

安徽信息工程学院工业互联网产业学院人才培养方案

(汽车电子嵌入式软件产业方向)

埃泰克汽车电子（芜湖）有限公司
安徽信息工程学院

联合制定

2022 年 8 月

一、培养目标

工业互联网产业学院重点面向工业互联网产业方向，依托软件工程、计算机科学与技术、机械设计制造及其自动化、通信工程等省级一流本科专业建设点为主的优势工学专业群，将企业用人标准转化为教学标准，通过校企共同制定人才培养方案、开发课程标准、实施教育教学、评价培养质量、开展职业能力认证，强化专业技能和职业能力训练，培养德智体美劳全面发展的社会主义事业合格建设者和可靠接班人；培养服务于地方经济社会和工业互联网产业发展需要，具有一定的人文与职业素养和良好的社会责任感，具有创新意识和工匠精神，具有扎实的专业基础，具备较强的自主学习能力和企业项目工程能力，具有“专业技术+行业背景”的高素质应用型人才。

汽车电子嵌入式软件产业方向培养的学生能够系统地掌握软件需求分析、设计、开发、测试等阶段的知识、原理和技能，了解硬件相关基础知识，具有良好的项目工程能力和项目管理能力。学生结业后主要从事汽车电子嵌入式软件开发、测试和项目管理等相关的工作。

二、培养要求

(1) 具有自主学习能力、抗压能力、逻辑思维能力、沟通表达能力以及团队协作能力。能在项目中主动学习新技术，能在项目遇到困难时不主动放弃，坚持和团队成员一同协作完成任务；

(2) 会使用 stm32 平台，掌握 MATLAB stateflow 的方法与测试原理。掌握汽车电子嵌入式软件开发、问题分析的方法论；

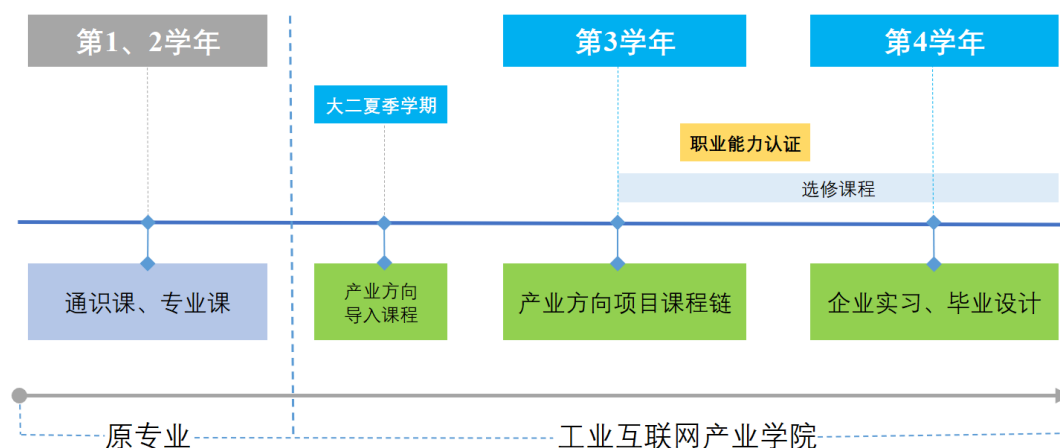
(3) 符合埃泰克汽车电子（芜湖）有限公司嵌入式开发岗位助理工程师能力标准要求。

三、选拔对象

每学年春季学期面向计算机科学与技术、软件工程、网络工程等计算机相关专业选拔大二年级学生。

四、培养模式

工业互联网产业学院采用“2+2”人才培养模式培养学生：



第一个“2”指大学本科前 2 年，学生在各自学院和专业学习通识课和专业课。工业互联网产业学院于大二春季学期期末面向学校相关专业选拔学生，并在大二夏季学期开设导入课程，只划分产业方向，实施跨专业交叉融合的项目实践。

第二个“2”指大学本科后 2 年，学生进入工业互联网产业学院完成产业方向课学习、项目开发、企业实习和毕业设计（论文）。工业互联网产业学院联合企业成立职业能力认证小组，对学生职业能力进行认证和发放证书。学生满足专业毕业要求的，学校向其发放毕业证书；符合学位授予规定与条件的，经学校学位委员会审查通过，授予学士学位并颁发证书；满足工业互联网产业学院结业要求的，向其发放结业合格证书。

