

人工智能创新创业

辅修专业培养方案

一、培养目标

人工智能创新创业辅修专业基于国家创新驱动发展战略，面向全球共性的前沿领域，聚焦人工智能创新应用，通过导师指导下的团队项目实践和跨界学习，使学生掌握全球化背景下的创新创业理论、方法和工具；以创新产品开发为核心，拓展学生的创新力和领导力，培养学生的创业意识、创新精神和创造能力。

人工智能创新创业辅修根据创新实践项目特点，可灵活开设多个创新实践方向，如智能硬件、未来机器人、智能交通、智慧医疗、智慧人居、智慧安全、智能电网等。例如：

- **智能硬件创新实践：**针对智慧生活、工作、学习、健康、交通、环境等领域的需求，以人机交互设计与智能科技为依托，以产业化为导向，探索智能硬件产品的未来方向，并通过创新实践完成产品原型并进行市场化推广。

- **机器人创新实践：**针对服务、娱乐、教育、军事等方面的需求，以机器学及人工智能技术等前沿技术为依托，以产业化为导向，探索具有创新性的机器人产品设计与原型技术并实现技术向生产力转化。

- **智能交通创新实践：**针对智慧城市背景下人们日益频繁而又个性化的出行需求，以及日益突出的交通拥堵、交通安全及交通污染问题，从管理决策者、运营维护者及参与使用者的不同视角，探索智能交通领域包括模式、服务、设计等在内的产品发展方向，完成产品原型或设计，并进行市场化推广实施。

- **智慧医疗创新实践：**针对广大人民群众对健康、高质量生活的向往和老龄化社会对疾病精准高效的预防和诊疗需求，以人工智能、生物医学工程和基础临床医学为依托，探索远程、智能和精准的疾病预防和诊疗技术和应用模式。完成产品原型或设计，并实现技术向临床的转化。

- **智慧人居创新实践：**针对城市、建筑、环境等场景，应用物联网技术及 NB-IoT 网络等，以产业化为导向，探索多尺度的人居环境问题的创新解决策略。小尺度场景关注智慧家居、智能建筑设计、智能设备管理及数字化的建筑节能、利用新模式；中尺度场景聚焦城市户外环境与景观空间的监测与管理，强调参与性、产品化及推

广性；大尺度场景以前瞻性的视角探讨城市大数据的获取方式、挖掘技术及系统优化方法，指导城市人居环境改善的规划设计策略。

二、招生对象与条件

1. 具有清华大学学籍的 2017 级或 2018 级全日制在校本科生；
2. 主修专业学习成绩优良；
3. 已修课程中无不及格课程；
4. 没有选修其他辅修或第二学位；
5. 2019 年招生 60 人。

三、学习与证书

该辅修项目学习时间为 2 年。修满不少于 25 个学分，其中共同课组 9 学分，专业实践课 10 学分，选修课不少于 6 学分，成绩合格并获得第一学位者，可取得清华大学人工智能创新创业辅修专业证书。

四、课程设置与学分

1. 共同课组（9 学分）

课程名称	学分	简介	负责人	授课学期	开课单位
产业前沿 41510013	3	讲授国际产业前沿趋势、全球创新战略、产品开发管理，并培养机会识别的能力	顾学雍 张伟 徐伟国	第 1 学期	基础工业训练中心
设计思维 31510093	3	讲授设计定位、用户体验、设计流程、创意表达，培养设计思维能力	付志勇 蒋红斌 关琰	第 1 学期	基础工业训练中心
创业训练 31510113	2	以团队方式学习创业基础、领导力、精益开发、商业机会等内容，培养领导力和执行力	朱恒源、 李双寿、 杨建新	第 3 学期	基础工业训练中心
人工智能产业导引 31510191	1	依托人工智能创新创业辅修专业的交叉学科平台和产业平台，帮助学生了解人工智能在多个领域的应用，引导学生打开创新实践思路，为创新实践选题奠定产业认知基础	李双寿	第 1 学期	基础工业训练中心

