附件：

新能源与智能网联汽车能力提升系列培训方案

1. **智能网联汽车技术师资能力提升培训日程安排**

\*具体培训内容以实际为准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 日期 | 模块 | 课程 |
| 第一天 | 环境感知（一） | 1.1开班仪式1.2激光雷达传感器原理与应用1.3激光雷达传感器实操1.4毫米波雷达传感器原理与应用1.5毫米波雷达实操1.6毫米波雷达实操1.7超声波雷达原理与应用1.8超声波雷达实操1.9超声波雷达实操 |
| 第二天 | 环境感知（二）线控底盘 | 2.1视觉系统原理与应用2.2视觉系统实操2.3视觉系统实操2.4组合导航原理与应用2.5组合导航实操2.6线控底盘原理与应用2.7线控底盘线控转向实操2.8线控底盘线控驱动实操 |
| 第三天 | 计算平台原理与应用 | 3.1计算平台原理与应用3.2计算平台实操3.3计算平台实操3.4Linux系统基础操作3.5Linux系统基础操作3.6Python语言编程基础3.7ROS机器人操作系统基础 |
| 第四天 | 自动驾驶系统应用 | 4.1传感器驱动原理4.2传感器驱动安装实操4.3传感器驱动安装实操4.4高精地图采集制作4.5高精地图之点云地图采集制作实操4.6高精地图之矢量地图采集制作实操4.7autoware自动驾驶系统应用4.8autoware自动驾驶系统应用 |
| 第五天 | 自动驾驶实操 | L4级自动驾驶整车自动驾驶实操结业仪式 |

1. **新能源汽车关键技术实战培训日程安排**

\*具体培训内容以实际为准

| **时间** | **模块** | **主要内容** |
| --- | --- | --- |
| 第一天 | 动力电池系统装调与测试 | 1.1动力电池及电池管理系统概述1.2动力电池新技术解析；1.3排查电池系统缺陷并修复；1.4检测和修复动力电池内部组件；1.5测试动力电池系统密封性；1.6测试验证（参数设置、绝缘检测）动力电池系统；1.7测试动力电池充放电性能。 |
| 第二天 | 动力电池系统常见故障处理 | 2.1动力电池主动均衡和被动均衡解析；2.2动力电池均衡操作；2.3动力电池充放电维护；2.4动力电池后市场维修技术研讨。 |
| 第三天 | 驱动系统装调与检测 | 3.1检测电机绕组对壳体绝缘性、定子绕组相间直流电阻、旋转变压器定子绕组阻值；3.2检测电机旋转变压器接插件、温度传感器接插件，检查阀体及冷却管路密封性；3.3装调减速器，检测减速器内部齿轮组状况，完成油封检查更换；3.4利用装调好的电池系统完成对驱动系统的运行测试；3.5排查驱动系统缺陷并修复；3.6完成驱动系统标定；3.7测量电机控制器的输入/输出信号电压、相电流波形、旋转变压器绕组信号波形；3.8检测评估驱动系统静、动态参数；3.9电驱动系统后市场维修技术研讨。 |
| 第四天 | 电控系统能效综合分析 | 4.1组装电控系统能耗综合分析平台；4.2检查平台各仪器设备是否能正常使用；4.3对各用电器模块进行放电测试，利用电池对平台进行放电，记录电器设备的电压、电流及功率变化情况，记录放电时间；4.4使用国标充电设备对动力电池进行充电，记录充电电压、电流、功率及充电时间；4.5测试不同车速下驱动系统机械特性；4.6根据国标GB/T18386-2021《电动汽车能量消耗量和续驶里程试验方法第1部分：轻型汽车》进行能耗计算，分析电控系统能耗综合能耗。 |
| 第五天 | 新能源汽车典型故障处理 | 5.1车辆低压配电系统故障检修；5.2车辆启动系统故障检修；5.3车辆网络系统故障检修；5.4高压控制模块故障检修；5.5车辆不能充电故障检修。 |