五、课程体系

工业互联网产业学院以培养学生职业能力为导向，采用模块化方法设置课程体系。课程模块包括通识课模块、专业课模块、产业方向课模块、选修课模块等，还包括集中实践教学环节模块。

（1）**通识课模块**：由数学物理类课程、人文社科类课程、其他类型课程等子模块组成，培养学生基础能力；

（2）**专业课模块**：由学科基础类课程、专业核心类课程等子模块组成，培养学生专业能力；

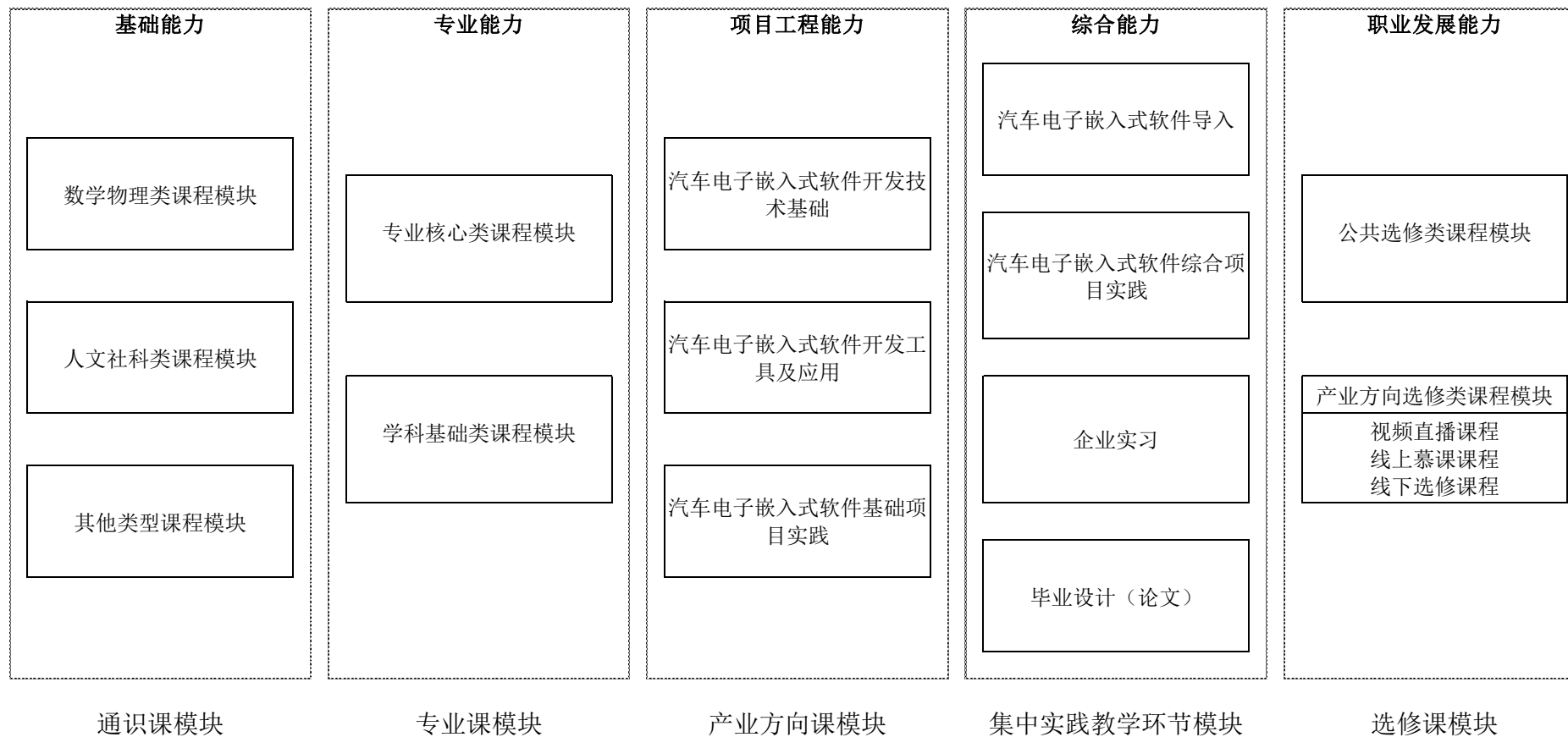
（3）**产业方向课模块**：由汽车电子嵌入式软件开发技术基础、汽车电子嵌入式软件开发工具及应用和汽车电子嵌入式软件基础项目实践等课程组成，培养学生项目工程能力；

