、循环等程序逻辑；	实 D416	4

2	Arduino 与红外测距（建立电压距离对应函数）	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A4.能撰写红外测距的设计方案及其使用说明书；</p> <p>A7.能用 Altium Designer 完成相关系统的电路制版；</p> <p>A8.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A9.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K6.掌握子程序调用方法；</p> <p>K7.掌握条件选择、循环等程序逻辑；</p>	实 D416	4
3	Arduino 驱动流水灯	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A5.能撰写车内流水灯的设计方案及其使用说明书；</p> <p>A7.能用 Altium Designer 完成相关系统的电路制版；</p> <p>A8.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A9.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K6.掌握子程序调用方法；</p> <p>K7.掌握条件选择、循环等程序逻辑；</p>	实 D416	4

4	无刷电机驱动	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A6.能撰写无刷电机驱动的设计方案及其使用说明书；</p> <p>A7.能用 Altium Designer 完成相关系统的电路制版；</p> <p>A8.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A9.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K6.掌握子程序调用方法；</p> <p>K7.掌握条件选择、循环等程序逻辑；</p>	实 D416	4
5	Arduino 与 LCD	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A7.能用 Altium Designer 完成相关系统的电路制版；</p> <p>A8.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A9.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K6.掌握子程序调用方法；</p> <p>K7.掌握条件选择、循环等程序逻辑；</p>	实 D416	4

6	Arduino 控制数码管	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A7.能用 Altium Designer 完成相关系统的电路制版；</p> <p>A8.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A9.能将程序烧写到 Arduino 板,并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K6.掌握子程序调用方法；</p> <p>K7.掌握条件选择、循环等程序逻辑；</p>	实 D416	4
7	智能小车（1 测速）	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A7.能用 Altium Designer 完成相关系统的电路制版；</p> <p>A8.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A9.能将程序烧写到 Arduino 板,并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K6.掌握子程序调用方法；</p> <p>K7.掌握条件选择、循环等程序逻辑；</p>	实 B209	4

8	智能小车（2 遥控）	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A7.能用 Altium Designer 完成相关系统的电路制版；</p> <p>A8.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A9.能将程序烧写到 Arduino 板,并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K6.掌握子程序调用方法；</p> <p>K7.掌握条件选择、循环等程序逻辑；</p>	实 D416	4
9	智能小车（3 综合调试）	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A7.能用 Altium Designer 完成相关系统的电路制版；</p> <p>A8.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A9.能将程序烧写到 Arduino 板,并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K6.掌握子程序调用方法；</p> <p>K7.掌握条件选择、循环等程序逻辑；</p>	实 D416	4
合计					36

## 6 教学资源开发与利用

### 6.1 教材与参考资料

**教材：**《Arduino 程序设计基础》，陈吕洲，北京航空航天大学出版社，2018

**参考资料：**

《Arduino 从基础到实践》，Michael McRoberts，电子工业出版社，2013

《Arduino 编程指南 75 个智能硬件程序设计技巧》，Simon Monk，2016

### 6.2 其它

(1)常用课程资源的开发和利用。利用挂图、投影片、多媒体软件、教学课件、汽车电子线路板实物以及示教台架等课程资源。创设形象生动的工作情境，激发学生的学习兴趣，促进学生对知识的理解和掌握。建议加强常用课程资源的开发，建立多媒体课程资源的数据库，努力实现跨学校多媒体资源的共享，以提高资源利用效率。

(2) 积极开发和利用网络课程资源。充分利用诸如电子书籍、电子期刊、数字图书馆、教育网站和电子论坛等网络信息资源，使教学媒体从单一媒体向多种媒体转变；使教学活动从信息的单向传递向双向交换转变；使学生从独立的学习向合作学习转变。

(3) 产学合作开发实验实训课程资源。充分利用各汽车维修企业的资源，进行校企合作，建立实习实训基地，工读结合，满足学生的实习实训需求，在此过程中进行实验实训课程资源的开发，同时为学生提供就业机会，开辟就业渠道。

(4) 开放式实验实训中心的利用。最大程度地利用开放式实训基地，进行实验实训、现场教学，满足学生综合职业能力培养的需求。

## 7.实训设备

表 2 实训室设备

实训室：汽车车身电气检修实训室			
设备名称	型号	数量	功能
电工实训台	1.8m*1.8m	4 台	技能训练操作台
数字万用表	DT830	30 台	检测
电工常用工具		10 套	拆装
多媒体设备		1 套	多媒体教学
恒温焊台		10 套	焊接电路
面包板		30 套	与 Arduino 板配套
杜邦线		若干	
Wi-Fi 网络	可同时容纳 100 节点	1 套	让学生自带电脑联网查找资料
汽车车身电气系统部件		若干	配套完成项目任务

## 8. 考核要求

本课程考核采取笔试+操作的形式，本课程考核采取行程性考核和终结性考核两种方式进行。其



中，行程性考核成绩占总成绩的 30%，终结性考核成绩占总成绩的 70%，各部分成绩具体的组成部分和所占比例的情况详见表 2 所示。

表 2 考核成绩表

考核成绩名称		所占比例
行程性考核成绩	平时考核成绩	30%
	实训任务考核成绩	
	实训报告考核成绩	
终结性考核成绩	理论知识考试成绩	35%
	实务考试成绩	35%
合 计		100%

## 9. 题库说明

该课程所有考试的题目均从题库中自动抽取。考试全部在计算机的相应操作系统和应用程序中完成，由系统自动进行评卷，考试时间为 60 分钟。每一份试卷由单选题和判断题 2 种题型组成，其中单选题 60 题，判断题 40 题，每题 1 分，共 100 道题。课程题库已经导入，已经开始启用计算机网络考试，题库更具最新的专业动态逐年更新。学生可以通过网络平台对本课程的网络题库进行学习。

## 10 教学任务单卡

第一单元 Arduino 与超声波测距教学任务单卡

子项目：Arduino 与超声波测距		学时：4	
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A7、A10、A11、A12		
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8		
项目任务	1. 设计倒车雷达，包含 LCD 距离显示，无源蜂鸣器警告提醒。		
学生知识与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 程序烧写流程		
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
告知	1.告知学生本次课教学目的； 2.告知学生本次课项目任务；		讲授

引入 (实训项目)	设计并烧写程序, 设计倒车雷达, 包含 LCD 距离显示, 无源蜂鸣器警告提醒。		情境模拟
任务分解 1	1. 超声测距原理		操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正, 并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 设计控制逻辑, 撰写控制流程图;		操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正, 并示范		集中讲授、提问
任务分解 3	3. 按照控制流程图进行程序编写;	用 Arduino IDE 编写程序	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正, 并示范		集中讲授、提问
任务分解 4	4. 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板, 并按照仿真电路进行线路连接;	烧写步骤	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正, 并示范		集中讲授、提问
归纳总结	1. 总结本次课所解决的典型问题; 2. 归纳本次课必须掌握的技能 and 知识点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准, 整理本次课使用的实训场室		学生操作

