



山西职业技术学院

SHANXI POLYTECHNIC COLLEGE

车辆工程系
新能源汽车技术专业
人才培养方案
(2020 级)

二〇二〇年六月

目 录

一、专业名称及代码	1
二、招生对象	1
三、修业年限	1
四、培养目标与培养规格	1
(一) 培养目标	1
(二) 培养规格	3
五、课程设置	6
六、学时分配	9
七、教学进程总体安排	11
八、毕业标准	13
九、实施保障	14
附件 1 新能源汽车技术专业群人才需求调研报告	错误!未定义书签。
附件 2 对应“1+X”项目职业技能等级证书标准	31
附件 3 新能源汽车技术专业课程标准	32
《汽车单片机应用技术》课程标准	32
《汽车电控技术》课程标准	36
《新能源汽车动力电池及充电系统检修》》课程标准	33
《新能源汽车电气(器)技术》课程标准	36
《电动汽车动力系统原理与维修》课程标准	45
《纯电动汽车常见故障诊断与排除》课程标准	49

一、专业名称及代码

专业名称：新能源汽车技术

专业代码：560707

二、招生对象

高中阶段教育毕业生或具有同等学力者

三、修业年限

3年

四、培养目标与培养规格

（一）培养目标

1. 总体目标

培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应国家经济结构调整和十三五规划的需要，具有良好的道德文化和心理素质，掌握新能源汽车技术相关的机械、电工电子等专业知识和技术技能，面向山西省新能源汽车生产制造、售后服务领域，能够从事新能源汽车整车和部件装配、调试、检测与质量检验、生产现场管理、整车和部件试验，新能源汽车维修与服务等工作的高素质技术技能人才。

2. 职业知识目标

- （1）掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；
- （2）熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识；
- （3）了解国内外清洁能源汽车技术路线；
- （4）掌握新能源汽车的基本结构和技术特点；
- （5）熟悉高压电的安全防护和技术措施；
- （6）掌握动力电池管理系统和上电控制逻辑知识；
- （7）掌握永磁同步电机的工作原理；
- （8）了解新能源汽车的热管理系统知识；

- (9) 掌握新能源汽车的充电类型和交直流充放电控制逻辑知识;
- (10) 掌握新能源汽车整车电源分配和网络架构知识;
- (11) 掌握新能源汽车暖风和空调系统的控制原理;
- (12) 掌握新能源汽车的故障诊断策略知识。

3. 职业素质目标

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维；勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神；具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和一两项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，良好的行为习惯；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。

(2) 劳动教育课

围绕创新创业，结合新能源汽车技术专业实践以金工实习实训课为主要载体开展劳动教育。重视新知识、新技术、新工艺、新方法应用，创造性地解决实际问题，使学生增强诚实劳动意识，积累职业经验，提升就业创业能力，树立正确择业观，具有到艰苦地区和行业工作的奋斗精神；注重培育公共服务意识，使学生具有面对重大疫情、灾害等危机主动作为的奉献精神。

4. 职业能力目标

- (1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；
- (2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；
- (3) 能够识别新能源汽车的组件和仪表报警灯的含义；
- (4) 能够遵循安全操作规范，从事新能源汽车装配与调整；
- (5) 能够根据用户手册或保养手册要求进行新能源汽车的维护；
- (6) 能够使用常用高压电作业检测设备工具进行高压断电、高压绝缘检测；
- (7) 能够进行新能源汽车高压驱动系统的性能检测和组件更换；
- (8) 能够进行新能源汽车电路分析；
- (9) 能够进行新能源汽车 CAN 总线的检测和分析；

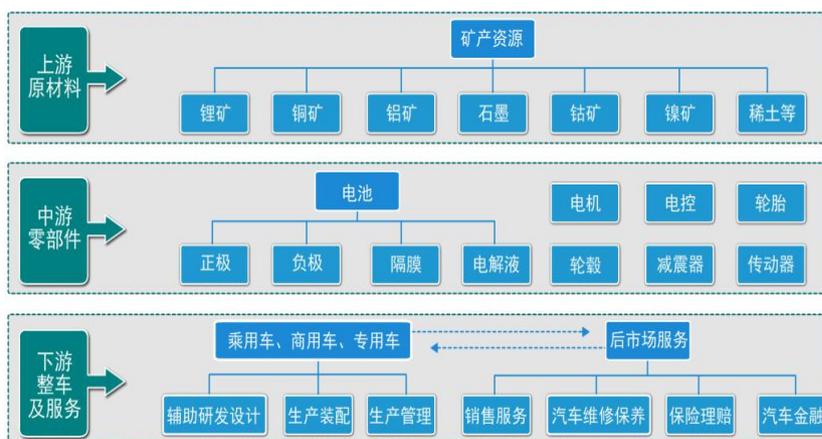
- (10) 能够进行新能源汽车暖风和空调系统的检测和组件更换；
- (11) 能够进行新能源汽车故障码和数据流的分析；
- (12) 能够判断新能源汽车常见故障并进行检测维修。

(二) 培养规格

1. 专业群与产业链的对应性

新能源汽车产业链，包括上游原材料、中游零部件、下游整车与服务三个环节（见下图）。专业群聚焦下游，有效解决新能源汽车服务领域人才紧缺难题。

新能源汽车产业链分析



2. 专业群人才培养对应岗位

专业群名称	专业名称	主要职业类别	对应岗位名称	职业资格证书或技能等级证书	对应“1+X”项目证书
新能源	新能源汽车技术	汽车工程技术人员（2-02-07-11） 汽车整车制造人员（6-22-02） 汽车维修技术服务人员（4-12-01）	新能源汽车整车和部件装配、调试、检测与质量检验 新能源汽车整车和部件生产现场管理 新能源汽车整车和部件试验 新能源汽车维修与服务	机动车驾驶证（C级） 普通高校非计算机专业计算机应用水平考试证书（一级） 普通高校英语应用能力等级考试证书（A或B） 电工操作证（低压） 汽车装调工（中/高级） 汽车维修工（中/高级） 车工（中/高级） 焊工（中/高级）	1、智能网联汽车检测与运维（中级） 2、新能源汽车动力驱动电机电池技术（中级） 3、新能源汽车悬挂转向制动安全技术（中级） 4、新能源汽车电子电气空调舒适技术（中级）

汽车	汽车智能技术	汽车整车制造人员 (6-22-02) 嵌入式系统设计工程技术 技术人员 (2-02-10-06)	汽车机电维修 汽车电子产品设计与制作 智能产品安装与调试 智能产品质量检测 智能产品维护与维修 智能产品设计 汽车智能设备维修	低压电工、 汽车维修工、 电子设计助理工 程师	智能网联汽车 检测与运维 (中级)
	汽车检测与维修	汽车整车制造人员 (6-22-02) 汽车修理技术服务人 员(4-12-01)	汽车质量与性能检测; 汽车故障返修; 汽车机电维修; 服务顾问	汽车维修中级工 汽车装调工 汽车维修工 车工 焊工 低压电工证 机动车驾驶证	

备注：对应“1+X”项目证书填准确证书名称和等级，若无对应证书填写“无”；无法对应专业群的专业单独编写。

3. 本专业职业岗位与核心能力

职业岗位		主要工作任务	岗位核心能力	对应核心课程	对应“1+X”项目证书	“1+X”证书考核要点
主岗位	新能源汽车维修与服务	1. 新能源汽车维护与保养	1. 正确使用汽车维护工具设备；2. 能根据维修手册要求完成新能源汽车的常规保养；3. 按正确顺序、规范的操作方法进行汽车维护作业；4. 根据环境保护要求处理使用过的废气、废液及已损坏零部件。	汽车维护与保养	新能源汽车动力驱动电机电池技术	气缸盖及气门机构、润滑及冷却系统、燃油和进排气系统、自动变速器、驱动轴万向节、差速器、驱动电机减速机构、驱动电机冷却系统、动力电池、电池管理器、车载充电系统、转向系统、悬挂系统、制动系统、安全系统等系统的检查保养
		2. 汽车发动机系统检修	1. 正确选择使用发动机机械系统检修设备工具；2. 完成发动机机械系统零部件的拆装与调整；3. 完成发动机机械系统常见故障的检修作业；4. 与人合作完成发动机机械总成的大修作业。	汽车机械基础 汽车构造 发动机拆装实训		缸盖和气门机构、缸体和曲轴活塞组件、润滑系统、冷却系统、燃油供油系统、进气系统、排气系统、起动系统、充电系统、点火系统、自动变速器、转向柱和向机、转向传动机构、前悬架、后悬架及其他附件、车轮和轮胎、制动液管路和软管、液压阀、鼓式制动器、盘式制动器、
		3. 汽车底盘系统检修	1. 正确选择和使用汽车底盘系统检修设备工具；2. 完成汽车底盘系统零部件的拆装与调整；3. 完成汽车底盘系统检修。	汽车机械基础 汽车构造 底盘拆装实训		新

	4. 汽车底盘电控系统检修	1. 正确使用汽车底盘电控系统检修设备工具；2. 规范拆装底盘电控系统各原件；3. 完成底盘电控系统检测，对传感器或相关部件的技术参数及波形信号进行分析，诊断故障；4. 排除汽车底盘电控系统故障。	汽车单片机应用技术 汽车电控技术	能源汽车悬挂转向制动安全技术	助力装置、驻车制动器、防抱制动系统检测维修
	5. 汽车电器系统检修	1. 识读全车电路图；2. 规范拆装各汽车电器设备；3. 使用万用表对各部件及线路实施检查并确认故障部件；4. 排除汽车电器故障。	汽车电工电子技术基础 新能源汽车电气（器）技术 整车拆装实训		起动系统、充电系统、前照灯、仪表灯、尾灯、室内灯、制动灯、信号灯、仪表警示灯和驾驶员信息系统、喇叭系统、洗涤系统、车身附件、新能源汽车
	6. 汽车车身系统检修	1. 按工艺要求对雨刮器元器件进行拆装与检测；2. 按工艺要求对汽车电动座椅、电动车窗、电动后视镜元器件进行拆装与检测；3. 检测汽车电动座椅、电动车窗、电动后视镜控制电路；4. 按工艺要求对中控门锁装置进行拆装与检测；5. 检测汽车中控门锁装置控制电路；6. 按工艺对汽车电子防盗装置进行拆装与检测；7. 按工艺要求对安全气囊控制系统进行元器件拆装与检测。		新能源汽车动力电池及充电系统检修 电动汽车动力系统原理与维修 纯电动汽车常见故障诊断与排除	电子电路、控制模块、传感器、执行器、空调系统、空调电气故障、舒适系统检测维修
	7. 纯电动汽车驱动系统检修	1. 能够按照高压操作流程，完成高压上下电；2. 能对动力系统的常见故障进行检修；3. 能够完成高压系统的拆装和更换	驱动电机、驱动电机控制器、驱动电机减速机构、驱动电机冷却系统、动力电池、电池管理器、车载充电系统、逆变器检测维修		
拓展岗位	新能源汽车整车和部件装配、调试、检测与质量检验	备出、入库	利用办公软件对备件的名称、代码、用途、库存数量进行管理、用财务知识评价项目、帐卡物符合率、备件盘点差失率	汽车配件管理与营销	
	新能源汽车整车和部件生产现场管理	整车部件装配、调整、质量检查	1. 能够按照规范完成汽车装配各种连接紧固件标准化操作；2. 能够正确使用汽车装配工所需的量具及仪器；3. 能够识别汽车零件图；4. 能够识读汽车装配图和工艺文件；5. 能够根据装配工艺文件进行汽车整车和部件进行正确装配调能力；	汽车零部件识图 汽车 CAD 技术基础及应用 汽车装配与调整	
	ADAS		1. 能够根据 AEB（自动刹车辅助）系统控制原理，使用专用设备工具，独立规范完成系统控制器及线路检修作业；2. 能够根据 ACC（自适应巡航）系统控制原理，使用专用设备工具，独立规范完成系统控制		感知系统、ADAS 控

智能网联 汽车检测 与运维	检修	器及线路检修作业；3. 能够根据 LKA（车道保持）系统控制原理，使用专用设备工具，独立规范完成系统控制器及线路检修作业；4. 能够根据 APA（自动泊车辅助）系统控制原理，使用专用设备工具，独立规范完成系统控制器及线路检修作业	ADAS 系统	智能网联 汽车检测 与运维	制系统、 ADAS 执行器、ADAS 综合故障诊断与维修
	车载网络系统检修	1. 能根据 LIN 通讯协议和工作原理，使用万用表、示波器，独立规范完成 LIN 线检修作业；2. 能根据 CAN 通讯协议和工作原理，使用万用表、示波器，独立规范完成 CAN 线检修作业；3. 能够根据车载以太网信息安全技术要求，独立使用专用测试仪器，准确完成以太网数据测试和采集；4. 能根据以太网通讯协议，选用合适工具，指导班组成员规范的对车载以太网线路进行检测与修复	车载网络		LIN 故障、CAN 故障、以太网故障检测与维修
	智能座舱系统检修	1. 能够根据人机交互系统控制原理，使用专用设备工具，独立规范完成系统控制器及线路检修作业；2. 能够根据疲劳驾驶预警系统控制原理，使用专用设备工具，独立规范完成系统控制器及线路检修作业；3. 能够根据智能座椅控制原理，使用专用设备工具，独立规范完成系统控制器及线路检修作业；	智能座舱系统		人机交互系统、疲劳驾驶预警系统、智能座椅检测与维修

五、课程设置

（一）课程体系的构建理念

1. 紧随新能源汽车技术发展和汽车零部件产品更新换代,构建新能源汽车技术专业“基础+核心+方向”的三位一体课程体系。实时将新能源汽车相关领域,如智能网联、移动出行等新技术、新模式融入课程体系,同步前沿技术,打造“方向课程”。伴随新能源汽车技术的不断成熟和新能源汽车产业规模的不断扩大,逐渐将方向课程内容向核心课程内容转化,保持核心课程服务产业发展的主动性。伴随新能源汽车技术的转型迭代,不断将核心课程中共性技术通用模式转化为基础课程。

2. 本专业课程设置与 1+X 证书制度进行了对接,将专业课程与 1+X 证书中智能新能源汽车职业技能等级证书(新能源汽车动力驱动电机电池技术、新能源汽车悬挂

转向制动安全技术、新能源汽车电子电气空调舒适技术三个模块)进行了融合,并将智能网联汽车检测与运维 1+X 证书相关领域直接嵌入拓展互选课程中。

3. 本专业课程体系设置是基于岗位群职业能力的课程体系,主动适应山西省区域经济发展和行业要求,课程设置与岗位群、核心职业能力培养相一致,以技能竞赛为指引开发课程,着重加强实践环节、开发综合实训课程,把劳动教育与职业素养的培养贯穿于课程体系始终。

(二) 课程体系的开发程序

根据企业人才需求及新能源汽车技术专业建设的需要,组织行业企业专家、各兄弟院校专业带头人、骨干教师进行了该专业课程体系开发。开发程序是:人才需求调研、毕业生跟踪调查、教育部新能源汽车技术专业教学标准、1+x 评价机构调研→主要职业岗位→具体典型工作任务→完成典型工作任务所需岗位核心能力→专业知识、职业技能→对应课程,构建了“基础共享,核心分立,拓展互选”的课程体系。

