

普通高等学校本科专业设置申请表

(2019年修订)

校长签字：

学校名称（盖章）：重庆大学

学校主管部门：教育部

专业名称：智能感知工程

专业代码：080303T

所属学科门类及专业类：工学、仪器类

学位授予门类：工学

修业年限：4年

申请时间：2020年5月

专业负责人：郭永彩

联系电话：13618331701

教育部制

1. 学校基本情况

学校名称	重庆大学	学校代码	10611
邮政编码	400044	学校网址	http://www.cqu.edu.cn
学校办学基本类型	<input checked="" type="checkbox"/> 教育部直属院校 <input type="checkbox"/> 其他部委所属院校 <input type="checkbox"/> 地方院校 <input type="checkbox"/> 公办 <input type="checkbox"/> 民办 <input type="checkbox"/> 中外合作办学机构		
现有本科专业数	102	上一年度全校本科招生人数	6333
上一年度全校本科毕业生人数	6074（含结业）	学校所在省市区	重庆市
已有专业学科门类	<input checked="" type="checkbox"/> 哲学 <input checked="" type="checkbox"/> 经济学 <input checked="" type="checkbox"/> 法学 <input checked="" type="checkbox"/> 教育学 <input checked="" type="checkbox"/> 文学 <input checked="" type="checkbox"/> 历史学 <input checked="" type="checkbox"/> 理学 <input checked="" type="checkbox"/> 工学 <input type="checkbox"/> 农学 <input checked="" type="checkbox"/> 医学 <input checked="" type="checkbox"/> 管理学 <input checked="" type="checkbox"/> 艺术学		
学校性质	<input checked="" type="radio"/> 综合 <input type="radio"/> 理工 <input type="radio"/> 农业 <input type="radio"/> 林业 <input type="radio"/> 医药 <input type="radio"/> 师范 <input type="radio"/> 语言 <input type="radio"/> 财经 <input type="radio"/> 政法 <input type="radio"/> 体育 <input type="radio"/> 艺术 <input type="radio"/> 民族		
专任教师总数	2954	专任教师中副教授及以上职称教师数	66.9%
学校主管部门	教育部	建校时间	1929年
首次举办本科教育年份	1932年		
曾用名	无。		
学校简介和历史沿革（300字以内）	重庆大学是教育部直属的全国重点大学，是国家“211工程”和“985工程”重点建设的高水平研究型综合性大学，是国家“世界一流大学建设高校（A类）”。学校地处国家西南工商业重镇、长江上游经济中心的重庆市。学校创办于1929年，早在20世纪40年代就成为拥有文、理、工、商、法、医6个学院的国立综合性大学。1952年全国院系调整后，成为国家高教部直属的、以工科为主的多科性大学。2000年5月，原重庆大学、重庆建筑大学、重庆建筑高等专科学校三校合并组建成新的重庆大学。学校现设有7个学部、36个学院，在校学生48000余人，其中硕士、博士研究生21000余人，本科生25000余人，外国留学生1800余人。		
学校近五年专业增设、停招、撤并情况（300字以内）	2015年增设航空航天工程专业，2016年增设知识产权、城市地下空间工程等2个专业，2018年增设人工智能、机器人工程、数据科学与大数据技术、智能医学工程等4个专业。2019年停招动画专业。		

2. 申报专业基本情况

专业代码	080303T	专业名称	智能感知工程
学位	学士	修业年限	4年
专业类	仪器类	专业类代码	0803
门类	工学类	门类代码	08
所在院系名称	光电工程学院		
学校相近专业情况			
相近专业	测控技术与仪器	开设年份	1982年
增设专业区分度 (目录外专业填写)			
增设专业的基础要求 (目录外专业填写)			

3. 申报专业人才需求情况

申报专业主要就业领域	智能传感、智能仪表、智能装备、智慧城市
<p>智能感知工程是智能传感与智能成像、智能感知方法、仪器技术、智能测试、智能信息处理与认知等与人工智能、大数据、云计算等多学科交叉而成的一门高新技术密集型综合学科，主要研究信息的智能获取、智能处理及应用，培养新时代具有智能材料生产与表征能力、智能结构设计与制造能力及其复杂智能装备系统创新能力的复合型人才。随着信息革命进一步升级，以智能感知为核心的人工智能、智能装备、智能制造、5G物联网、大数据、云计算等各产业迅速发展，并已经在国防军工、工业生产、医疗等方面展现光明前景。例如，中国人工智能产业规模2020年将增长至344.30亿元，智能装备制造制造业产业额超过3万亿元。但相关行业人才严重短缺，以人工智能为例，全球相关人才仅占市场需求的三分之一。智能感知工程专业目前在全国范围数量严重不足（仅4所高校），难以适应未来国家发展对智能感知、智能处理、智慧控制等多核心技术领域人才的迫切需求，远远不能满足人工智能领域人才培养和科技创新的需求。</p> <p>近年来，国家已出台各类规划和布局，积极促进以智能为核心的智能感知产业的发展。2016年，国家发布《国家创新驱动发展战略纲要》要求“加快工业化和信息化深度融合，把数字化、网络化、智能化、绿色化作为提升产业竞争力的技术基点”。2017年，国务院印发《新一代人工智能发展规划》，将人工智能提升到国家战略，提出“到2030年，人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平，成为世界主要人工智能创新中心，智能经济、智能社会取得明显成效，为跻身创新型国家前列和经济强国奠定重要基础”的战略目标。2017年工信部印发《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020年）》和《智能传感器产业三年行动指南（2017-2019年）》，将人工智能列为新兴基础技术，对智能传感产业发展思路、总体目标、主要任务等做了整体布局。2020年政府工作报告进一步明确“发展工业互联网，推进智能制造”。因此，未来必须系统培养智能感知工程方向的高端人才，涵盖智能信息的获取、传输、处理、显示、执行等。</p> <p>同时，各级地方政府纷纷出台各类规范纲要，重点支持智能感知相关产业发展。例如，2018年，上海市推出“上海嘉定芯天地产业园”，将围绕国家智能传感器创新中心优势资源，全力打造传感器及物联网创新高地、形成产业集群。浙江省将重点聚焦于以智能传感产业为主导的战略性新兴产业，以力学、声学、光学等传感器研发制造为核心，打通上游芯片核心关键部件和下游汽车电子、消费电子、航空电子等应用制造端，通过引进一批智能传感器龙头企业，带动智能传感产业集聚集群发展，建设具有国际影响力、竞争力的“智能传感谷”。作为西部重要城市，2018年重庆召开了首届国际智能产业博览会，围绕5G与人工智能项目交易金额高达6120亿元。2019年，重庆市传感器特色产业基地正式揭牌，依据《北碚区传感器产业发展规划(2020-2025年)》，围绕北碚区传感器产业、技术、智力资源富集区域，作为传感器产业发展的主战场，与新能源汽车、物联网、汽车电子、仪器仪表、新材料等重点产业联动，打造西南高端智能传感器产业园。2020年，重庆科学城首次被定名为中国西部(重庆)科学城。立足国家战略布局，重庆将围绕大健康、新一代信息技术、先进制造、高技术服务等主导产业，瞄准5G应用、集成电路、精准医疗、新材料、检验检测等细分领域，推进高新技术的发展，推动大数据智能化和大健康产业的深度融合与高质量发展。重庆市2020政府工作报告提出，深入实施以大数据智能化为引领的创新驱动发展战略行动计划和军民融合发展战略行动计划，加快建设国家数字经济创新发展试验区，促进智能产业、智能制造、智慧城市协同发展。</p> <p>在以智能材料、智能传感、智能系统等各个方面的协同发展下，智能感知工程相关的产业蓬勃发展，并涌现出一大批以华为技术有限公司、中兴通讯股份有限公司、中芯国际集成电路制造有限公司、深圳市大疆创新科技有限公司、京东方科技集团股份有限公司、中国科学院上海微系统与信息技术研究所等为代表高科技的企业。其中，西南地区以重庆川仪自动化股份有限公司随着工业自动化仪表发展的智能化，亟需智能传感器设计和应用方面的专门人才；而中国科学院重庆绿色智能技术研究</p>	

院围绕“石墨烯材料与应用”、“大规模自适应智能视觉分析系统”、“精准医疗关键技术与装备”、“基于机器工人与工业大数据的绿色智能制造系统”等方向开展科学研究，亟需智能感知方面的专门人才；随着人工智能、自动化和机器学习等技术在战斗机上的大量运用，成都飞机工业（集团）有限责任公司亟需智能传感器设计、测试和应用方面的专门人才。

