

“信息通信技术改变人类生活”

国际暑期学校介绍

一、哈尔滨工业大学电子与信息工程学院介绍

哈尔滨工业大学（HIT）电子与信息工程学院始建于1959年，前身为哈工大无线电工程系。学院在工科试验班（计算机与电子通信）一个大大类中招收和培养本科生，涵盖通信工程、电子信息工程、测控工程及智能化、信息对抗技术、遥感科学与技术、电磁场与无线技术六个专业，在校本科生1103人。学院设有信息与通信工程一级学科及电磁场与微波技术二级学科，在校硕士生327人，博士生253人。1981年被确定为首批硕士点，1998年被确定为国家一级学科博士点，2007年通信与信息系统二级学科被评为国家重点学科，信号与信息处理为国家重点培育学科，2016年教育部一级学科评估排名全国并列第7位，2017年教育部双一流学科评估A-，同年作为哈尔滨工业大学控制科学与工程学科群、计算机科学与技术学科群的重要组成部分入选世界一流学科建设名单。

学院现有教师155人，其中中国科学院和中国工程院院士1人，杰青1人，优青2人，教授54人，副教授68人，师资力量雄厚。结合国际学术前沿和国家重大战略需求，形成了新体制雷达与对海探测技术，空间信息网络，抗干扰数据链传输技术，移动通信系统与移动互联网，测控信息系统、空间对地观测信息处理，微波智能材料、毫米波/太赫兹高分辨率成像技术等研究方向。作为宇航科学与技术、无线通信技术和信息感知技术3个2011协同创新中心的重要成员，学院近五年来承担973、863、自然科学基金等科研项目500多项，累计经费近5亿元；发表了SCI论文250余篇，授权专利300余项；拥有3个省部级重点实验室；获国家科技进步一等奖2项，二等奖2项，省部级科技奖20余项，为国防装备建设和国家经济发展做出了重大贡献，奠定了双一流建设的基础。

2018年，双院士刘永坦教授获得国家最高科学技术奖。刘永坦教授是我国著名雷达与信号处理技术专家，对海探测新体制雷达理论与技术奠基人和引领者。

他领导和培育的创新团队，率先在国内开展了新体制雷达研究，技术成果“领跑”世界，成功实现工程应用，为我国筑起“海防长城”做出了卓越的贡献，在保卫祖国海疆中发挥着不可替代的作用。

二、暑期学校主题

本次国际暑期学校主题为“信息通信技术改变人类生活”，突出哈工大“立足航天，服务国防”的办学特色和宗旨，主要从无线通信技术、雷达技术、遥感技术以及毫米波技术等相关领域的前沿技术出发，通过一系列课程和讲座等，让学生了解信息通信技术最新的发展现状及其典型的未来发展方向，掌握信息通信技术是如何改变人类生活的，从而对信息通信技术的相关研究领域产生浓厚兴趣，进一步激发同学们努力推进通信科技发展以及促进全社会信息化水平提高的热情，并探索自己的学习、研究和成长方向。

三、教学内容

本次国际暑期学校从2019年7月7日开始，7月20日结束（共两周），包括课堂教学、学术讲座、科技竞赛三个环节。

课堂教学：包括“3D 视频信号压缩和通信国际前沿技术”和“毫米波成像技术与超导器件”两门课程，分别邀请澳洲物联网工程学科的创始人澳大利亚詹姆斯库克大学教授向维和乌克兰技术科学院院士、教授亚历山大·杰尼索夫为学员授课。

学术讲座：为了让参加本次国际暑期学校的海内外学子更好地了解信息通信技术领域的前沿技术和热点问题，邀请英国皇家工程院院士、IEEE Fellow、英国肯特大学教授王江舟，台湾成功大学教授陈晓华，挪威奥斯陆大学信息工程学院终身正教授张彦等多名专家学者，为学员们做主题学术讲座。