## 第二单元 Arduino 与红外测距教学任务单卡

子项目：Arduino 与红外测距		学时：4	
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A7、A10、A11、A12		
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8		
项目任务	1. 设计红外倒车雷达，包含 LCD 距离显示，无源蜂鸣器警告提醒。		
学生知识 与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 程序烧写流程		
教学材料 准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议

告知	1.告知学生本次课教学目的; 2.告知学生本次课项目任务;		讲授
引入 (实训项目)	设计红外倒车雷达,包含 LCD 距离显示,无源蜂鸣器警告提醒。		情境模拟
任务分解 1	1.红外测距原理;		操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正,并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 红外测距模型函数的建立;		操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正,并示范		集中讲授、提问
任务分解 3	3. 按照控制流程图进行程序编写;	用 Arduino IDE 编写程序	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正,并示范		集中讲授、提问
任务分解 4	4. 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板,并按照仿真电路进行线路连接;	烧写步骤	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正,并示范		集中讲授、提问
归纳总结	1.总结本次课所解决的典型问题; 2.归纳本次课必须掌握的技能 and 知识点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准,整理本次课使用的实训场室		学生操作

### 第三单元 Arduino 驱动流水灯教学任务单卡

子项目: LED 点阵		学时: 4
项目目标	能力目标(要求与前面目标对应,编号说明): A1、A2、A4、A10、A11、A12	
	知识目标(要求与前面目标对应,编号说明): K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8	
项目任务	1. 设计一个霹雳灯、心形 LED 逐行扫描显示	
学生知识与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 程序烧写流程	
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等	

步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
告知	1.告知学生本次课教学目的; 2.告知学生本次课项目任务;		讲授
引入 (实训项目)	设计并烧写程序,用 Arduino 板控制转向灯工作。		情境模拟
任务分解 1	1.设计控制电路,并用 Proteus 进行仿真绘制	用 Proteus 绘制控制电路	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正,并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 设计控制逻辑,撰写控制流程图;	用 Viso 绘制控制流程图	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正,并示范		集中讲授、提问
任务分解 3	3. 按照控制流程图进行程序编写;	用 Arduino IDE 编写程序	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正,并示范		集中讲授、提问
任务分解 4	4. 用 Proteus 进行设计方案仿真	设计仿真	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正,并示范		集中讲授、提问
任务分解 5	5. 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板,并按照仿真电路进行线路连接;	烧写步骤	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正,并示范		集中讲授、提问
归纳总结	1.总结本次课所解决的典型问题; 2.归纳本次课必须掌握的技能 and 知识点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准,整理本次课使用的实训场室		学生操作

#### 第四单元 无刷电机驱动教学任务单卡

子项目：电子节气门控制器设计		学时：4
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A7、A10、A11、A12	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8	

项目任务	1. 设计电子节气门控制器，可以使用可调电阻实现节气门调节控制。		
学生知识与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 程序烧写流程		
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
告知	1.告知学生本次课教学目的； 2.告知学生本次课项目任务；		讲授
引入 (实训项目)	设计并烧写程序，用 Arduino 板控制节气门位置。		情境模拟
任务分解 1	1.设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制	用 Proteus 绘制控制电路	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 设计控制逻辑，撰写控制流程图；	用 Viso 绘制控制流程图	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 3	3. 按照控制流程图进行程序编写；	用 Arduino IDE 编写程序	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 4	4. 用 Proteus 进行设计方案仿真	设计仿真	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 5	5. 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接；	烧写步骤	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
归纳总结	1.总结本次课所解决的典型问题； 2.归纳本次课必须掌握的技能 and 知识点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准,整理本次课使用的实训场室		学生操作

第五单元 Arduino 与 LCD 教学任务单卡

子项目：Arduino 与 LCD		学时：4	
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A7、A10、A11、A12		
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8		
项目任务	1. 让 1602LCD 屏幕上的文字以跑马灯效果显示。		
学生知识与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 程序烧写流程		
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
告知	1.告知学生本次课教学目的； 2.告知学生本次课项目任务；		讲授
引入 (实训项目)	设计并烧写程序，用 Arduino 板控制节气门位置。		情境模拟
任务分解 1	1.设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制	用 Proteus 绘制控制电路	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 设计控制逻辑，撰写控制流程图；	用 Viso 绘制控制流程图	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 3	3. 按照控制流程图进行程序编写；	用 Arduino IDE 编写程序	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 4	4. 用 Proteus 进行设计方案仿真	设计仿真	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 5	5. 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接；	烧写步骤	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问

归纳总结	1.总结本次课所解决的典型问题; 2.归纳本次课必须掌握的技能 and 知识 点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准,整理本次课使用的实训 场室		学生操作

#### 第六单元 Arduino 控制数码管教学任务单卡

子项目：Arduino 控制数码管		学时：4	
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A7、A10、A11、A12		
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8		
项目任务	1. 设计倒车雷达，包含数码管显示，无源蜂鸣器警告提醒。		
学生知识与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 程序烧写流程		
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
告知	1.告知学生本次课教学目的； 2.告知学生本次课项目任务；		讲授
引入 (实训项目)	设计并烧写程序，设计倒车雷达，包含 LCD 距离显示,无源蜂鸣器警告提醒。		情境模拟
任务分解 1	1.数码管显示原理		操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 设计控制逻辑，撰写控制流程图；		操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 3	3. 按照控制流程图进行程序编写；	用 Arduino IDE 编写程序	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 4	4. 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接；	烧写步骤	操作训练

点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
归纳总结	1.总结本次课所解决的典型问题； 2.归纳本次课必须掌握的技能 and 知识点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准，整理本次课使用的实训场室		学生操作

第七单元 智能小车（1 测速）教学任务单卡

子项目：智能小车（1 测速）		学时：4	
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A7、A10、A11、A12、A13		
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8、K9		
项目任务	1. 设计程序实现智能小车测速。		
学生知识与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 程序烧写流程		
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
告知	1.告知学生本次课教学目的； 2.告知学生本次课项目任务；		讲授
引入 (实训项目)	设计并烧写程序,实现智能小车测速。		情境模拟
任务分解 1	1.设计 LabVIEW 控制框图	LabVIEW 基本操作	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 按照控制流程图进行程序编写；	用 Arduino IDE 编写程序	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 3	3. 将 LabVIEW 与 Arduino 互联	设计仿真	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问



任务分解 4	4. 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板, 并按照仿真电路进行线路连接;	烧写步骤	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正, 并示范		集中讲授、提问
归纳总结	1.总结本次课所解决的典型问题; 2.归纳本次课必须掌握的技能 and 知识点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准, 整理本次课使用的实训场室		学生操作

