

【5G 赋能行业应用与创新】**【5G Enabling Industry Application and Innovation】****一、基本信息****课程代码：【2050269】****课程学分：【2】****课程学时：【32】****面向专业：【计算机科学与技术】****课程性质：【系级专业选修课程】****开课院系：【信息技术学院计算机科学与技术系】****使用教材：【无】****参考书目【3GPP TS 38.300: NR; NR and NG-RAN Overall Description】****【3GPP TS 38.401: NG-RAN; Architecture description】****【3GPP TS 38.410: NG-RAN; NG general aspects and principles】****【New Directions in Wireless Communications Systems】****【5G_mobile communications concepts and technologies】****先修课程：【通信原理 2050091 (4)】****二、课程简介**

5G 与其说是通信网络技术，倒不如说是新一代信息通信技术平台，正如搭好平台好唱戏，依托 5G 平台，实现产业整合、行业融合，再结合物联网、云计算、大数据、人工智能、边缘计算、区块链等新一代信息技术，可助力行业数字化转型高质量发展。

5G 网络不同于传统的移动通信网络，5G 网络可以说是网络能力(上行大带宽、双向低时延、网络切片、边缘计算、高精度定位等原子能力)的组织和提供形式。

利用 5G 网络，搭建新一代信息通信技术平台，实现物联网、云计算、大数据、人工智能、边缘计算、区块链等技术的融合。上述技术

- 以 5G 赋能行业应用为中心，
- 物联网实现设备及终端中数据的采集与智能感知，
- 云计算为 5G 应用提供基础设施平台的建设及服务，
- 大数据为 5G 应用提供数据分析与数据挖掘服务，
- 人工智能在大数据服务的基础上，实现数据处理的增强，
- 边缘计算满足 5G 高可靠、低时延场景的应用需求，
- 区块链构建行业服务产业链及可信应用环境。

5G 与上述新一代信息技术融合应用，将催生行业大量的新业务、新产品与新应用，推动行业应用创新发展。基于上述背景分析，为培养具有 5G 与新一代信息技术融合应用能力、助力行业应用集成创新方面的应用型人才，需要开设《5G 赋能行业应用与创新》课程。

本课程首先回顾移动通信技术的发展历史和通信网络所面临的挑战，引出 5G 的愿景与需求、5G 的标准化、5G 的性能要求和 5G 应用场景。其次，介绍为满足 5G 性能要求所需要的无线通信技术，如多址技术、多载波技术、多天线技术、调制编码技术等。第三，介绍 5G 网络架构设计：5G 网络的安全、5G 接入网网络架构、5G 核心网网络架构。第四，介绍 5G 网络支撑技术：移动云技术、SON 技术、D2D 技术。第五，探讨 5G 赋能行业应用与创新。

三、选课建议

本课程是一门适用于计算机、通信、电子类大三年级本科的学科选修课，学习基础需要有模拟与数字电路等基础知识、计算机网络基础知识，还应该具备团队合作、沟通等综合素质。

四、课程与专业毕业要求的关联性

毕业要求	指标点	关联
L01: 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知 识用于解决复杂工程问题	L011: 结合计算机科学等专业知识, 能够将高等数学、线性代数、自然科学、工程基础等运用到复杂工程问题的恰当表述中	
	L012: 能针对一个系统或过程建立合适的数学模型	
	L013: 能将工程和专业知 识用于计算机系统的设计、管理过程中, 并进行改进	
L02: 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题, 以获得有效结论	L021: 具备对系统设计、软件开发等涉及到的复杂工程问题进行识别与判断, 并结合专业知识进行有效分解的能力	●
	L022: 具备对分解后的复杂工程问题进行表达与建模的能力	
	L023: 具备对复杂工程问题进行分析和求解的能力	
	L024: 在充分理解专业知识的基础上, 能够运用所学知识开展文献检索和资料查询	
L03: 设计/开发解决方案: 能够设计针对复杂工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识	L031: 对软硬件系统设计遇到的问题能进行调研并明确相关约束条件, 针对系统设计完成需求分析	
	L032: 能针对需求分析独立进行算法设计和程序实现, 并能测试验证算法与程序的正确性	●
	L033: 能针对特定需求完成计算机应用软件模块的设计	
	L034: 能针对特定需求有效的实施嵌入式系统或相关模块的设计	
	L035: 了解计算机应用对社会、安全、法律等的影响, 能够从系统的角度权衡复杂计算问题所涉及的相关因素, 提出解决方案, 完成系统设计、实现, 并通过测试或实验分析其有效性	
L04: 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究, 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	L041: 能够基于科学原理, 结合智能制造行业, 具有将智能制造中关于应用系统开发各方面知识集成的能力, 并根据实际对系统设计进行优化	
	L042: 能够根据系统应用开发方案构建合适的系统环境, 进行系统开发	
	L043: 能够对开发的系统进行分析和测试, 能够对测试实验结果进行分析和解释, 针对软硬件系统开发中的理论性和操作性问题具有一定的分析能力	
L05: 使用现代工具: 能够针对复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂工程问题的预测	L051: 能熟练运用绘图工具, 表达和解决计算机系统工程的设计问题	
	L052: 能根据具体项目的特点和需求, 选择合适的技术工具进行设计开发	

