

# 2020 年依元素科技公司

## 教育部产学合作协同育人项目申报

现有的新工科专业，人才培养的知识体系仍然囿于传统的学科和专业，对传统学科和专业如何融入新技术进行改造升级，缺乏系统性的思考和布局。为此，依元素科技在教育部指导下，开展产学合作协同育人项目，将以‘新的工科专业、工科的新要求’为主，多学科交叉，培育复合型创新人才为目标，打造一批复合型的课程改革项目，形成软硬件协同设计领域的人才培养课程体系。

有关具体描述和申报指南如下：

### 一、建设目标

依元素科技将高校实验实践教学与工业界最新技术、产业动态的衔接，推动工程教育改革。面向高校电子信息类、计算机科学类、软件科学类、自动化类、仪器科学类、电气类等理工科专业，开展新工科建设、教学内容和课程体系改革项目。建成一批高质量、可共享的课程教案和教学改革方案。这些建设成果将向社会开放，任何高校都可以参考借鉴用于教学和人才培养目的。尤其是协助培育从事一线教学工作青年教师与企业最新应用相结合的工程实践能力。

### 二、项目内容

#### （一）教学内容和课程体系改革项目

本项目寻找具有中国特色的先进教学理念，依元素科技将行业对人才培养的最新要求引入教学过程，通过系列课程的建设，推动高校更新教学内容，以产教融合的方式转化出教学改革项目。

拟设立 12 个课程改革项目。将开展 “智能无线通信”“SOPC 软硬件协同设计”“CUP 设计及应用”、“人工智能系统及应用”、“神经网络加速器”等方向推动大学生系统能力培养的课程建设项目和教改项目；

课程建设项目	项目介绍	项目结项要求
《数字信号处理及应用》实践课程	项目旨在融合业界先进数字信号处理方法与高校实践课程。缩小高校理论教学与行业应用差距，实现传统教学与行业应用的实际接轨。结合 XILINX 大学计划所提供的先进 vitis 设计方法与依元素科技的贯穿式教学实验系统，将《数字信号处理及应用》实践课程建设成为符合产业应用的工程实践课程。	依元素科技将提供的该课程所需的高层次综合 (HLS)/System Generator/vitis 设计方法及部分实验参考， 要求进行 DSP 仿真软件和硬件实现实验指导书，设计典型系统级案例，如，生物医学实验，提供工程源码等。 以及完成线上共享开放视频/Mooc 资源。
图像处理及模式识别应用	本课程将使用摄像头完成图像采集、显示、识别的基础学习和应用，构建完整的视觉系	要求学生掌握有关数字图像处理的基本概念、原理、方法

	<p>统概念，使学生能应用数字图像处理知识和技术解决自然科学、工程技术和实际生活中遇到的问题。利用依元素贯穿式教学实验系统平台，搭配所提供的实验资源、软件资源、实验源码等，建设有关数字图像处理及模式识别的基本概念、方法、原理及应用的课程体系，培养和增强学生创新意识 and 创新思维，提高实际动手能力和创新能力。</p>	<p>及应用。</p> <p>要求完成课程相关理论课程 PPT。</p> <p>提供图像处理及模式识别相关理论课程 PPT</p> <p>提供相关图像处理开发的应用工程源码。</p> <p>提供相关图像处理开发的实践实验指导书</p> <p>提供线上共享开放视频/Mooc 资源。</p>
<p>《智能无线通信系统与应用》实践课程</p>	<p>本项目实践内容以在依元素贯穿式教学实验系统平台提供的实现实时 IEEE 802.11 的 OFDM PHY 和 MAC DCF 为目标。帮助学生了解从 PHY 层设计到 MAC 层实现的完整无线通信链路。学生可以实现无线通讯系统的商用 802.11 设备进行交互。学生在掌握整个设计后可以自行修改以探索对标准 MAC</p>	<p>依元素科技将提供的该课程实验资源，软件资源，实验源码，硬件原理图，等，要求将该实践课程在 Vivado 中进行实现。</p> <p>要求在依元素提供的实现 IEEE 802.11 的 OFDM PHY 和 MAC</p>