申报专业人才 需求调研情况 （可提供合作 办学协议等作 为附件）	年度计划招生人数	30人
	预计升学人数	20人
	预计就业人数	10人
	其中：	
	重庆川仪自动化股份有限公司	30人/年
	华为技术有限公司	25人/年
	京东方科技集团股份有限公司	25人/年
	中国长安汽车集团有限公司	20人/年
	中国电子科技集团有限公司	20人/年
	成都飞机工业（集团）有限责任公司	15人/年
	重庆航天火箭电子技术有限公司	10人/年
	中国科学院重庆绿色智能技术研究院	5人/年

4. 教师及课程基本情况表

4.1 教师及开课情况汇总表

专任教师总数	29
具有教授（含其他正高级）职称教师数及比例	16/55.2%
具有副教授以上（含其他副高级）职称教师数及比例	25/86.2%
具有硕士以上（含）学位教师数及比例	29/100%
具有博士学位教师数及比例	27/93.1%
35岁以下青年教师数及比例	4/13.8%
36-55岁教师数及比例	22/75.9%
兼职/专职教师比例	0%/100%
专业核心课程门数	33
专业核心课程任课教师数	29

4.2 教师基本情况表

教师基本情况表

姓名	性别	拟授课程	专职/兼职	专业技术职务	最后学历毕业学位	研究领域
郭永彩	女	数字信号处理、智能感知工程项目实践训练	专职	教授	博士	精密测试计量技术与仪器
王代华	男	专业综合课程设计	专职	教授	博士	先进传感与智能结构
朱涛	男	光纤传感技术	专职	教授	博士	精密测试计量技术与仪器
刘玉菲	男	智能感知工程导论、智能感知理论与技术	专职	教授	博士	微纳器件与系统
余华	男	电子技术、智能微纳系统、物联网技术及应用	专职	教授	博士	微纳器件与系统
黄鸿	男	电子技术、数字图像处理、机器学习原理	专职	教授	博士	工业无损检测
陈刚	男	固体物理与半导体物理	专职	教授	博士	精密测试计量技术与仪器
邓明	女	信号与系统	专职	教授	博士	光纤光子技术
浮洁	女	控制工程基础与应用	专职	副教授	博士	先进传感与智能结构
周大秋	男	工程光学基础	专职	讲师	硕士	光电材料与器件
廖昌荣	男	传感器原理与器件	专职	教授	博士	先进传感与智能结构
叶俊勇	男	人工智能	专职	副教授	博士	工业无损检测
黄礼刚	男	光电子技术	专职	讲师	博士	光纤光子技术
罗钧	男	嵌入式系统及应用设计	专职	教授	博士	精密测试计量技术与仪器
付丽	女	嵌入式系统及应用设计	专职	其他副高级	博士	测试计量、嵌入式系统
刘嘉敏	男	算法设计	专职	副教授	博士	工业无损检测
冯鹏	男	光电检测技术	专职	副教授	博士	光电成像及图像处理
余淼	男	智能结构与系统、智能材料	专职	教授	博士	磁流变技术与振动控制
袁刚	男	信号调理电路	专职	副教授	博士	先进传感与智能结构

秦岚	男	误差理论与数据处理	专职	教授	博士	仪器科学与技术
杨进	男	智能传感器设计与建模	专职	教授	博士	先进传感与智能结构
贺学锋	男	传感器制造工艺	专职	教授	博士	微纳器件与系统
叶一舟	男	多传感信息融合技术	专职	讲师	博士	工业无损检测
杨利平	男	神经网络与深度学习	专职	副教授	博士	光电成像及图像处理
张晓虎	男	仿生成像技术	专职	讲师	博士	微纳光学
郑伟	男	感知与人机交互	专职	教授	博士	精密测试计量技术与仪器
王旭初	男	计算机视觉	专职	副教授	博士	工业无损检测
林晓钢	男	工程基础与创新思维	专职	教授	博士	精密测试计量技术与仪器
刘博超	男	智能感知工程项目实践训练	专职	其他中级	硕士	光电成像及图像处理

4.3.专业核心课程表

专业核心课程表

课程名称	课程总学时	课程周学时	拟授课教师	授课学期
智能感知工程导论	16	4	刘玉菲	1
电子技术	72	6	黄鸿、余华	3
信号与系统	48	4	邓明	3
人工智能	32	4	叶俊勇	3
固体物理与半导体物理	48	4	陈刚	4
控制工程基础与应用	48	4	浮洁	4
工程光学基础	64	4	周大秋	4
机器学习原理	40	4	黄鸿	4
传感器原理与器件	56	4	廖昌荣	5
数字信号处理	40	4	郭永彩	5
光电子技术	32	4	黄礼刚	5
嵌入式系统及应用设计	32	4	罗钧、付丽	5
算法设计	32	4	刘嘉敏	5
光电检测技术	32	4	冯鹏	5
信号调理电路	40	4	袁刚	5
误差理论与数据处理	40	4	秦岚	5
多传感信息融合技术	32	4	叶一舟	5
智能感知工程项目实践训练	3周	-	郭永彩、刘博超	5
数字图像处理	32	4	黄鸿	6
智能感知理论与技术	40	4	刘玉菲	6
智能材料	32	4	余淼	6
智能结构与系统	32	4	余淼	6
神经网络与深度学习	32	4	杨利平	6
光纤传感技术	32	4	朱涛	6
仿生成像技术	32	4	张晓虎	6
智能传感器设计与建模	48	4	杨进	7
智能微纳系统	32	4	余华	7
物联网技术及应用	32	4	余华	7
传感器制造工艺	40	4	贺学锋	7
感知与人机交互	32	4	郑伟	7
计算机视觉	32	4	王旭初	7
工程基础与创新思维	32	4	林晓钢	7
专业综合课程设计	4周	-	王代华	7

5. 专业主要带头人简介

姓名	郭永彩	性别	女	专业技术职务	教授	行政职务	院长
拟承担课程	数字信号处理、智能感知工程项目实践训练			现在所在单位	重庆大学光电工程学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	1999年06月毕业于重庆大学、精密仪器及机械专业						
主要研究方向	光电传感及器件、测试技术及仪器、数字信号处理及算法						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	<p>1.作为项目负责人承担完成了2项重庆市教育教学改革研究项目、1项教育部教学指导委员会教育教学改革研究项目和1项重庆大学教学改革研究项目：</p> <p>（1）《仪器科学大类专业创新创业能力培养的实践教学体系研究与实践》。</p> <p>（2）《光电本科专业人才培养社会需求调研（自主申请，研究类）》。</p> <p>（3）《数字信号处理（教材建设项目）》。</p> <p>（4）《仪器科学与技术类专业创新人才培养方案及课程体系改革的研究与实践》。</p> <p>2.作为项目负责人获得了重庆市教学成果一等奖1项，重庆大学教学成果奖一等奖、二等奖各1项。</p> <p>3.公开发表教改论文1篇：郭永彩，等.自主发展导向的创新人才培养实践教学体系研究与实践 [J]. 教育教学论坛, 2018, 26, 147-150。</p> <p>4.编著教材1本：郭永彩，廉飞宇、林晓钢著，《数字信号处理》，重庆大学出版社，出版时间：2009.08。</p>						
从事科学研究及获奖情况	<p>科研方面长期从事信号处理及光电测量技术的研究，主持完成国家及省部级科研项目20余项。坚持服务国防军工和地方经济应用需求，承担完成军工项目9项，研制的生坯密度智能测量系列仪器，打破了国外的技术封锁，为我国核燃料元件生产过程自动化以及产品质量提升作出了重要贡献，创造经济效益超过一亿元，受到行业认可和好评。目前承担了国家重大研发计划“燃煤电厂超低排放监测仪器”项目的课题任务、总装863课题等。发表SCI和EI检索论文120余篇，培养研究生50余名，获得授权发明专利15项。</p> <p>2019年获重庆市科学技术奖（科技进步奖）一等奖（排名第二位）。</p> <p>2017年获重庆大学科学技术奖一等奖（排名第二位）。</p>						
近三年获得教学研究经费（万元）	10			近三年获得科学研究经费（万元）	774		
近三年给本科生授课课程及学时数	1.授课“数字信号处理”课程学时40*3=120学时。 2.授课“创新思维与创新实践”课程学时20*4=80学时。 3.授课“形式与政策”课程学时2*3=6学时。			近三年指导本科毕业设计（人次）	12		