（4）**集中实践教学环节模块**：由汽车电子嵌入式软件导入、汽车电子嵌入式软件综合项目实践、企业实习、毕业设计（论文）等子模块组成，培养学生综合能力；

（5）**选修课模块**：由公共选修类课程、产业方向选修类课程等子模块组成，

培养学生职业发展能力。

汽车电子嵌入式软件产业方向模块化课程体系



六、培养计划

1. 总表

课程类别	序号	课程编号	课程名称	项目名称	学时	学时分配				学分	开课学期	考核方式	备注
						理论	实验	上机	其他				
通识课	1	按原所在专业人才培养方案要求执行											
专业课	2	大一、大二学年按原所在专业人才培养方案要求执行											
产业方向课	3	III407	汽车电子嵌入式软件开发技术基础	汽车传感器检测工具	8周				8周		3-1	考查	项目课程
	4	III408	汽车电子嵌入式软件开发工具及应用	单片机模拟汽车传感器	2周				2周		3-1	考查	
	5	III409	汽车电子嵌入式软件基础项目实践	基于stm32平台开发汽车控制器	8周				8周		3-1	考查	
集中实践教学环节	6	BAS501	入学教育		按原所在专业人才培养方案要求执行								
	7	MIL501	军事技能										
	8	BAS502	社会责任教育										
	9	III505	汽车电子嵌入式软件导入	汽车Hil自动化测试设备	4周				4周		2-3	考查	
	10	III506	汽车电子嵌入式软件综合项目实践	汽车Hil自动化测试系统	8周				8周		3-2	考查	
	11	CSE598	企业实习		按原所在专业人才培养方案要求执行								
选修课	12	CSE599	毕业设计（论文）										
	13	CSE401X	需求分析与系统设计		64	32		32		3	3-2	考查	线上慕课课程
	14	CSE402X	软件产品设计与创新		64	32		32		3	3-2	考查	
	15	CSE403X	软件项目管理与实践		64	32		32		3	4-2	考查	
	16	CSE404X	数字经济与企业数字化转型创新		64	32		32		3	4-2	考查	
	17	III401X	知识产权理论与实务		24	8			16	1	3-2	考查	
	18	III419X	嵌入式软件设计		32				32	1	3-2	考查	
	19	III420X	物联网技术		32				32	1	3-2	考查	
	20	III421X	企业级系统开发		32				32	1	3-2	考查	
	21	III422X	企业级应用高级技术		32				32	1	3-2	考查	
	22	III423X	软件高级开发		32				32	1	3-2	考查	
	23	III424X	算法设计		32				32	1	3-2	考查	
	24	公共选修课（含公共艺术课程选修2学分）按原所在专业人才培养方案要求执行											
综合素质学分	25	按原所在专业人才培养方案要求执行											

2. 高年级分学期培养计划表

第二学年夏季学期

学期	序号	课程编号	课程名称	项目名称	学时	学时分配				学分	考核方式	课程属性	备注
						理论	实验	上机	其他				
夏	1	III505	汽车电子嵌入式软件导入	汽车HiI自动化测试设备	4周				4周		考查	必修	
产业方向选拔与测评：第二学年夏季学期前完成，依据报名信息为学生提供工业互联网产业方向选择建议，实施产业方向培养。													

第三学年

学期	序号	课程编号	课程名称	项目名称	学时	学时分配				学分	考核方式	课程属性	备注
						理论	实验	上机	其他				
秋	1	通识课按原所在专业人才培养方案要求执行											
	2	III407	汽车电子嵌入式软件开发技术基础	汽车传感器检测工具	8周				8周		考查	必修	
	3	III408	汽车电子嵌入式软件开发工具及应用	单片机模拟汽车传感器	2周				2周		考查	必修	
	4	III409	汽车电子嵌入式软件基础项目实践	基于stm32平台开发汽车控制器	8周				8周		考查	必修	
春	1	通识课按原所在专业人才培养方案要求执行											
	2	III506	汽车电子嵌入式软件综合项目实践	汽车HMI自动化测试系统	8周				8周		考查	必修	
	3	III401X	知识产权理论与实务		24	8			16	1	考查	选修	限选
	4	选修合计不少于5学分的选修课（不含公共选修课）											
夏		企业实习准入测评未通过学生强化训练											
社会责任教育要求：学生平均每教学周≥1小时的社会责任服务，每学年社会责任服务时间认定≤60小时。具体按校教字（2019）19号文件执行。													
课外体育锻炼要求：学生课外运动里程达标。													
以赛促学活动要求：学生须参加工业互联网产业学院组织的产业水平测试赛。													
企业实习准入测评：第三学年春季学期结束前完成，测评通过后方可进入企业培养阶段。													