2. 专业实践课（10 学分）：

课程名称	学分	简介	负责人	授课学期	开课单位
智能硬件专业创新实践（1）-新开	5	项目团队实践，确立项目并完成系统化创新产品系统开发	联合导师组	第 2 学期	基础工业训练中心
智能硬件专业创新实践（2）-新开	5	项目团队实践，完成系统化创新产品系统优化，及初创企业策划	联合导师组	第 3 学期	基础工业训练中心
机器人专业创新实践（1）-新开	5	项目团队实践，确立项目并完成系统化创新产品系统开发	联合导师组	第 2 学期	基础工业训练中心
机器人专业创新实践（2）-新开	5	项目团队实践，完成系统化创新产品系统优化，及初创企业策划	联合导师组	第 3 学期	基础工业训练中心
智能交通专业创新实践（1）-新开	5	项目团队实践，确立项目并完成系统化创新产品系统开发	联合导师组	第 2 学期	基础工业训练中心
智能交通专业创新实践（2）-新开	5	项目团队实践，完成系统化创新产品系统优化，及初创企业策划	联合导师组	第 3 学期	基础工业训练中心
智慧医疗专业创新实践（1）-新开	5	项目团队实践，确立项目并完成系统化创新产品系统开发	联合导师组	第 2 学期	基础工业训练中心
智慧医疗专业创新实践（2）-新开	5	项目团队实践，完成系统化创新产品系统优化，及初创企业策划	联合导师组	第 3 学期	基础工业训练中心
智慧人居专业创新实践（1）-新开	5	项目团队实践，确立项目并完成系统化创新产品系统开发	联合导师组	第 2 学期	基础工业训练中心
智慧人居专业创新实践（2）-新开	5	项目团队实践，确立项目并完成系统化创新产品系统开发	联合导师组	第 2 学期	基础工业训练中心

3. 选修课（不少于6学分，可在技术、设计、创业3个模块中组合）

经联合导师同意，学生可用培养方案外的同类课程替代选修课程，替代总学分不得超过3学分。

3.1 技术模块选修课：

课程名称	学分	简介	负责人	授课学期	开课单位
人工智能 40250182	3	介绍人工智能的基本原理，方法和技术。内容涉及：搜索，推理，知识标识，机器学习。通过学习该课程具备对一些简单的人工智能问题建模，求解和实现的能力。	张长水	春季学期	自动化系
人工智能技术与实践 40240922	2	讲述人工智能问题求解方法的一般性原理和基本思想，重点介绍在构建和分析当前及未来的智能系统方面最有前途的主题和技术。	马少平	春季学期	计算机系
人机交互理论与实践 40240912	2	本课程讲授人的能力范围以及信息处理能力的模型化表示，人机界面模式的沿革、特点和支持工具，交互效率的评价模型，新型交互模式和交互接口的设计	喻纯	春季学期	计算机系
智能硬件设计 30240562	2	智能硬件的典型平台、软硬件选型与系统开发方法实践。	陶品	春季学期	计算机系
大数据与机器智能 01510243	3	本课程详细剖析了大数据处理架构的现状与最新进展，研究大数据处理分析的的计算，存储与网络的架构问题。详细剖析了大数据处理算法的现状与最新进展，研究机器感知、智能问答与智能推荐等算法问题。	陈震	春季学期 秋季学期	基础工业 训练中心
机器人工程基础及应用 00120062	2	掌握机器人的基本结构、操作及编程方法，通过机器人视觉理论学习了解机器人传感与控制技术。	张文增	秋季学期	机械系
线性系统控制	3	讲解经典、现代控制理论在机电控制系统中的应用	赵千川、	春季学期	自动化系