#### 第八单元 智能小车（2 遥控）教学任务单卡

子项目：智能小车（2 遥控）		学时：4	
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A7、A10、A11、A12、A13		
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8、K9		
项目任务	1. 设计程序实现智能小车遥控。		
学生知识与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 程序烧写流程		
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
告知	1.告知学生本次课教学目的； 2.告知学生本次课项目任务；		讲授
引入 (实训项目)	设计并烧写程序,实现智能小车遥控。		情境模拟
任务分解 1	1.设计 LabVIEW 控制框图	LabVIEW 基本操作	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 按照控制流程图进行程序编写；	用 Arduino IDE 编写程序	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 3	3. 将 LabVIEW 与 Arduino 互联	设计仿真	操作训练

点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 4	4. 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接；	烧写步骤	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
归纳总结	1.总结本次课所解决的典型问题； 2.归纳本次课必须掌握的技能 and 知识点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准，整理本次课使用的实训场室		学生操作

第九单元 智能小车（3 综合调试）教学任务单卡

子项目：智能小车（3 综合调试）		学时：4	
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A7、A10、A11、A12、A13		
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8、K9		
项目任务	1. 设计程序实现智能小车综合调试。		
学生知识与能力准备	1. 计算机操作基础 2. Arduino 程序烧写流程		
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
告知	1.告知学生本次课教学目的； 2.告知学生本次课项目任务；		讲授
引入 (实训项目)	设计并烧写程序，实现智能小车综合调试。		情境模拟
任务分解 1	1.设计 LabVIEW 控制框图	LabVIEW 基本操作	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 2	2. 按照控制流程图进行程序编写；	用 Arduino IDE 编写程序	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问

任务分解 3	3. 将 LabVIEW 与 Arduino 互联	设计仿真	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
任务分解 4	4. 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接；	烧写步骤	操作训练
点评	对学生操作错误进行点评纠正，并示范		集中讲授、提问
归纳总结	1.总结本次课所解决的典型问题； 2.归纳本次课必须掌握的技能 and 知识点。		总结归纳
整理	对照 7S 标准,整理本次课使用的实训场室		学生操作

执笔人：陈纪钦

审核人：叶永玖

制定（修订）日期：2015-3

## 四、《学期项目 1 智能循迹车设计与制作》课程标准

### 1 课程基本信息

课程归口：机电工程学院

课程代码：JD051301

学 时 数：36

学分： 2

先修课程：Arduino 编程语言基础、Arduino 编程控制技术、汽车电子线路设计与制作等

后续课程：学期项目 2；学期项目 3 等

### 2 课程性质与设置依据

学期项目的设置旨在实施“以用导学”的教学原则，通过基于项目全生命周期的学习，培养学生运用知识、获取知识、总结知识、传播知识与共享知识的能力，从而促进学生综合职业能力与可持续发展能力的提高。学期项目的评价要以模块课程知识与技能的综合运用为重要评价指标，从而加强学生综合职业能力的培养。

本课程先修课程的关系：通过车载控制器编程语言基础、汽车电子电路分析与实践、EDA 车载电子线路设计等课程的学习，使学生了解了汽车电气系统操作方法与工作原理。

本课程与后续课程的关系：可以使用本课程的学到的技能和知识为车载 MCU 应用开发、项目 2. 车身电气元件控制电路设计与制作、毕业设计等后续课程学习奠定基础。

### 3 课程教学目标

#### 3.1 能力目标

- A1. 能综合运用本学期课程模块所学知识与技能；
- A2. 能解决项目实施过程中实际问题；
- A3. 能合理选择智能小车底盘结构；
- A4. 能合理选择智能小车驱动系统；
- A5. 能合理设计智能小车各系统电路连接；
- A6. 能合理设计智能小车控制流程图；
- A7. 能使用 Arduino 进行程序编写；
- A8. 能进行智能小车控制调试；
- A9. 能进行项目总结，撰写项目设计说明书；

#### 3.2 知识目标

- K1. 理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；

- K2. 熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；
- K3. 掌握常用电子电路模块的工作原理；
- K4. 掌握 Arduino 常用编程函数；
- K5. 掌握顺序结构、循环结构、选择结构的 Arduino 程序编写；
- K6. 掌握 PID 调节控制原理；

### 3.3 素质目标

- Q1.培养学生的可持续发展的能力及基本的验收报告撰写能力。
- Q2.利用书籍、网络、市场调查获得相关信息获取能力。
- Q3.培养良好职业行为能力。
- Q4.具有互相帮助、共同学习、共同达成目标团结协作精神。
- Q5.与人交流语言表达能力。

## 4 课程设计思路

### 4.1 课程设置背景

智能循迹小车对高职层次的学生而言好玩且易上手，通过本学期项目的实施可以让学生综合运用本学期课程模块所学知识与技能，更好地理解传感器、控制器、执行器的工作原理。

本门课程是在已经学习掌握编程语言基础、电子电路设计、EDA 电路设计的前提下，激发学生运用创造性思维设计一款能够在指定赛道跑完全程的智能循迹小车。

课程的作用与任务：使学生通过本课程的学习，掌握完成工程项目的一般步骤，为学习后续课程以及从事与本专业有关的工程技术等工作打下一定的基础。

### 4.2 课程内容选择、设计的思路

设计的思路：借鉴 CDIO 工程教育模式，学期项目的实施大概经历四个阶段，即构思、设计、实施与运行四个阶段。

构思。调过市场调查，发现并定义问题，包括理解客户和社会需求，找到可被利用的新技术，制定高水准的设计需求与实施策略。该阶段的成果是设计概念或设计方案。该阶段的创意决定了产品的特性，是产品是否具有市场价格的关键。

设计。根据构思阶段所形成的概念或方案，进一步细化其组件或过程的设计，使其成为产品实施的重要技术文件。其成果是产品的完整设计资料，如图样、程序、报告等。

实施。实施是将设计转变为产品的重要过程，包括硬件与软件的过程、测试和验证，以及设计和管理的执行过程。该阶段的成果为具体的产品、流程或系统。

运行。运行是产品制造完成后的过程。通过产品、流程或系统的调试和实际操作，发现设计、制作等方面的问题，提出优化的方案。其结果是项目优化方案。

课程内容选择：智能循迹小车对高职层次的学生而言好玩且易上手，学生完成本项目后可以在指定赛道进行竞速比赛，增添学习兴趣。智能小车同时也是一个比较综合的学习载体，可以将编程控制、电子电路设计、机械结构设计等内容进行综合运用。