科技竞赛：作为本次暑期学校的特色，将以竞赛的形式为学员提供战略物资空投定位系统设计的机会，通过理论教学与实践教学紧密结合，加深学生对学习内容的理解。

模块	内容	学时	学分
学术 讲座	通信与计算的融合 王江舟（境外）	4	1
	通信技术的发展与演进 陈晓华（境外）	4	
	物联网技术与应用 张彦（境外）	4	
	遥感技术与应用 邹斌	2	
	运动建模与目标跟踪 周共健	2	
课堂 教学	3D 视频信号压缩和通信国际前沿技术 向维（境外）	16	2
	毫米波成像技术与超导器件 亚历山大·杰尼索夫（境外）	16	
课堂 教学	战略物资空投定位系统自主创新设计	32	1.5
学时合计		学分合计	
80		4.5	

四、拟授课教师背景介绍

1. Wei Xiang(向维)教授，澳洲物联网工程学科的创始人。于 2016 年 1 月受聘成为詹姆斯库克大学（James Cook University）时任最年轻的创始讲席教授和创建系主任，领导和创建澳洲大学中第一个也是唯一一个通过澳洲教育部认证的物联网工程学科。并于 2019 年 1 月受邀向澳洲总理当面汇报工作，介绍 JCU 在全澳领先的物联网学科建设情况。向维教授现为澳洲工程师学会会士和英国 IET 会士，并入选澳洲 Theo Murphy 国家智库和澳洲 Pearcey 基金会“名人堂”（Hall of Fame）。向维教授获得澳洲州政府、联邦政府以及中国基金委国际合作项目近 20 项，获得总项目经费澳币 600 余万。已出版 Springer 学术著作 3 本，发表论文超过 230 篇，其中 SCI 检索论文超过 150 篇，绝大多数为 IEEE 一流杂志论文。ESI 全球前 1%高被引论文 6 篇，IEEE Access2018 年度最受欢迎论文（Most Popular Article of the Year）。

2. Aleksander Denisov（亚历山大·杰尼索夫）教授，乌克兰技术科学院院士，原乌克兰技术科学院冰山国家研究所所长。亚历山大·杰尼索夫院士多年

来从事毫米波、太赫兹成像技术以及超导电子器件方面的研究，发表文章超过 200 余篇，获得授权发明专利 30 余项。2012 年获得乌克兰最高科技成就终身奖——格鲁斯科夫奖章。2015 年获得中国政府颁发的“友谊奖”。

3. Jiangzhou Wang (王江舟) 教授，英国肯特大学终身教授，英国皇家工程院院士及 IEEE Fellow。他在国际期刊及会议上发表学术论文 300 多篇，出版专著三部。曾获得 IEEE GLOBECOM2012 最佳论文奖，并于 2013 年至 2014 年担任 IEEE 杰出演讲人。王江舟教授任 2019 年 IEEE 国际通信会议 (ICC2019 上海) 的技术委员会主席，曾任伦敦 IEEE ICC2015 大会执行主席。他曾担任多个通信领域国际权威期刊的编委，现任《中国科学》信息科学的编委。

4. 张彦教授，挪威奥斯陆大学信息工程学院终身正教授，全球高被引科学家，英国工程与技术学会会士，IEEE 通信学会绿色通信与计算技术委员会 (TCGCC) 主席，IEEE VTS (车辆技术协会) 的杰出讲师。2005 年毕业于新加坡南洋理工大学获得电子电气工程博士学位。张彦教授近期主要研究方向为下一代通信网络和绿色安全物联网等。发表的论文被引用 12000 多次，H 因子 56。现任 IEEE 多个顶级期刊编辑，也多次担任国际学术会议的技术委员会主席或分会主席。