工程 30250233		案例，并以分组的形势完成自平衡机器人的分析、仿真、搭建和控制系统软硬件的设计。通过学习，掌握控制系统从建模、分析、仿真到硬件实现的完整流程。	赵明国		
交叉项目综合训练 A00250154	4	讲授仿人机器人的结构、步态、视觉、定位与智能的基本原理及设计方法。通过实践掌握机器人视觉、运动规划及智能的实现方法，并在国际 RoboCup 比赛中检验效果。	赵明国	秋季学期	自动化系
电子系统设计综合实践 01550013	3	介绍机器人控制嵌入式计算机系统开发设计，感知环境信息的传感器原理及信号处理方法，运动控制电机驱动电路设计。选课的技创辅学生由卓晴老师具体辅导。	任勇	秋季学期	电工电子中心
智能交通系统基本理论与应用 80030293	3	本课程从学科前沿领域的发展角度，介绍国内外智能交通系统的理论与应用。内容包括：智能交通系统概论；智能交通系统基础理论；智能交通系统关键技术；智能交通系统应用领域；智能交通系统发展的经验与教训；中国智能交通系统发展战略。	李萌	春季学期	土木系
智能交通系统 40150582	2	本课程结合国内外最新技术发展趋势，介绍智能交通系统的同时，并讲授道路和交通相关的基本知识。课程内容主要包括三大部分：道路工程基础；交通工程基础以及智能交通系统技术。	杨殿阁	汽车系	春季学期
配送系统建模与分析 80160182	2	主要介绍运输及配送管理的基本理论及实际工程知识。主要内容包括：物流系统基本构成、物流中心选址模型、物流中心运作及管理、运输基本原理及	申作军	工业工程系	春季学期

		运输模式选择、配送模型及应用、信息系统分析。			
物流与供应链管理 40160652	2	本课程将介绍供应链管理中的问题与技术，主要着重于物流与供应链管理的分析与网络设计，包括需求管理，库存管理，物流网络设计，供应链风险等，同时还将介绍供应链管理中的前沿问题。	刘大成	工业工程系	秋季学期
绿色交通系统 30030462	2	本课程将分四个单元全面讲述关于城市绿色交通系统的理论知识、模型方法以及应用案例。这四个单元是：1) 城市绿色交通系统的介绍;2) 城市绿色交通系统的规划;3) 城市绿色交通系统的车队和人员管理;4) 城市绿色交通系统的运营调度。	李萌	土木系	春季学期
交通分析与交通设计 40030942	2	内容包括：交通流理论及其分析设计方法是交通工程学的基础。本课程系统介绍交通调查、道路通行能力、交通流理论、交通模型、交通组织、交通仿真等基础理论知识以及城市道路交叉口和高速公路的交通流控制方法设计。	吴建平	土木系	秋季学期
未来交通 00030272	2	未来交通 (C-Campus Course) 是由清华大学和瑞典皇家理工学院 (KTH) 联合开办的创新性学习 (Creative Learning) 系列课程之一。是跨文化背景，多学科交叉的创新能力的培养课程。学生分组围绕一个题目进行探讨。该课程是一个崭新的探索性的课程，着眼培养国际型和创新性人才。	吴建平	土木系	秋季学期

交通工程与管理理论 80160182	2	介绍交通运输和交通工程，交通信号控制，交通流理论原理，城市交通，交通仿真，静态城市交通分析，维克瑞瓶颈模型，随机用户平衡，基于价格减缓交通拥堵；基于质量减缓交通拥堵。	何方	工业工程系	春季学期
智能网联汽车 40150723	3	1. 智能网联汽车构造及基本原理；2. 智能网联汽车关键技术，包括复杂行车环境感知技术、汽车精确定位技术、无线通讯技术，行车智能决策技术、汽车智能控制技术、网联车辆大数据平台技术等。3. 多领域技术综合应用与集成方法；4、智能网联车辆测试与评价方法；5. 智能网联汽车新技术创新方法与实践。	王建强	汽车系	秋季学期
区块链技术及应用 01510323	3	通过概述区块链并介绍其关键框架，介绍商业应用的区块链和分布式账本技术。该课程从区块链的基础知识开始，适合非技术背景人员和技术人员。	陈震	夏季学期	基础工业训练中心
金融大数据与量化分析 01510313	2	掌握金融大数据系统和工具，并能够使用这些工具来建模和分析金融大数据。了解市场投资的基本概念，掌握基本的数据分析方法和工具，具备使用工具对金融数据建模和分析能力。	陈震、汪浩	春季学期 秋季学期	基础工业训练中心
自然语言处理与文本挖掘 80230932	2	自然语言理解已经成为人工智能领域最有标志意义的难题。本课程将集中介绍自然语言处理和文本数据挖掘方面的基本知识和主要应用。	吴及	春季学期	电子系
	3	图像工程是系统地研究	章毓晋	秋季学期	电子系