## 5 教学内容与学时分配

课程内容与学时分配

序号	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		能力目标	知识目标		
1	组建团队、项目选题、任务确认	A1. 能综合运用本学期课程模块所学知识与技能; A2. 能解决项目实施过程中实际问题;	K1. 理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系, 及其参考方向的意义; K2. 熟悉常用电子材料知识, 熟悉材料的价格及分类; K3. 掌握常用电子电路模块的工作原理;	D416	4
2	制订本次学期项目进度表、制定技术方案	A1. 能综合运用本学期课程模块所学知识与技能; A2. 能解决项目实施过程中实际问题; A3. 能合理选择智能小车底盘结构; A4. 能合理选择智能小车驱动系统; A5. 能合理设计智能小车各系统电路连接; A6. 能合理设计智能小车控制流程图;	K1. 理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系, 及其参考方向的意义; K2. 熟悉常用电子材料知识, 熟悉材料的价格及分类; K3. 掌握常用电子电路模块的工作原理;	D416	4
3	制定技术方案、确定部件选型、部件选购	A1. 能综合运用本学期课程模块所学知识与技能; A2. 能解决项目实施过程中实际问题; A3. 能合理选择智能小车底盘结构; A4. 能合理选择智能小车驱动系统; A5. 能合理设计智能小车各系统电路连接; A6. 能合理设计智能小车控制流程图;	K1. 理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系, 及其参考方向的意义; K2. 熟悉常用电子材料知识, 熟悉材料的价格及分类; K3. 掌握常用电子电路模块的工作原理;	D416	4

4	作品制作（硬件搭建）	<p>A1. 能综合运用本学期课程模块所学知识技能；</p> <p>A2. 能解决项目实施过程中实际问题；</p> <p>A3. 能合理选择智能小车底盘结构；</p> <p>A4. 能合理选择智能小车驱动系统；</p> <p>A5. 能合理设计智能小车各系统电路连接；</p>	<p>K1. 理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2. 熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3. 掌握常用电子电路模块的工作原理；</p>	D416	4
5	作品制作（控制程序编写）	<p>A1. 能综合运用本学期课程模块所学知识技能；</p> <p>A2. 能解决项目实施过程中实际问题；</p> <p>A6. 能合理设计智能小车控制流程图；</p> <p>A7. 能使用 Arduino 进行程序编写；</p>	<p>K4. 掌握 Arduino 常用编程函数；</p> <p>K5. 掌握顺序结构、循环结构、选择结构的 Arduino 程序编写；</p> <p>K6. 掌握 PID 调节控制原理；</p>	D416	4
6	作品制作（控制程序编写）	<p>A1. 能综合运用本学期课程模块所学知识技能；</p> <p>A2. 能解决项目实施过程中实际问题；</p> <p>A6. 能合理设计智能小车控制流程图；</p> <p>A7. 能使用 Arduino 进行程序编写；</p>	<p>K4. 掌握 Arduino 常用编程函数；</p> <p>K5. 掌握顺序结构、循环结构、选择结构的 Arduino 程序编写；</p> <p>K6. 掌握 PID 调节控制原理；</p>	D416	4
7	作品调试	<p>A1. 能综合运用本学期课程模块所学知识技能；</p> <p>A2. 能解决项目实施过程中实际问题；</p> <p>A3. 能合理选择智能小车底盘结构；</p> <p>A4. 能合理选择智能小车驱动系统；</p> <p>A5. 能合理设计智能小车各系统电路连接；</p> <p>A6. 能合理设计智能小车控制流程图；</p> <p>A7. 能使用 Arduino 进行程序编写；</p> <p>A8. 能进行智能小车控制调试；</p> <p>A9. 能进行项目总结，撰写项目设计说明书；</p>	<p>K1. 理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2. 熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3. 掌握常用电子电路模块的工作原理；</p> <p>K4. 掌握 Arduino 常用编程函数；</p> <p>K5. 掌握顺序结构、循环结构、选择结构的 Arduino 程序编写；</p> <p>K6. 掌握 PID 调节控制原理；</p>	D416	4



8	作品设计说明书的撰写	A1. 能综合运用本学期课程模块所学知识与技能; A2. 能解决项目实施过程中实际问题; A3. 能合理选择智能小车底盘结构; A4. 能合理选择智能小车驱动系统; A5. 能合理设计智能小车各系统电路连接; A6. 能合理设计智能小车控制流程图; A7. 能使用 Arduino 进行程序编写; A8. 能进行智能小车控制调试; A9. 能进行项目总结,撰写项目设计说明书;	K1. 理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系,及其参考方向的意义; K2. 熟悉常用电子材料知识,熟悉材料的价格及分类; K3. 掌握常用电子电路模块的工作原理; K4. 掌握 Arduino 常用编程函数; K5. 掌握顺序结构、循环结构、选择结构的 Arduino 程序编写; K6. 掌握 PID 调节控制原理;	D416	4
9	作品展示与评价	A1. 能综合运用本学期课程模块所学知识与技能; A2. 能解决项目实施过程中实际问题; A3. 能合理选择智能小车底盘结构; A4. 能合理选择智能小车驱动系统; A5. 能合理设计智能小车各系统电路连接; A6. 能合理设计智能小车控制流程图; A7. 能使用 Arduino 进行程序编写; A8. 能进行智能小车控制调试; A9. 能进行项目总结,撰写项目设计说明书;	K1. 理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系,及其参考方向的意义; K2. 熟悉常用电子材料知识,熟悉材料的价格及分类; K3. 掌握常用电子电路模块的工作原理; K4. 掌握 Arduino 常用编程函数; K5. 掌握顺序结构、循环结构、选择结构的 Arduino 程序编写; K6. 掌握 PID 调节控制原理;	D416	8
合计					36

## 6 教学资源开发与利用

### 6.1 参考资料

《Arduino 编程从基础到实践》, Brian Evans, 电子工业出版社, 2015

《Arduino 从基础到实践》, Michael McRoberts, 电子工业出版社, 2013

《Arduino 编程指南 75 个智能硬件程序设计技巧》, Simon Monk, 2016

## 6.2 其它

(1)常用课程资源的开发和利用。利用挂图、投影片、多媒体软件、教学课件、汽车电子线路板实物以及示教台架等课程资源。创设形象生动的工作情境，激发学生的学习兴趣，促进学生对知识的理解和掌握。建议加强常用课程资源的开发，建立多媒体课程资源的数据库，努力实现跨学校多媒体资源的共享，以提高资源利用效率。

(2) 积极开发和利用网络课程资源。充分利用诸如电子书籍、电子期刊、数字图书馆、教育网站和电子论坛等网络信息资源，使教学媒体从单一媒体向多种媒体转变；使教学活动从信息的单向传递向双向交换转变；使学生从独立的学习向合作学习转变。

(3) 产学合作开发实验实训课程资源。充分利用各汽车维修企业的资源，进行校企合作，建立实习实训基地，工读结合，满足学生的实习实训需求，在此过程中进行实验实训课程资源的开发，同时为学生提供就业机会，开辟就业渠道。