	<p>和 PHY 进行扩展和改进，并在实际 802.11 设备的网络中测试其扩展。如加入 AI 方式，等。以此实际应用设计方法建设成为符合产业应用的工程实践课程。</p>	<p>DCF 案例中，整理成为课程实验，并提供无线通信链路硬件实现与运行实验课程指导书。</p> <p>完成并提供基于线上共享开放视频/Mooc 资源。</p>
<p>高速接口与应用</p>	<p>高速接口与应用实践课程，主旨培养学生高速接口设计能力，利用依元素科技高性能设计平台所提供的实验资源、软件资源、实验源码等，培养高速接口及其应用开发。本课程将讲解 PCIe、以太网、高速串行收发器等高速接口开发，学生在掌握设计能力后探究与当前产业相关的应用方向。并打造基于线上视频的共享开放课程，建设成为符合当前产业高速接口应用的工程实践课程。</p>	<p>要求完成并提供有讲解 PCIe、以太网等高速接口基本概念、原理、方法及应用。</p> <p>要求完成课程相关理论课程 PPT。</p> <p>要求在规范平台上完成相应高速接口应用与开发。</p> <p>要求完成基于线上共享开放视频/Mooc 资源。</p> <p>（视频时长可根据课程实践应用进行调整。）</p>
<p>《先进控制系</p>	<p>《先进控制系统与应用》实践</p>	<p>依元素科技将提供</p>

<p>统与应用》实践课程</p>	<p>课程，利用依元素科技可重构电力电子及先进控制实验系统，以及提供的该课程实验资源，软件资源，实验源码等，该实践课程希望结合 FPGA 开发设计与实现 PID 控制算法等控制算法，来帮助学生掌握 FPGA 算法实现及应用。实现理论研究与实际应用在教学上的有机结合，从而实现建设符合产业应用的工程实践课程的最终目标。</p>	<p>Xilinx 最新开发工具与验证工具的使用指导。</p> <p>要求提供自动控制系统与应用相关理论 PPT</p> <p>要求提供自动控制算法电机控制，等实现与运行实验课程指导书。实现工程源码。</p> <p>完成并提供基于线上共享开放视频/Mooc 资源。</p>
<p>《人工智能原理及系统应用》实践课程</p>	<p>本项目主旨在于落地人工智能算法，通过实践课程的形式将人工智能算法部署到 ALEVO 平台之中，从而形成真实的算法应用。结合 Xilinx 最新 Vitis AI 开发技术与依元素科技的 PYNQ 资源或 ALEVO AI 资源，实现人工智能边缘计算应用部署/人工智能云端加速的综合性实验课程。从而实现</p>	<p>依元素科技将提供 Vitis AI 边缘计算及云端加速的部署相关实验操作流程实验文档。</p> <p>要求实现人工智能理论知识讲解</p> <p>要求实现常用的机器学习框架讲解，例如</p>

	涵盖模型训练，部署，运行的完整人工智能开发流程。	（Caffe/Tensorflow/Draknet/Mxnet等）。 要求实现从框架选择、模型的训练的完整实验过程。完成基于线上共享开放视频/Mooc资源。
《CPU 设计与应用》实践课程	通过结合计算机体系结构的理论课程和计算机系统能力培养实践硬件平台 minisys，实现满足现代技术应用需求的新型教学模式。本项目采用当下最热的 RSIC-V 指令集架构，帮助学生从底层硬件电路设计开始，完成属于自己的定制 CPU 设计。达到建设成为符合产业应用的工程实践课程的最终目标。	依元素科技将提供的该课程的 RSIC-V 课程实验资源，软件资源，实验源码等。 完成并提供详细讲解 RSIC-V 架构基于 RSIC-V 实现 CPU 的框架，至少设计一个包含汇编，编译器，操作系统的应用小程序。 提供线上共享开放视频/Mooc 资源。
《SOPC 软硬件协同设计 - AIOT SOC》实	《SOPC 软硬件协同设计-AIOT SOC》实践课程，利用依元素 RSIC-V 计算机系统能力平台，	要求在规定平台上搭建 RSIC-V 处理器，并驱动常用低速外

<p>践课程</p>	<p>及提供的实验资源、软件资源、实验源码等与 Xilinx HLS 高层次综合工具，构建一个搭载 AI 加速单元的完整可编程的 SOPC。建设在知识构成上能够紧跟新时代嵌入式创新的培养方案，培养真正实现了 AIoT 的智能化和自动化的创新性人才。目标为万物智联的 AIOT SOC 工程实践课程。</p>	<p>设接口，如 Uart、IIC、SPI。</p> <p>实现轻量级的 AI 加速单元的设计相关源码、工程及相关实验指导书</p> <p>要求提供 AIOT SOC 应用实验相关源码、工程及相关实验指导书</p> <p>完成基于线上共享开放视频/Mooc 资源。</p>
<p>《可重构计算技术与应用》实践课程</p>	<p>本项目为可重构计算技术与应用的实践课程改革项目，利用现场可编程逻辑门阵列动态可重配置技术并结合依元素科技动态可重构系统平台，实现 FPGA 计算加速的灵活配置。该项目主旨帮助学生掌握先进开发技术，全面了解现场可编程逻辑门阵列的可配置性与灵活性。通过动态可重构技术与实际课程的结合，产生</p>	<p>依元素科技将提供 Xilinx 动态可重构实现的基本操作流程。</p> <p>要求结合实际课程应用与动态可重构技术进行实验课程规划</p> <p>要求介绍部分重新配置术语中使用的基本术语，列出开发</p>