数字图像处理 30230703		各种图像理论、技术和应用的新的交叉学科,通过本课程的学习,一方面可解决一些实际的图像技术应用问题,另一方面也将为进一步学习图像工程的中高层技术打下基础。			
模式识别与机器学习 30250293	3	介绍模式识别和机器学习的基本原理,如监督学习、非监督学习、强化学习等。通过课程学习掌握代表性的主流学习方法,并能够使用这些方法进行数据的分析与挖掘。	汪小我	春季学期	自动化系
数字化医学与微创诊疗原理 84000752	2	系统讲授数字化医学、现代医学诊断和治疗、以及微创诊疗学的基础理论和原理等。同时遴选与微创诊断和治疗的相关研究、医疗仪器以及临床应用的最新进展,开展课堂讨论、实践以及临床见习等活动。相关知识的介绍以如何实施数字化精密治疗从而提高治愈率和患者的生命质量为目的,让大家获取数字化医学和微创诊疗学基本知识的同时,也更好地掌握如何将医学工程技术融入到临床实际应用等方法及技巧。	廖洪恩	秋季学期	生医工程
医学影像 (1)——物理基础 44000183	3	本课程以生物医学成像方法为主要内容,从基本的物理原理到具体的成像实现介绍传统的X-ray、计算机断层成像、核磁共振成像、核医学(正电子发射计算机断层成像),单光子发射计算机断层成像、超声等成	李睿	秋季学期	生医工程

		像方法。本课程平均每周3学时，4个接触实际医学成像设备的实践环节。			
医学影像 (2)——成像系统 34000503	3	本课程是医学影像(1)-物理基础的后继课程,将主要讲述包括X射线、CT、核医学、超声、磁共振等成像设备在内的系统组成、采集信号流程、重建算法以及各部件对于最终成像结果的影响。本课程平均每周3学时,4个接触实际医学成像设备的实践环节。	李睿	秋季学期	生医工程
医学图像 44030214	4	讲授医学图像处理的理论及方法,通过理论讲授和实践训练,使学生了解医学图像处理的基本理论和基本思路,主流的医学图像处理方法,理解生物医学图像处理的问题,发现医学图像处理的需求,并能够结合生物医学的实际问题,开展初步的医学图像处理算法研究,图像信息提取,以及生物医学应用问题的实践。	王广志	秋季学期	生医工程
系统与计算神经科学 44030263	3	系统介绍该领域的基本研究方法,以及视觉、听觉、触觉、运动、语言、学习与记忆等主要神经系统的生理基础、工作原理和计算模型,并探讨这些机理与脑机接口、人工智能等的内在联系。	洪波	春季学期	生医工程
生物医学检测原理与传感技术 44000444	4	讲授人体生理参数指标中体温测量、血压和心音测量、血流量和血容积测量、呼吸测量、生物电测量、以及微/纳米测量技术,显微技术、数字化技	黄国亮	秋季学期	生医工程

		术、电镜技术、色谱技术、微流控芯片分子诊断技术、生物传感技术及其在测量方法、共焦扫描检测技术、荧光在体成像检测技术等；并介绍生物、医学、光、机、电、软件一体化的系统集成技术，通过科学仪器研究开发的典型案例介绍运用生物、医学、光、机、电、软件一体化的系统集成技术知识进行科研立项、仪器开发的基本过程与实施方法			
临床科技实践 (新开)	3	讲授并实践临床医学中的科技应用		春季学期	训练中心、临床医学院
新城市科学 00000042	2	致力于介绍近十年涌现出的认识城市和改变城市的新技术、新数据和新领域等，达到了解城市，扩展专业视野的目的。	龙瀛	秋季学期	建筑学院

3.2 设计模块选修课:

课程名称	学分	简介	负责人	授课学期	开课单位
个性化 3D 设计与实现 01510292	2	了解 3D 打印技术原理及发展趋势，并尝试运用该技术进行产品创新性设计与制造，同时引发其伦理层面的思考。	汤彬	春季学期 秋季学期	基础工业训练中心
人因工程 30160234	4	掌握设计中的人因学知识。了解人的生理特性，为后面现代人因学和从事人机工程研究奠定基础。	张伟	春季学期	工业工程系
品牌传播与设计 80800251	1	品牌设计的视觉思考方法和制定有效的视觉计划。	马泉	春季学期	美术学院
广告短片创作 00803712	2	影像表达的基本方法介绍，音频的编辑方法、非	戴岱	秋季学期	美术学院