与模拟，并能够理解其局限性		
L06: 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任	L061: 具有工程实习和社会实践的经历	
	L062: 熟悉计算机专业领域相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规	
	L063: 能客观评价计算机应用项目的实施对社会、健康、安全、法律以及文化的影响	
L07: 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响	L071: 了解与本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规	●
	L072: 能正确认识并评价计算机科学在现实社会中应用的影响	●
	L073: 爱护环境: 具有爱护环境的意识和与自然和谐相处的环保理念。	
L08: 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任	L081: 能够不断地提高自身的人文社会科学素养	
	L082: 具备责任心和社会责任感, 懂法守法; 注重职业道德修养	
	L083: 富于爱心, 懂得感恩, 具备助人为乐的品质。	
L09: 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色	L091: 能够理解团队合作的意义, 能与团队成员有效沟通, 用人单位评价好	
	L092: 能够在团队中根据角色要求发挥应起的作用, 工作能力得到充分体现。	
L010: 沟通: 能够就复杂工程问题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, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流	L0101: 能够通过口头或书面方式表达自己的想法, 就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流	
	L0102: 至少掌握一门外语, 对计算机专业及其相关领域的国际状况有基本的了解, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流	
L011: 项目管理: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 并能在多学科环境中应用	L0111: 理解软件开发过程中涉及到的软硬件项目管理原则和经济决策方法	
	L0112: 能够将软硬件项目管理方法应用到软件开发各个环节和部门协调中	
L012: 终身学习: 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	L0121: 能够根据课程要求进行自主学习	
	L0122: 能够采取适合的方式通过学习发展自身能力, 并表现出自我学习和探索的成效	

五、课程目标/课程预期学习成果（预期学习成果要可测量/能够证明）

序号	课程预期	课程目标	教与学方式	评价方式
----	------	------	-------	------

	学习成果	(细化的预期学习成果)		
1	L021	具备对系统设计、软硬件开发等，涉及到的复杂工程问题进行识别与判断，并结合专业知识进行有效分解的能力。	课堂教学、讨论、查阅资料、分析总结。	课后作业 调研分析报告
2	L032	能针对需求分析独立进行算法设计和程序实现，并能测试验证算法与程序的正确性。	课堂教学、讨论、查阅资料、分析总结。	课后作业 分析报告
3	L071	了解与本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规。	课堂教学、讨论、查阅资料、分析总结。	课后作业 分析报告
4	L072	能正确认识并评价计算机科学在现实社会中应用的影响。	课堂教学、讨论、查阅资料、分析总结。	课后作业 总结报告

五、课程内容

第1单元 5G 通信网络概述（2 学时）

了解 5G 愿景与需求、5G 网络的性能、5G 应用场景。

重点：5G 应用场景。

第2单元 5G 网络架构设计（16 学时）

掌握 5G 网络架构设计。包括：5G 接入网网络架构、5G 核心网网络架构、5G 网络工作流程。

重点：5G 接入网网络架构、5G 网络工作流程。

第3单元 5G 无线通信关键技术（6 学时）

理解 5G 无线通信技术：多址技术、多载波技术、多天线技术、调制编码技术。

重点：多址技术。

第4单元 5G 支撑技术（4 学时）

5G 支撑技术：移动云技术、SON 技术、D2D 技术。5G 的频谱需求，5G 网络规划和部署方面的问题。

第5单元 5G+行业应用研究（4 学时）

领域一：金融领域

领域二：智慧城市领域

领域三：物联网领域

领域四：工业互联网领域

领域五：车联网领域

领域六：教育领域

领域七：医疗保健领域

领域八：电力能源领域

领域九：环保领域

领域十：农业领域

领域十一：新媒体领域

六、课内实验名称及基本要求

课程无实验。

七、评价方式与成绩

总评构成 (X)	评价方式	占比
X1	课程研究报告	50%
X2	课内讨论	20%
X3	专题总结	20%
X4	考勤、课堂参与度	10%

撰写人：景志宏 系主任审核签名：戴智明 审核时间：2023.09.