	<p>应用型案例，如智能机器人，等，建设具有专业教学特色的实际应用的工程实践课程。</p>	<p>能够部分重新配置的设计所涉及的基本步骤,介绍重新配置工具的功能和施加的限制.</p> <p>要求设计在 Zynq 中使用嵌入式处理器的可重配置系统</p> <p>要求使用 Xilinx Vivado 设计, Vivado 分析器和软件开发套件 (SDK) 工具来设计, 开发和调试具有部分重新配置功能的设计</p> <p>完成线上视频课程资源</p>
<p>《下一代云网 SDN 应用》实践课程</p>	<p>云互联、云专线等业务对承载网提出低时延、高带宽、自动化、云网协同、智能管控等更高的要求; 同时, 5G 将成为数据中心行业发展的主要驱动力, 数据中心规模会急剧上升, 目前 SDN 已在数据中心和</p>	<p>要求在规定平台上搭建基于 OpenFlow 开发的可编程网络应用。</p> <p>利用 SDN 技术, 打造自动配置系统的关键支持技术, 设计架</p>

	<p>广域网的应用上取得了显著成效。该课程基于依元素科技软件定义网路平台实现以实际应用为主的、基于 OpenFlow 交换机的实践课程。及面向 5G，智慧网络，应用的工程实践案例等。</p>	<p>构，开发虚拟化的网络工程实践案例。完成并提供基于线上共享开放视频/Mooc 资源。</p>
<p>《神经网络加速器设计》实践课程</p>	<p>《神经网络加速器设计》实践课程，利用 xilinx ALEVO 或 MPSOC PYNQ 架构实现在云端/边缘的神经网络加速器设计。结合 Xilinx FPGA 灵活的可编程的特点，实现 FPGA 中可以运载的神经网络加速器，并利用 FPGA 对其进行功能的验证。以 HLS 或者硬件描述语言的形式实现神经网络加速器。通过实际动手实验的形式，帮助学生深入了解加速器设计。实现建设符合产业应用的工程实践课程。</p>	<p>要求介绍神经网络加速器应用及设计思路</p> <p>要求提供神经网络加速器架构介绍 PPT</p> <p>要求提供神经网络加速器源码、工程及相关实验指导书</p> <p>要求完成基于线上共享开放视频/Mooc 资源。（视频时长可根据课程实践应用进行调整。）</p>
<p>自动驾驶及系统应用实践</p>	<p>近年来高级驾驶辅助系统（ADAS）市场增长迅速，原来这类系统局限于高端市场，而</p>	<p>依元素科技将提供的该实践课程所需的深度学习边缘部</p>

	<p>现在正在进入中端市场。本课程将 ADAS 应用带入课程事件当中,利用 Xilinx 最新 Vitis AI 开发技术并结合当今 ADAS 实际应用环境,实现模拟真实 ADAS 开发实践课程。基于依元素科技智能 ADAS 套件,开展设计自动驾驶车辆、工业物联网等全方面系统应用的实验课程,培养和增强学生创新意识和创新思维,提高实际动手能力和创新能力。启发学生解决当前行业当中的问题,以此实际应用设计方法建设符合产业应用的工程实践课程。</p>	<p>署实现流程,并提供智能车辆基本底层运行驱动及部分可以参考的实现智能算法案例。以及激光,毫米波雷达,红外,超声波,等案例。要求学生掌握有关自动驾驶及系统的基本概念、原理、方法及应用。要求在规定平台上完成自动驾驶及系统的开发。完成相关自动驾驶系统应用的实践实验指导书 完成并提供基于线上共享开放视频/Mooc 资源。</p>
--	---	---

## (二) 新工科、新医科、新农科、新文科建设

聚焦高端产业,建立校企命运共同体新机制,搭建资源共享,灵活产出,多层次,多覆盖,复合型的新一代信息技术人才培养体系。推动多学科交叉融合。

拟设立 3 项专题项目，该项目基于依元素科技-万众 E“芯”计划及相关工程实践资源，结合高校充分利用自身特色专业和优势资源，打造从教学实验-课程设计-芯片产出-系统应用-整机服务的高水平合作平台，着重培养高水平自主创新，复合型，应用型人才。企业深入参与高校教育改革，形成于行业联合，专利共用，成果共享，的多种高效合作模式。