(三) 课程体系的结构

底层共享课程 (X 门)		核心分立课程 (6 门)	拓展互选课程 (5 门)
公共基础课 (13 门)	专业基础课 (4 门)		
国防教育与军事训练、入学教育	汽车零部件识图	★汽车单片机应用技术	汽车概论
思想道德修养与法律基础	汽车机械基础	★汽车电控技术	汽车 CAD 技术基础及应用
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	汽车电工电子技术基础	★新能源汽车动力电池及充电系统检修	车载网络
大学语文	汽车构造	★新能源汽车电气(器)技术	智能座舱系统
应用数学		★电动汽车动力系统原理与维修	ADAS 系统
基础英语		★纯电动汽车常见故障诊断与排除	
体育			
形势与政策			
心理健康			
安全教育			
信息素养概论			
大学生职业发展与就业指导			
创新创业教育			

备注:标注“★”的课程为专业核心课程

(四) 核心分立课程简介

课程名称	汽车单片机应用技术	开设学期	第 3 学期		
课程代码	0611212	参考学时	60	学分	3

《汽车单片机应用技术》是一门实践性较强的技术应用型课程。本课程的内容包括：单片机原理与应用，汽车电子和车用总线的基础知识，计算机网络和控制总线的基本概念和基础知识。通过本课程的学习使学生掌握汽车单片机技术及重要的编程语言 C 语言，为今后学习打下牢靠的基础，同时了解和掌握汽车总线的基本原理，了解汽车总线的应用及开发技术等。本课程的知识为学生毕业设计及今后从事汽车电控系统研究与开发打下坚实的基础。

教材选用 黄鹏《汽车单片机应用技术》机械工业出版社

课程名称	汽车电控技术	开设学期	第 4 学期		
课程代码	0611236	参考学时	60	学分	3

《汽车电控技术》是新能源汽车技术专业的一门专业核心课。主要内容包括汽车电控系统的基本理论、基本组成、主要元件的结构特点、工作原理和常见故障的分析及诊断排除方法。通过该课程的学习，掌握汽车发动机、底盘及车身的电子控制技术和原理，并能进行技术检测和调整，分析和排除电控系统的故障。

教材选用 付百学《汽车电控技术》机械工业出版社

课程名称	新能源汽车动力电池及充电系统检修	开设学期	第 3 学期		
课程代码	0611233	参考学时	60	学分	3

《新能源汽车动力电池及充电系统检修》是新能源汽车技术专业方向的一门专业核心课程。内容包括新能源汽车维修安全防护、工具设备使用、高压中止与检验；动力电池认知、更换、分解与组装、性能检测；动力电池管理系统认知、更换与检测；动力电池冷却系统认知与检修；低压电源系统认知与检修；充电系统认知、检修以及充电桩的安装与调试。通过该课程的学习，使学生了解高压防护的基本知识，新能源汽车检测仪表与故障诊断仪器的种类、性能及使用方法，动力电池的类型、组成、功能、工作原理、特性存放、回收处理、主要性能指标，动力电池管理系统功能、结构、组成、主要控制参数、故障，动力电池冷却系统的结构组成；DC-DC 转换器的功能和原理、充电系统的工作原理、常见故障和检修方法。

教材选用 吴荣辉《新能源汽车动力电池及充电系统检修》机械工业出版社

课程名称	新能源汽车电气(器)技术	开设学期	第 3 学期		
课程代码	0611234	参考学时	90	学分	4.5

《新能源汽车电气技术》是新能源汽车技术专业方向的一门专业核心课程。内容包括新能源汽车电路识图、电路图的基本组成和元件识别、整车控制网络系统、整车控制系统的功能和网关的测量、车载网络框架结构和总线测量、新能源车辆的智能网络系统、电动助力转向系统的功能与组件更换、信号测量、新能源车辆暖风和空调系统的功能与组件更换、信号测量、新能源汽车的充电技术、充电的类型和操作使用、充电组件的技术要求与检修、汽车的电源系，起动系，点火系，照明、信号、仪表、报警系，汽车辅助电气系统及电气系统总线路的构造和原理。通过该课程的学习，培养学生新能源汽车电路分析能力；新能源汽车 CAN 总线的检测和分析能力；新能源汽车交直流充电系统检修能力，分析和排除电气系统故障的能力。

教材选用 吴书龙《新能源汽车电气技术》机械工业出版社

安宗权《汽车电气系统检修》人民邮电出版社

课程名称	电动汽车动力系统原理与维修	开设学期	第 4 学期		
课程代码	0611217	参考学时	60	学分	3

《电动汽车动力系统原理与维修》是新能源汽车技术专业的一门专业核心课。包括电动汽车动力系统概述、电动汽车与 MCU 通信丢失故障、检修电动汽车底盘故障、检修电动汽车电机故障检修四个项目，是在《汽车电工电子》、《新能源汽车电气技术》等课程基础上开设的一门综合性较强的核心课程。通过该课程的学习，使学生掌握动力系统结构、电机结构、工作原理、性能；MCU 低压电路原理及控制原理、电机和减速器连接拆装及检查；冷却系统的结构和控制原理、电机温度采集控制原理。

教材选用 罗旭 李娟《电动汽车动力系统原理与维修》机械工业出版社

课程名称	纯电动汽车常见故障诊断与排除	开设学期	第 4 学期		
课程代码	0611219	参考学时	60	学分	3

《纯电动汽车常见故障诊断与排除》是新能源汽车技术专业的一门专业核心课。主要包括电池及管理系统常见

故障与排除、电机驱动系统常见故障诊断与排除、纯电动汽车综合故障诊断与排除三个学习情境，主要培养学生在工作解决实际问题的能力。

教材选用 何泽刚《纯电动汽车常见故障诊断与排除》 机械工业出版社

六、学时分配

表 6-1 教学活动按周分配表

学期	入学教育及军训	课堂教学	集中实训	教学周合计	机动	考试周	学期小计	假期	总计
1	2	14		16	1	1	18	6	24
2		15	3	18	1	1	20	6	26
3		15	3	18	1	1	20	6	26
4		15	3	18	1	1	20	6	26
5			18	18	1	1	20	6	26
6			20	20	0	0	20		20
总计	2	59	47	108	5	5	118	30	148

表 6-2 学期教学任务书

学期	课程代码	课程名称	课程类型	教学周数	建议周学时	学时数 (理论+实践)
第一学期	2100001	国防教育与军事训练、入学教育	C	2	√	0+48
	1200009	思想道德修养与法律基础	A	14	2	20+8
	1200026	形势与政策	A	√	√	8+0
	1200012	心理健康	A	14	1	14+0
	2100003	安全教育	A	√	√	4+0
	1200030	大学生职业发展与就业指导	A	14	1	14+0
	1110046	大学语文	A	14	2	28+0
	1110044	应用数学	A	14	4	50+6
	1110049	基础英语	A	14	2	28+0
	1400007	体育	B	14	2	4+24
	0611226	汽车零部件识图	B	14	2	14+14
	0611201	汽车机械基础	B	14	4	28+28
	0611202	汽车电工电子技术基础	B	14	6	42+42
	合计学时					
第二学期	1200010	思想道德修养与法律基础	A	15	2	20+10
	1200027	形势与政策	A	√	√	8+0
	2100004	安全教育	A	√	√	4+0
	1110058	大学语文	A	15	2	30+0
	1110045	应用数学	A	15	2	22+8
	1110050	基础英语	A	15	4	60+0
	1400008	体育	B	15	2	4+26
	0911001	信息素养概论	B	15	4	0+60

	0611227	汽车概论	B	15	2	15+15
	0611228	汽车零部件识图	B	15	4	30+30
	0611205	汽车机械基础	B	15	2	15+15
	0611229	汽车构造	B	15	4	30+30
	0611036	制图测绘	C	1	26	0+26
	0625109	电装实训	C	1	26	0+26
	0611230	发动机拆装实训	C	1	26	0+26
	合计学时					238+272=510
第三学期	1200037	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	15	2	22+8
	2100005	安全教育	A	√	√	4+0
	1400009	体育	B	15	2	6+24
	1200028	形势与政策	A	√	√	8+0
		创新创业教育	B	15	2	10+20
	0611231	汽车构造	B	15	2	15+15
	0611232	汽车 CAD 技术基础及应用	C	15	2	0+30
	0611233	新能源汽车动力电池及充电系统检修	B	15	4	30+30
	0611234	新能源汽车电气（器）技术	B	15	6	45+45
	0611212	汽车单片机应用技术	B	15	4	30+30
	0611235	底盘拆装实训	C	1	26	0+26
	0611214	整车拆装实训	C	2	52	0+52
	合计学时					170+280=450
第四学期	1200029	形势与政策	A	√	√	8+0
	2100006	安全教育	A	√	√	4+0
	1200038	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	15	2	28+2
	1200034	大学生职业发展与就业指导	A	15	1	15+0
	0611217	电动汽车动力系统原理与维修	B	15	4	30+30
	0611219	纯电动汽车常见故障诊断与排除	B	15	4	30+30
	0611236	汽车电控技术	B	15	4	30+30
	0611237	车载网络	B	15	2	15+15
	0611238	智能座舱系统	B	15	2	15+15
	0611239	ADAS 系统	B	15	2	15+15
	06112340	劳动教育课	C	3	26	0+78
	合计学时					190+215=405
第五学期	2100007	安全教育	A	√	√	4+0
	0611225	跟岗实习	C	13	√	0+338
	0611042	毕业设计（论文）	C	5		0+130
	合计学时					4+468=472
第	2100008	安全教育	A	√	√	4+0

六学期	2100002	顶岗实习	C	20	√	0+520
	合计学时					4+520=524
合计		实践学时数		1925	总学时	2785
		实践学时所占比例		69%		
<p>说明:</p> <p>1.课程类型: A类(理论课) B类(理论+实践课) C类(实践课)</p> <p>2.课程代码为教务管理系统中的课程代码,同一课程在不周学期开设使用不同代码。</p>						

七、教学进程总体安排

表 7-1 教学进程安排表

课程结构	序号	课程名称	学时			考核方式	学时分配						学分	
			总学时	理论	实践		第一学年		第二学年		第三学年			
							第一学期 16周	第二学期 18周	第三学期 18周	第四学期 18周	第五学期 20周	第六学期 20周		
公共基础课程	1	国防教育与军事训练、入学教育	48	0	48	综合评价	2w							2
	2	思想道德修养与法律基础	58	40	18	过程考核+测试	2	2						3
	3	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	60	50	10	过程考核+测试			2	2				3
	4	形势与政策	32	32	0	综合评价	√	√	√	√				2
	5	心理健康	14	14	0	综合评价	1							1
	6	安全教育	24	24	0	综合评价	√	√	√	√	√	√		1.5
	7	体育	88	14	74	过程考核+测试	2	2	2					4.5
	8	大学语文	58	58	0	过程考核+测试	2	2						3
	9	应用数学	86	72	14	过程考核+测试	4	2						4.5
	10	基础英语	88	88	0	过程考核+测试	2	4						4.5
	11	信息素养概论	60	0	60	过程考核+测试		4						3
	12	大学生职业发展与就业指导	29	29	0	过程考核+测试	1			1				1.5
	13	创新创业教育	30	10	20	综合评价			2					1.5
小计			675				14	16	6	3			35	
专业课程	1	汽车零部件识图	88	44	44	过程考核+测试	2	4						4.5
	2	汽车机械基础	86	43	43	过程考核+测试	4	2						4.5
	3	汽车电工电子技术基础	84	42	42	过程考核+测试	6							4.5

	4	汽车构造	90	45	45	过程考核+测试		4	2				4.5
	5	汽车单片机应用技术	60	30	30	过程考核+测试			4				3
	6	汽车电控技术	60	30	30	过程考核+测试				4			3
	7	新能源汽车动力电池及充电系统检修	60	30	30	过程考核+测试				4			3
	8	新能源汽车电气(器)技术	90	45	45	过程考核+测试			6				4.5
	9	电动汽车动力系统原理与维修	60	30	30	过程考核+测试				4			3
	10	纯电动汽车常见故障诊断与排除	60	30	30	过程考核+测试				4			3
	11	制图测绘	26	0	26	综合评价		1w					1
	12	电装实训	26	0	26	综合评价		1w					1
	13	发动机拆装实训	26	0	26	综合评价		1w					1
	14	底盘拆装实训	26	0	26	综合评价			1w				1
	15	整车拆装实训	52	0	52	综合评价			2w				2
	16	劳动教育课	78	0	78	综合评价				3w			3
	17	跟岗实习	338	0	338	综合评价					13w		13
	18	毕业设计(论文)	130	0	130	综合评价					5w		5
	19	顶岗实习	520	0	520	综合评价						20w	20
小计			1960				12	10	16	12			84.5
专业拓展课程	1	汽车概论	30	15	15	过程考核+测试		2					1.5
	2	汽车 CAD 技术基础及应用	30	15	15	过程考核+测试			2				1.5
	3	车载网络	30	15	15	过程考核+测试				2			1.5
	4	智能座舱系统	30	15	15	过程考核+测试					2		1.5
	5	ADAS 系统	30	15	15	过程考核+测试					2		1.5
小计			150				0	2	2	6			7.5
选修课程	1	公共选修课 1	30										1.5
	2	公共选修课 2	30										1.5
	3	公共选修课 3	30										1.5
	4	公共选修课 4	30										1.5
小计													6
合计			2785				26	28	24	21			133

说明:

1. 校内外集中实训、毕业设计、顶岗实习周学时按 26 学时计算;
2. 标示“√”课程不占用正常教学时间, 以讲座形式开展;
3. 公共选修课学时不计入总学时, 只计学分。

表 7-2 可开设的非限定性专业选修课一览表

课程名称	课程类型	教学周数	建议周学时	学时数	学分
汽车专业英语	B	15	2	30	1.5
汽车装配与调整	B	15	2	30	1.5
汽车维护与保养	B	15	2	30	1.5
汽车配件管理与营销	B	15	2	30	1.5

表 7-3 实践教学项目一览表

实践教学项目	开设学期	开设地点	教学周数	总学时数
制图测绘	2	制图测绘实训室	1	26
电装实训	2	校内实训室	1	26
劳动教育课	4	金工实训中心	3	78
发动机拆装实训	2	汽车实训中心	1	26
底盘拆装实训	3	汽车实训中心	1	26
整车拆装实训	3	汽车实训中心	2	52
跟岗实习	5	实习企业	13	338
毕业设计(论文)	5	实习企业	5	130
顶岗实习	6	实习企业	20	520

八、毕业标准

(一) 学分要求

学生须修完本专业培养方案中公共学习领域课(35 学分)、专业学习领域课(84.5 学分)、拓展学习领域课(7.5 学分)、公共选修课(6 学分)、专业选修课(6 学分), 总学分达到 133 学分。

必修课、公共选修课(其中面授选修课 1 门, 网络选修课三门或 60 课时)成绩合格。

(二) 素质要求

三年修业期间, 素质拓展达到合格标准, 取得学院颁发的素质评定证书。

(三) 职业资格证书要求

毕业前需取得以下职业资格证书之一或“1+X”项目证书之一。

类别	资格证（技能证）名称	考核等级	考核学期	要求	职业编码
通用资格	机动车驾驶证	C	不限	自由选择	
	普通高校非计算机专业计算机应用水平考试证书	一级			
	普通高校英语应用能力等级考试证书	A 或 B			
职业资格	电工操作证	低压	2	毕业前须取得职业资格证书之一或“1+X”项目证书之一	
	汽车装调工	中/高级	3		6-22-02-01
	汽车维修工	中/高级	3		4-12-01-01
	车工	中/高级	4		6-18-01-01
	焊工	中/高级	4		6-18-02-04
“1+X”项目证书	智能网联汽车检测与运维	中级	4	毕业前须取得职业资格证书之一或“1+X”项目证书之一	
	新能源汽车动力驱动电机电池技术	中级	4		
	新能源汽车悬挂转向制动安全技术	中级	4		
	新能源汽车电子电气空调舒适技术	中级	4		