姓名	王代华	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	无
拟承担课程	专业综合课程设计			现在所在单位	重庆大学光电工程学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	1999年06月毕业于重庆大学、精密仪器及机械专业						
主要研究方向	压电主动与自适应理论与技术、微纳机器人与微纳装配技术、高强度聚焦超声探测技术及仪器系统						

从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	<p>1.作为项目负责人承担完成了1项重庆市教育教学改革研究项目、1项重庆大学教学改革：</p> <p>（1）《测控技术与仪器专业主干专业课程体系及创新教学模式探索》。</p> <p>（2）《测控类专业核心系列课程建设》。</p> <p>2. 作为项目负责人获得重庆大学教学成果奖二等奖1项。</p> <p>3. 编著教材1本：王代华参编，《测控仪器设计（第2版）》，机械工业出版社，出版时间：2007.04。</p>		
从事科学研究及获奖情况	<p>主持国家自然科学基金委员会国家重大科学仪器设备开发专项项目、中国工程物理研究院超精密加工重点实验室基金项目。研究和开发的基于压电驱动的快速控制反射镜、自适应变形镜、快速微位移扫描平台技术已成功用于激光光束精确指向、激光通讯、扫描成像、动态稳像等领域。不仅面向科学研究和技术开发，而且面向航天、航空、兵器工业等应用方向产品。已成功应用于机载、弹载等极端环境，已形成定型型号产品。已建立快速控制反射镜组件军品生产基地。</p> <p>发表论文150篇，SCI收录论文60多篇，被引用1000余次，h-index=18，获得授权发明专利40余项。获得高校科技进步一等奖和重庆市自然科学奖三等奖。指导的博士生和硕士生先后获得美国机械工程师学会智能材料、自适应结构与智能系统会议（ASME 2010 Conference on Smart Materials, Adaptive Structures and Intelligent Systems）的“最佳学生论文奖”、王大珩光学奖、博士学术新人奖、仪器仪表奖学金、重庆市优秀博士学位论文奖和重庆市优秀硕士学位论文奖。</p>		
近三年获得教学研究经费（万元）	10	近三年获得科学研究经费（万元）	979
近三年给本科生授课课程及学时数	<p>1. 授课“测控仪器设计（双语）”课程学时48*3=144学时。</p> <p>2. 授课“专业综合课程设计”课程学时5周*3=15周。</p> <p>3. 授课“新生研讨课”课程学时16*3=48学时。</p>		<p>近三年指导本科毕业设计（人次）</p> <p>7</p>

姓名	朱涛	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	副院长
拟承担课程	光纤传感技术			现在所在单位	重庆大学光电工程学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	2008年毕业于重庆大学、光学工程专业						
主要研究方向	可控激光与精密测量						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	<p>在教学过程中，朱涛教授采用互动教学方式培养学生主动学习的意识；借鉴国内外相关专业的课程设置并利用现代化教学方法，开阔学生的国际化视野；通信原理课程采用原版国外教材，通过双语教学增强学生的外文文献检索和阅读能力；同时设置课程实践环节，对课堂所学理论知识进行上机仿真，组织学生参观实验室并鼓励学生积极参与项目研究，激发学生的专业兴趣。获奖情况如下：</p> <p>1. 导师团队项目1项。</p> <p>2. 参与编写《光纤光栅原理及应用》教材。</p>						
从事科学研究及获奖情况	<p>朱涛教授一直从事可控激光与精密测量领域的研究。围绕可控激光及精密测量技术，开展了激光频域线宽和时域脉宽调谐机制、核心调控器件、时/频域可控激光系统和精密测量应用等多项原创性工作，形成了从基础研究到技术应用的全链条式成果。获奖情况如下：</p> <p>1.2017年重庆市自然科学奖，二等奖（排名第一），获奖项目：恶劣环境下光纤微结构的传感机理研究。</p>						

	<p>2.2013年四川省科技进步奖，一等奖（排名第三），获奖项目：光纤波导微结构的传感机理与方法研究。</p> <p>3.2008年教育部自然科学奖，一等奖（排名第二）获奖项目：光纤传感技术若干基础关键问题的研究。</p> <p>4.2004年重庆市技术发明奖，二等奖（排名第二）获奖项目：新型长周期光纤光栅器件制作及应用。</p> <p>5.2008年入选教育部新世纪人才支持计划。</p> <p>6.2014年入选重庆市杰青支持计划。</p> <p>7.2018年入选国家杰青支持计划。</p>		
近三年获得教学研究经费（万元）	10	近三年获得科学研究经费（万元）	726
近三年给本科生授课课程及学时数	授课“通信原理”课程学时96。	近三年指导本科毕业设计（人次）	6

姓名	刘玉菲	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	共青团重庆大学委员会副书记（兼）
拟承担课程	智能感知工程导论、智能感知理论与技术			现在所在单位	重庆大学光电工程学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	2011年6月毕业于Heriot-Watt University、电子科学与技术						
主要研究方向	智能感知与微系统技术、先进微纳加工与集成工艺、多源信息感知与精准医疗等						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	<p>1.2019年，重庆市研究生教育教学改革研究项目“强化仪器学科类研究生科研创新能力培养的探索与实践”，项目负责人。</p> <p>2.2019年，重庆大学实验教学改革项目“柔性智能传感系统创新与实践”，项目负责人。</p> <p>3.2019年，重庆市“重庆大学—联合微电子中心有限责任公司仪器仪表工程研究生联合培养基地”，项目负责人。</p> <p>4.2017年，重庆市社会科学规划项目“高校共青团网络思想引领时效性研究”，项目负责人。</p> <p>5.2017年，重庆大学教学基本功大赛，三等奖。</p>						
从事科学研究及获奖情况	<p>1.2015-2018“国家海外高层次人才引进计划”青年学者，200万元。</p> <p>2.2015-2018重庆大学“百人计划”创新专项，主持人，200万元。</p> <p>3.2016-2018国家重点研发计划“数字诊疗装备研发”专项青年项目（原青年973，2016YFC0101100），主持人，200万元。</p> <p>4.2017-2019国家重点研发计划“政府间科技合作创新专项”重点项目（2016YFE0125200），合作单位负责人，总经费898.04万元，承担经费256.73万元。</p> <p>5.2019-2021国家“基础加强”计划重点基础研究项目（GF973），主持人、首席科学家，3400万元。</p> <p>6.2015-2021中央高校创新与实践类项目等，主持人，120万。</p> <p>7.2018年重庆市“向上向善好青年——爱岗敬业青年”称号。</p> <p>8.2019年重庆市首批“创新争先奖章”。</p> <p>9.2019年重庆市“双千双师”人才。</p> <p>10.2019年重庆市“仪器科学与技术”学术技术带头人。</p>						
近三年获得教学研究经费（万元）	38	近三年获得科学研究经费（万元）	4377				
近三年给本科生授课课程及学时数	授课“光电传感与测量技术”课程学时96	近三年指导本科毕业设计（人次）	7				

姓名	余华	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	系主任
拟承担课程	电子技术、智能微纳系统、物联网技术及应用			现在所在单位	重庆大学光电工程学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	2006年12月毕业于华中科技大学、微电子学与固体电子学专业						
主要研究方向	MEMS传感器、物联网技术、集成电路设计						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	<p>1. 作为项目负责人承担完成了2项重庆市教育教学改革研究项目和1项教育部教学指导委员会教育教学改革研究项目： (1) 《面向重庆市战略性新兴产业的集成电路工程专业硕士学位人才培养模式研究与实践》。 (2) 《基于集成电路专业的卓越工程师培养方案研究》。 (3) 《基于电子科学与技术专业的微电子课程群建设》。</p> <p>2. 公开发表了2篇教育教学改革研究论文： (1) 余华，等. 产学研结合的微电子专业培养方案研究[J]. 电气电子教学学报, 2013(03):20-21+26. (2) 余华，等. 电子信息大类专业的微电子工程教育平台建设与研究[J]. 电气电子教学学报, 2009, 031:137-139.</p> <p>3. 编著教材1本：余华，师建英著；《集成电路版图设计》 ISBN：9787302428466，清华大学出版社，出版时间：2016-04-01。</p>						
从事科学研究及获奖情况	<p>作为项目负责人先后完成了1项国家重点研发计划课题、1项预研重点基金项目、1项国家支撑计划项目、1项总装预研基金项目、2项国家自然科学基金面上项目、1项重庆市重大主题专项、2项重庆市自然科学基金面上项目及多项企业合作课题，作为主研人员参与完成了“973”项目、国家自然科学基金重点项目等。在Advanced Energy Material、Nano Energy等刊物上公开发表SCI、EI等高水平论文60余篇，获权发明专利5项，出版著作2本。</p>						
近三年获得教学研究经费（万元）	5			近三年获得科学研究经费（万元）	400		
近三年给本科生授课课程及学时数	<p>1.授课《数字电子技术》课程学时64*3=192学时。 2.授课《微机电系统》课程学时32*3=96学时。 3.授课《专业综合课程设计》课程学时4周*3=12周。</p>			近三年指导本科毕业设计（人次）	12		