### **（三）实践条件和实践基地建设**

新经济形式下的巨大的行业需求和市场潜力相比较，大多数高校系统工程设计人才培养水平仍然普遍存在不足，如何面向未来世界，打破学科隔离，着力培养具有复合能力的工程创新人才，依元素科技提供软、硬件设备或平台，提供企业导师入校园的合作模式，在高校建设联合实验室、实践基地等，拟在教学创新、科研创新和应用创新等方面展开深入合作。

## **三、申报条件**

### **（一）教学内容和课程体系改革项目**

1. 之前在相应课程建设和教学方面已经积累 3 年或以上经验。请选择具体课程方向，专注于某门课程、课程群或者专业，形成有参考和实践价值的教学改革方案。请具体明确该教学方案将是可公开、可共享的。同样地，教改方案需要包含完整的开发资料，不仅限于发表教改论文。

### **（二）新工科、新医科、新农科、新文科建设**

1. 重点发展新一代信息技术，人工智能等新兴产业所需专业建设，明确教学模板，制度教学大纲及人才培养计划，形成有参考和实践价值的校企合作方案。并具体明确该合作方案将是可公开、可共享的，

可对周边区域进行辐射覆盖的服务单位。

#### 四、建设要求

##### 1. 立项示范课程建设项目须完成以下任务：

(1) 在线视频，包括具体的课程时间分配、章节、实验、习题描述等线上资源；

(2) 教师授课教案：每章节均提供 PPT 课件。提供课程相关的参考书目、论文参考文献、网络资源等内容；

(3) 典型教学案例：围绕课程教学内容，开发 2 个典型教学案例；

(4) 习题：按照教学内容和进度情况，每章节均设计与该章节匹配的习题，并给出参考答案；

(5) 课程实验：实验描述及实验步骤；若有源代码，请给出源代码文件。

(6) 承诺将所有教学资源放在依元素官方平台开放与共享。

##### 2. 立项新工科、新医科、新农科、新文科建设项目须完成以下任务：

(1) 以卓越工程师培养，国家级教学成果为目标的建设方案；

(2) 提供方案或执行报告，可以以论文形式呈现；

(3) 院校对所申报的课题有资金、政策、人员和场地等条件支持。

(4) 研究方向明确，不支持纯理论研究，成果有应用价值，可复制、可推广的课题。需具备可独立支配的课题研究基础软硬件条件。

(5) 建设方案明确可公开、可共享，可复制，及校企联合推广。

依元素科技公司对所开发课程成果不拥有任何知识产权。项目支持的所有课程资源均要求在学校自己网站上进行共享并保持更新，即可给其他所有学校免费使用，促进教学资源共享。

## 五、支持办法

拟支持 12 项教改项目. 3 项新工科建设项目，3 项实践条件和实践基地建设项目，建设周期均从立项日起为期 1-2 年。

1. 经费：依元素科技公司拟资助入选的课程项目、教改项目每个不少于 5 万元人民币经费支持。新工科项目不少于 10 万人民币经费支持。入选的实践条件和实践基地建设项目每项总额不少于 20 万软硬件设备投入。优秀项目将获得依元素科技的年度固定项目经费支持，鼓励校企合作持续更新迭代。

2. 依元素科技公司将为立项项目提供必要的支持。如课程改革中需要的软件工具，实验源码，实验手册等，在项目开展的一年期内，保持双向沟通和交流，促进建设项目的顺利进行。

3. 在项目结束之际，进行项目评审。目的是对项目进行总结，巩固建设成果，并为公开共享建设成果给所有学校做准备。

## 六、申请办法

1. 申报者应在产学合作协同育人平台 (<http://cxhz.hep.com.cn>) 注册教师用户，填写申报相关信息，并下载《2020 年依元素科技公司教育部产学合作协同育人项目申报书》进行填写。

2. 项目申报人须在平台项目申报截止时间前将加盖高校校级主管部门公章的申请书形成 PDF 格式电子文档（无需提供纸质文档）上传至平台。若有任何疑问，请与企业项目负责人联系。企业项目负责

人：夏良波，电话：18621167186，邮箱：david.xia@e-elements.com。

3, 依元素科技公司将于项目申报结束后组织专家进行项目评审，并及时公布入选项目名单。

4. 依元素科技公司将与项目申报负责人所在高校签署立项项目协议书。立项项目周期为一年，必要情况可延期，所有工作应在立项项目协议书约定的项目周期内完成。项目到期后，项目负责人提交结题报告及项目成果，依元素科技公司将对项目进行验收。

有关本申报指南的说明和申报书格式，请参见网址：  
<http://www.e-elements.com>)。