九、实施保障

本方案实施严格执行《高等职业学校新能源汽车技术专业教学标准》与《中华人民共和国教育行业标准职业院校汽车运用与维修类相关专业仪器设备装备规范》。具体阐述如下：

（一）师资队伍

本方案实施需要建立由专业带头人、骨干教师、“双师素质”教师、企业技术专家或技术能手共同组成的教学团队，生师比建议不高于 25:1；双师素质教师占专业教师比例不低于 50%，专任教师队伍职称、年龄，形成合理的梯队结构。

1.专业带头人

原则上应具有副高及以上职称，有新能源汽车研发、生产制造及售后服务企业工作和实习经历，能够较好地把握国内外行业、专业最新发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对新能源汽车人才的实需求实际，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

2. 专任教师

要求具有高校教师资格和本专业领域有关证书；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有汽车相关专业本科及以上学历，具有扎实的新能源汽车相关理论功底和实践能力；具有较强信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；每5年累计不少于6个月的企业实践经历。

3. 兼职教师

主要从新能源汽车生产制造、研发和售后服务等相关企业聘任，应具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的新能源汽车技术专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

4. 本专业教师实际配备情况

本专业教学团队建立了由专业带头人、骨干教师、“双师素质”教师、企业技术专家、技术能手共同组成的教学团队，具有研究生学历教师占专任教师的比例达60%；具有高级职务教师占专任教师的比例达20%；聘请太原理工大学汽车行业专家，博士生导师为特聘教授组织并带领专业教学团队进行专业人才培养方案与实训室建设方案的制订与修改，教学改革与科研创新、课题申报、教材编写等工作，浙江吉利集团企业内训师定期为师生授课。

（二）教学设施

1. 校内实践教学条件

本专业的实训室主要有：新能源汽车基础模块实训中心、新能源汽车“三电”实训中心、新能源汽车整车维护与故障维修实训中心、汽车拆装实训室。其中，汽车拆装实训室是晋中市晋金属有限公司和我系校企合作共建实训室。新能源汽车技术专业校内实训室基本配置要求及功能说明见表9-1。本专业相关校内其他实训室见表9-2。

2. 校外实训基地

本专业校外实训室（基地）见表9-3。

3. 学生实习基地

浙江吉利控股集团是我专业稳定的校外实习基地，该集团可以提供新能源汽车、试制试验、生产制造、技术服务等相关实习岗位，能涵盖当前新能源汽车产业发展的主流技术，可接纳我专业的学生实习；能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；有保证实习学生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

表 9-1 新能源汽车技术专业校内实训室基本配置要求及功能说明

序号	实训室名称	配置			工位数	实践能力	支撑的专业课程
		主要设备	单位	数量			
1	新能源汽车基础模块实训中心	汽车电工电子积木套件(含积木存放与实训台)	台	1		基础的电路计算能力；使用万用表进行基础测量的能力；常见元器件识别与用万用表检测能力；基本电子电路图的识图能力；简单的分析、判断、处理电路故障的能力；电动汽车安全操作及防护能力	《汽车电工电子技术基础》 《新能源汽车动力电池及充电系统检修》
		新能源汽车电力电子控制技术实训模块(含积木存放与实训台)	台	1			
		高压安全实训台	台	1			
		高压安全防护套装	套	1			
2	新能源汽车“三电”实训中心	纯电动汽车动力驱动与控制一体化教学实训系统	台	1		动力电池组电池模块充放电与容量均衡；上电控制逻辑和检测能力；电动助力转向系统的功能与组件更换、信号测量、新能源车车辆暖风和空调系统的功能与组件更换、信号测量；	《新能源汽车动力电池及充电系统检修》《电动汽车动力系统原理与维修》 《新能源汽车电气(器)技术》
		纯电动汽车动力电池与管理一体化教学实训系统	台	1			
		纯电动汽车空调与暖风一体化教学实训系统	台	1			
		纯电动汽车电动助力转向一体化教学实训系统	台	1			
		纯电动汽车车身电器一体化教学实训系统	台	1			
		新能源汽车交流充电桩	台	1			
		交互式智能平板(移动式)	台	1			
		北汽 EV160 纯电动汽车虚拟仿真教学软件	套	1			
3	新能源汽车整车维护与故障维修实训中心	北汽 EV160 新能源实训整车	辆	1		故障诊断及处理、上下电异常判断；新能源汽车 CAN 总线的检测和分析能力	《纯电动汽车常见故障诊断与排除》 智能新能源汽车职业技能等级证考试
		北汽 EV160(3 个面板,不含车)在线检测系统	套	1			
		纯电动汽车故障诊断仪	个	1			
		龙门举升机	个	1			
		数字钳形表	个	1			
		绝缘测试仪	套	1			
		WIFI 示波器与信号发生器	个	1			
		工位绝缘垫	个	1			
		端子测试工具	套	1			
		高压万用表	个	3			
绝缘工具套装(含工具车)	套	1					

4	汽车拆装实训室	燃油车	辆	20	使用、维护、维修、评估汽车能力	《汽车构造》 《整车拆装实训》 《发动机拆装实训》 《底盘拆装实训》 《汽车维护与保养》 汽车装调工 汽车维修工职业资格证书考试
		新能源车	辆	待定		

表 9-2 本专业相关校内其他实训室一览表

序号	实训室名称		配置			工位数	实践能力	支撑的专业课程
			主要设备	单位	数量			
1	金工实训中心	钳工操作	钳工实训台	台	50	50	钳工基本技能训练	金工实训 焊工、车工 职业资格证书 考试
			台钻	台	5			
			摇臂钻	台	1			
			剪板机	台	1			
			折弯机	台	1			
			配套工具、量具	套	50			
	车工操作	普通车床	台	15	50	车工基本技能训练		
		锯床	台	1				
		砂轮机。	台	2				
		卧式铣床，	台	2			铣工基本技能训练	
立式铣床	台	2						
平面磨床	台	1						
外圆磨床	台	1						
2	焊接实训中心	交流焊机	台	5	50	焊工基本技能训练		
		直流焊机	台	1				
		二氧化碳焊机	台	1				
		氩弧焊机	台	1				
		气焊气割设备	套	1				
		等离子切割机	台	1				
3	机械拆装测绘实训室	机械制图模型陈列柜 1 套	套	1	50	1.常用机构、减速机的拆装； 2.零部件的测量与绘图。	《汽车零部件识图与CAD》 《汽车机械基础》	
		机械传动机构与通用零部件陈列柜	套	1				
		单级圆柱齿轮减速器	台	50				
		配套拆装工具、测量量具	套	50				
		测绘工作台、桌椅	套	50				
4	液压气动实训室	液压剖视/实物模型陈列柜	套	1	50	1.继电器控制液压传动回路实训； 2.PLC 控制液压传动回路实训； 3.基于微机控制的液	《汽车机械基础》	
		液压元件拆装实训装置	台	4				

	液压传动安装调试实训装置	套	4		压控制系统实训； 4.继电器控制气动传动回路、单阀双缸同步控制回路、多缸多阀同步控制回路、双缸多步顺序控制回路实训； 5.典型设备润滑站的维护与检修。
	PLC 控制液气综合实验装置	台	5		
	典型设备稀油站润滑系统	套	1		
	典型设备干油站润滑系统	套	1		

表 9-3 本专业校外实训室（基地）一览表

序号	基地名称	合作时间	是否签订合同（协议）
1	太原清泽汽车服务有限公司	2016.4	是
2	山西大昌日产汽车销售服务有限公司	2016.5	是
3	山西龙城兄弟服务有限公司	2018.5	是
4	吉利汽车	2017.6	是
5	太原市小店区凌燕汽车修理厂	2018.5	是
6	杏花岭区新世通汽修厂	2018.5	是
7	太原市小店区圣达汽服	2018.5	是
8	太原市驰远行汽修厂	2018.5	是
9	太原市必好汽车服务中心	2018.5	是
10	太原市驰远汽车服务中心	2018.5	是
11	太原市世纪嘉华贸易有限公司	2018.5	是
12	太原市杏花岭区晋都汽车修理有限公司	2018.5	是
13	太原市鑫旭海汽修厂	2018.5	是
14	太原市杏花岭区永正汽车保养服务部	2018.5	是
15	太原市小店区菱达汽配商行	2018.5	是

（三）教学资源

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字资源等。

1. 教材选用基本要求

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。由专业教师、行业专家和教研人员等参加的教材选用机构，按照学校教材选用制度，经过规范程序择优选用教材。专业组教师要联合企业一线技术专家，紧贴生产实际，合作完成教材编写。

2. 图书、文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括：新能源汽车技术、企业生产管理、汽车构造、汽车使用与保养、汽车制造工艺、新能源汽车试验法规等。

3. 数字教学资源配备基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

（四）教学方法

1. 任务驱动和项目导向

任务驱动和项目导向，根据企业岗位、工作任务与工作环节来确定工作知识、能力、素质，从专业岗位需求与工作能力出发，通过对典型工作任务分析，确定所需的各种能力，以此来选择课程学习的项目和工作任务，根据工作任务所需要的知识、能力和素质确定教学重点和难点并设计解决教学方案。

2. “教、学、做”一体的情景教学

从高职教育人才培养特点和学生实际情况出发，结合新能源技术专业实践教学特点，在具体教学过程中采用各种教学方法，注重学生的主动性、独立性、团队合作等能力的培养：

（1）项目教学法。以学生为中心，以项目单元任务为驱动的教学方式。教与学围绕着一个具体目标，基于单元项目任务，在强烈的求知欲的驱动下，通过对学习资源的积极主动应用，进行自主探索和互动协作学习，并在完成既定任务的同时又产生新的任务。这种教学法，能很好地培养学生的自主学习能力和相对独立的分析问题、解决问题的能力。

（2）引导发现法。采取启发式教学，引导学生积极进行思考，激发学生探索问题、分析问题、解决问题的潜能。在教学中，对于一些容易混淆的概念，一些知识点在个案中的运用分析，一些通过分析而进行归纳的基本理论和原则等方面的问题，都可以在教师的启发、引导下，通过学生的积极参与来进行教学。

（3）案例教学法。新能源汽车技术专业作为实践性较强的专业，在教学中实施案例教学法，教学效果较为明显：

一是穿插式案例教学。在系统讲授技能知识的过程中，穿插一些实际案例，引导学生思考，使案例与理论相互印证，增强学生对理论的理解和运用能力。

二是案例分析方法。在进行系统理论讲解后，布置相应的案例内容，鼓励学生在课堂上或课后进行思考，这样通过从具体到一般或者从一般到具体的演绎与分析，培养学生理论思维能力以及解决实际问题的能力。同时，这种理论联系实际的方法可以活跃课堂气氛，提高学生的学习兴趣，从而提高教学效果。

(4) 小组讨论法。采取讨论式教学，给予学生充分发表自己的见解和表现自己的机会。在教学中，对于一些有争议的疑难问题、一些可能有所创新或具有独特见解的新课题等，都可以采取讨论式教学方法进行教学。课堂专题讨论和调研报告都是受学生欢迎的课堂教学形式。讨论式教学的形式，既可以是小组讨论、演讲或辩论，也可以通过小组讨论后派代表在全班演讲等。该方法能较好地提高学生分析问题的能力及雄辩、表达能力。

(5) 情景教学法。在进行实践教学的过程中，通过设置一些企业的真实场景，让学生分别扮演不同的角色，完成特定环境下的任务。在教师的引导过程中，让学生置身于所设置的环境当中，充分调动学生的想象力、思维力和感受力，再经过学生实际执行，使其掌握相关的知识技能。

(五) 教学评价

按照课程类型的不同，采用不同的教学方法和考核办法。底层共享课程、核心分立课程、拓展互选课程由校内教师考核；集中实践教学项目由校内实训教师考核；顶岗实习由校内外指导教师共同考核，以校外为主。

公共基础课、拓展互选课程：采用过程考核与期终考试相结合的方式进行考核。过程考核主要考察学生的知识积累和素质养成，依据作业、课堂表现、考勤记录等。期终考试以笔试、机试、答辩、总结、报告等形式进行，重点在于考核学生的知识运用能力。

集中实践教学项目：由校内实训教师评定。主要根据学生完成实训成果、平时表现、操作能力、技术报告和态度综合评定，按“优、良、中、及格、不及格”五个等级给出考核成绩。

核心分立课程：考核与评价建议采用“过程考核+技能考核”的方式。课程整体成绩由过程考核成绩和技能成绩两部分汇总得出。考核时按照项目分别考核，考核成绩是项目考核成绩的累计。每个项目成绩都是从知识、态度、技能 3 方面考核，考核主要依据提交的成果、论文、作业、平常表现及小组互评的结果进行，考核方式可采用笔试、机试、答辩和实操等。

顶岗实习：成绩由企业指导教师和校内指导教师共同评定，以企业评价为主。校

内指导教师主要根据学生的顶岗实习周记、对学生的指导记录进行评定，并填写《顶岗实习鉴定表》，企业指导教师主要根据学生在顶岗实习期间运用所学专业解决生产实际问题的能力以及职业素质提高情况进行评定，并填写《顶岗实习鉴定表》，校内和校外指导教师的评价各占一定比重。

（六）质量管理

经过多年实践，学院已经形成和建立了行之有效的教学管理制度和教学质量监控体系，对规范正常教学秩序、严格教学管理，保证教学质量起到了积极的保障作用。

1. 教学管理

（1）日常教学管理。为保证人才培养方案的有效实施，按照教务处统一的教学运行文件，教务处及系（部），对学院教学运行进行日常检查、抽查、和学期检查。一般采用听课、检查任课教师的教学文件、召开学生座谈会、对学生进行问卷调查等形式，对出现的问题及时纠正改进，以确保方案的正常运行。

（2）建立教学工作例会制度。根据学院教学工作需要，由教务处协助主管教学副院长定期和不定期召开教学工作会议，全体系（部）主任及相关部门人员参加。通过教学工作例会，传达并学习最新职教发展动态和教学改革理念，布置学院教学发展改革任务，了解系（部）日常教学及专业、课程建设工作进展情况，研究和处理人才培养方案执行中出现的各种问题等。

（3）系（部）教学管理。系（部）定期召开专业主任会议和任课教师会议，及时掌握教学过程情况，总结教学工作和教学管理工作经验，及时研究解决教学过程中出现的问题。各专业要在每学期初制定出工作计划，组织集体备课、观摩教学、开展教学研究，了解教师教学进展情况，按学院安排进行教学检查。

2. 教学质量监控体系

（1）教学督导委员会组织机构

建立院系两级教学督导委员会，分级管理，分工负责，协同监控。

院级教学督导委员会由学院党委书记任主任，分管教学工作和学生工作的两位副院长任副主任，同时聘请具有丰富教学经验的在职或离退休教师、具有丰富管理经验的教学管理人员组成山西职业技术学院教学督导委员会。院级教学督导委员会由督导中心牵头，以教学目标和主要教学环节的宏观监控为主，在院领导的直接领导下，负责全校教学质量监控工作的总体协调，确保教学质量的稳步提高。主要工作职责：一是对专业设置的论证、专业人才培养方案及相关教学文件的审核；二是通过深入课堂、实验室、实习基地，客观掌握教学运行的全过程，提出督导建议，为学院有关教学决

策提供参考依据。

系级教学督导委员会由系主任负责，成立由校企合作工作委员会和专家、优秀毕业生代表组成的人才培养质量监控小组。系级教学督导委员会的主要职责：以教学过程自我监控为主，在主要负责人的领导下，负责对本单位的整体教学工作、教师的教学情况、学生的学习情况进行监控。负责组织各专业的听课、试卷命题、阅卷、试卷质量分析、毕业论文质量分析等工作，并通过学院、系部、专业教研室组织的各类检查评估（教案、作业布置与批改、教学进度计划、学生评教、教师评学、教研活动的开展等），严把各个教学环节的质量。