6. 教学条件情况表

可用于该专业的教学实验设备总价值（万元）	1685	可用于该专业的教学实验设备数量（千元以上）	686
开办经费及来源	学科建设经费、教学日常经费、学院自筹经费		
生均年教学日常支出（元）	2000		
实践教学基地（个）	6		
教学条件建设规划及保障措施	依据《重庆大学本科教育2029行动计划》、重庆大学一流学科建设规划，保障教学条件的建设。		

主要教学实验设备情况表

教学实验设备名称	类型规格	数量 (台/件)	购入时间	设备价值 (千元)
近场微纳光学扫描探针显微镜	Multiview2000	1	2018-01-15	1537.4
激光干涉仪	XL-80	1	2017-11-23	668.3
光纤电弧后处理工作平台	FSM-100P+	1	2019-04-16	424.0
超连续谱光源	Super EXTREME EXW-12	1	2014-11-28	389.5
三坐标测量机	F604	1	1984-08-01	237.8
荧光光谱仪	Cary Eclipse G9800A	1	2014-11-28	220.7
数字激光干涉仪	INF100-LS	1	2015-06-05	205.0
多功能压焊机	EB-820	1	2017-12-25	144.0
太赫兹相机	MicroCAM 3THz	1	2018-12-07	112.8
全自动进出板贴片机	BV-TC1706	1	2017-09-29	101.5
LED封装自动温控光电分析测量系统	HAAS-1200(配套)	1	2018-07-10	98.0
混合域示波器	MD03102	1	2017-12-20	85.0
光学实验台	GS-79	1	1984-05-01	83.5
双通道数字源表	2612B	2	2017-12-25	160.0
自准直仪	TA81	1	1985-12-01	74.4
光电器件测试调试综合实训	REL-SX03	2	2016-01-18	145.0
视觉采集与测量分析综合实训	RLE-RZ12	2	2016-01-18	135.0
全息激光信息实验装置	GS-79	1	1984-05-01	59.4
PCB视觉高精雕刻机	D320V+	1	2017-09-29	58.0
像质分析及测试评估综合实训	RLE-MX01	2	2016-01-18	109.0
脉冲发生器	PCX-7420	1	2018-12-07	52.0
光纤应变测量仪	GYEQ-II	3	2005-10-24	150.0
无线电综合测试仪	EE5113	1	2013-11-25	49.8
高频高精度信号源	SMC100A	1	2018-06-13	47.2
LCR测试仪（阻抗分析仪）	IM3536	2	2017-12-25	94.0
阻尼式隔震平台	OTR30-15	1	2015-09-25	42.0
光学全息/数字全息综合实验系统	GCOH-B/GCDH-B	3	2018-01-01	105.0
C-V特性测试仪	CV-5000	6	2017-12-22	203.6

气浮隔振光学平台	ZVP20-12	1	2019-04-16	33.3
服务器	ML350P GEN8 THR MOD-O	1	2013-11-06	29.8
全热风回流焊	BV-RF630	1	2017-09-29	28.0
氦氛激光器综合实验系统	GCS-HNGD	10	2017-12-22	250.0
光谱仪	USB2000	2	2006-02-27	49.3
精密阻尼隔振光学平台	OTR20-12	2	2019-04-16	49.2
频谱分析仪	SA1030	2	2013-11-25	46.0
少子寿命测试仪	HM-HLT03	4	2005-04-15	80.0
锡膏印刷机	BV-3088	1	2017-09-29	20.0
半导体激光器综合实验系统	GCS-LDTC	15	2017-12-22	300.0
四探针测试仪	RTS-8	7	2009-12-11	133.0
开放式测控电路实验箱	DRKFCK	15	2017-09-28	274.5
传感器检测技术实验台	CSY3000	15	2013-05-03	269.8
高频信号发生器	SG1030A	4	2017-11-29	64.0
电光调制实验仪	GCS-DSTZ-DG	15	2017-12-22	225.0
精密 LRC 数字电桥	7H2829A	1	2019-07-11	14.6
磁光调制实验仪	GCCGT-A	3	2018-01-01	42.0
数字存储晶体管图示仪	XJ4829	4	2017-09-27	54.0
单色仪	SBP150	3	2004-11-24	39.9
声光偏转器	PSGDG-3Q	5	2004-11-30	58.2
便携式数据采集系统	DRDAQCS	15	2017-09-28	162.0
模拟示波器	XJ4364A	6	2017-09-27	64.2
扫频仪	SP3060	6	2013-11-25	57.6
电子系统创新设计平台	RC-MUL&CPU-IV	12	2017-10-25	111.4
焦距测量仪	YCT	3	2004-11-24	27.2
FPGA 教学创新设计综合实验开发平台	KX-CDS5S	30	2017-10-25	259.5
模块化综合电子系统设计实验箱	PLS-EDN	15	2017-11-07	121.5
数字万用表	DMM4040	2	2018-01-01	15.8
显微镜	MA2001	2	2006-01-11	15.7
EDA/SOPC 实验箱	GW-PK2AS	10	2013-11-27	72.0
三目正置金相显微镜	53X	4	2005-06-10	27.9
示波器	TBS1102B	15	2017-06-14	93.0
电荷放大器	YE5850	4	2014-12-09	19.6
SZ-DSP54A 实验仪	DSP54A	6	2002-06-28	29.4
通用示波器	SDS2202X	47	2017-09-27	220.0
晶体管图示仪	DW4822	1	2001-12-01	4.5
光电探测原理综合实验仪	GCGDTC-B	3	2018-01-01	13.2
编程器	AN-11P3	4	2005-01-26	16.8

传感器	271A01	1	2019-07-11	4.0
功率计	GG3001A	2	2001-12-01	7.8
音频信号光纤传输实验	YOF-B	5	2002-12-17	19.5
嵌入式学生设计设备	NI my RIO	2	2016-07-08	7.2
探索机器人	Explorer	10	2005-12-13	36.0
FPGA 实验箱	HN-FPGA11	30	2014-06-24	106.8
迈克尔逊干涉仪	WSM100	5	2004-11-24	17.5
函数信号发生器	F20	2	2012-10-16	6.8
AEDK.实验仪主机	EDA	5	2002-06-28	16.4
半导体特性图示仪	YB4810A	5	2004-09-24	16.3
光纤位移传感实验仪	GCGXWY-B	3	2018-01-01	9.6
信号发生器	SDG5122	30	2013-11-25	95.4
光强分布测试仪	GSZ-II	3	2004-09-24	9.3
CPLD 可编程电路开发系统	AEDK-EDA1	25	2005-01-25	75.0
霍尔效应测试仪	DH4512B	6	2013-11-25	17.9
失真度测试仪	GAD-201G	4	2013-11-25	11.6
通用信号发生器	SDG2122X	45	2017-11-29	130.5
数据采集卡	NI my DAQ	35	2016-07-08	101.2
分光仪	JJY-2	6	2004-11-24	17.1
低频信号发生器	SDG2042X	8	2017-11-29	21.8
双踪数字电表	GDM-8245	1	2007-11-15	2.6
频率特性测试仪（扫频仪）	BT-3GIII	2	2005-01-26	5.1
五位半台式万用表	SDM3055X-E	12	2017-11-29	30.0
微控制芯片实验系统	LAB2000/51.96.88	20	2005-12-13	48.0
多功能激光椭圆偏振仪	WJZ	6	2004-09-24	14.1
工业显微镜	SK2700VD-S	1	2016-11-15	2.2
Mentor Graphics EDA 系列软件	定制	1	2013-09-11	2.2
三维组合移动台	ASM25-XYZ-1A	4	2004-11-24	7.8
数字存储示波器	SDS1102CML	45	2013-11-25	87.8
仿真器	TKS-668B	5	2005-12-13	9.5
功率放大器	TA-9800	1	2006-01-13	1.8
体感摄像头	1407X	1	2014-12-08	1.8
He-Ne 激光器	HJ-2B	5	2004-09-24	7.8
阿贝折射仪	2W	4	2004-11-24	5.7
光栅测微数显表	GS-1005A	4	2005-03-07	5.6
DP 系列仿真实验仪	DP-51	4	2004-11-26	4.8