(4) 开放式实验实训中心的利用。最大程度地利用开放式实训基地，进行实验实训、现场教学，满足学生综合职业能力培养的需求。

## 7. 课程对实训室设备的要求

实训室设备

实训室：智能停车实训室			
设备名称	型号	数量	功能
智能停车实训台		1	具备明显道路标识的赛道

## 8.考核要求

考核方案为行程性考核 50%+终结性考核（作品评价）50%。

### (1) 行程性考核（50%）

包括课堂表现（70%）和考勤（30%）。每次项目考核成绩按以下比例打分。

表 3 平时成绩考核标准

项目	评分标准
考勤	旷课一次扣 5 分，无故迟到或早退扣 5 分，直到全部扣完
课堂表现（百分制，最终得分*70%后记入行程性考核）	1. 本项基本分由团队合作能力确定，详见注释
	2. 上课认真且能主动回答，每次加 2 分
	3. 能主动回答或能参与讨论，每次加 1 分
	4. 上课不认真且吵闹者，每次扣 2 分

注：团队合作能力——每个教学模块为一个评定周期；教师根据每个组表现总体情况给予一定的总分，组长负责分配组员本项得分（百分制）。教师监控组长分数分配情况。团队合作能力评价指标包括：分工合作能力、讨论问题气氛等。

## （2）终结性考核（50）

按照每组智能小车在指定赛道跑完 3 圈的成绩给分，第一名的全组成员各 100 分，第二名 95 分，以此类推。不能跑完全程的不得分，重新进行项目设计。

## 9. 题库说明

本课程为实务考试。

## 10. 教学任务单卡

学期项目一教学设计（1）

第 1 次课：组建团队、项目选题、任务确认		学时：4
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3	
项目任务	1.完成团队组建，并填写《01 团队成员及分工表》 2.完成项目选题，并填写《02 项目选题申请表》	
学生知识与能力准备	完成《Arduino 编程语言基础》、《Arduino 编程控制技术》、《计算机辅助制图_Solidworks》、《汽车电子线路设计与制作》等课程的学习	
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等	
步骤	师生活动内容	教学方法建议
1	指导教师根据学生能力水平，指派一部分学生作为团队临时负责人，其余学生结合个人意愿自由加入团队。一般每个团队的成员控制在 6 人左右。 团队成员应该包括管理协调能力较强、技术能力较强、谈判能力较强的各类型人才。 组队完成后填写《01 团队成员及分工表》。	学生主讲、学生分组活动、教师指导
2	根据本次学期项目总体要求，团队自行组织讨论，决定本组项目的选题，并填写《02 项目选题申请表》。	学生分组讨论、教师指导

学期项目一教学设计（2）

第 2 次课：制订本次学期项目进度表、制定技术方案	学时：4
---------------------------	------

项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2、A3、A4、A5、A6	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3	
项目任务	1.完成项目进度表设计，并填写《03 项目进度计划表》 2.进行项目整体设计（制定技术方案），开始填写《04 项目整体设计方案》	
学生知识与能力准备	完成《Arduino 编程语言基础》、《Arduino 编程控制技术》、《计算机辅助制图_Solidworks》、《汽车电子线路设计与制作》等课程的学习	
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等	
步骤	师生活活动内容	教学方法建议
1	学生制订本次学期项目进度表，并明确团队成员的具体分工。 完成后填写《03 项目进度计划表》。	学生分组活动、 教师指导
2	研究方案技术要点难点，选择最适合的解决方法；提出总体技术方案，并在此基础上分别进行软硬件设计。 开始填写《04 项目整体设计方案》	学生分组讨论、 教师指导

#### 学期项目一教学设计（3）

第3次课：制定技术方案、确定部件选型、部件选购		学时：4
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3	
项目任务	1.完成项目整体设计，并填写《04 项目整体设计方案》 2.完成部件选型，并填写《05 项目部件选型与采购清单》	
学生知识与能力准备	完成《Arduino 编程语言基础》、《Arduino 编程控制技术》、《计算机辅助制图_Solidworks》、《汽车电子线路设计与制作》等课程的学习	
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等	
步骤	师生活活动内容	教学方法建议

1	继续研究方案技术要点难点，选择最适合的解决方法；提出总体技术方案，并在此基础上分别进行软硬件设计。 技术方案确定后，完成填写《04 项目整体设计方案》	学生分组讨论、教师指导
2	根据本次学期项目整体技术方案；确定部件选型，并完成填写《05 项目部件选型与采购清单》。	学生分组讨论、教师指导
3	根据采购清单实施采购。（淘宝、京东、实体店等）	学生分组活动

#### 学期项目一教学设计（4）

第 4 次课：作品制作（硬件搭建）		学时：4
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3	
项目任务	1.完成智能小车结构组装	
学生知识与能力准备	完成《Arduino 编程语言基础》、《Arduino 编程控制技术》、《计算机辅助制图_Solidworks》、《汽车电子线路设计与制作》等课程的学习	
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等	
步骤	师生活动内容	教学方法建议
1	根据项目总体技术方案，进行硬件结构组装。	学生分组活动，教师指导
2	教师逐组检查智能小车结构组装情况，并指出修改意见	教师指导
3	学生根据修改意见，完成智能小车结构组装	学生分组活动

#### 学期项目一教学设计（5）

第 5 次课：作品制作（控制程序编写）		学时：4
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3	
项目任务	1. 开始进行智能循迹小车的控制程序编写。	
学生知识与能力准备	完成《Arduino 编程语言基础》、《Arduino 编程控制技术》、《计算机辅助制图_Solidworks》、《汽车电子线路设计与制作》等课程的学习	
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等	
步骤	师生活动内容	教学方法建议
1	学生根据小车运行要求，制定控制流程图。	学生分组活动，教师指导
2	根据控制流程图，分模块进行程序编写。组内成员交叉进行程序检验。	学生分组活动，教师指导

#### 学期项目一教学设计（6）

第 6 次课：作品制作（控制程序编写）		学时：4
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3	
项目任务	1. 完成进行智能循迹小车的控制程序编写。	
学生知识与能力准备	完成《Arduino 编程语言基础》、《Arduino 编程控制技术》、《计算机辅助制图_Solidworks》、《汽车电子线路设计与制作》等课程的学习	

教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等	
步骤	师生活动内容	教学方法建议
1	根据控制流程图，分模块进行程序编写。组内成员交叉进行程序检验。	学生分组活动， 教师指导
2	将各程序模块进行整合，并对程序进行编译调试。	学生分组活动， 教师指导

#### 学期项目一教学设计（7）

第 7 次课：作品调试		学时：4
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3	
项目任务	1.完成智能小车循迹控制的调试	
学生知识与能力准备	完成《Arduino 编程语言基础》、《Arduino 编程控制技术》、《计算机辅助制图_Solidworks》、《汽车电子线路设计与制作》等课程的学习	
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等	
步骤	师生活动内容	教学方法建议
1	接通智能小车电源，上赛道进行测试。	学生分组活动， 教师指导
2	根据测试结果进行参数调节，以达到最优的控制效果。 测试、调参数，如此循环。	学生分组活动， 教师指导