（2）日常教学督导

听课制度：院级领导每月听课次数不少于 1 次；值班中层干部每周听课不少于 1 次；系（部）主任、副主任及系（部）书记每月听课不少于 2 次。学院和系（部）各级党政干部深入教学第一线，及时了解教学情况，倾听师生意见，发现并解决教学中存在的问题，避免教学一线与管理层的脱节，保证教学管理工作的针对性和有效性。

学生教学信息员制度：以专业班级为单位，确定思想品德优良，有参与教学管理的积极性，善于联系老师和同学，能客观反映广大学生的意见学生代表和学生干部，举行学期座谈会，填写任课教师评分表，给学生以畅通的渠道反映本系、本专业的教学管理、办学条件和教学质量中存在的问题并对教学提出意见和建议，使系部的管理和教学更加贴近学生、贴近实际。

教学检查与管理制度：从学期初到学期末，院、系两级安排不少于 2 次的集中教学检查，采取听（听课、召开座谈会听取师生的反映）、看（查看教学条件和管理软件）、查（抽查教案、学生作业、实验报告、实习报告、课程设计、毕业设计等）、评（对教学条件、状态、效果进行评价）。教学情况的检查工作贯穿始终，发现问题及时反馈并解决落实。

附件 1 新能源汽车技术专业群人才需求调研报告

一、调研目的与对象

(一) 调研目的

进一步了解高职汽车类专业人才培养方向，应紧跟行业发展的脉络，以就业为导向，以能力为本位，以服务为宗旨。为彰显职业教育的特色，掌握汽车行业人才需求状况，产业链与人才链的对接关系，通过本次调研收集和分析，及时了解新能源汽车技术专业群对应行业下游-整车服务领域岗位人才供需状况，了解社会、行业以及企业对新能源汽车技术、汽车智能技术及汽车检测与维修技术等专业，在知识、技能、素质等多方面的要求，为我院新能源汽车技术专业群的建设、人才培养方式，以及招生、就业等提供指导，为人才培养目标定位、教学计划和课程标准的修订、教学的改革提供依据和帮助，提高我系新能源汽车技术人才培养质量及毕业生的就业质量。

(二) 调研对象

调研对象包括省人力资源管理部门、人才市场；新能源汽车领域相关企业，重点是新能源汽车整车制造企业、电池企业；新能源汽车技术专业培养院校、新能源汽车行业专家等。主要调研单位见下表：

序号	行业、企业、学校名称	所处行业
1	浙江吉利集团	汽车制造公司
2	太原清泽汽车服务有限公司	新能源汽车教学服务公司
3	山西大昌日产汽车销售服务有限公司	汽车 4S 店
4	山西龙城兄弟服务有限公司	汽车维修公司
5	山西长治机电职业技术学院	职业院校
6	晋中职业技术学院	职业院校
7	山西工程职业技术学院	职业院校
8	太原市杏花岭区晋都汽车修理有限公司	汽车维修公司
9	太原比亚迪汽车有限公司	汽车制造公司
10	山西新能源汽车工业有限公司	汽车制造公司
11	山西长征动力科技有限公司	电池企业
12	山西忻州职业技术学院	职业院校
13	深圳风向标科技有限公司	汽车教学仪器设备制造企业

二、调研方法与内容

(一) 调研方法

采取的方法有：企业访谈、现场观察、问卷调查、召开专业申请专家论证会

1. 企业访谈

通过走访山西省新能源汽车行业协会、浙江吉利集团、深圳风向标科技有限公司等行业企业，与企业技术管理层、销售人员访谈，对企业背景、发展前景、企业模式、人员配置及人才需求、岗位能力要求、人才培养素质要求等进行咨询和调研。

2. 现场观察

利用学生实习、教师下企业实践以及指导教师带队企业实习等机会，观察和了解所在企业的生产、销售、技术、管理等工作岗位的生产活动、岗位从业人员的素质和能力要求，生产人员的技术培训、薪金、职务升迁、劳动保护等方面的观察及调研，为专业课程改革、学生的职业教学和就业教育以及校企合作积累丰富的第一手资料。

3. 问卷调查

通过向相关企业和职业院校发放调研问卷的方式，对新能源汽车领域的企业管理人员、技术人员和职业院校的师生进行调研，进一步了解专业岗位群的能力需求。

（二）调研内容

1. 企业技术专业设岗现状与需求（岗位名称、从业者年龄结构，学历结构、男女比例要求，知识要求，能力要求）。

2. 企业人员供给状况（来源渠道、已知的有哪些学校开办此专业、目前供给的满足度，缺口状况）。

3. 对现有新能源汽车技术专业群岗位从业者评价（能否满足，哪些方面欠缺，需要增加哪些知识、能力等）。

4. 订单式培养的意向（是否愿意我系为贵公司企业培养相关人才，具体是哪些专业方向，是否愿意我系学生来贵公司顶岗实习，什么时间好等）。

5. 报刊杂志、专业会议报道，行业专家、社会学者等有识之士对新能源汽车技术专业群的发展、岗位创新、分工细化及人才需求的发展趋势的分析、预测等。

6. 新能源汽车技术专业群往届毕业生从业现状，有哪些不适应的地方，希望学校如何改进教学，改革和完善专业建设。

7. 企事业用人单位对我院新能源汽车专业群毕业生使用满意程度，有何评价，有何意见、建议。

三、调研分析

1. 行业企业需求分析

我国的新能源汽车技术从 20 世纪 70 年代起步，90 年代进入发展期，经过“八五”、“九五”、“十五”三个五年计划的政策支持，新能源汽车开始产业化发展。近年来，随着一系列鼓励新能源汽车产业发展的政策相继出台，扶持力度的加大，新能源汽车市场占有率正在逐年攀升，2018 年中国新能源汽车保有量为 261 万辆，2019 年上半年新能源汽车保有量达 344 万辆，与 2018 年年底相比增加了 83 万辆，增长了 31.87%。随着新能源汽车技术的不断提升，中国新能源市场发展势头迅猛，预计 2020 年新能源汽车产销就将达到 200-300 万辆。按照汽车工业发达国家惯例，汽车产能与汽车制造从业人员比例为 1:0.6，汽车保有量与直接从事汽车技术服务的人数比例约为 30:1。到 2020 年，新能源汽车年产销达到 200 万辆而相对应的从业人员也将达到 100 万人左右，人才需求很大。

为做好人才需求调研，通过一年的信息收集，企业走访及问卷调查、教师深入汽车行业、企业一线，体验岗位工作等多种方式，对新能源汽车技术专业群对应行业发展现状、人才需求状况、职业岗位分析、职业能力素质要求、存在的问题等五个方面来调查人才需求情况。通过分析发现：

新能源汽车技术，一方面，由于是全新的产业，新能源汽车核心零部件企业、整车厂及售后服务企业对新能源汽车的装调人员、质量检验人员、试验维护人员、检测维修人员异常渴求，人才需求量很大；另一方面，新能源汽车技术人员的稀缺导致目前各车企的 4S 店大都无法独立进行新能源汽车故障的诊断和维护，只能依靠车企自派工程师或返厂维护，大大降低了新能源汽车的维护效率。新能源汽车技术人才无论是数量上、还是质量上，整体均处于供需失衡状态，缺口很大。

汽车智能技术，主要对应智能网联技术，行业发展相关前瞻，该技术对整车开发能力要求不多，特别需要小型汽车智能电器设备方面的人才。而多数企业（私营企业、民营企业、合资企业、独资企业）不愿意设置专门的开发工程师、测试工程师、驱动工程师类岗位，他们希望引进复合式人才，要求员工一人多能。而院校的专业设置相对岗位滞后，全国 2020 年新申报汽车智能技术专业四百余所，人才断层明显。

汽车检测与运维技术，相对来说是三个专业中最老的专业设置，但由于岗位门槛较低，人才流动相对较大，就业口径主要面向后市场运维方向，多年来都保持了较高的人才需求度。

2. 岗位职业能力分析

新能源汽车技术专业群主要面向山西省新能源汽车生产制造、设计研发和售后管理服务等企业，培养德、智、体全面发展，具有良好职业道德和团队精神，掌握新能

源汽车质量检测、故障检修、维护保养等技术，能够对智能网联技术有一定认知，熟悉智能传感器的标定、检测和装配。具有较强实践能力、拓展能力和创新精神的高素质技术技能人才。根据调研情况分析，当前新能源汽车产业的岗位群主要需求有：新能源汽车生产、装配、调试、性能与质量检验、技术与管理岗位群，新能源汽车维护与保养、检测与维修岗位群。各岗位群对应的典型工作任务和职业核心能力要求如下表所示。

序号	典型工作岗位	典型工作任务	工作过程分析	行动领域	学习领域
1	新能源汽车生产、装配、调试、性能与质量检验、技术与管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新能源汽车整车总成装配与工艺 2. 新能源汽车电器及电路装配与工艺 3. 依据产品质量标准，对下线新能源汽车整车试验、检测分析与调试 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉汽车理论、新能源汽车构造知识 2. 具备机械图与电路图的识图能力 3. 具有新能源汽车总成零部件的质量分析与检验能力 4. 具有整车装配工艺能力 5. 具备新能源汽车整车试验、检测与调试能力 	新能源汽车制造、加工、组装、质检等	《汽车零部件识图与CAD》《汽车机械基础》《汽车电工电子技术基础》《汽车构造》《汽车装配工艺编制与质量控制》《新能源汽车概论》
2	新能源汽车维护与保养、检测与维修	<ol style="list-style-type: none"> 1、与客户交流 2、工具仪器设备的保养与维护 3、接车修理单、维修管理卡、维修报价单的填写 4、新能源汽车零部件的更换、调整 6、新能源汽车的故障诊断 8、故障纪录及总结 9、试车及纪录，质量报告填写 10、车辆救援 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 敬业爱岗，有较好的协调和沟通能力 2. 精通汽车的日常和一、二级维护 3. 熟悉汽车维修作业流程 4. 精通汽车各系统检测、诊断和维修 	新能源汽车维护保养，故障检测	《汽车电器设备与维修》《电动汽车动力电池及电源管理》《新能源汽车电气技术》《电动汽车动力系统原理与维修》《纯电动汽车整车控制系统检测与修复》《纯电动汽车常见故障诊断与排除》
3	智能汽车传感器标定、测试、装调	<ol style="list-style-type: none"> 1. 智能传感器电路设计、嵌入式系统开发辅助； 2. 智能传感器的装调、标定、测试与应用 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 识读电路图、装配图与工艺文件； 2. 装配、检测、调试智能传感器； 3. 智能传感器测试场景搭建，测试及诊断作业； 4. 智能传感器标定作业； 5. 测试、诊断报告编写，工艺文件编制，电路图及装配图绘制。 	智能传感器测试装调	汽车机械基础 汽车构造 车载网络及总线技术 汽车传感器 计算机辅助设计 专业英语 二手车鉴定与评估 汽车零部件识图 汽车售后服务与管理

4	智能网联汽车应用软件测试	1. 智能网联汽车仿真软件应用装调 2. 智能网联汽车仿真软件应用测试	1. 根据项目要求,按照系统总体设计说明书进行软基于单片机应用程序的设计及开发平台、环境搭建; 2. 负责基于单片机应用程序的编写、集成、测试; 3. 编写和调试程序,并对嵌入式系统硬件设备和程序进行优化和集成测试	智能网联汽车整车综合测试	汽车机械基础 汽车构造 车载网络及总线技术 汽车传感器 计算机辅助设计 专业英语 二手车鉴定与评估 汽车零部件识图 汽车售后服务与管理
5	智能网联汽车测试	1. 智能网联汽车整车测试、 2. 智能网联汽车道路测试、 3. 智能网联汽车安全测试	1. 测试场景搭建、车辆整备、测试设备使用与维护; 2. 根据不同测试需求进行车辆测试作业; 3. 车辆测试数据分析与测试报告编写。	智能网联汽车整车综合测试	汽车机械基础 汽车构造 车载网络及总线技术 C语言 汽车单片机应用技术 汽车电气系统检测与维修 汽车检测与故障诊断
6	智能网联汽车装置改装	1. 智能网联汽车底盘线控系统装配、调试、测试 2. 智能网联汽车底盘线控改装	1. 电路图、装配图与工艺文件识读; 2. 各种线控系统装配、检测、调试; 3. 各种线控系统程序刷写与软件升级; 测试、诊断报告编写。	底盘线控执行系统测试装调	汽车机械基础 汽车构造 汽车底盘检测与维修 汽车电气系统检测与维修
7	智能网联汽车营销、理赔员	智能网联汽车销售、事故理赔、维修接待	1. 授受客户咨询; 2. 分析汽车智能系统结构; 3. 对故障产品进行现场检测,记录故障原因,报维修部门; 4. 为客户提供快速专业的售前(协助销售工程师)、售后技术服务;	智能网联汽车售后服务	汽车机械基础 汽车构造 汽车电工电子技术 专业英语 汽车市场营销 二手车鉴定与评估 汽车保险与理赔 汽车售后服务与管理
8	汽车智能产品研发助理	智能网联汽车电子产品研发辅助、电路设计、嵌入式系统开发	1. 按照系统设计意图正确使用智能技术,并熟悉各种技术问题; 2. 提供智能汽车技术产品的开发建议; 3. 根据客户需求,协助销售与产品部门,及时搜集并反馈市场/产品信息; 4. 协助相关部门完成产品简报、DEMO 演示、培训等关于技术专业部分的工作	智能汽车研发、设计、故障监测与维修	汽车机械基础 汽车构造 车载网络及总线技术 传感器应用与信号检测 计算机辅助设计(Pro/E) 专业英语 二手车鉴定与评估 汽车零部件识图 1 汽车零部件识图 2 汽车售后服务与管理

四、结论与建议

(一) 调研结论

1. 专业群定位

专业群精准对位下游整车及服务产业链辅助研发设计、生产装配及管理、销售服务、汽车维修保养和智能网联汽车检测运维的各环节。其中,新能源汽车技术专业、汽车制造与装配技术专业主要对接新能源汽车生产制造环节中装配调整岗位,性能检测、维护和技术管理;汽车检测与维修技术专业主要对接新能源汽车生产制造与售后技术

服务中的检测、维修等核心岗位；汽车智能技术专业主要对接智能网联汽车运维服务等核心岗位。

2. 人才培养目标和就业岗位

培养目标：主要面向山西省新能源汽车生产制造、设计研发和售后管理服务等企业，培养德、智、体全面发展，具有良好职业道德和团队精神，掌握新能源汽车质量检测、故障检修、维护保养、销售等技术，熟悉智能网联汽车检测与运维技术，具有较强实践能力、拓展能力和创新精神的高素质技术技能人才。

就业岗位：新能源汽车生产、装配、调试、性能与质量检验、技术与管理岗位群，新能源汽车维护与保养、检测与维修岗位群。

3. 人才培养规格

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

(2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；

(3) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维；

(4) 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神；

(5) 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和一两项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，良好的行为习惯；