7. 申请增设专业的理由和基础

一、申请增设专业的主要理由

《国家创新驱动发展战略纲要》要求“加快工业化和信息化深度融合，把数字化、网络化、智能化、绿色化作为提升产业竞争力的技术基点”。国务院于2017年印发的《新一代人工智能发展规划》提出了“到2030年，人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平，成为世界主要人工智能创新中心，智能经济、智能社会取得明显成效，为跻身创新型国家前列和经济强国奠定重要基础”的战略目标。2020年政府工作报告进一步明确了“发展工业互联网，推进智能制造”。重庆市2020政府工作报告提出，深入实施以大数据智能化为引领的创新驱动发展战略行动计划和军民融合发展战略行动计划，加快建设国家数字经济创新发展试验区，促进智能产业、智能制造、智慧城市协同发展，集中力量建设“智造重镇”“智慧名城”。

《高等学校人工智能创新行动计划》要求推进“新工科”建设，加快构建高校新一代人工智能领域人才培养体系和科技创新体系，到2030年，高校成为建设世界主要人工智能创新中心的的核心力量和引领新一代人工智能发展的人才高地，为我国跻身创新型国家前列提供科技支撑和人才保障。

近年，教育部适应当前形势增设了一批“智能”相关专业。以2019年数据为例，全国共有35所高校获首批“人工智能”新专业建设资格，96所高校获批“智能科学与技术”专业。今年新增的智能制造工程、智能电网信息工程、电气工程与智能控制、电机电器智能化、建筑电气与智能化、智能建造、智能医学工程等7个专业属于智能科学与技术的应用专业；智能科学与技术和人工智能2个专业分别涵盖了理论研究和工程化这两端的智能学科教育。智能感知工程是智能传感与智能成像，智能感知方法、技术与仪器、智能测试、智能信息处理与认知等与人工智能、大数据、云计算等多学科交叉而成的一门高新技术密集型综合学科，涵盖了智能学科至关重要的重要组成部分——信息的智能感知的方法、技术及其实现（传感器），能够弥补原有专业目录中的重大缺位。智能感知工程专业作为2020年新设置的本科专业（专业代码080303T），目前在全国范围数量严重不足（仅4所高校），难以适应未来国家发展对智能感知、智能处理、智慧控制等多核心技术领域人才的迫切需求，远远不能满足人工智能领域人才培养和科技创新的需求。

人工智能的发展可分为三个层次，运算智能、感知智能和认知智能。随着计算机技术的发展，运算智能已成为现代信息社会的基石，为后两个层次的发展奠定了基础。智能感知，不仅包括通过各种传感器获取外部信息的能力，也包括通过记忆、学习、判断、推理等过程，达到认知环境和对象类别与属性的能力。人工智能感知技术包括视觉感知、听觉感知、触觉感知以及环境信息融合等多个方面。智能感知技术作为人工智能的前端技术，准确快速地获取信息，是后续进行智能运算、信息处理与认知、智能决策的基础。智能感知的核心是先进传感技术。

智能化是新一代信息技术、新能源、高端装备制造、生物、物联网、节能环保等多个国家战略新兴产业发展的共同趋势，而包含群智感知、智能计算前移的新型传感器件、高可靠性智能传感器件、无人系统自主智能精准感知、新型感知器件与芯片等在内智能感知技术则是实现智能化的共性关键基础技术，已成为关系国民经济、社会发展和国家安全的一个新兴领域。无人机、无人驾驶和智能机器人等相关领域新经济的兴起和蓬勃发展，以及大数据产业的快速发展，大大激发了传感器市场的动力。数据显示，2018年我国传感器市场规模突破2000亿元，同比增长11.6%；2019年传感器扩大应用范围，市场规模进一步扩大，市场规模达2310亿元。中商产业研究院预测，2020年我国传感器产业市场规模将突破2500亿元，未来五年(2019-2023)年均复合增长率约为12.66%。尤其是对智能制造、智能装备、智能工厂、智慧城市、智慧农业、医疗健康等未来将产生重大的影响的智能传感器，需求增速更为强大，未来五年(2019-2023)年均复合增长率约为19.70%。据市场研究机构ReportLinker发布的最新报告(The global sensor market)，预计到2025年全球传感器市场规模将达到1285.6亿美元，在2020-2025年期间，复合年增长率为8.86%。《2019-2023年智能传感器行业深度市场调研及投资策略建议报告》显示，2019年，全球智能传感器行业市场规模接近350亿美元，未来几年，随着智能制造、物联网、车联网等相关行业的发展，全球对智能传感器产品的需求将快速增长，预计2025年，全球智能传感器市场规模接近900亿美元，年均复合增速接近20%。《新一代人工智能发展规划》提出的具体目标是，到2030年，我国人工智能核心产业规模超过1万亿元，带动相关产业规模超过10万亿元。

目前，我国与世界保持同步，正着力发展智能感知和智能决策两个方面，相关高端人才的需求急剧上升。由于传感行业发展处于起步阶段，高端人才匮乏一直是中国智能传感行业发展的主要痛点。为此，拟申报“智能感知工程”专业，培养适应人工智能领域发展需要，能够在智能传感、智能仪表、智能装备、智慧城市等相关领域从事智能感知工程技术应用与系统设计、研发及管理工作的专业技术人才。

二、支撑该专业发展的学科基础

“智能感知工程”专业依托于仪器类学科设立，仪器类专业以信息获取为主线，研究信息获取方法和

实现的技术手段，保证获取信息的准确、可靠及有效利用。目前，仪器类专业设置有“测控技术与仪器”、“精密仪器”、“智能感知工程”三个专业。其中，“测控技术与仪器”是1998年教育部将10个本科专业合并而来（精密仪器、光学技术与光电仪器、检测技术及仪器仪表、电子仪器及测量技术、几何量计量测试、热工计量测试、力学计量测试、无线电计量测试、检测技术与精密仪器、测控技术与仪器）；“精密仪器”为2018年新增专业（哈尔滨工业大学）；“智能感知工程”为2020年新增专业（天津大学、东南大学、哈尔滨工业大学、北京信息科技大学）。“测控技术与仪器”、“精密仪器”两个专业的教学组织都侧重光、机、电、计算机的结合，侧重测量方法实现和测试系统集成，实行宽口径教育。“测控技术与仪器”专业与拟申请的“智能感知工程”专业为相近专业，侧重培养具备仪器设计制造以及测量与控制方面基础知识与应用能力，能在国民经济各部门从事测量与控制领域内有关技术、仪器与系统的设计制造、科技开发、应用研究、运行管理等方面的高级工程技术人才。也正因如此，原测控技术与仪器专业对智能感知所需的视觉感知、听觉感知、触觉感知以及环境信息融合等智能感知方法、技术与仪器关注不足，无法满足智能感知、智能测试、智能信息处理与认知体系和人才培养的需要。为适应以绿色、智能、泛在为特征的新一轮产业变革，拟申请的“智能感知工程”专业，与现有“测控技术与仪器”、“精密仪器”专业构成完整统一、相辅相成的仪器类专业体系结构，有利于培养适应智能化、集成化、微型化、网络化发展的传感机理研究、传感器生产开发的仪器类新工科人才，强化传感器的产业基础地位，提升我国仪器产业发展的核心竞争力，为实现“仪器强国”贡献力量。

重庆大学仪器科学与技术学科建于1979年，率先在国内倡导“光机电算”一体化理念，是国家“211工程”、“985工程”、“双一流建设（A类）”重点建设学科，拥有国家重点学科（精密仪器及机械），依托微纳系统与新材料技术国家级国际联合研究中心、光电技术及系统教育部重点实验室等多个研究平台开展一流学科建设。学科以突出创新和服务国家重大需求作为发展导向，在微纳器件与系统、工业无损检测、先进传感、精密测量和仪器装备等学科方向开展创新人才培养和科学研究，形成了鲜明的学科优势与特色。在第四轮学科评估中，本学科被评为A-学科，最新软科排名12位。

本学科于1982年开始招收精密仪器五年制本科专业学生，1997年调整为测控技术与仪器专业。测控技术与仪器专业于2009年被批准为“国家级优势特色专业建设点”，2011年获准重庆市仪器科学大类专业人才培养模式创新实验区，2015年获批重庆市“三特行动计划”建设项目（特色专业建设项目）。2017年“自主发展导向的仪器类专业创新人才培养实践教学体系的研究与实践”获得重庆市教学成果一等奖。继2015年首次通过工程教育专业认证后，于2018年再次通过工程教育专业认证（有效期为6年），并入选2019年度国家级一流本科专业建设点名单。