1. **车路协同技术培训日程安排**

|  |
| --- |
| **初级课程** |
| **日期** | **时间** | **课程** | **教学模式** |
| 第1天 | 14:00-17:00 | 报到 | - |
| 第2天 | 08:00-17:00 | 汽车智能网联系统安装与调试、汽车车路协同数字化管理 | 智能网联设备安装、测试流程讲解；智能网联系统软件调试操作方法讲解；云平台基本功能及使用方法讲解； | 理论+实操 |
| 第3天 | 08:00-17:00 | 汽车车路协同硬件在环测试 | 车路协同硬件在环功能及基本操作方法讲解； | 理论+实操 |
| 第4天 | 08:00-17:00 | 汽车车路协同运行测试 | 车路协同系统调试功能、信息采集和数据标定的操作方法讲解；道路测试前新能源汽车智能网联功能测试操作方法讲解； | 理论+实操 |
| 第5天 | 08:00-12:00 | 返程 | - |
| **进阶课程** |
| **日期** | **时间** | **课程** | **教学模式** |
| 第5天 | 08:00-17:00 | 汽车智能网联系统安装与调试 | 对异常情况进行处理的操作方法讲解；对智能与网联功能进行验证的操作方法讲解； | 理论+实操 |
| 第6天 | 08:00-17:00 | 汽车车路协同数字化管理 | 使用云平台完成车路实时控制检测的操作方法讲解；云平台对智能网联汽车和路侧设备进行OTA升级操作方法讲解； | 理论+实操 |
| 第7天 | 08:00-17:00 | 汽车车路协同硬件在环测试 | 对车路协同系统进行系统故障诊断并优化改进的操作方法讲解； | 理论+实操 |
| 第8天 | 08:00-17:00 | 汽车车路协同运行测试 | 车路协同系统调试及车路协同应用场景道路测试验证的操作及应用情况分析方法讲解； | 理论+实操 |
| 第9天 | 08:00-17:00 | 行业分享 | 分享行业前沿知识，现场问答 | 理论+实操 |
| 第10天 | 08:00-12:00 | 返程 | - |
| \*注：培训内容和时间可能有调整，以现场为准 |

1. **智能座舱技术培训日程安排**

|  |
| --- |
| **初级课程** |
| **日期** | **时间** | **课程** | **教学模式** |
| 第1天 | 14:00-17:00 | 报到 | - |
| 第2天 | 08:00-17:00 | 车机系统装配与调试、智能辅助驾驶系统组装与静态调试 | 车机系统典型硬件功能、安装及测试方法讲解；车机系统软件释放安装和功能检测方法讲解；辅助驾驶系统设备功能、安装及检测方法讲解；辅助驾驶系统传感器安装、标定、调试方法讲解； | 理论+实操 |
| 第3天 | 08:00-17:00 | 智能辅助驾驶系统动态测试 | 智能驾驶辅助系统虚拟仿真软件功能及基本操作方法讲解；虚拟仿真场景下辅助驾驶功能动态测试方法讲解； | 理论+实操 |
| 第4天 | 08:00-17:00 | 智能辅助驾驶系统远程控制与安全 | 在给定车联网及信息安全环境中远程控制操作的原理及方法讲解 | 理论+实操 |
| 第5天 | 08:00-12:00 | 返程 | -  |
| **进阶课程** |
| **日期** | **时间** | **课程** | **教学模式** |
| 第5天 | 08:00-17:00 | 车机系统装配与调试 | 车机装配与调试中的故障诊断与排除的操作方法讲解； | 理论+实操 |
| 第6天 | 08:00-17:00 | 智能辅助驾驶系统组装与静态调试 | 辅助驾驶系统ADAS安全驾驶系统功能检测方法讲解；辅助驾驶系统故障排除的操作方法讲解； | 理论+实操 |
| 第7天 | 08:00-17:00 | 智能辅助驾驶系统动态测试 | 规定场地内辅助驾驶功能动态测试方法讲解；辅助驾驶系统故障诊断及排除的方法讲解；基于动态测试、验证结果，进行系统分析和优化改进的原理方法讲解； | 理论+实操 |
| 第8天 | 08:00-17:00 | 智能辅助驾驶系统远程控制与安全 | 对影响智能辅助系统功能的网络信息进行安全识别的操作方法讲解；网络安全防范措施设置操作方法讲解； | 理论+实操 |
| 第9天 | 08:00-17:00 | 行业分享 | 分享行业前沿知识，现场问答 | 理论+实操 |
| 第10天 | 08:00-12:00 | 返程 | - |
| \*注：培训内容和时间可能有调整，以现场为准 |