(6) 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；

(7) 掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

(8) 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识；

(9) 了解国内外清洁能源汽车技术路线；

(10) 掌握新能源汽车的基本结构和技术特点；

(11) 熟悉高压电的安全防护和技术措施；

(12) 掌握动力电池管理系统和上电控制逻辑知识；

(13) 掌握永磁同步电机的工作原理；

(14) 了解新能源汽车的热管理系统知识；

(15) 掌握新能源汽车的充电类型和交直流充放电控制逻辑知识；

- (16) 掌握新能源汽车整车电源分配和网络架构知识；
- (17) 掌握新能源汽车暖风和空调系统的控制原理；
- (18) 掌握新能源汽车的故障诊断策略知识；
- (19) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；
- (20) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；
- (21) 能够识别新能源汽车的组件和仪表报警灯的含义；
- (22) 能够遵循安全操作规范，从事新能源汽车装配与调整；
- (23) 能够根据用户手册或保养手册要求进行新能源汽车的维护；
- (24) 能够使用常用高压电作业检测设备工具进行高压断电、高压绝缘检测；
- (25) 能够进行新能源汽车高压驱动系统的性能检测和组件更换；
- (26) 能够进行新能源汽车电路分析；
- (27) 能够进行新能源汽车 CAN 总线的检测和分析；
- (28) 能够进行新能源汽车暖风和空调系统的检测和组件更换；
- (29) 能够进行新能源汽车故障码和数据流的分析；
- (30) 能够判断新能源汽车常见故障并进行检测维修。

(二) 实施建议

1. 人才培养模式调整的建议

专业建设中，需完善“校企双主体”下的“双元制”人才培养模式，通过深度校企合作，进行“双元制”人才培养模式改革，完善职业岗位能力递进的“双元制”人才培养模式，采用一元在学院（学生身份）、一元在企业（学徒身份：企业见习、轮岗实习、顶岗实习）分段式工学交替的形式组织教学，将学习与企业工作相结合，“校企双主体”培养新能源汽车高端技能型人才。

2. 专业课程设置建议

以岗位工作任务导向进行一体化课程改革，建立职业功能模块课程体系，课程体系的构建必须贯彻“以就业为导向”的职教思想，以岗位工作任务进行一体化课程设置，课程定位清楚，目标明确。

推进理实一体化教学改革，提高教学效率，积极推进教学思想的更新、推进教学方法和手段的改革。结合本专业的特点，应充分运用现代化教学手段和实物教学手段，构建“理实一体”课堂，使学生动脑动手，理论实践融会贯通，知识和技能同步养成。

充分利用本校的教学设施等教学资源，对精英学生加强训练，创造条件参加各类技能竞赛；让他们参与实际的项目开发、对外技术服务，在实践过程中提高自己的技

术与技能，使他们走上社会能很快在行业中能独当一面、获得职业发展。

通过任务引领的项目活动，对应岗位职业能力要求，融合职业资格证书所必须具备的知识、技能和态度，按照“1+X证书”的要求，培养掌握新能源汽车制造运用与维护高素质技能型专门人才。

3. 汽车专业教学资源配置建议

部分专业教师双师素质尚未达标，解决实际问题的能力尚需加强，要加强老师下企业实习锻炼，从实践过程当中积累经验。除了教师的专业技能外，要重点提升教师接受先进职教理念的能力、教研的能力、课程开发能力。

实训条件包括场地、设备、工位数、必备的资料、工具、工单等的改善。建议不断完善专业设备的配套性、可靠性，不断提高设备的使用率，使实训条件具备教学、实训、承担真实项目任务、技能鉴定与培训、技术开发等功能，成为培养学生专业综合能力的主基地。

为了培养学生的学习能力以及自主学习方式的实施，需要配置必要的学习资料，包括手册、电子资料、教学录象、网络资源、模拟软件等。建议不断完善以专业核心课程为主的精品资源共享课程、专业教学资源库、素质教育课程体系资源、教材资源、模拟软件等，为企业、师生和其他高校提供专业资讯。

附件 2 对应“1+X”项目职业技能等级证书标准

1. 汽车运用与维修（含智能新能源汽车）职业技能领域职业技能等级标准
2. 智能网联检测与运维职业技能等级标准

附件3 新能源汽车技术专业课程标准

《汽车单片机应用技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	汽车单片机应用技术				
课程代码	0611212	学时	60	学分	3
授课时间	第3学期	适用专业	新能源汽车技术专业		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	《汽车电工电子技术基础》	后续课程	《汽车电控技术》		

二、课程定位

本课程是新能源汽车技术专业主干必修课程，在校内完成。本课程之前先修《汽车电工电子技术》等课程，为学习《汽车电控技术》等后续课程打下基础。

《汽车单片机应用技术》是一门实践性较强的技术应用型课程，是汽车专业数字技术方向的一门专业方向课。本课程的内容包括：MCS51 单片机硬件系统、开发系统、指令系统、C 语言程序设计、定时/计数器与中断系统和单片机接口技术。通过本课程的学习使学生掌握汽车电子控制系统、汽车电脑和汽车车载局域网电路识图、故障诊断和电路检查的基本方法，这将对从事汽车电子装置的使用与维修工作起到很好的帮助作用，也可为从事汽车电子控制系统的开发与设计工作打下一定的基础。

三、课程设计思路

本课程首先确定专业培养目标定位，选择单片机技术基本理论与编程技能、单片机控制技术、单片机网络通信技术等主要的面向岗位，收集分析这些岗位（群）的典型工作任务，接着整理序化典型工作任务，分析典型工作任务所需要的专业能力和关键能力，同时融合智能新能源汽车职业技能等级证书标准，在此基础上形成本课程。基于合作企业的真实案例和典型工作任务，可以兼顾学生职业生涯发展需要。采用基于工作过程的课程开发方法进行设计，按照工作任务式的教学模式，整门课程分为3个模块，由10个项目组成。本课程所设计的每个学习模块均含有一个完整的工作过程，实施校企双方共同指导，实施理论与实践一体化教学，让学生做中学、学中做，提高综合职业能力，养成良好的职业素养。

四、课程目标

(一) 职业知识目标

1.C 语言基础与编程思想；

- 2.单片机基本原理与应用；
- 3.单片机在汽车控制中的应用；
- 4.汽车总线技术与单片机技术；
5. 汽车发动机电子控制系统电路的检测。

(二) 职业能力目标

1. 具有通过查阅各种资料、文献获取信息的能力；
2. 具有不断学习和运用新知识与新技术的能力；
3. 具有熟练运用所学知识解决问题的能力；
4. 具有制订完善工作计划的能力；
5. 具有较好的逻辑性和科学思维方法能力；
6. 会使用汇编语言及相关集成开发工具进行项目设计、调试；具有可持续自我发展能力。

(三) 职业素质目标

1.通过分组完成操作任务，提高同学之间互相交流、相互沟通的能力，适应工作岗位中汽车售后为客户服务的要求。

2.通过分组完成操作训练任务，提高分工协作，组织能力、团结意识，适应完成汽车维修工作岗位任务的要求。

3.通过教学以学生为中心的教学，提高学生的阅读资料、自主学习能力，有利于学生自身未来的发展和提高。

4.通过尽可能多的操作训练，提高学生的增强体力、提高耐力；吃苦耐劳、责任意识，有利于适应汽车维修工作岗位。

5.通过分组竞赛完成操作训练任务，提高学生的竞争能力、表现意识、自信心，适应汽车维修工作的需要。

五、课程内容及要求

序号	教学内容		能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	学习模块一：汽车单片机技术基础	项目一 C 语言基础	基本软件编程思想	掌握 C 语言基础概念	教学方法： 讲授法与头脑风暴法相结合 教学手段： 教师讲授与学生分组互动研讨相结合；	16
2		项目二 单片机 C 语言及其应用	单片机与 C 语言	掌握单片机的基本结构硬件知识和初步单片机 C	教学方法： 讲授法与头脑风暴法相结合 教学手段： 教师讲授与学生分组互动研讨相结合；	8

3		项目三点亮汽车上的单个信号灯	软件编程与仿真	掌握单片机仿真软件进行最基本的电信号输出仿真；	软件仿真动画教学 教学手段：软件仿真与演示与示教相结合	4
4		项目四汽车直流电动机正反转控制	单片机在工程上的初步应用	掌握单片机与电动机的接口及显示接口原理	软件仿真动画教学 教学手段：软件仿真与演示与示教相结合	8
5	学习模块二：单片机控制电机	项目五汽车单片机片内存储器的读写	能够进行实际的单片机程序下载与上传	掌握单片机基本的存储技术及读取技术原理；掌握 I2C 等通信技术	软件仿真动画教学 教学手段：软件仿真与演示与示教相结合	8
6		项目六汽车发动机电子控制系统电路的检测	能够对汽车发动机电子控制系统进行识图	学习汽车电子技术及基本的电子技术识图知识 掌握一般发动机控制系统电路分析方法	软件仿真动画教学 教学手段：软件仿真与演示与示教相结合	8
7		项目七汽车 CAN 总线系统智能节点的设计	掌握汽车车载网络的基本结构与 CAN 维修知识	汽车车载网络系统的组成和基本原理 汽车单片机局域网的基本概念 CAN 总线的特点与原理	软件仿真动画教学 教学手段：软件仿真与演示与示教相结合	4
8	学习模块三：电 CAN 总线控制系统的维修	项目八新数据总线系统	了解新型汽车总线类型与结构	拓展知识面，了解最先进的汽车总线模型及发展方向	教学方法： 讲授法与视频教学相结合 教学手段： 教师讲授与学生分组互动研讨相结合 在学生掌握了关键技术要领后，在实训室环境下开展汽车电子系统结构组成与工作原理演示，巩固对知识和理论的掌握；	4

六、课程实施建议

(一) 教学建议

1. 教学团队基本要求

本课程建议配备的专职教师应具备双师素质，有 3 年的高职教学经历和半年以上的企业工作经历，掌握高职教育规律，了解高职学生的特点，熟悉单片机实验（训）室等教学环境并掌握本课程所需设备的操作规程，熟悉单片机方面的知识和技能。根据需要，聘请企业的兼职教师承担单片机等内容的教学任务。企业兼职教师需具备如下条件：硕士以上学历，有单片机产品开发经历和丰富经验。

2. 教学条件

电脑、投影仪、讲台、桌、椅等

实训设备：纯电动汽车一体化教学实训系统、单片机实训平台、单片机仿真软件。

3. 教学方法与手段

本课程建议采用项目教学的教学方法，使学生在在学习过程中能够掌握实际应用的能力，提高学生实际动手操作能力，并有效提升学生的学习兴趣。

本课程采用理实一体化教学模式。

4. 课程资源的开发与利用

暂无

5. 教材选用

黄鹏《汽车单片机应用技术》机械工业出版社

（二）考核建议

考核与评价建议采用“过程考核+技能考核”的方式。课程整体成绩由过程考核成绩和技能成绩两部分汇总得出。考核时按照项目分别考核，考核成绩是项目考核成绩的累计。每个项目成绩都是从知识、态度、技能 3 方面考核，考核主要依据提交的成果、仿真、作业、平常表现及小组互评的结果进行，考核方式可采用笔试、机试、答辩和实操等。

《汽车电控技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	《汽车电控技术》				
课程代码	0611236	学时	60	学分	3
授课时间	第4学期	适用专业	新能源汽车技术专业		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	《汽车电工电子技术基础》、《汽车构造》《新能源汽车电气(器)技术》	后续课程	无		

二、课程定位

《汽车电控技术》是新能源汽车技术专业的一门专业核心课。主要内容包括汽车电控系统的基本理论、基本组成、主要元件的结构特点、工作原理和常见故障的分析及诊断排除方法。通过该课程的学习，掌握汽车发动机、底盘及车身的电子控制技术和原理，并能进行技术检测和调整，分析和排除电控系统的故障。

三、课程设计思路

本课程的教学内容设计以现代电子技术在汽车各系统的实际应用为依据，注重知识结构的合理性，理论知识的深度和广度以必需、够用为度。

在教学方法设计上，采用理论实习一体化的教学模式。在教学过程中重视对学生思维方式的培养，重视对学生研究性学习方法的培养，锻炼学生举一反三的综合能力。将这种理念渗透到每一个教学环节当中，为学生的终身学习打下良好的基础。

实践教学内容以项目驱动，按企业中对维修人员的技能要求和相应项目的实际操作流程设计训练项目。按企业中相应项目的实际操作流程设计教学方法，将传统的“师傅带徒弟”的教学方式与课堂教学相结合，以及结合汽车维修实际的案例教学，注意灵活地运用多种恰当的教学方法，调动学生主动学习的积极性。使学生在规范化的操作技能的同时，从老师那里获得实际经验的传授。

四、课程目标

(一) 职业知识目标

- 1.掌握汽车电控系统的基本组成；
- 2.掌握电控汽油喷射系统、电控点火系统、等发动机辅助控制系统的构造及工作原理；
- 3.了解柴油机电子控制系统的类型；

- 4.掌握汽车自动变速器的类型、结构及控制原理；
- 5.掌握汽车 ABS、ASR、转向控制、悬架控制等系统的结构及原理。

(二) 职业能力目标

- 1.具备正确认知汽车发动机及底盘电控系统的能力；
- 2.具备汽车电路分析及读图的能力；
- 3.具备简单电路拆装及检修的能力；
- 4.具备电控系统故障诊断检测的能力；
- 5.具备整车电气电路检测维修的初步能力。

(三) 职业素质目标

- 1.能对本课程中涉及的学习任务进行策划，评估和改进学习活动，具有基本的判断及处理问题的能力，能对工作成果的质和量负责；
2. 沟通能力，能通过书面等方式与工作对象沟通本课程方面的内容。

五、课程内容及要求

序号	模块名称	教学内容	教学目标与要求	参考学时
1	模块一：汽车电子化与发动机电控技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 汽车电子化发展简介 2. 汽车发动机电子控制技术发展简介 3. 汽车发动机电控技术发展趋势 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解汽车电子化和发动机电子控制技术的基本过程和主要动因； 2. 了解汽车发动机电控技术发展的主要方向。 	4
2	模块二：汽油机电控	<ol style="list-style-type: none"> 1. 汽油机电控系统及其控制内容 2. 汽油机燃油喷射系统的分类 3. 电控汽油喷射的主要优点 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握汽油机微机控制系统基本构成及三个基本组成的作用、主要控制功能、汽油喷射的分类； 2. 了解采用微机控制汽油喷射的主要优点。 	8
3	模块三：电控汽油喷射系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. 空气供给系统 2. 燃油供给系统 3. 汽油喷射系统的其他传感器和电控单元 4. 汽油喷射控制 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握电控汽油喷射系统各子系统的基本组成部件和传感器的主要作用、一般结构及工作原理； 2. 掌握喷油持续时间的确定方法； 3. 了解影响实际喷油持续时间的主要因素和修正方法。 	6
4	模块四：汽油机电控点火系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. 汽油机电控点火系统概述 2. 点火提前角和闭合角控制 3. 爆震传感器与爆震反馈控制 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握汽油机对点火系统的基本要求，电控点火系统主要优点、主要形式和基本工作原理； 2. 掌握点火提前角和闭合角对汽油机性能和点火性能的影响，最佳点火提前角和闭合角控制的方法； 3. 掌握爆震检测方法、典型爆震传感器基本构造和基本工作原理、爆震反馈控制。 	6
5	模块五：辅助控制系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. 排气净化与排放控制 2. 电控怠速控制系统 3. 进气控制系统 4. 故障自诊断系统 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握电控汽油机排气净化与排放控制的主要内容，控制系统的基本组成部件，所用传感器的作用、工作原理，系统的控制过程； 2. 掌握怠速控制的基本方式，主要控制装置的一般工作原理及基本控 	4