#### 学期项目一教学设计（8）

第 8 次课：作品设计说明书的撰写		学时：4
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3	
项目任务	1.完成设计说明书的撰写	
学生知识与能力准备	完成《Arduino 编程语言基础》、《Arduino 编程控制技术》、《计算机辅助制图_Solidworks》、《汽车电子线路设计与制作》等课程的学习	
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等	
步骤	师生活动内容	教学方法建议
1	教师根据设计说明书要求，明确指出主要包含：功能需求分析、整体设计、结构设计、电路设计、控制程序设计、调试、结论等部分。	教师主讲
2	学生整理项目过程材料，根据设计说明书结构，分模块进行设计说明书撰写。	学生分组活动，教师指导

#### 学期项目一教学设计（9）

第 9 次课：作品展示与评价		学时：4
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3	
项目任务	1.进行作品展示（完成赛道任务），并获得相应评价	
学生知识与能力准备	完成《Arduino 编程语言基础》、《Arduino 编程控制技术》、《计算机辅助制图_Solidworks》、《汽车电子线路设计与制作》等课程的学习	



教学材料 准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等	
步骤	师生活活动内容	教学方法建议
1	各组轮流进行智能车竞速测验，并将成绩记录下来，根据终结性考核要求，给予相应的成绩。	学生分组活动，教师指导
2	学生逐组进行项目总结汇报	学生主讲
3	教师进行点评总结	教师主讲

执笔人：崔华安

审核人：陈纪钦

制定（修订）日期：2018-3

## 五、《学期项目 2. 视觉循迹车设计与制作》课程标准

### 1. 课程基本信息

课程归口：机电工程学院

课程代码：JD051302

学 时 数：36

学 分：2

先修课程：Python 语言程序设计、Arduino 编程控制技术、学期项目 1.电磁循迹车设计与制作等

后续课程：学期项目 3.无人巡逻小车的设计与制作等

### 2. 课程性质与设置依据

该课程为专业基础课程。

本课程与先修课程的关系：通过汽车电子线路设计与制作、Arduino 编程控制技术、学期项目 1.电磁循迹车设计与制作等课程，使学生了解了汽车电气系统操作方法与工作原理、了解了编程的基本思路、电磁循迹小车的控制原理。

该课程与后续课程的关系：可以使用本课程的学到的技能和知识为项目 3.无人巡逻小车的设计与制作等后续课程学习夯实基础。

### 3. 课程教学目标

#### 3.1 能力目标

- A1. 能综合运用本学期课程模块所学知识技能；
- A2. 能解决项目实施过程中实际问题；
- A3. 能合理选择智能小车搭载的配件；
- A4. 能合理设计智能小车各系统电路连接；
- A5. 能合理设计智能小车控制流程图；
- A6. 能合理的选择及安装智能小车控制系统；
- A7. 能完成各模块控制程序的调试；
- A8. 能完成智能小车巡线控制调试；
- A9. 能进行项目总结，撰写项目设计说明书；

#### 3.2 知识目标

- K1. 理解智能小车涉及各个电子器件；
- K2. 熟悉常用电子器件分类及价格；
- K3. 掌握常用电子器件的工作原理；
- K4. 掌握 linux 系统中常用的命令；
- K5. 掌握 ROS 系统的基本结构；
- K6. 掌握如何调用 ROS 系统中相关模块的程序实现相关功能；

#### 3.3 素质目标

- Q1.培养学生的可持续发展的能力及基本的验收报告撰写能力。
- Q2.利用书籍、网络、市场调查获得相关信息获取能力。
- Q3.培养良好职业行为能力。
- Q4.具有互相帮助、共同学习、共同达成目标团结协作精神。
- Q5.与人交流语言表达能力。

### 4. 课程设计思路

主要包括三项内容：

(1) 该门课程设置、课程目标、课程内容确定的依据（如行业分析、核心能力提炼、工作任务完成的需要、学生的认知特点、相应职业资格标准。）：

人工智能是当今世界最热门的领域之一。十九大报告和连续两年的政府工作报告都提到人工智能，可以看出人工智能已上升为国家层面的重要发展战略之一。

智能循迹小车对于高职层次的学生而言，容易上手而且容易激发学生的学习兴趣。因此本课程的设置，是以智能小车为载体，将理论知识应用于实践，激发学生对人工智能相关技术的学习兴趣，以及团队沟通、协作的能力。

通过本学期项目的实施可以让学生了解项目运作的基本步骤，了解智能控制相关的软、硬件知识。为学习后续课程以及从事与本专业有关的工程技术等工作打下一定的基础。

(2) 课程内容选择、设计的思路。

设计的思路：借鉴 CDIO 工程教育模式，学期项目的实施大概经历四个阶段，即构思、设计、实施与运行四个阶段。

构思。调过市场调查，发现并定义问题，包括理解客户和社会需求，找到可被利用的新技术，制定高水准的设计需求与实施策略。该阶段的成果是设计概念或设计方案。该阶段的创意决定了产品的特性，是产品是否具有市场价格的关键。

设计。根据构思阶段所形成的概念或方案，进一步细化其组件或过程的设计，使其成为产品实施的重要技术文件。其成果是产品的完整设计资料，如图样、程序、报告等。

实施。实施是将设计转变为产品的重要过程，包括硬件与软件的过程、测试和验证，以及设计和管理的执行过程。该阶段的成果为具体的产品、流程或系统。

运行。运行是产品制造完成后的过程。通过产品、流程或系统的调试和实际操作，发现设计、制作等方面的问题，提出优化的方案。其结果是项目优化方案。

(3) 课程内容选择：智能循迹小车对高职层次的学生而言好玩且易上手，学生完成本项目后可以在指定赛道进行竞速比赛，增添学习兴趣。智能小车同时也是一个比较综合的学习载体，可以将编程控制、电子电路设计、机械结构设计等内容进行综合运用。

课程学习情境（单元）总体设计。

本课程学习主要包含主要的单元设计如下：

团队组建、制定项目进度计划→制定项目技术方案→硬件平台的搭建→软件平台的搭建→软、硬件平台的调试→控制模块程序的调试→项目作品的调试→作品相关文档的撰写→作品展示与评价

## 5. 教学内容与学时分配

课程内容与学时分配

序号	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		能力目标	知识目标		
1	组建团队、确认任务目标，制定项目计划	A1-1. 能综合运用本学期课程模块所学知识技能； A2-1. 能解决项目实施过程中实际问题；	K1. 理解智能小车涉及各个电子器件； K2. 熟悉常用电子器件分类及价格；	D416	4
2	制定技术方案、确定部件选型、部件选购	A1-1. 能综合运用本学期课程模块所学知识技能； A2-1. 能解决项目实施过程中实际问题； A3-1. 能合理选择智能小车搭载的配件；	K1. 理解智能小车涉及各个电子器件； K2. 熟悉常用电子器件分类及价格； K3. 掌握常用电子器件的工作原理；	D416	4
3	作品制作（硬件搭建）	A1-1. 能综合运用本学期课程模块所学知识技能； A2-1. 能解决项目实施过程中实际问题； A3-1. 能合理选择智能小车搭载的配件； A4-1. 能合理设计智能小车各系统电路连接；	K1. 理解智能小车涉及各个电子器件； K2. 熟悉常用电子器件分类及价格； K3. 掌握常用电子器件的工作原理；	D416	4
4	作品制作（软件平台搭建）	A1-1. 能综合运用本学期课程模块所学知识技能； A2-1. 能解决项目实施过程中实际问题； A3-1. 能合理选择智能小车搭载的配件； A4-1. 能合理设计智能小车各系统电路连接； A5-1. 能合理设计智能小车控制流程图； A6-1. 能合理的选择及安装智能小车控制系统；	K1. 理解智能小车涉及各个电子器件； K2. 熟悉常用电子器件分类及价格； K3. 掌握常用电子器件的工作原理； K4. 掌握 linux 系统中常用的命令； K5. 掌握 ROS 系统的基本结构；	D416	4