第四学年

学期	序号	课程编号	课程名称	学时	学时分配				学分	考核方式	课程属性	备注
					理论	实验	上机	其他				
秋	1	通识课按原所在专业人才培养方案要求执行										
	2	企业实习按原所在专业人才培养方案要求执行										
春	1	通识课按原所在专业人才培养方案要求执行										
	2	毕业设计（论文）按原所在专业人才培养方案要求执行										
	3	选修合计不少于2学分的选修课（不含公共选修课）										
社会责任教育要求：学生平均每教学周≥1小时的社会责任服务，每学年社会责任服务时间认定≤60小时。具体按校教字（2019）19号文件执行。												
课外体育锻炼要求：学生课外运动里程达标。												
以赛促学活动要求：学生须参加学生处组织的职业发展大赛。												
企业培养中期答辩：推进企业实习和毕业设计（论文）的贯通，开展企业培养中期答辩和毕业设计（论文）开题。												

七、考核评价

1. 通识课程、专业课程、公共选修课程等考核评价

按学生所在原专业课程大纲考核标准执行。

2. 产业方向必修类课程（含集中实践教学环节）考核评价

按课程教学大纲标准执行。课程考核通过后，工业互联网产业学院出具课程修读证明材料。

3. 选修类课程考核评价

（1）视频直播课程考核评价

学生参加视频直播课程学习时长每满 45 分钟计 1 学时。视频直播课程考核应包含以下基本要求：

A. 学生在学习视频直播课程期间，需完成课程签到或考勤，且每周至少参加 1 次线下课程学习辅导，每次不少于 90 分钟，累计不少于总学时的 1/3；

B. 学生按时完成课程的作业、练习、测验等，并通过结课考试、学习总结、大作业或项目答辩等形式的考核。

（2）线上慕课课程考核评价

线上慕课课程学时按其规定学时计算。线上慕课课程考核应包含以下基本要求：

A. 学生学习线上慕课课程，需完整观看课程视频或教辅材料；

B. 学生学习线上慕课期间，1 次学习视频长度不应超过 90 分钟，连续每周学习视频时长不低于 180 分钟；

C. 学生每周至少参加 1 次线下课程学习辅导，每次不少于 90 分钟，累计不低于总学时的 1/3；

D. 学生按时完成课程的作业、练习、测验等，并通过结课考试、学习总结、大作业或项目答辩等形式的考核。

（3）线下选修课程考核评价

按对应课程教学大纲标准执行。

4. 岗位能力评价标准

埃泰克汽车电子（芜湖）有限公司嵌入式开发岗位助理工程师能力标准				
行为类别	行为描述	标准解释	是否考核	理由
黑盒测试	1.能够按照需求文档写出测试用例； 2.能够按照测试用例完成软件的黑盒测试。	1.需举证具体进行单元测试（或其他替代方案）的项目范围及测试案例； 2.需举证单元测试（或其他替代方案）的测试覆盖率信息（此条暂不要求举证）。	是	实习生或应届生入职必备要求
详细设计/单元设计与构建	能够根据详细设计文档和软件需求通过代码或模型实现软件的单元构建。	举证开发的软件单元与设计文档的一致性。	是	实习生或应届生入职必备要求
嵌入式软件开发	能够使用单片机常规外设资源（如：GPIO、AD、Time、PWM、SPI、USART，等）实现功能开发。	1.提供实践的项目，该项目中要使用4个单片机外设资源； 2.至少说出一个单片机外设的工作原理。	是	实习生或应届生入职必备要求
	能根据外设芯片手册开发底层驱动。	1.能看懂单片机的参考手册；看懂常规外设芯片的芯片手册，比如：SPI 协议或 IIC 协议或按照特点时序驱动的数字芯片的芯片； 2.设计的驱动与单片机软件操作系统相匹配； 3.对该驱动的操作全部通过接口函数，或参数配置进行，而不需要修改驱动代码。	否	实习生或应届生入职非必备要求
白盒测试	根据单元设计文档或软件单元原码，对该单元编写测试代码。以此实现对软件单元的验证。	1.软件测试的路径覆盖至少达到80%； 2.测试用例中包含逆向测试、故障注入测试。	是	实习生或应届生入职必备要求
问题排查与解决	1.能够独立或在较少的指导帮助下独立解决常规技术问题； 2.掌握断点调试技能； 3.掌握测试帧打印技能。	1.解释鱼骨图分析法、二分排查法、正向分析法； 2.需举证解决的技术难题及其解决方案（至少列举2个以上）。	是	实习生或应届生入职必备要求
项目管理	能够对分配的开发任务和计划进行确认，管理好个人时间，及时汇报开发进度并在碰到问题时主动咨询上级或高级别人员。	1.需举证任务和计划确认信息； 2.该项员工主管需确认该员工能够按时完成任务，对于存在的问题能够及时反馈和沟通解决。若员工存在经常性的任务延迟或遇见问题不及	是	实习生或应届生入职必备要求