			制内容; 3. 了解进气控制的基本控制内容和 方法; 4. 了解故障自诊断系统的主要功能 及一般工作原理。	
6	模块六: 柴油 机电控技术	1. 柴油机电控技术概述 2. 两种典型的柴油机电控系统	1. 掌握柴油机电控系统基本构成、 主要控制内容及控制特点; 2. 掌握柴油机电控系统的分类; 3. 了解柴油机采用电控系统的主要 优点; 4. 了解两种典型柴油机电控系统的 基本工作原理及控制特点。	4
7	模块七: 汽车 自动变速器	1. 液力机械式自动变速器 2. 自动变速器的操纵使用 3. 液力传动装置 4. 行星齿轮变速基本原理、行星齿轮变 速器 5. 自动变速器的控制	1. 了解汽车自动变速器的作用、种 类、特点、使用方法和基本组成; 2. 掌握液力变矩器的基本原理、使 用特性和结构特点; 3. 掌握简单行星齿轮机构的结构和 传动特征; 4. 掌握自动变速器执行器的结构和 工作原理,掌握自动变速器典型的齿 轮传动机构传动方式、档位特征和相 关的基本分析方法,掌握自动变速器 液压和电子控制系统的构成、作用原 理和特点。	6
8	模块八: 汽车 防抱死制动系 统	1. 防抱死制动系统的元件及工作原理 2. 典型的 ABS 控制系统	1. 了解汽车防抱死制动系统的作 用; 2. 掌握防抱死制动系统的基本控制 原理、各种类型防抱死制动系统的结 构和性能特点; 3. 掌握防抱死制动系统压力调节的 基本方式; 4. 掌握防抱死制动系统传感器、控 制器和执行器的工作原理和特性。	4
9	模块九: 汽车 驱动防滑电子 控制系统	1. ASR 系统的结构 2. ASR 系统的工作原理	1. 了解汽车驱动轮防滑转系统 (ASR) 的作用和实现 ASR 的途径,以及 ASR 与 ABS 之间的差异; 2. 掌握 ASR 的基本原理、特性和结 构特点。	4
10	模块十: 汽车 转向控制系统	1. 转向助力控制系统 2. 四轮转向控制系统	1. 了解现代汽车转向的基本要求和 实现转向控制的基本方式; 2. 了解转向助力控制和四轮转向控 制的各种类型和特点; 3. 掌握各种转向控制的基本原理、 使用特性和结构特点。	6
11	模块十一: 悬 架控制系统	1. 悬架控制系统结构与工作原理 2. 车高控制 3. 减震器阻尼控制 4. 弹簧刚度调节 5. 悬架综合控制系统 6. 主动控制悬架	1. 掌握一般悬架控制系统的基本组 成、控制原理和结构特点; 2. 掌握悬架控制系统中刚度调节、 阻尼调节和车高调节的基本方法; 3. 了解主动悬架与半主动悬架的主 要差异。	4
12	模块十二: 汽 车其他控制装 置	1. 汽车安全气囊 2. 汽车巡航控制系统 3. 汽车安全防盗装置	1. 了解汽车安全气囊系统的作用、 特点和基本组成;掌握安全气囊系 统的基本工作原理、结构种类和使用特 点; 2. 了解汽车巡航控制系统的作用、 使用方法和基本组成,掌握巡航控制	4

			系统的基本工作原理和结构特点； 3. 了解汽车安全防盗系统的作用和特点。	
学时合计				60

六、课程实施建议

（一）教学建议

1. 教学团队基本要求

本课程建议配备的专职教师应具备双师素质，有 3 年的高职教学经历和 1 年的企业工作经历，掌握高职教育规律，了解高职学生的特点，熟悉汽车基本构造及各系统的基本工作原理、汽车电气电控技术及其基本工作原理，能够利用相关的设备对汽车电器电控设备进行维修、改装、够解决汽车电控电器设备生产、制造中的相关技术问题，能够熟练运用现代化教育与教学技术和设备。

企业兼职教师需具备如下条件：在汽车相关岗位工作，具有工程师或技师以上职称或资格证书，有较强的汽车诊断和维修能力，有 5 年以上的从业经验。

2. 教学条件

多媒体教室

3. 教学方法与手段

本课程采用理实一体化、实训和课堂教学相结合的教学模式。

4. 课程资源的开发与利用

暂无

5. 教材选用

付百学《汽车电控技术》 机械工业出版社

陈志恒《汽车电控技术》高等教育出版社

（二）考核建议

考核与评价建议采用“过程考核+技能考核”的方式。课程整体成绩由过程考核成绩和技能成绩两部分汇总得出。考核时按照项目分别考核，考核成绩是项目考核成绩的累计。每个项目成绩都是从知识、态度、技能 3 方面考核，考核主要依据提交的成果、论文、作业、平常表现及小组互评的结果进行，考核方式可采用笔试、机试、答辩和实操。

《新能源汽车动力电池及充电系统检修》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	《新能源汽车动力电池及充电系统检修》				
课程代码	0611233	学时	60	学分	3
授课时间	第3学期	适用专业	新能源汽车技术专业		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	《汽车电工电子技术基础》	后续课程	《电动汽车动力系统原理与维修》		

二、课程定位

本课程是新能源汽车技术专业核心课程，在校内完成。本课程之前先修《汽车电工电子技术》等课程，为学习《电动汽车动力系统原理与维修》等后续课程（或从事电动汽车动力电池检测、电动汽车动力电池管理系统开发等岗位工作）打下基础。

课程面向典型工作任务中新能源汽车维修安全防护与工具设备使用，汽车动力电池认知与拆装，动力电池管理系统，动力电池冷却系统，低压电源系统，充电桩等典型工作任务设计学习任务，教学过程来源于合作企业真实案例，教学过程实施校企双方共同指导。

三、课程设计思路

本课程与企业共同开发，双方共同成立了课程开发小组，通过本课程的学习，使学生掌握新能源汽车动力电池管理与维护、充电技术，培养学生具有新能源汽车动力电池管理与维护、充电设施的使用与维护等方面的专业能力，同时，培养学生的社会能力和方法能力。收集分析这些岗位（群）的典型工作任务，接着整理序化典型工作任务，分析典型工作任务所需要的专业能力和关键能力，同时融合智能新能源汽车职业技能等级证书标准，在此基础上形成本课程。基于合作企业的真实案例和典型工作任务，可以兼顾学生职业生涯发展需要。采用基于工作过程的课程开发方法进行设计，按照工作任务式的教学模式，整门课程分为6个项目，由15个任务组成。本课程所设计的每个学习模块均含有一个完整的工作过程，实施校企双方共同指导，实施理论与实践一体化教学，让学生做中学、学中做，提高综合职业能力，养成良好的职业素养。

四、课程目标

（一）职业知识目标

- 1.高电压对人体伤害的基本理论；
- 2.人体触电的基本形式；
- 3.触电后的急救基本理论与方法；

- 4.安全防护装备的种类、性能及使用方法；
- 5.新能源汽车应急处理方法；
- 6.绝缘拆装工具的种类、性能及使用方法；
- 7.新能源汽车检测仪表的种类、性能及使用方法；
- 8.新能源汽车故障诊断仪器的种类、性能及使用方法；
- 9.新能源汽车高压部件电压的存在形式；
- 10.高压系统中止与检验的操作步骤与注意事项；
- 11.动力电池的组成与功能；
- 12.动力电池的类型；
- 13.动力电池的工作原理与特性；
- 14.动力电池的存放与回收处理；
- 15.储能电池的主要性能指标；
- 16.动力电池性能指标的含义及检测方法；
- 17.动力电池管理系统的功能；
- 18.动力电池管理系统的结构组成；
- 19.动力电池管理系统的主要控制参数；
- 20.动力电池管理系统的故障和对整车的影响；
- 21.动力电池的发热原因与冷却系统作用；
- 22.动力电池冷却系统的冷却形式
- 23.纯电动汽车动力电池冷却系统的结构组成；
- 24.混合动力汽车动力电池冷却系统的结构组成
- 25.新能源汽车低压电源系统与传统汽车的区别；
- 26.新能源汽车低压蓄电池的特点；
- 27.新能源汽车 DC-DC 转换器的功能和原理
- 28.新能源汽车充电系统的组成；
- 29.新能源汽车的充电方式及其特点；
- 30.新能源汽车充电操作的注意事项
- 31.新能源汽车充电系统的工作原理；
- 32.新能源汽车的充电接口的类型和通信协议；
- 33.新能源汽车充电系统常见的故障和检修方法；
- 34.新能源汽车充电桩的作用和类型；

35.新能源汽车充电桩目前的状况。

（二）职业能力目标

- 1.能够正确、及时执行触电事故的处理与急救
- 2.能够正确使用安全防护装备；
- 3.能够正确进行新能源汽车应急处理
- 4.能够正确使用绝缘拆装工具；
- 5.能够正确使用新能源汽车检测仪表；
- 6.能够正确新能源汽车故障诊断仪器；
- 7.能够正确执行新能源汽车的高压中止与检验操作
- 8.能够进行动力电池总成的拆卸与安装
- 9.能够进行动力电池电压的测量；
- 10.能够进行动力电池及单个电池电压数据检测
- 11.能够进行动力电池管理系统的更换
- 12.能够进行动力电池管理系统的检测
- 13.能够认识动力电池冷却系统的结构组成
- 14.能够进行冷却系统冷却液泵的更换；
- 15.能够进行冷却系统电子风扇的更换；
- 16.能够进行新能源汽车低压蓄电池的认识和更换；
- 17.能够进行新能源汽车低压蓄电池系统检修
- 18.能够进行充电操作；
- 19.能够更换车载充电器
- 20.能够进行充电接口的测量；
- 21.能够进行充电时母线电流的测量
- 22.能够进行充电桩操作

（三）职业素质目标

- 1.培养学生爱国意识以及民族品牌意识；
- 2.具备较强的质量意识、安全意识、环保意识、团队意识
- 3.养成服从管理，规范作业的良好工作习惯。
- 4.培养安全工作的习惯。
- 5.良好的人际沟通能力和团队协作精神；
- 6.良好的心理素质和克服困难的能力；

- 7.良好的思想品德和敬业精神；
- 8.吃苦耐劳的精神。
- 9.重视劳动安全和环境保护规定

五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	任务 1 高压电与触电急救操作	能够正确、及时执行触电事故的处理与急救	高电压对人体伤害的基本理论； 人体触电的基本形式； 触电后的急救基本理论与方法；	教学方法： 讲授法与头脑风暴法相结合 教学手段： 多媒体网络技术； 养成服从管理、规范作业安全作业的良好习惯；	2
2	项目 1 新能源汽车维修安全防护与工具设备使用 任务 2 安全防护装备的使用与应急处理	能够正确使用安全防护装备； 能够正确进行新能源汽车应急处理	安全防护装备的种类、性能及使用方法； 新能源汽车应急处理方法；	教学方法： 讲授法与演示法相结合 教学手段： 多媒体网络技术与实训设备相结合； 养成服从管理、规范作业安全作业的良好习惯；	4
3	任务 3 绝缘拆装工具与检测设备使用	能够正确使用绝缘拆装工具； 能够正确使用新能源汽车检测仪表； 能够正确新能源汽车故障诊断仪器；	绝缘拆装工具的种类、性能及使用方法； 新能源汽车检测仪表的种类、性能及使用方法； 描述新能源汽车故障诊断仪器的种类、性能及使用方法；	教学方法： 讲授法与演示法相结合 教学手段： 多媒体网络技术与实训设备相结合； 在工作过程中具备团队合作和安全操作的意识；	4
4	任务 4 高压中止与检验	能够正确执行新能源汽车的高压中止与检验操作	新能源汽车高压部件电压的存在形式； 高压系统中止与检验的操作步骤与注意事项；	教学方法： 讲授法与演示相结合 教学手段： 多媒体网络技术与实训设备相结合； 在工作过程中具备团队合作和安全操作的意识；	4
5	项目 2 新能源汽车动力电池 任务 1 动力电池的认知与更换	能够进行动力电池总成的拆卸与安装	动力电池的组成与功能； 动力电池的类型； 动力电池的工作原理与特性； 动力电池的存放与回收处理；	教学方法： 讲授法，演示法，对比分析法相结合 教学手段： 多媒体网络技术与实训设备相结合	6
6	任务 2 动力电池性能检测	能够进行动力电池电压的测量； 能够进行动力电池及单个电池电压数据检测	储能电池的主要性能指标； 动力电池性能指标的含义及检测方法；	教学方法： 讲授法与演示法相结合 教学手段： 多媒体网络技术与实训设备相结合	6
7	项目 3 新能源汽车动力电池 任务 1 动力电池管理系统认知与更换	能够进行动力电池管理系统的更换	动力电池管理系统的功能； 动力电池管理系统的结构组成；	教学方法： 讲授法与演示法相结合 教学手段： 多媒体网络技术与实训设备相结合	6

8	电池管理系统	任务2 动力电池管理系统检测	能够进行动力电池管理系统的检测	动力电池管理系统的主要控制参数； 动力电池管理系统的故障和对整车的影响；	教学方法： 讲授法与演示法相结合 教学手段： 多媒体网络技术与实训设备相结合	6
9	项目4 新能源汽车动力电池冷却系统	任务1 动力电池冷却系统认知	能够认识动力电池冷却系统的结构组成	动力电池的发热原因与冷却系统作用； 动力电池冷却系统的冷却形式	教学方法： 讲授法与演示法相结合 教学手段： 多媒体网络技术与实训设备相结合	4
10		任务2 动力电池冷却系统检修	能够进行冷却系统冷却液泵的更换； 能够进行冷却系统电子风扇的更换；	纯电动汽车动力电池冷却系统的结构组成； 混合动力汽车动力电池冷却系统的结构组成	教学方法： 讲授法与演示法相结合 教学手段： 多媒体网络技术与实训设备相结合	4
11	项目5 新能源汽车低压电源系统	任务1 新能源汽车低压电源系统认知	能够进行新能源汽车低压蓄电池的认识和更换；	新能源汽车低压电源系统与传统汽车的区别；	教学方法： 讲授法与演示法相结合 教学手段： 多媒体网络技术与实训设备相结合	2
12		任务2 新能源汽车低压电源系统检修	能够进行新能源汽车低压蓄电池系统检修	新能源汽车低压蓄电池的特点； 新能源汽车DC-DC转换器的功能和原理	教学方法： 讲授法与演示法相结合 教学手段： 多媒体网络技术与实训设备相结合	4
13	项目6 新能源汽车充电系统	任务1 新能源汽车充电系统认知	能够进行充电操作； 能够更换车载充电器	新能源汽车充电系统的组成； 新能源汽车的充电方式及其特点； 新能源汽车充电操作的注意事项	教学方法： 讲授法与演示法相结合 教学手段： 多媒体网络技术与实训设备相结合	2
14		任务2 新能源汽车充电系统检修	能够进行充电接口的测量； 能够进行充电时母线电流的测量	新能源汽车充电系统的工作原理； 新能源汽车的充电接口的类型和通信协议； 新能源汽车充电系统常见的故障和检修方法；	教学方法： 讲授法与演示法相结合 教学手段： 多媒体网络技术与实训设备相结合	4
15		任务3 新能源汽车充电桩的安装与调试	能够进行充电桩操作	新能源汽车充电桩的作用和类型； 新能源汽车充电桩目前的状况	教学方法： 讲授法与演示法相结合 教学手段： 多媒体网络技术与实训设备相结合	2

六、课程实施建议

(一) 教学建议

1. 教学团队基本要求

本课程建议配备的专职教师应具备双师素质，有3年的高职教学经历和半年以上的企业工作经历，掌握高职教育规律，了解高职学生的特点，熟悉动力电池及管理系统等实验（训）室等教学环境并掌握本课程所需设备的操作规程，熟悉电动汽车动力电池方面的知识和技能。根据需要，聘请企业的兼职教师承担电池管理系统等内容的