5	作品制作（软、硬件平台调试，控制模块程序调试）	A1-1. 能综合运用本学期课程模块所学知识技能； A2-1. 能解决项目实施过程中实际问题； A3-1. 能合理选择智能小车搭载的配件； A4-1. 能合理设计智能小车各系统电路连接； A5-1. 能合理设计智能小车控制流程图； A6-1. 能合理的选择及安装智能小车控制系统； A7-1. 能完成各模块控制程序的调试； A8-1. 能完成智能小车巡线控制调试； A9-1. 能进行项目总结，撰写项目设计说明书；	K1. 理解智能小车涉及各个电子器件； K2. 熟悉常用电子器件分类及价格； K3. 掌握常用电子器件的工作原理； K4. 掌握 linux 系统中常用的命令； K5. 掌握 ROS 系统的基本结构； K6. 掌握如何调用 ROS 系统中相关模块的程序实现相关功能；	D416	4
6	作品调试	A1-1. 能综合运用本学期课程模块所学知识技能； A2-1. 能解决项目实施过程中实际问题； A3-1. 能合理选择智能小车搭载的配件； A4-1. 能合理设计智能小车各系统电路连接； A5-1. 能合理设计智能小车控制流程图； A6-1. 能合理的选择及安装智能小车控制系统； A7-1. 能完成各模块控制程序的调试； A8-1. 能完成智能小车巡线控制调试； A9-1. 能进行项目总结，撰写项目设计说明书；	K1. 理解智能小车涉及各个电子器件； K2. 熟悉常用电子器件分类及价格； K3. 掌握常用电子器件的工作原理； K4. 掌握 linux 系统中常用的命令； K5. 掌握 ROS 系统的基本结构； K6. 掌握如何调用 ROS 系统中相关模块的程序实现相关功能；	D416	4

7	作品设计说明书的撰写	A1-1. 能综合运用本学期课程模块所学知识技能； A2-1. 能解决项目实施过程中实际问题； A3-1. 能合理选择智能小车搭载的配件； A4-1. 能合理设计智能小车各系统电路连接； A5-1. 能合理设计智能小车控制流程图； A6-1. 能合理的选择及安装智能小车控制系统； A7-1. 能完成各模块控制程序的调试； A8-1. 能完成智能小车巡线控制调试； A9-1. 能进行项目总结，撰写项目设计说明书；	K1. 理解智能小车涉及各个电子器件； K2. 熟悉常用电子器件分类及价格； K3. 掌握常用电子器件的工作原理； K4. 掌握 linux 系统中常用的命令； K5. 掌握 ROS 系统的基本结构； K6. 掌握如何调用 ROS 系统中相关模块的程序实现相关功能；	D416	4
8	作品展示与评价	A1-1. 能综合运用本学期课程模块所学知识技能； A2-1. 能解决项目实施过程中实际问题； A3-1. 能合理选择智能小车搭载的配件； A4-1. 能合理设计智能小车各系统电路连接； A5-1. 能合理设计智能小车控制流程图； A6-1. 能合理的选择及安装智能小车控制系统； A7-1. 能完成各模块控制程序的调试； A8-1. 能完成智能小车巡线控制调试； A9-1. 能进行项目总结，撰写项目设计说明书；	K1. 理解智能小车涉及各个电子器件； K2. 熟悉常用电子器件分类及价格； K3. 掌握常用电子器件的工作原理； K4. 掌握 linux 系统中常用的命令； K5. 掌握 ROS 系统的基本结构； K6. 掌握如何调用 ROS 系统中相关模块的程序实现相关功能；	D416	8
合计					36

※教学内容指工作任务、教学单元或模块名称。

## 6. 教学资源开发与利用

### 6.1 教材与参考资料

#### A. 参考书：

《ROS 机器人项目开发 11 例》，Lentin Joseph 著，机械工业出版社，2018.05

《树莓派用户指南》，Eben Upton、Gareth Halfacree 著，人民邮电出版社，2016.02

《ROS 机器人编程实践》，Morgan Quigley、Brian Gerkey、William D. Smart 著，机械工业出版社

### B. 学习网站：

- (1) ROS wiki: <http://wiki.ros.org>
- (2) ROS answers: <http://answers.ros.org>
- (3) 古月居: <http://www.guyuehome.com>
- (4) Exbot 易科机器人实验室: <http://blog.exbot.net>

## 6.2 其它

(1) 常用课程资源的开发和利用。利用挂图、投影片、多媒体软件、教学课件、汽车电子线路板实物以及示教台架等课程资源。创设形象生动的工作情境，激发学生的学习兴趣，促进学生对知识的理解和掌握。建议加强常用课程资源的开发，建立多媒体课程资源的数据库，努力实现跨学校多媒体资源的共享，以提高资源利用效率。

(2) 积极开发和利用网络课程资源。充分利用诸如电子书籍、电子期刊、数字图书馆、教育网站和电子论坛等网络信息资源，使教学媒体从单一媒体向多种媒体转变；使教学活动从信息的单向传递向双向交换转变；使学生从独立的学习向合作学习转变。

(3) 产学合作开发实验实训课程资源。充分利用各汽车维修企业的资源，进行校企合作，建立实习实训基地，工读结合，满足学生的实习实训需求，在此过程中进行实验实训课程资源的开发，同时为学生提供就业机会，开辟就业渠道。

(4) 开放式实验实训中心的利用。最大程度地利用开放式实训基地，进行实验实训、现场教学，满足学生综合职业能力培养的需求。

## 7. 课程对实训室设备的要求

实训室设备

实训室：智能停车实训室			
设备名称	型号	数量	功能
智能停车实训台		1	具备明显道路标识的赛道

## 8. 考核要求

考核方案为行程性考核 50%+终结性考核（作品评价）50%。

### (1) 行程性考核（50%）

包括课堂表现（70%）和考勤（30%）。每次项目考核成绩按以下比例打分。

表 3 平时成绩考核标准

项目	评分标准
----	------

考勤	旷课一次扣 5 分，无故迟到或早退扣 5 分，直到全部扣完
课堂表现（百分制，最终得分*70%后记入行程性考核）	1. 本项基本分由团队合作能力确定，详见注释
	2. 上课认真且能主动回答，每次加 2 分
	3. 能主动回答或能参与讨论，每次加 1 分
	4. 上课不认真且吵闹者，每次扣 2 分