本学科长期致力于探索先进传感与智能控制新机制、新原理与技术实现方法，着力解决重大基础设施及装备在故障诊断和自适应领域的智能传感、智能控制、系统集成等核心基础理论与关键技术问题，形成了稳定的“先进传感与智能结构”学科方向，也是光电技术及系统教育部重点实验室重要支撑方向。随着人工智能科学的发展，本学科围绕仪器科学与技术领域的“智能化”新内涵，针对智能学科基础的“感”与“知”等前沿科学问题，紧密结合国民经济主战场，面向我国社会发展与国防安全的重大需求，以先进传感与现代测试技术基础理论方法和关键智能化仪器装备研制为核心，注重与生物科技、精准医学、材料基因技术、新能源、智慧城市、航空航天等领域的深度交叉融合。特殊环境下的光电检测、图像信息处理与模式识别、多信息融合精密测量与定位定向技术、MEMS微能源、生化微系统、微纳传感器、多维力/加速度传感器、磁流变及控制技术、结构三维形状传感、自适应光学技术及器件、自供电传感等研究方向，与未来新型感知终端“微型化、集成化、智能化、标准化、低功耗、无源化”的发展趋势高度吻合。这些是重庆大学设立并建设“智能感知工程”专业的坚实基础。

三、学校专业发展规划

《建设中国特色重大风格的一流本科教育体系——重庆大学本科教育2029行动计划》提出：坚持“强化工科优势，凸显办学特色；夯实现理科基础，注重理工并重；加强人文社科，促进文理渗透；拓展医学学科，探索医工结合；推动学科交叉，瞄准国际前沿”的学科建设思路。构建与新时代相适应的一流专业结构体系，积极推进优势传统工科专业的升级改造，开展新工科建设的研究与实践，开设数据科学与大数据技术、人工智能、机器人工程、智能医学与工程等新工科专业。发挥优势学科的本科教育示范引领作用，结合“双一流”建设方案，在“智慧能源”、“先进制造”“新型城镇化”、“生命科学与健康工程”、“智能科学与新一代信息技术”等五个学科群开展“一流本科教育示范基地”建设，并以此推进一流专业建设。仪器科学与技术学科成为学校重中之重建设学科，进入重庆大学先进制造学科群建设体系，获得了重庆大学“双一流”学科重点建设项目支持。

8. 申请增设专业人才培养方案

一、大类培养概述

遵循“夯实基础、拓宽专业、培养能力、提升素质”的原则，适应现代信息社会的迫切需求，本大类通过第一学年电子信息类通用基础知识的学习，帮助学生深入了解大类相关专业，更好地结合学生自身特点，选择适应学生未来发展的专业。本大类包括测控技术与仪器、智能感知工程、光电信息科学与工程、电子科学与技术、集成电路设计与集成系统、通信工程、电子信息工程、物流工程、自动化九个专业。

各专业学生第一学年按大类培养，修满规定学分，在第一学年小学期（S1学期）进行专业分流，学生按照专业兴趣、职业规划和学业成绩选择九个专业中的一个专业进行学习。

二、专业概述

目前国际上普遍认同人工智能的发展方向为：运算智能、感知智能和认知智能。智能感知工程是由智能传感与智能成像、智能感知方法、技术与仪器、智能测试、智能信息处理与认知等与人工智能、大数据、云计算等多学科交叉而成的一门高新技术密集型综合性新兴专业。智能感知工程技术作为人工智能的前端技术，在现代工业、航天、军事、信息、能源、材料、生命、环境等领域有着广泛的应用和发展前景。国家急需大批高素质、复合型智能感知工程专业人才。

智能感知工程专业将重点面向“感知的智能化”和“智能化的感知”，培养能够在智能传感、智能仪表、智能装备、智慧城市等相关领域从事智能感知工程技术应用与系统设计、研发及管理工作的专业技术人才。

本专业所依托的“仪器科学与技术”一级学科和“光电技术及系统教育部重点实验室”、微纳系统与新材料技术国家级国际联合研究中心等研究平台，是国内仪器科学与技术领域重要的人才培养和科学研究基地。“仪器科学与技术”一级学科是国家“211工程”、“985工程”重点建设学科，2017年全国学科评估进入A-类学科，排名并列全国第四。

三、标准学制

四年

四、授予学位

工学学士

五、专业培养目标及培养规格

（一）培养目标

本专业培养适应人工智能领域发展需要，具备良好的思想道德素养、身体素质、人文素养，具有扎实的数理基础，掌握智能感知领域专业基础知识和实践能力，具有沟通交流、团队协作、终身学习能力和本领域开阔视野，能够在智能传感、智能仪表、智能装备、智慧城市等相关行业领域从事智能感知工程技术应用与系统设计、研发及管理工作，能够解决典型智能感知复杂工程问题的专业技术人才。毕业后具有本专业相关行业中高级工程师或相当职称的任职资格。

（二）培养规格

培养规格包含12条一级指标，对应工程教育专业认证标准的12条毕业要求。

一级指标分为K、A、Q三个类别，代表知识类、能力类和素质类。

一级指标又依次分解为二级指标（如K1.1、K1.2）和三级指标（如K1.1.1、K1.1.2）。下级指标是对上级指标的细化。三级指标对应一到多门必修课程（参见课程设置一览表）。

通过相应课程结业考试的学生必须达到对应指标要求。通过四年的培养，毕业生需满足下述所有指标要求。

K1.理解知识：应用数学、基础自然科学、智能感知工程基础和专业知识，解释典型智能感知系统及技术的原理，分析和求解其理论模型。

K1.1 理论基础知识

K1.1.1 应用微积分和级数的理论知识，求解相关数学问题；

K1.1.2 应用微积分知识解释、分析和求解积分控制、微分控制的数学模型；

K1.1.3 应用随机变量和方差的理论知识，求解相关数学问题；

K1.1.4 应用随机变量和方差的理论知识，解释信息获取及数据处理有关的基本原理、现象和方法，分析和求解其理论模型；

K1.1.5 应用向量和矩阵表述、解释、分析和求解相关数学问题；

K1.1.6 应用傅里叶变换和拉氏变换表述和解释信息获取及数据处理有关的基本原理、现象和方法，分析和求解其理论模型；

K1.1.7 应用力学、电磁学、光学的理论知识，解释信息获取及数据处理有关的基本原理、现象和方法，分析和求解其理论模型。

K1.2 专业知识

K1.2.1 解释典型光学系统原理，分析求解其光路模型的关键参数；

K1.2.2 解释电阻、电容和电感构成的基本电路原理；建立和分析电路的二阶微分方程；

K1.2.3 解释典型半导体器件、放大电路及其反馈回路和集成运算放大器原理；分析和计算放大电路增益；

K1.2.4 解释典型逻辑器件及常见门电路原理和特性；阐述模数/数模转换电路、时序电路的原理和结构；

K1.2.5 解释现代典型传感方法和典型传感器的原理及组成；分析传感器的一般特性；

K1.2.6 应用计算机专业理论知识，解释典型智能感知系统及技术中的计算机子系统和嵌入式控制器的基本原理；

K1.2.7 应用计算机专业理论知识，解释典型智能感知系统及技术中的程序设计的基本方法；使用一种计算机语言编写简单的程序代码；

K1.2.8 阐述典型信号的频域特征；分析简单系统的传递函数，以及幅频、相频特性；

K1.2.9 选择和使用合适的计量技术及仪器完成测量；分析测量结果和不确定度。

A1. 发现问题能力：应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别和阐述典型智能感知系统设计及技术应用中的复杂工程问题，并通过文献研究分析，定位解决相应问题的关键技术及可行方案。

A1.1 信息素养

A1.1.1 通过文献检索、网络查询工具获取典型智能感知系统设计及技术应用的专业文献及信息；

A1.1.2 通过对文献的分析、比较和研究，总结其中的关键问题、主要方案和结论；论述仪器科学与技术学科前沿发展现状和趋势。

A1.2 分析判断力

A1.2.1 应用数学、自然科学和工程科学基本原理、表述、分析和评价典型智能感知系统设计中的各种工程问题；

A1.2.2 应用数学、自然科学和工程科学基本原理，表述、分析和评价典型智能感知技术应用中的各种工程问题。

A2. 解决问题能力：根据工程应用的实际需求，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，针对智能感知复杂工程问题，完成典型智能感知系统的总体设计，以及子系统的详细设计；完成典型智能感知技术应用的方案设计。在设计中体现创新意识。