教学任务。企业兼职教师需具备如下条件：硕士以上学历，有新能源汽车动力电池及电源管理系统产品开发经历和丰富经验。

2.教学条件

电脑、投影仪、讲台、桌、椅等

实训设备：纯电动汽车动力电池与管理一体化教学实训系统、新能源汽车交流充电桩、绝缘工具套装、高压安全防护套装等。

3.教学方法与手段

本课程建议采用项目教学的教学方法，使学生在在学习过程中能够掌握实际应用的能力，提高学生实际动手操作能力，并有效提升学生的学习兴趣。

课程通过任务驱动的教学方法实现“教学做”一体化。“以任务为主线、教师为主导、学生为主体”，改变了以往“教师讲，学生听”，以教定学的被动教学模式，“任务驱动”法有利于激发学生的学习兴趣，培养学生的分析问题、解决问题的能力，提高学生自主学习及与他人协作的能力。

实训室严格执行 7S 管理制度，课程思政贯穿整个教学实训过程。

4.课程资源的开发与利用

风向标公司新能源汽车教学资源库

职教风云在线学习平台

5.教材选用

推荐教材

吴荣辉《新能源汽车动力电池及充电系统检修》机械工业出版社

（二）考核建议

考核与评价建议采用“过程考核+技能考核”的方式。课程整体成绩由过程考核成绩和技能成绩两部分汇总得出。考核时按照项目分别考核，考核成绩是项目考核成绩的累计。每个项目成绩都是从知识、态度、技能 3 方面考核，考核主要依据提交的成果、论文、作业、平常表现及小组互评的结果进行，考核方式可采用笔试、机试、答辩和实操等。

一、课程基本信息

课程名称	新能源汽车电气（器）技术				
课程代码	0611234	学时	90	学分	4.5
授课时间	第3学期	适用专业	新能源汽车技术专业		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	《汽车电工电子技术基础》、《汽车概论》	后续课程	《电动汽车动力系统原理与维修》《汽车电控技术》		

二、课程定位

《新能源汽车电气（器）技术》是新能源汽车技术专业的一门核心专业课。包括包括新能源汽车电路识图、电路图的基本组成和元件识别、整车控制网络系统、整车控制系统的功能和网关的测量、车载网络框架结构和总线测量、新能源车辆的智能网络系统、电动助力转向系统的功能与组件更换、信号测量、新能源车辆暖风和空调系统的功能与组件更换、信号测量、新能源汽车的充电技术、充电的类型和操作使用、充电组件的技术要求与检修、汽车的电源系、起动系，点火系，照明、信号、仪表、报警系，汽车辅助电气系统及电气系统总线路的构造和原理，是在《汽车电工电子技术基础》等课程基础上开设的一门综合性较强的核心课程。

三、课程设计思路

通过岗位调研与分析，基于汽车工作过程，以职业能力培养为本位，融合智能新能源汽车职业技能等级证书标准，以工作任务为载体，与企业合作设计基于工作过程理实一体的项目式课程内容，整合了6个教学项目，19个教学任务。

四、课程目标

（一）职业知识目标

1. 电路图的基本组成；
2. 整车控制系统的功能与控制策略；
3. 电动助力转向系统的工作原理；
4. 新能源汽车暖风和空调系统的工作原理；
5. 新能源汽车充电系统的结构组成和作用；
6. 掌握汽车主要电气设备的构造及工作原理；
7. 掌握汽车电气设备的类型及功用；

- 8.掌握常用的车型电路，并具备一定的电气电路故障分析及处理能力；
- 9.掌握汽车电气电路检修的常用仪器及基本检修方法。

(二) 职业能力目标

- 1.能在实车上找出熔丝、继电器、配电箱、控制单元及各种线束的位置；
- 2.能通过维修手册更换电动助力转向系统、暖风和空调系统的相关组件；
- 3.会根据维修手册的指引进行总线信号、电动助力转向系统信号、暖风和空调系统信号的测量；
- 4.会充电系统操作使用；
- 5.具备正确分析电气电路的故障原因的能力；
- 6.具备汽车电路分析及读图的能力；
- 7.具备简单电器设备拆装及检修的能力；
- 8.具备整车电气电路故障诊断检测的能力；
- 9.具备整车电气电路检测维修的初步能力。

(三) 职业素质目标

- 1.严格执行汽车检修规范，养成严谨科学的工作态度；
- 2.尊重他人劳动，不窃取他人成果；
- 3.养成总结训练过程的习惯，为下次训练积累经验；
- 4.养成团结协作精神；
- 5.严格执行 5S 现场管理。

五、课程内容及要求

序号	教学内容		能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	项目 1 新 能源 汽车 电路 识图	任务 1 电路图的基本组成和元件词	能根据电气符号在汽车电气原理图中找出相应的电气元件； 能在实车上找出熔丝、继电器、配电箱、控制单元及各种线束的位置；	掌握汽车电路的概念、组成及特点； 了解汽车电路图的概念、种类及作用； 熟悉汽车电路图常用图形符号及标志； 掌握电路图的基本组成；	教学方法： 讲授法与头脑风暴法相结合 教学手段： 教师讲授与学生分组互动研讨相结合	13
2		任务 2 比亚迪和丰田电路图的识读方法	明确汽车电路原理图中的配线规律，并会分析各电源线工作情况； 能简单分析汽车电路原理图中某一系统的电路连接关系及电路走向；	掌握汽车电路原理图的识读方法；	教学方法： 讲授法与头脑风暴法相结合 教学手段： 教师讲授与学生分组互动研讨相结合	11



3	项目 2 整 车控 制网 络系 统	任务1 整车控制系统的功能和网关的测量。	能通过维修手册查找到网关控制器针脚定义； 会根据维修手册的指引进行相关信号的测量，并给出维修结论；	掌握整车控制系统的功能； 了解整车控制系统的控制策略；	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与北汽EV160 新能源实训 整车实训相结合 “教学做”一体	4
4		任务2 车载网络框架结构和总线测量。	能通过维修手册查找到不同总线的针脚端子； 会根据维修手册的指引进行总线信号的测量，并给出维修结论；	熟悉总线的概念与拓扑结构 掌握不同总线的特性；	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与北汽EV160 新能源实训 整车实训相结合 “教学做”一体	4
5		任务3 新能源汽车的智能网联系统	会使用比亚迪云服务系统；	了解车联网的概念和基本构成 熟悉车联网的服务应用；	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与北汽EV160 新能源实训 整车实训相结合 “教学做”一体	2
6	项目 3 电 动助 力转 向系 统	任务1 电动助力转向系统的功能与组件更换	能通过维修手册更换电动助力转向系统的相关组件；	掌握电动助力转向系统的基本组成； 熟悉各组件的结构和功能；	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与纯电动汽车电动助力转向一体化教学实训系统相结合 “教学做”一体	2
7		任务2 电动助力转向系统的信号测量	能通过维修手册查找电动助力转向系统的针脚端子； 会根据维修手册的指引进行电动助力转向系统信号的测量，并给出维修结论；	理解电动助力转向系统的工作原理；	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与纯电动汽车电动助力转向一体化教学实训系统相结合 “教学做”一体	2
8	项目 4 暖 风和 空调 系统	任务1 新能源汽车暖风和空调系统的功能与组件更换	能通过维修手册更换新能源汽车暖风和空调系统的相关组件；	掌握新能源汽车暖风和空调系统的基本组成； 熟悉各组件的结构和功能；	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与纯电动汽车空调与暖风一体化教学实训系统 “教学做”一体	2
9		任务2 新能源汽车暖风和空调系统的信号测量	能通过维修手册查找暖风和空调系统的针脚端子 会根据维修手册的指引进行暖风和空调系统信号的测量，并给出维修结论；	理解新能源汽车暖风和空调系统的工作原理；	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与纯电动汽车空调与暖风一体化教学实训系统 “教学做”一体	2
10			能在实训车辆和台架上找出充电组件；	掌握新能源汽车充电系统的结	任务驱动	2

11	项目5 新能源汽车充电技术	任务1 充电的类型和操作使用	会区分实训车辆的充电插头并选择正确的插头充电；能对新能源汽车的充电状态进行识别；	构组成和作用；熟悉国内外新能源汽车充电类型；	立实一体化教学采用多媒体与新能源汽车交流充电桩实训相结合“教学做”一体	
		任务2 充电组件的技术要求与检修的信号测量	能通过维修手册找到交直流充电系统的针脚端子。会根据维修手册的指引进行交直流充电系统信号的测量，并给出维修结论；	熟悉国内外插电式混合动力汽车与纯电动汽车的充电标准；熟悉不同充电插头的技术要求理解交直流充电信号的控制逻辑；	任务驱动立实一体化教学采用多媒体与新能源汽车交流充电桩实训相结合“教学做”一体	2
12	项目6 汽车电器设备	任务1 蓄电池的检测与充电	正确拆装蓄电池，并对蓄电池进行日常维护。能正确对蓄电池的技术状况进行检查，并能针对具体问题进行维护和充电。	熟悉蓄电池的组成与结构。掌握蓄电池的工作原路、型号及性能参数。掌握蓄电池的正确使用和维护。	任务驱动立实一体化教学“教学做”一体	6
		任务2 充电系统及交流发电机的检修	正确拆装交流发电机及检查；能对电压调节器进行检测。正确检查充电系统的工作线路，并能对常见故障进行检修	熟悉充电系统的组成与结构原路。掌握交流发电机的工作原理、工作特性。掌握电压调节器调压原理。会分析充电系统的常见故障原因，诊断故障排除方法。	任务驱动立实一体化教学“教学做”一体	8
		任务3 启动系统与启动机的检修	能够对起动机性能进行检测。能够对起动机进行拆装。能够排除启动系统的故障。	掌握起动机型号、工作特性。掌握起动机构造、工作原理。	任务驱动立实一体化教学“教学做”一体	6
		任务4 点火系统的检修	会拆检分电器，会检测点火线圈，能进行点火正时安装。能通过目视或检测仪器，对点火系统常见故障进行正确的诊断与排除	点火系统的主要功能、组成、工作原理、各主要元件的作用、结构组成与工作原理。电磁感应式点火系统和霍尔效应式点火系统的工作原理。无分电器电控点火系统的工作原理。	任务驱动立实一体化教学“教学做”一体	6
		任务5 照明、信号、仪表、报警电路的检修	能正确使用汽车照明、信号系统，能准确理解仪表与报警装置所指示的意义。能正确对汽车照明、信号系统、仪表与报警装置的工作状态进行检查，并能针对具体问题进行原因分析。能对照明、信号、仪表与报警装置故障进行诊断与排	汽车照明、信号系统的正确使用与系统组成。汽车仪表、报警装置的意义、作用与基本组成。汽车照明、信号系统、仪表与报警装置的工作原理与电路分析识读。汽车照明、信号系统、仪表与报警装置电路的故障检修方法。	任务驱动立实一体化教学“教学做”一体	8

			除。			
	任务6 电动刮水器和清洗器的检修	能正确拆装电动刮水器和清洗器，并对雨刮臂与喷嘴位置进行调整。 能正确检查电动刮水器和清洗器的工作线路，并能对常见故障进行检修。	电动刮水器和清洗器的组成与结构原理。 三刷永磁电动机的变速原理。 刮水器自动回位原理。 刮水器间歇工作原理。 电动刮水器和清洗器的工作过程。	任务驱动 立实一体化教学 教学做”一体	4	
	任务7 电动车窗玻璃升降器的检修	能够分析、判断和排除电动车窗常见故障	电动车窗玻璃升降器的结构特点和工作原理。	任务驱动 立实一体化教学 教学做”一体	2	
	任务8：拆画分析汽车系统电路图	能读懂汽车总电路图。 能分析系统工作原理。 能分析线路电流走向。 能拆画子系统电路图。	汽车电路中常用图形符号、标志的具体含义。 掌握汽车电路的基本绘制方法与识图要领。	任务驱动 立实一体化教学 教学做”一体	4	

六、课程实施建议

(一) 教学建议

1. 教学团队基本要求

课程建议配备的专职教师应具备双师素质，有4年的高职教学经历和3年的企业工作经历，掌握高职教育规律，了解高职学生的特点，熟悉本课程所需设备的操作规程。根据需要聘请企业的兼职教师承担纯电动助力转向系统、暖风和空调系统、充电系统、整车控制网络系统、汽车电气设备等内容的教学任务。

2. 教学条件

电动车教学整车 纯电动汽车电动助力转向一体化教学实训系统 纯电动汽车空调与暖风一体化教学实训系统 新能源汽车交流充电桩 数字万用表 绝缘工具套装 常规工具套装

3. 教学方法与手段

教学方法上，充分调动学生学习的积极性和参与性，采用理实一体化的教学方式，运用案例教学法、情境教学法、讨论式教学法、翻转课堂教学法、总结归纳教学法，以项目教学为载体，综合运用现代化教学手段，边讲边练，以验证项目实现的情况，让学生切实感受知识内容。

4. 课程资源的开发与利用

暂无

教材选用 吴书龙《新能源汽车电气技术》机械工业出版社

（二）考核建议

考核与评价建议采用“过程考核+技能考核”的方式。课程整体成绩由过程考核成绩和技能成绩两部分汇总得出。考核时按照项目分别考核，考核成绩是项目考核成绩的累计。每个项目成绩都是从知识、态度、技能 3 方面考核，考核主要依据提交的成果、论文、作业、平常表现及小组互评的结果进行，考核方式可采用笔试、机试、答辩和实操等。

《电动汽车动力系统原理与维修》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	《电动汽车动力系统原理与维修》				
课程代码	0611217	学时	60	学分	3
授课时间	第 4 学期	适用专业	新能源汽车技术专业		
课程性质	职业综合能力课程				
先修课程	《汽车构造》、《汽车电工电子技术基础》《汽车单片机应用技术》《新能源汽车动力电池及充电系统检修》	后续课程	无		

二、课程定位

《电动汽车动力系统原理与维修》是新能源汽车技术专业的一门核心专业课。包括电动汽车动力系统概述、电动汽车与 MCU 通信丢失故障、检修电动汽车底盘故障、检修电动汽车电机故障检修四个项目，是在《汽车构造》、《汽车电工电子技术基础》《汽车单片机应用技术》、《新能源汽车动力电池及充电系统检修》等课程基础上开设的一门综合性较强的核心课程。

三、课程设计思路

在企业调研的基础上，开展实践专家座谈会分析企业需求分析、职业岗位分析、职业发展分析、岗位任务分析得出专业人才培养目标和代表性工作任务，由专业建设团队构建课程体系，课程建设团队确定课程定位与目标、教学内容的选取、学习情境的设计、教学实施和教学效果的评价。

四、课程目标

（一）职业知识目标

- 1.了解动力系统结构、电机结构、工作原理、性能；
- 2.掌握 MCU 低压电路原理及 CAN 总线结构、工作原理；
- 3.掌握 MCU 控制原理、电机和减速器连接拆装及检查；
- 4.掌握冷却系统的结构和控制原理、电机温度采集控制原理。