埃泰克汽车电子（芜湖）有限公司嵌入式开发岗位助理工程师能力标准				
行为类别	行为描述	标准解释	是否考核	理由
		时反馈问题，该项记 0 分。		
	能够独立搭建个人开发环境，安装使用相应的开发工具，版本控制工具等，并保证开发工程和配置遵循项目组要求。	1.需举证具体项目个人开发环境搭建信息； 2.对于经常造成 SVN 代码冲突和不按时提交代码和文档者，该项记 0 分。	是	实习生或应届生入职必备要求
	在项目结尾时对项目进行复盘总结，能从其中提炼出经验、教训、改进建议。并将其形成文档化。	1.需举证 2 个项目总结文档，并提供改进建议落实的项目案例； 2.直接主管应评价员工是否及时的完成并提交必要的工作文档，如果经常延误或者文档达不到公司和部门要求，该项记 0 分。	是	实习生或应届生入职必备要求

八、原专业高年级专业学分认定

1. 专业必修学分认定

学生从大二学年夏季学期进入工业互联网产业学院学习后，其修读的产业方向课程（含集中实践教学环节）的考核评价按产业方向课程大纲标准执行。产业方向课程（含集中实践教学环节）考核通过后，由工业互联网产业学院向学生出具修读证明材料（含课程成绩）。学生将课程修读证明材料提交至原专业必修课程（不含企业实习、毕业设计（论文））任课教师。原专业必修课程任课教师在教务系统中登记学生课程成绩，统一认定学生课程学分。

2. 专业选修学分认定

工业互联网产业学院设置的产业方向选修类课程（包括视频直播课程、线上慕课课程和线下选修课程）直接纳入学生原专业人才培养方案的专业选修课程体系予以认定学分。视频直播课程和线上慕课课程每满 32 学时且通过课程考核，认定专业选修学分为 1 学分。视频直播课程学分认定合计不超过 2（含 2）学分，线上慕课课程学分认定合计不超过 6（含 6）学分。

九、职业能力认证

（一）知识产权专员认证

工业互联网产业学院学生符合以下条件，并通过知识产权专员认证考核，发放知识产权专员证书：

1. 完成《知识产权理论与实务》课程修读，并通过考核；
2. 了解专利申报、授权的基本流程，掌握专利检索分析方法，熟练使用专利数据库；
3. 通过企业案例分析，掌握企业知识产权运用、保护和管理的基本方法。

（二）职业能力职级认证

工业互联网产业学院成立职业能力职级认证专家小组，根据企业对员工实施职业能力职级认证标准的方式，参考科大讯飞公司内部岗位序列的任职资格标准，对学生职业能力职级进行认证。认证评分大于等于 60，发放职业能力职级职等认证证书：

1. 认证评分大于等于 90，认证为职级一等（优秀等）；
2. 认证评分小于 90 大于等于 75，认证为职级二等（良好等）；
3. 认证评分小于 75 大于等于 60，认证为职级三等（合格等）；
4. 认证评分小于 60，认证为职级无等（不合格等）。

十、结业

进入工业互联网产业学院学习的学生同时满足以下条件，准予结业，发放结业合格证书：

1. 通过工业互联网产业学院集中实践教学环节考核和产业方向必修类课程考核；
2. 修读不少于 8 学分产业方向选修类课程，并通过考核；
3. 满足原专业人才培养方案中企业实习环节要求的学时、学分规定；
4. 达到埃泰克汽车电子（芜湖）有限公司嵌入式开发岗位助理工程师能力标准。

未达到结业条件的学生自愿选择以下途径之一，继续学业学习：

1. 申请返回原专业学习，按原专业培养方案继续修读专业课程；
2. 继续留在工业互联网产业学院学习，跟随下一级学生修读本方向设置的课程。