A2.1 智能感知系统设计能力

A2.1.1 根据工程应用的实际需求，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，遵照智能感知系统设计的一般程序，完成典型智能感知系统的总体设计；分析系统可靠性；在设计中体现创新意识；

A2.1.2 根据工程应用的实际需求，完成智能传感方案设计及器件选型；

A2.1.3 根据工程应用的实际需求，设计和分析典型光学系统；

A2.1.4 设计典型传感器信号调理电路系统和典型执行器控制系统总体结构；完成放大、滤波、模数转换等模块的选型设计；

A2.1.5 建立控制系统的数学模型并分析；设计校正环节；阐述典型现代控制方法的基本原理；

A2.1.6 设计基本的上位机应用软件；根据工程应用的实际需求，选择和使用合适的智能接口；

A2.1.7 根据工程应用的实际需求，完成系统工艺及精度设计。

A2.2 智能感知技术应用能力

A2.2.1 根据工程应用的实际需求，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，完成典型智能感知技术应用方案设计，并在设计中体现创新意识；

A2.2.2 根据智能感知技术应用的需求，选择和使用传感器；

A2.2.3 根据智能感知应用的需求，选择和使用数据采集设备，设计滤波器；

A2.2.4 根据智能感知技术应用的需求，完成信号的分析 and 处理；

A2.2.5 对智能感知技术应用中的典型事物或现象进行描述、辨认、分类和解释。

A3. 研究探索能力：基于科学原理并采用科学方法，对智能感知系统研发和智能感知技术应用问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

A3.1 科学素养

A3.1.1 基于科学原理并采用科学方法对智能感知系统研发问题进行分析；

A3.1.2 基于科学原理并采用科学方法对智能感知技术应用问题进行分析。

A3.2 实验能力

A3.2.1 针对光学系统的研发和应用问题，设计实验、分析与解释结果、并得到合理有效的结论；

A3.2.2 针对模拟电路的测试分析，设计实验、分析与解释结果、并得到合理有效的结论；

A3.2.3 针对数字电路的测试分析，设计实验、分析与解释结果、并得到合理有效的结论；

A3.2.4针对智能感知电路系统的研发和应用问题，设计实验、分析与解释结果、并得到合理有效的结论；

A3.2.5针对软件子系统的研发和应用问题，设计实验、分析与解释结果、并得到合理有效的结论。

A4. 掌握工具能力：针对典型智能感知系统设计及技术应用，选择、使用和开发恰当的资源 and 工具，包括光学、电路设计分析软件和软件开发工具，设计和仿真分析智能感知系统的关键模块，并理解模拟和仿真分析的局限性。

A4.1.1 针对典型智能感知系统设计及技术应用，使用光学设计分析软件，设计和仿真分析典型光路，并理解模拟和仿真分析的局限性；

A4.1.2针对典型智能感知系统设计及技术应用，使用电路设计分析软件，设计和仿真分析电路子系统，完成电路图和PCB布板图的绘制和标注，并理解模拟和仿真分析的局限性；

A4.1.3针对典型智能感知系统设计及技术应用，使用软件开发环境开发上位机程序。

A5.沟通能力：就智能感知系统设计及技术应用与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，在跨文化背景下进行沟通和交流。

A5.1 写作能力

A5.1.1 撰写针对智能感知系统设计的技术报告和设计文稿；

A5.1.2 撰写针对智能感知技术应用的技术报告；

A5.1.3 撰写针对智能感知系统设计或智能感知应用的专业论文。

A5.2 表达能力

A5.2.1 与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流；

A5.2.2 陈述和清晰表达智能感知系统设计及技术应用的原理和方案。

A5.3 英文能力

A5.3.1 阅读和撰写典型智能感知系统设计及技术应用英文文档，使用英语进行基本的技术交流。

Q1. 联系社会的素养：基于工程相关背景知识进行合理分析，理解和评价典型智能感知系统设计及技术应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

Q1.1 社会影响

Q1.1.1 基于工程相关背景知识进行合理分析，阐述典型智能感知系统设计及技术应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响；

Q1.1.2 基于工程相关背景知识进行合理分析，评价典型智能感知系统设计及技术应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。

Q1.2 社会责任

Q1.2.1 理解作为智能感知系统设计人员及技术应用工程人员应承担的社会、健康、安全、法律以及文化责任；

Q1.2.2 评价作为智能感知系统设计人员及技术应用工程人员应承担的社会、健康、安全、法律以及文化责任。

Q2. 环保素养：理解和评价典型智能感知系统设计及技术应用对环境、社会可持续发展的影响。

Q2.1 环保知识

Q2.1.1 理解典型智能感知系统设计及技术应用对环境、社会可持续发展的影响。

Q2.2 环保意识

Q2.2.1 评价典型智能感知系统设计及技术应用对环境、社会可持续发展的影响。

Q3. 责任意识：具有人文社会科学素养、社会责任感，在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

Q3.1 人文素养

Q3.1.1 具有基本的人文社会科学素养和科学精神。

Q3.2 责任意识

Q3.2.1 理解工程职业道德和规范；

Q3.2.2 在工程实践中遵守工程职业道德和规范，履行责任；

Q3.2.3 理解和遵守学术道德。

Q4. 合作意识：在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人角色。

Q4.1.1 理解在多学科背景下的团队中个体、团队成员以及负责人角色；

Q4.1.2 在多学科背景下的设计团队中承担个体、团队成员以及负责人角色。

Q5. 管理素养：理解针对智能感知系统设计及技术应用的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

Q5.1.1 理解针对典型智能感知系统设计及技术应用的工程管理原理与经济决策方法，理解其中的成

本和经济效益估算办法；

Q5.1.2估算典型智能感知系统设计及技术应用的成本和经济效益。

Q6.自学意识：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

Q6.1.1 具有自主学习的意识，有不断学习的能力；

Q6.1.2具有终身学习的意识，有适应发展的能力。

六、专业核心课程

电子技术、信号与系统、固体物理与半导体物理、控制工程基础与应用、工程光学基础、机器学习原理、传感器原理与器件、数字信号处理、信号调理电路、智能感知理论与技术、误差理论与数据处理、智能传感器设计与建模、智能微纳系统、传感器制造工艺。

七、毕业学分要求及学分分布

课程类别	必修课程	选修课程	备注
公共基础课程	14.0	0	思政类
	4.0	2.0	军体类
		8.0	外语类
	17.0	0	数学类
	7.5	0	物理类
	0	0	生化类
	3.0	0	计算机类
通识教育课程	0	8.0	
大类基础课程	4.0	0	
专业基础课程	26.0	8.0	
专业课程	15.0	8.0	
实践环节	33.5	0	含思政类实践课程2学分
个性化模块	0	8.0	
最低毕业学分	166. 0		
备注	实践教学环节占比：26.1%		

八、课程设置一览表

课程代码	课程名称	总学分	总学时	线上学时	排课学时	学时分配				推荐学期
						理论学时	实验学时	实习学时	课外	
公共基础课程										
要求：体育课程必须选修至少2个学分；外语类课程必须选修至少8个学分，其中英语选修课根据入学分级考试成绩选择										
必修课程										
MT10100	思想道德修养与法律基础	2.0	32		32	32				2
MT00000	形势与政策	2.0	64		64	64				1-8
MT10200	中国近现代史纲要	3.0	48		48	48				1
MT20300	马克思主义基本原理	3.0	48		48	48				3
MT20400	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.0	64		64	64				4
MATH1001 2	高等数学1（电子信息类）	5.0	80		80	80				1