（二）职业能力目标

- 1.会电机的拆装及性能检测；
- 2.会电机控制器通信丢失故障排查；

- 3.会电动汽车底盘故障检测；
- 4.会电机过热故障检测与维修；

(三) 职业素质目标

- 1.良好的职业道德和工作习惯；
- 2.严谨的工作作风；
- 3.协调和与他人合作的能力；
- 4.与客户沟通处理客户建议和要求的能力。

五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	电动汽车动力系统概述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 识别动力系统组成部件； 2. 目测检查冷却液管路； 3. 动力系统总成悬置连接的检查并确认力矩是否符合标准； 4. 识别驱动电机的类型； 5. 使用拆卸工具拆卸工作台上的电机； 6. 认知实车驱动电机的结构并掌握其功能； 7. 规范进行驱动电机结构组装； 8. 规范进行安装电机的性能调试； 9. 根据定子三相绕组电流的导通情况绘制旋转磁场的方向； 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 动力系统组成； 2. 动力系统各部件作用； 3. 动力系统布置形式及传递路线； 4. 动力系统功能模式； 5. 电动汽车冷却系统； 6. 电动汽车常用电机分类； 7. 直流电机结构； 8. 三相异步电机结构； 9. 永磁同步电机结构； 10. 开关磁阻电机结构； 11. 直流电机工作原理及特性； 12. 三相异步电机原理及特性； 13. 永磁同步电机原理及特性； 14. 开关磁阻电机原理及特性； 	教学课件 实训工单 北汽 EV160 维修手册 北汽 EV160 整车 纯电动汽车动力驱动与控制一体化教学实训系统 理实一体化教学	16
2	电动汽车与 MCU 通信丢失故障检修	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够完成 MCU 低压供电线路故障的排查工作； 2. 能够完成 MCU CAN 通信线路故障的排查工作； 3. 能够用示波器进行 MCU CAN 线信号波形采集； 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 北汽 EV160 电机控制器与电机低压端口定义； 2. 电机控制器低压供电原理； 3. 北汽新能源 EV160CAN 总线网络结构与工作原理； 4. U011087——与 MCU 通信丢失故障诊断步骤； 	教学课件 实训工单 北汽 EV160 维修手册和电路原理图 北汽 EV160 整车示波器 理实一体化教学	14
3	电动汽车底盘故障检修	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够完成旋转变压器线路故障导致车辆无法行驶的排查工作； 2. 能够完成电机控制器的更换工作； 3. 能够完成冷媒、冷却液的回收； 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新能源汽车电力电子技术基础知识； 2. 电机控制器工作原理及控制策略，旋转变压器的工作原理； 3. 北汽 EV160 电机控制器故障码含义及原因分析； 4. 北汽 EV160 电机控制 	教学课件 实训工单 北汽 EV160 维修手册和电	18

		4. 能够完成电机和减速器总成的拆装; 5. 能够完成电机输出轴花键及减速器花键磨损情况的检查;	器的拆装流程; 5. 减速器的结构与工作原理; 6. 电机与减速器连接的检查步骤; 7. 电机和减速器拆装步骤及注意事项;	路原理图 北汽 EV160 整车示波器 北汽 EV160 整车理实一体化教学	
4	电动汽车电机故障检修	1. 能够完成电机控制器过热故障的排查工作（风扇、水泵线路故障）; 2. 能够完成电机过热故障的排查工作（电机温度信号回路故障）;	1. 冷却系统的结构; 2. 冷却液泄露检查步骤; 3. 北汽 EV160 冷却系统控制原理（风扇、水泵、水温传感器）; 4. 电机温度采集; 5. 电机温度控制原理; 6. P103789 和 P0A001C 故障码产生机理;	教学课件 实训工单 北汽 EV160 维修手册和电路原理图 北汽 EV160 整车理实一体化教学	12

六、课程实施建议

（一）教学建议

1. 教学团队基本要求

课程建议配备的专职教师应具备双师素质，有 4 年的高职教学经历和 3 年的企业工作经历，掌握高职教育规律，了解高职学生的特点，熟悉电动汽车动力系统等实训室等教学环境并掌握本课程所需设备的操作规程。根据需要，聘请企业的兼职教师承担汽车与 MCU 通信丢失故障、检修电动汽车底盘故障、检修电动汽车电机故障检修等内容的教学任务。企业兼职教师需具备如下条件：

学历大专以上，有 3 年以上企业工作经历，在行业企业有一定影响力，且满足以下条件之一：

- （1）具有中级以上职称；
- （2）具有技师以上级别职业资格；
- （3）在企业中担任部门经理以上职务或者技术骨干或者生产一线的班组长；
- （4）近 2 年在行业或企业技能竞赛中获得技术能手或三等奖以上奖励；
- （5）在行业企业中有较大影响力。

2. 教学条件

理论课配备各部分剖体零件做教具，配合相应的多媒体课件辅助教学，保证理论课全方位、立体化授课，简单易懂；实践课拥有北汽 EV160 整车一台、纯电动汽车动力驱动与控制一体化教学实训系统，能够满足本课程所有实训实习项目需要。

3. 教学方法与手段

本课程采用任务驱动式的教学方式，将理论的学习融入于任务完成的过程中，运

用教师讲授+实践的立体教学手段，主要目的是增加学生自主式学习的兴趣，提高学生学习的热情，培养学生工程实践能力和自学能力。

教学方法上，充分调动学生学习的积极性和参与性，采用理实一体化的教学方式，运用案例教学法、情境教学法、讨论式教学法、翻转课堂教学法、总结归纳教学法，以项目教学为载体，综合运用现代化教学手段，边讲边练，以验证项目实现的情况，让学生切实感受知识内容。

4.课程资源的开发与利用

暂无

5.教材选用

《电动汽车动力系统原理与维修》罗旭李娟主编 机械工业出版社，2018年3月

(二) 考核建议

考核与评价建议采用“过程考核+技能考核”的方式。课程整体成绩由过程考核成绩和技能成绩两部分汇总得出。考核时按照项目分别考核，考核成绩是项目考核成绩的累计。每个项目成绩都是从知识、态度、技能 3 方面考核，考核主要依据提交的成果、论文、作业、平常表现及小组互评的结果进行，考核方式可采用笔试、机试、答辩和实操等。

《纯电动汽车常见故障诊断与排除》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	纯电动汽车常见故障诊断与排除				
课程代码	0611219	学时	60	学分	3
授课时间	第4学期	适用专业	新能源汽车技术专业		
课程性质	职业综合能力课程				
先修课程	《汽车电工电子技术基础》、《汽车构造》《新能源汽车电气技术》	后续课程	无		

二、课程定位

《纯电动汽车常见故障诊断与排除》是新能源汽车技术专业的一门专业核心课。本课程主要包括电池及管理系统常见故障与排除、电机驱动系统常见故障诊断与排除、纯电动汽车综合故障诊断与排除三个学习情境，在校内完成，主要培养学生在工作中解决实际问题的能力。

三、课程设计思路

本课程在专业培养目标定位的基础上，选择新能源汽车维护与保养、检测与维修岗位，收集分析这些岗位（群）的典型工作任务，分析典型工作任务所需要的专业能力和关键能力，在此基础上形成本课程。采用基于工作过程等课程开发方法进行设计，按照项目化的教学模式，整门课程分为3个学习情境，由13个子教学项目组成。本课程所设计的每个学习单元均是一个完整的工作过程，实施理论与实践一体化教学，让学生做中学、学中做，提高综合职业能力，养成良好的职业素养。

四、课程目标

（一）职业知识目标

- 1.掌握电动汽车用电机驱动系统结构及原理；
- 2.掌握电动汽车用电池及管理系统基本知识；
- 4.掌握纯电动汽车组成及运行模式；
- 5.掌握纯电动汽车控制系统结构及原理。

（二）职业能力目标

- 1.能够掌握故障诊断仪、示波器和万用表的使用；

- 2.能够掌握电动汽车用电机驱动系统检测及故障诊断；
- 3.能够掌握电动汽车用电机驱动系统故障排除的基本方法和步骤；
- 4.能够掌握电动汽车电池及管理系统常见故障与排除；
- 5.能够掌握纯电动汽车控制系统检测及故障诊断；
- 6.能够掌握纯电动汽车控制系统故障排除的基本方法和步骤；
- 7.能根据典型电动汽车故障现象，订立故障诊断流程并实施；
- 8.能够对电动汽车采用的主流驱动系统进行检测试验，并能在各种不同环境下通过设计检测试验方案，评定各类电动汽车驱动系统的性能；
- 9.能够把掌握的电动汽车驱动系统检测试验能力，扩展到电动汽车其他共性技术上，如 DC/DC 转换、再生制动系统、整车控制器的检测试验方面。

（三）职业素质目标

- 1.能对本课程中涉及的学习任务进行策划，评估和改进学习活动，具有基本的判断及处理问题的能力，能对工作成果的质和量负责；
- 2.沟通能力，能通过书面等方式与工作对象沟通本课程方面的内容

五、课程内容及要求

序号	教学内容		能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1		学习单元 1.1 车辆充电异常的故障诊断与排除	能根据车辆充电异常现象分析故障原因； 能制订车辆充电异常现象诊断流程； 能根据故障流程进行车辆充电异常故障诊断；	车辆外部设备故障 车辆 VCU 故障 电池自身故障 通讯故障	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与新能源实训整车及检测系统 实训相结合 “教学做”一体	4
2	学习情境一：电池及管理系统常见故障与排除	学习单元 1.2 电池状态信息显示异常的故障诊断与排除	能根据车辆电池状态显示异常的现象分析故障原因； 能制订车辆电池状态显示异常现象的诊断流程； 能根据故障流程进行车辆电池状态显示异常的故障诊断；	动力电池 BMS 故障 VCU 故障 母线故障 绝缘故障 总线故障	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与新能源实训整车及检测系统 实训相结合 “教学做”一体	4
3		学习单元 1.3 电池异常断开的故障诊断与排除	能根据车辆电池异常断开现象分析故障原因； 能制定车辆电池异常断开现象的诊断流程； 能根据故障流程进行车辆电池状态显示异常的故障诊断；	绝缘故障 动力电池管理系统故障 VCU 故障 总线故障	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与新能源实训整车及检测系统 实训相结合 “教学做”一体	4

			断;			
4		学习单元 1.4 母线电压/电 流显示异常 故障诊断与 排除	能根据母线电压/ 电流显示异常现象 分析故障原因; 能制定母线电压/ 电流显示异常现象 诊断流程; 能根据故障流程进 行母线电压/电流 显示异常故障诊 断;	电流传感器 电池内部均衡管理	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与新能源实 训整车及检测系统 实训相结合 “教学做”一体	4
5	学习 情境 二: 电机 驱动 系统 常见 故障 诊断 与排 除	学习单元 2.1 电机异响故 障诊断与排 除	能根据电机异响故 障现象分析故障原 因; 能制定电机异响的 故障诊断流程; 能根据故障流程进 行电机异响的故障 诊断;	汽车机械基础 汽车电气	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与新能源实 训整车及检测系统 实训相结合 “教学做”一体	6
6		学习单元 2.2 电机控制系 统故障诊断 与排除	能根据电机系统故 障现象分析故障原 因; 能制定电机系统的 故障诊断流程; 能根据故障流程进 行电机系统的故障 诊断;	电机控制器	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与新能源实 训整车及检测系统 实训相结合 “教学做”一体	6
7		学习单元 3.1 绝缘故障诊 断与排除	能根据车辆绝缘故 障现象分析故障原 因; 能制定车辆绝缘故 障诊断流程; 能根据故障流程进 行车辆绝缘故障诊 断;	高压系统故障 BMS 绝缘检测系统 故障	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与新能源实 训整车及检测系统 实训相结合 “教学做”一体	4
8	学习 情境 三: 纯 电动 汽车 综合 故障 诊断 与排 除	学习单元 3.2 VCU 通讯故 障诊断与排 除	能根据 VCU 无法 通讯的故障现象分 析故障原因; 能制定 VCU 无法 通讯的故障诊断流 程; 能根据故障流程进 行 VCU 无法通讯 的故障诊断;	供电故障 CAN 线束故障 VCU 故障 整车控制器	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与新能源实 训整车及检测系统 实训相结合 “教学做”一体	6
9		学习单元 3.3 高压不上电 故障诊断与 排除	能根据高压不上电 的故障现象分析故 障原因; 能制定高压不上电 的故障诊断流程; 能根据故障流程进 行高压不上电的故 障诊断;	绝缘故障 通讯故障 互锁回路故障 接触器控制回路故障 动力电池电量过低	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与新能源实 训整车及检测系统 实训相结合 “教学做”一体	6
10		学习单元 3.4 仪表无显示 故障诊断与	能根据仪表无显示 的故障现象分析故 障原因;	整车控制器 VCU 故 障	任务驱动 立实一体化教学	4

		排除	能制定仪表无显示的故障诊断流程； 能根据故障流程进行仪表无显示的故障诊断；	仪表故障	采用多媒体与新能源实训整车及检测系统 实训相结合 “教学做”一体	
11		学习单元 3.5 车辆续驶里程过短故障 诊断与排除	能根据电动车续驶里程过短的故障现象分析故障原因； 能制定电动车续驶里程过短的故障诊断流程； 能根据故障流程进行电动车续驶里程过短的故障诊断；	动力电池一致性变差 电池单体故障 纯电动车充电口故障 制动能量回收失效 刹车装置失调 电机效率	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与新能源实训整车及检测系统 实训相结合 “教学做”一体	4
12		学习单元 3.6 车辆无法加速故障 诊断与排除	能根据车辆无法加速的故障现象分析故障原因； 能制定车辆无法加速的故障诊断流程； 能根据故障流程进行车辆无法加速的故障诊断；	加速踏板位置传感器 动力电池 驱动电机及控制器	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与新能源实训整车及检测系统 实训相结合 “教学做”一体	4
13		学习单元 3.7 车辆无法行驶故障 诊断与排除	能根据车辆无法行驶的故障现象分析故障原因； 能制定车辆无法行驶的故障诊断流程； 能根据故障流程进行车辆无法行驶的故障诊断；	传感器故障 通讯故障 控制器故障 执行器故障 绝缘故障 高压部件故障 高压线束故障	任务驱动 立实一体化教学 采用多媒体与新能源实训整车及检测系统 实训相结合 “教学做”一体	4

六、课程实施建议

1. 教学团队基本要求

本课程建议配备的专职教师应具备双师素质，有 3 年的高职教学经历和 1 年的企业工作经历，掌握高职教育规律，了解高职学生的特点，熟悉纯电动汽车实验平台等教学环境并掌握本课程所需设备的操作规程，熟悉电动汽车方面的知识和技能。根据需要，聘请企业的兼职教师承担电动汽车认知、纯电动汽车故障诊断及排除等内容的教学任务。企业兼职教师需具备如下条件：在电动汽车相关岗位工作，具有工程师或技师以上职称或资格证书，有较强的电动汽车诊断和维修能力，有 5 年以上的从业经验。

2. 教学条件

多媒体教室、新能源实训整车及检测系统

3. 教学方法与手段

本课程采用理实一体化、实训和课堂教学相结合的教学模式，主要在新能源汽车

整车维护与故障维修实训中心进行教学。

4.课程资源的开发与利用

暂无

5.教材选用

何泽刚《纯电动汽车常见故障诊断与排除》 机械工业出版社

教学参考书

姚科业 看图学修汽车混合动力系统 机械工业出版社，2013

杨庆彪 混合动力汽车结构原理与维修 中国劳动社会保障出版社，2010

康龙云译 电动汽车最新技术，机械工业出版社 2008

陈黎明 电动汽车结构原理与故障诊断 北京：机械工业出版社，2015.3

麻友良、严运兵.电动汽车概论 北京 机械工业出版社，2012.1

（二）考核建议

考核与评价建议采用“过程考核+技能考核”的方式。课程整体成绩由过程考核成绩和技能成绩两部分汇总得出。考核时按照项目分别考核，考核成绩是项目考核成绩的累计。每个项目成绩都是从知识、态度、技能 3 方面考核，考核主要依据提交的成果、论文、作业、平常表现及小组互评的结果进行，考核方式可采用笔试、机试、答辩和实操。