5. 邹斌教授，博士生导师，哈尔滨工业大学电子与信息工程学院信息工程系副主任，IEEE 高级会员，黑龙江省测绘地理信息学会理事。从事遥感图像处理与信息提取技术研究，在 PolSAR 目标分解及图像分类、高分辨率 SAR 图像目标检测与识别、PolInSAR 图像反演与参数提取等领域取得大量研究成果，在 PolSAR 图像信息提取领域的研究处于国际领先地位，部分成果已工程应用。获得黑龙江省科学技术进步二等奖 1 项，发表包括 SCI/EI 检索文章 100 余篇。

6. 周共健教授，博士生导师，龙江学者奖励计划青年学者，中国航空学会信息融合分会常务委员，中国电子学会高级会员，美国电气与电子工程师协会 (IEEE) 会员，《信息融合学报》编委。多年来从事雷达与信息处理理论及应用研究，出版译著 1 部，发表学术论文 80 余篇。获国防科学技术进步特等奖、国家科学技术进步一等奖。

五、课程内容介绍

1. 课堂教学

(1) 3D 视频信号压缩和通信国际前沿技术

从 3D 视频的发展历史、应用场景出发，由浅及深地讲解 3D 视频的采集、编码、传输、渲染和质量评估中的技术关键点。通过本课程学习，引导学生了解 3D 视频的发展历史和 3D 视频的压缩标准，理解 3D 视频的压缩过程，掌握最基本的 3D 视频压缩方法。

(2) 毫米波成像技术与超导器件

讲解毫米波和 THz 成像技术的基本原理、系统结构与应用，以及超导器件等。立足于经典无线电理论在现代微波领域的热点应用，结合我校国防航天特色，引导学生了解无线电原理与技术的实际应用，提高学生对本专业学科前沿的认识，培养学生对学习专业知识的兴趣和综合运用所学知识解决实际工程问题的能力，为今后进一步深造或工作奠定坚实的基础。

2. 学术讲座

(1) 通信与计算的融合

随着 5G 和光网络时代的到来，信息呈爆炸式增长，尤其是智能手机的快速普及导致移动网络中的数据量快速增长，当前的移动网络技术已经无法适应快速增长的业务对网络容量的需求。移动网络中通信与计算的融合是一个有效解决网络容量不足的一个很好的解决方案，得到国际学术界的广泛关注。本讲座将讨论相关的技术问题及应用前景，课程的主要内容包括：1) 通信网络的能力以及未来对存储和计算的需求分析；2) 结合传统中心计算和云计算的理论及关键技术，讲解为移动通信引入了一个带有高速缓存的云无线电访问网络（C-RAN）；3) 当前雾计算和移动边缘计算的概念、网络结构、理论技术和技术方法；4) 通信和计算的融合理论、技术现状与发展趋势。最后给出通信与计算融合的应用实例、解决方案和效果分析，并介绍具有创新价值的融合方法。

(2) 通信技术的发展与演进

从人类对移动通信技术需求的逐步提升入手，介绍移动通信系统从第一代（1G）演进到目前已经商用的第四代（4G）的用户需求和技术要求，引导学生了解移动通信的发展历史、趋势以及系统的基本组成部分，熟悉蜂窝网移动通信系统的具体参数、采用的关键技术以及不同体制系统之间的联系和区别，并阐述未来移动通信系统的发展方向。

（3）物联网技术与应用

物联网、大数据、人工智能技术的高速发展促使了互联网时代的社会变革。本讲座将讨论相关的技术问题和两个典型应用前景：1）物联网中的核心关键技术：RFID，边缘计算，区块链；2）车联网：车联网是交通路网与移动通信计算融合的产物，将边缘计算、人工智能及区块链融合为智能交通提供安全有效的服务；3）能源互联网：基于 V2G 和新能源技术的能源互联网概念及架构，区块链支持下的安全能源交易，基于机器学习/深度学习的可再生能源预测，以及“互联网+”信息支持下的电动汽车充放电高效调度。