MATH1002 2	高等数学2(电子信息类)	6.0	96		96	96				2
MATH1003 2	线性代数(II)	3.0	48		48	48				1
MATH2004 2	概率与数理统计(II)	3.0	48			48			3 6	3
PHYS10013	大学物理(II-1)	3.5	56		56	56				2
PHYS10023	大学物理(II-2)	4.0	64		64	64				3
CST11011	程序设计技术(基于C)	3.0	48		64	32	32		3 2	1
MET11000	军事课(含军事训练、军事理论)	2.0	32		32	32				1
PESS0200	体育健康知识(理论)	1.0	32		32					1-4
PESS0203	长跑	1.0	32		32					1
	小计	45.5								
选修课程										
要求: ≥10学分, 其中包含体育2个学分, 英语8个学分										
PESS0201	自选项目(游泳)	1.0	36		36	4				
PESS0204	自选项目(篮球)	1.0	36		36	4				
PESS0205	自选项目(足球)	1.0	36		36	4				
PESS0206	自选项目(气排球)	1.0	36		36	4				
PESS0207	自选项目(乒乓球)	1.0	36		36	4				
PESS0208	自选项目(羽毛球)	1.0	36		36	4				
PESS0209	自选项目(网球)	1.0	36		36	4				
PESS0210	自选项目(健美操)	1.0	36		36	4				
PESS0211	自选项目(瑜伽)	1.0	36		36	4				
PESS0212	自选项目(体育舞蹈)	1.0	36		36	4				
PESS0213	自选项目(太极养生)	1.0	36		36	4				
PESS0214	自选项目(散打)	1.0	36		36	4				
PESS0215	自选项目(跆拳道)	1.0	36		36	4				
PESS0216	自选项目(校园马拉松)	1.0	36		36	4				
PESS0217	自选项目(健身与塑形)	1.0	36		36	4				
EUS10012	学业素养英语III-1	2.0	32		32	32				1
EUS10013	学业素养英语III-2	2.0	32		32	32				2
EUS10022	学业素养英语II-1	2.0	32		32	32				1
EUS10023	学业素养英语II-2	2.0	32		32	32				2
EUS10032	高级学业素养英语I-1	2.0	32		32	32				1
EUS10033	高级学业素养英语I-2	2.0	32		32	32				2
EDS20301	主题英语阅读	2.0	32		32	32				3-4
EDS20801	商务英语阅读与写作	2.0	32		32	32				3-4
EDS20803	成功学术的学习技巧	2.0	32		32	32				3-4
EGP20401	主题英语写作	2.0	32		32	32				3-4
EDS20701	跨文化交际	2.0	32		32	32				3-4
EGP20103	新闻英语视听说	2.0	32		32	32				3-4
EGP20201	陈述与沟通	2.0	32		32	32				3-4
EGP20701	中国文化简介	2.0	32		32	32				3-4
EGP20702	美国社会与文化入门	2.0	32		32	32				3-4

EGP20203	高级交际英语视听说	2.0	32		32	32				3-4
EDS20401	英语学术论文写作	2.0	32		32	32				3-4
EDS20501	商务英语翻译	2.0	32		32	32				3-4
EDS20504	信息技术翻译	2.0	32		32	32				3-4
EDS20506	科技阅读与翻译	2.0	32		32	32				3-4
EGP20402	批判性读与写	2.0	32		32	32				3-4
EDS20702	跨文化商务沟通	2.0	32		32	32				3-4
EDS20802	国际商务沟通与谈判	2.0	32		32	32				3-4
EDS20804	审辩式分析	2.0	32		32	32				3-4
EGP20102	TED演讲听力	2.0	32		32	32				3-4
EGP20202	英语演讲	2.0	32		32	32				3-4
EDS20505	西方建筑文化与翻译	2.0	32		32	32				3-4
EGP20601	英语诗歌欣赏	2.0	32		32	32				3-4
EGP20602	英文小说赏析	2.0	32		32	32				3-4
EGP20703	希腊文明初探	2.0	32		32	32				3-4
EGP20704	中美文化比较	2.0	32		32	32				3-4
EGP20705	现代英国文化与社会	2.0	32		32	32				3-4
EDS20201	高级学术英语视听说	2.0	32		32	32				3-4
EIUS20101	国际留学素养英语--学术 听解	2.0	32		32	32				3-4
EIUS20301	国际留学素养英语--学术 阅读	2.0	32		32	32				3-4
EIUS20401	国际留学素养英语--学术 写作	2.0	32		32	32				3-4
EIUS20201	国际留学素养英语--学术 交流	2.0	32		32	32				3-4
CST11001	大学计算机基础	2.0	32		48	16	32		3 2	1
CST11012	程序设计技术（基于 Python）	3.0	48		64	32	32		3 2	2
MATH2005 0	复变函数与积分变换	3.0	48		48	48				3
	小计	97.0								
通识教育课程										
要求：≥8学分										
大类基础课程										
要求：										
必修课程										
新课	智能感知工程导论	1.0	16		16	16				1
EE21040	电路原理	3.0	48		52	44	8			2
	小计	4.0								
选修课程										
	小计									
专业基础课程										
要求：										
必修课程										
新课	电子技术	4.5	72							3
ICE20016	信号与系统	3.0	48			46	4			3
EST30101	固体物理与半导体物理	3.0	48							4

MCI31510	控制工程基础与应用	3.0	48			44	8			4
MCI20100	工程光学基础	4.0	64							4
新课	机器学习原理	2.5	40			36	8			5
新课	传感器原理与器件	3.5	56			50	12			5
OE30400	数字信号处理	2.5	40			36	8			5
	小计	26.0								
选修课程										
要求: ≥8学分										
新课	人工智能	2.0	32							3
OE30105	光电子技术	2.0	32							5
新课	嵌入式系统及应用设计	2.0	32			24	16			5
新课	算法设计	2.0	32			24	16			5
MCI31130	光电检测技术	2.0	32							5
MCI31700	数字图像处理	2.0	32			28	8			6
新课	智能结构与系统	2.0	32							6
新课	智能材料	2.0	32							6
	小计	16.0								
专业课程										
要求:										
必修课程										
新课	信号调理电路	2.5	40			32	16			5
新课	智能感知理论与技术	2.5	40							6
MCI20600	误差理论与数据处理	2.5	40							6
新课	智能传感器设计与建模	3.0	48							7
新课	智能微纳系统	2.0	32							7
新课	传感器制造工艺	2.5	40							7
	小计	15.0								
选修课程										
要求: ≥8学分										
新课	多传感信息融合技术	2.0	32							5
新课	神经网络与深度学习	2.0	32			28	8			6
新课	光纤传感技术	2.0	32			28	8			6
新课	仿生成像技术	2.0	32							6
新课	感知与人机交互	2.0	32			24	16			7
新课	计算机视觉	2.0	32			24	16			7
新课	工程基础与创新思维	2.0	32							7
新课	物联网技术及应用	2.0	32							7
	小计	16.0								
实践环节										
要求: 占总学分25%以上, 包含个性化模块中的创新实践的2个学分、课夹实验										
必修课程										
MT13100	思想道德修养与法律基础实践	1.0	2周					2周		2
ENGR1400 6	金工实习(III)	2.0	2周					2周		S1
PHYS12010	大学物理实验	1.5	24				48			3
新课	电子技术实验	1.0	16				32			3
MT23400	毛泽东思想和中国特色	1.0	2周					2周		4

	社会主义理论体系概论 实践									
MCI42110	工程光学基础实验	1.0	16				32			5
新课	智能感知工程项目实践 训练	3.0	3周					3周		5
MCI44010	专业实习	2.0	2周					2周		6
MCI45340	电类课程设计	2.0	2周					2周		S3
MCI45040	专业综合课程设计	5.0	5周					5周		7
MCI45060	毕业设计	14.0	14周					14周		8
	小计	33.5								
选修课程										
个性化模块										
要求：在读期间至少修读8学分 说明：其组成包含非限制选修课程、交叉课程、短期国际交流项目、创新实践环节、第二课堂等；其中第二课堂包括健康教育、社会实践、讲座、竞赛、社团活动、公益活动等										
非限制选修课程：至少跨学科修读1门课程。										
创新实践环节：至少获得2学分，不超过4学分 包括全国大学生创新计划、全国大学生电子竞赛、全国大学生智能汽车竞赛、信息安全竞赛、校大学生科研训练计划等。										
短期国际交流项目：0-2学分										
选修课程										
IPC1701	电子电路仿真设计与制作	1	32				32			S1
IPC1201	电子电路系统设计与制作	1	32				32			S1
IPC1601	微控制器应用实训	1	32				32			S1
IPC1202	移动机器人与智能技术	1	32				32			S2
	小计	4								

9. 校内专业设置评议专家组意见表

总体判断拟开设专业是否可行		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
<p>理由：</p> <p style="text-align: center;">增设智能感知工程专业符合国家战略、经济社会发展以及产业发展的需求，符合学校办学定位、发展规划以及学科专业布局。具有相关的学科支撑，具备开办专业的条件。</p>		
拟招生人数与人才需求预测是否匹配		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
本专业开设的基本条件是否符合教学质量国家标准	教师队伍	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	实践条件	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	经费保障	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
<p>专家签字：</p>		