注：团队合作能力——每个教学模块为一个评定周期；教师根据每个组表现总体情况给予一定量的总分，组长负责分配组员本项得分（百分制）。教师监控组长分数分配情况。团队合作能力评价指标包括：分工合作能力、讨论问题气氛等。

## （2）终结性考核（50）

按照每组智能小车在指定赛道跑完 3 圈的成绩给分，第一名的全组成员各 100 分，第二名 95 分，以此类推。不能跑完全程的不得分，重新进行项目设计。

## 9. 题库说明

本课程为实务考试。

## 10.教学任务单卡编制说明

### 学期项目一教学设计（1）

第 1 次课：组建团队、项目选题、任务确认		学时：4
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3	
项目任务	1.完成团队组建，并填写《01 团队成员及分工表》 2.完成项目选题，并填写《02 项目选题申请表》	
学生知识与能力准备	完成《python 语言程序设计》、《Arduino 编程控制技术》、《学期项目 1.电磁循迹车设计与制作》等课程的学习	
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等	
步骤	师生活动内容	教学方法建议
1	指导教师根据学生能力水平，指派一部分学生作为团队临时负责人，其余学生结合个人意愿自由加入团队。一般每个团队的成员控制在 6 人左右。 团队成员应该包括管理协调能力较强、技术能力较强、谈判能力较强的各类型人才。 组队完成后填写《01 团队成员及分工表》。	学生主讲、学生分组活动、教师指导



2	根据本次学期项目总体要求，团队自行组织讨论，决定本组项目的选题，并填写《02 项目选题申请表》。	学生分组讨论、 教师指导
---	--	-----------------

#### 学期项目一教学设计（2）

第 2 次课：制定技术方案、确定部件选型、部件选购		学时：4
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3	
项目任务	1.完成项目整体设计，并填写《04 项目整体设计方案》 2.完成部件选型，并填写《05 项目部件选型与采购清单》	
学生知识与能力准备	完成《python 语言程序设计》、《Arduino 编程控制技术》、《学期项目 1.电磁循迹车设计与制作》等课程的学习	
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等	
步骤	师生活动内容	教学方法建议
1	继续研究方案技术要点难点，选择最适合的解决方法；提出总体技术方案，并在此基础上分别进行软硬件设计。 技术方案确定后，完成填写《04 项目整体设计方案》	学生分组讨论、教师指导
2	根据本次学期项目整体技术方案；确定部件选型，并完成填写《05 项目部件选型与采购清单》。	学生分组讨论、教师指导
3	根据采购清单实施采购。（淘宝、京东、实体店等）	学生分组活动

#### 学期项目一教学设计（3）

第 3 次课：作品制作（硬件搭建）		学时：4
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2	

	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3	
项目任务	1.完成智能小车结构组装	
学生知识与能力准备	完成《python 语言程序设计》、《Arduino 编程控制技术》、《学期项目 1.电磁循迹车设计与制作》等课程的学习	
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等	
步骤	师生活动内容	教学方法建议
1	根据项目总体技术方案，进行硬件结构组装。	学生分组活动，教师指导
2	教师逐组检查智能小车结构组装情况，并指出修改意见	教师指导
3	学生根据修改意见，完成智能小车结构组装	学生分组活动

#### 学期项目一教学设计（4）

第 4 次课：作品制作（控制程序编写）		学时：4
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3	
项目任务	2. 开始进行智能循迹小车的控制程序编写。	
学生知识与能力准备	完成《python 语言程序设计》、《Arduino 编程控制技术》、《学期项目 1.电磁循迹车设计与制作》等课程的学习	
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等	
步骤	师生活动内容	教学方法建议

1	学生根据小车运行要求，制定控制流程图。	学生分组活动，教师指导
2	根据控制流程图，分模块进行程序编写。组内成员交叉进行程序检验。	学生分组活动，教师指导

#### 学期项目一教学设计（5）

第5次课：作品制作（控制程序编写）		学时：4
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3	
项目任务	2. 完成进行智能循迹小车的控制程序编写。	
学生知识与能力准备	完成《python 语言程序设计》、《Arduino 编程控制技术》、《学期项目 1.电磁循迹车设计与制作》等课程的学习	
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等	
步骤	师生活动内容	教学方法建议
1	根据控制流程图，分模块进行程序编写。组内成员交叉进行程序检验。	学生分组活动，教师指导
2	将各程序模块进行整合，并对程序进行编译调试。	学生分组活动，教师指导

#### 学期项目一教学设计（6）

第6次课：作品调试	学时：4
-----------	------

项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3	
项目任务	1.完成智能小车循迹控制的调试	
学生知识与能力准备	完成《python 语言程序设计》、《Arduino 编程控制技术》、《学期项目 1.电磁循迹车设计与制作》等课程的学习	
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等	
步骤	师生活动内容	教学方法建议
1	接通智能小车电源，上赛道进行测试。	学生分组活动，教师指导
2	根据测试结果进行参数调节，以达到最优的控制效果。测试、调参数，如此循环。	学生分组活动，教师指导

#### 学期项目一教学设计（7）

第 7 次课：作品设计说明书的撰写		学时：4
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3	
项目任务	1.完成设计说明书的撰写	
学生知识与能力准备	完成《python 语言程序设计》、《Arduino 编程控制技术》、《学期项目 1.电磁循迹车设计与制作》等课程的学习	
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等	

步骤	师生活动内容	教学方法建议
1	教师根据设计说明书要求，明确指出主要包含：功能需求分析、整体设计、结构设计、电路设计、控制程序设计、调试、结论等部分。	教师主讲
2	学生整理项目过程材料，根据设计说明书结构，分模块进行设计说明书撰写。	学生分组活动，教师指导

#### 学期项目一教学设计（8）

第 8 次课：作品展示与评价		学时：8
项目目标	能力目标（要求与前面目标对应，编号说明）：A1、A2	
	知识目标（要求与前面目标对应，编号说明）：K1、K2、K3	
项目任务	1.进行作品展示（完成赛道任务），并获得相应评价	
学生知识与能力准备	完成《python 语言程序设计》、《Arduino 编程控制技术》、《学期项目 1.电磁循迹车设计与制作》等课程的学习	
教学材料准备	1.Wi-Fi 网络 2.给学生自带电脑提供电源、数据线等	
步骤	师生活动内容	教学方法建议
1	各组轮流进行智能车竞速测验，并将成绩记录下来，根据终结性考核要求，给予相应的成绩。	学生分组活动，教师指导
2	学生逐组进行项目总结汇报	学生主讲
3	教师进行点评总结	教师主讲

执笔人：周旭华

审核人：陈纪钦

制定（修订）日期：2018-3