		线性编辑方法以及简单的视觉包装技巧等。			
技术创新方法与实践 01510272	2	掌握技术创新方法，重点介绍 TRIZ 理论，理解和掌握技术创新是集市场需求、思想设计实现、关键问题求解、以及成果保护与分享的一种多阶段的决策过程。	徐伟国	春季学期	基础工业训练中心
工业数据挖掘 机分析 00740262 (教改后授课 名称《网络产 品设计》)	2	本课程将从移动互联网产品设计为切入口，讲授网络产品的设计及其基本知识，并贯穿身边的应用实例进行讲解，帮助我们掌握优秀的网络产品设计的思想方法。本课程 2017 年入选微软全球 TOP30 高校创新人才培养计划课程，2018 年入选教育部—微软产学合作协同育人项目。全校本科生和研究生均可选学。	徐华	春季学期	计算机系

3.3 创业模块选修课:

课程名称	学分	简介	负责人	授课学期	开课单位
知识产权法 00660122	2	知识产权法的基本原理，各类知识产权的基本属性、立法目的、获取程序、权利的归属、权利的内容、权利的行使、侵权的认定、侵权的法律后果等基本内容。	蒋舸	春季学期	法学院
知识产权法律 及实务 60668012	2	通过理论与实际紧密结合的方式，使学生理解知识产权有关法律的概念、原则和规范，运用知识产权法律解决实际问题的能力得到提高。	陈建民	秋季学期	法学院
科技创新与国 家强盛 00700862	2	本课程将系统地探讨科技创新、国家强盛以及科技创新对国家强盛的关键作用。本课程力求理论与实际相结合，特别是分析代表性强国崛起过程中科技创新的作用，得到启示和	肖广岭	春季学期	人文学院

		借鉴。			
创业导引-与 创业名家面对 面 01510192	2	通过与知名创业家面对面的交流,引导学生树立正确的创业理念,发掘创业潜能,激发创业热情,并为未来创业做好必要的储备。	杨建新	春季学期	基础工业 训练中心
技术创新管理 00510232	2	技术创新和技术战略的基本理论,结合国内外企业技术创新的实践和案例,从企业战略的高度,探讨针对外部技术环境变迁的因应之道。	李习保	春季学期	经管学院
互联网创新与 创业 00240261	1	课程结合“互联网+”的最新发展,以及国外典型“独角兽”企业的发展趋势,分析互联网创新的发展方向,引导学生初步建立互联网创新意识以及正确的创新评判思维,激发学生的创新热情。课程还讲述典型的科技创业投融资方式和初创企业的成长路线,探讨技术创业的特点与误区,通过实际案例来分析知识产权和专利保护的价值。	崔勇	春季学期	计算机系

六、课程认定与选课

1. 课程认定

辅修项目实行学分制管理,凡取得修读资格的同学须在每学期网上退课结束后按选课学分数交费(100元/学分,通过银行系统代扣,与目前学费交纳方式相同),同时确认选课有效。否则,已选修课程不计入辅修专业学分。

2. 选课

辅修专业的学生需要完成共同课组9学分、专业实践10学分,以及选修课不少于6学分。

经联合导师同意,学生可用已修同类课程替代选修课程,但替代总学分不得超过3学分。

七、其他事项

辅修项目的课程应在主修期间修完。主修专业已达毕业要求而因辅修课程没有完成的学生，不允许延长学习年限。毕业后继续在本校攻读研究生的同学，可在本科毕业后 2 年内修完剩余课程，合格者给予颁发清华大学辅修专业证书。

学生修满辅修专业规定的学分，在取得主修专业毕业资格后方可申请进行辅修专业毕业资格审查，否则不予颁发辅修专业证书。

本方案由清华大学人工智能创新创业辅修专业工作组负责解释。

清华大学人工智能创新创业辅修专业工作组

2019 年 4 月 10 日