（4）遥感技术与应用

作为信息获取的重要手段，遥感科学与技术在近 20 年得到世界各国的重视，尤其是近十年来，随着我国国力的增强及国民经济建设和国防建设的需要，遥感技术与应用得到了迅猛的发展，其应用已经渗透到国民生活的方方面面。本讲座从遥感手段的基本概念和基本原理入手，通过通俗易懂的方式对当前遥感技术的发展与应用进行介绍，为同学们提供一个遥感技术与应用的基本概念，提高对相关领域的兴趣。讲座内容包括：遥感基本原理：光学遥感、高光谱、微波成像等遥感手段的基本原理；遥感技术的应用：在农业、城市规划、林业、军事等方面的应用。

（5）运动建模与目标跟踪

运动建模是目标跟踪的首要任务，如果能建立准确的运动模型，基于模型的跟踪算法将优于所有无模型算法。本讲座深入介绍运动建模的状态空间描述方法和状态估计算法，从常见运动连续笛卡尔模型的离散化开始，再到伪状态空间建

模以及传感器观测空间模型，为学生展现目标运动建模的核心思想，并结合实际应用，介绍经典目标跟踪和广义跟踪概念和方法。

六、科技竞赛

1. 比赛主旨要求

主题：“战略物资空投定位系统自主创新设计”

一场战争中，武装突击队员潜入敌后进行特种作战任务，现在对其进行空投物资补给。已知条件：空投物资落地点已知距离突击队员 5 公里范围内，突击队员可以通过加密卫星频道与司令部联络。队员的手持设备可以理解为一个智能手机。为了尽快找到空投物资，请设计一个适合敌后战场情况的空投物资定位系统。要求如下：

- 1) 突击队员可以通过手持设备查询到空投物资的位置，海拔；
- 2) 突击队员可以通过手持设备计算出与空投物资的直线距离和方位，高度差等信息；
- 3) 突击队员和空投战略物资的位置信息等均需上传到司令部指挥平台上供作战参考；
- 4) 突击队员可以通过手持设备控制空投物资自毁；
- 5) 请设计一个适合在夜晚快速定位空投物资的功能。

2. 参赛作品设计要求

- 1) 学生以 1 人/组进行设计，根据提供的电路开发板，在 32 学时的时间内，完成项目设计任务；
- 2) 本项目的达成目标如下：
 - a) 基本目标 1：完成物质定位；
 - b) 基本目标 2：完成物质定位信息的短信发送；
 - c) 进阶目标 1：完成物质定位信息的云共享；
 - d) 进阶目标 2：基于百度或者高德地图 API，完成定位信息的地图显示；
 - e) 进阶目标 3：完成相关手机 APP 功能；

3. 项目验收

1) 学生完成竞赛时应提交“战略物资空投定位系统自主创新设计”技术设计报告电子版并进行展示答辩。

2) 分别使用每个人的定位系统，到户外进行寻找箱子竞赛，以寻到箱子的速度为标准判决奖项。

3) 技术报告要求

作品须是学生自主开发制作的创新作品，所提交一份正式报告应包括作品名称、作品简介、研制过程、创意设计及结构设计的新颖性、科学性、实用性、先进性和实用价值，以及自我评价、指导教师评价等内容。

4. 奖项设置

竞赛设立一等奖一队、二等奖两队，三等奖三队，将颁发竞赛获奖证书，具体奖励内容待定。

5. 时间安排

竞赛为暑期学校第二周的主题环节，共计 32 学时，包括前期指导单元和竞赛单元。

七、其他活动安排

1. 哈尔滨城市规划展览馆、中央大街、索菲亚教堂等著名景点参观
2. 哈尔滨工业大学校史博物馆、航天馆参观
3. 学生互动：业余无线电俱乐部“猎狐”互动
4. 参观企业：哈尔滨工业大学大学生创新创业园发展有限公司

八、国际暑期学校申报信息

1. 项目时间：2019 年 7 月 7 日（报到）——7 月 20 日（离校）
2. 招生对象：2016、2017、2018 级（含五年制 2015 级）优秀本科生
3. 联系人：李老师，lileisunny@hit.edu.cn，0451-86413409