

工业和信息化人才培养工程培训课程标准

5G网络专项技术

(试行版)

 EIAEC 工业和信息化部教育与考试中心

工业和信息化部教育与考试中心

二〇二二年十二月

说 明

为贯彻落实《关于加强和改进工业和信息化人才队伍建设的实施意见》（工信部人〔2022〕138号），立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，工业和信息化部教育与考试中心依据数字技术、智能制造等行业发展人才实际需要，积极整合行业教育资源优势，组织行业专家、教育专家持续研发《工业和信息化人才培养工程培训课程标准》（以下简称“标准”），用于指导工业和信息化人才培养工程相关培训课程建设，高质量推动工业和信息化人才培养工程发展。

《标准》以客观反映现阶段行业技术发展水平和从业人员能力要求为目标，在充分考虑经济发展、科技进步和产业结构变化的基础上，对课程的等级、模块划分进行定义，对培训内容要求、专业能力要求、知识要求和考核权重进行了详细说明。

《标准》组编遵循了有关技术规程的要求，既保证体例规范，又体现以专业活动为导向、以专业技术技能为核心的特点，模块化的结构使其具有根据技术发展进行调整的灵活性和实用性，符合培训工作的需要。

本《标准》编制工作由工业和信息化部教育与考试中心具体组织实施，参与标准编制单位有广东通信行业职业技能鉴定中心、广州传知信息科技有限公司。参与编制人有杨帆、刘志文、郑镇礼、曾雪琴、闫细民、曾胜国、郭雪雯倩。

本《标准》经工业和信息化部教育与考试中心批准，自颁布之日起施行。

工业和信息化人才培养工程

培训课程标准

1 课程概况

1.1 课程名称

5G 网络专项技术

1.2 课程定义

我国信息通信业以创新驱动 5G 发展，5G 技术从概念到全球最大的 5G 实验网，突破关键核心技术，加快技术实验深入开展，取得了令人瞩目的阶段性成果。本课程了解 5G 的发展及关键技术，提升应用实操能力。

1.3 课程技能等级

本课程共设三个等级，分别为：初级、中级、高级。

1.4 课程环境条件

室内、常温。

1.5 课程能力要求

具有较强的学习能力、研究能力；具有一定的理解、判断和表达能力；具有一定的分析解决问题的能力 and 沟通能力。

1.6 普通受教育程度

具有大专及以上学历。

1.7 课程培训要求

1.7.1 培训期限

初级课程不少于线上或线下 80 标准学时；中级课程不少于线上或线下 120 标准学时；高级课程不少于线上或线下 180 标准学时，每学时为 45 至 60 分钟。

1.7.2 培训教师

培训初级、中级理论知识或专业能力培训任务人员，应具有相关课程培训经验 1-3 年。

承担高级理论知识或专业能力培训任务人员，应具有相关课程培训经验 5 年以上，或具有相关职业高级专业技术等级、相关专业高级职称二者之一。

1.7.3 培训场所设备

理论知识培训在标准教室或线上平台进行；专业能力培训在具有相应软、硬件条件的培训场所进行。

操作技能培训需提供所需的材料、工具、设备、软件（如：DTR 配套软件）等。

2 基本要求

2.1 专业道德

2.1.1 专业道德基本知识

2.1.2 专业守则

- (1) 遵纪守法，爱岗敬业
- (2) 精益求精，勇于创新
- (3) 诚实守信，恪守职责
- (4) 遵守规程，安全操作
- (5) 认真严谨，忠于职守

2.2 基础知识

2.2.1 基础理论知识

- (1) 5G 技术的发展概述
- (2) 5G 的网络架构
- (3) 5G 关键技术候选方案
- (4) NB-IoT 试商用组网候选方案
- (5) 5G 的三大应用场景与八大关键指标

2.2.2 实操能力知识

- (1) OTDR 原理与应用实操
- (2) 光纤熔纤能力实操
- (3) 组网能力实操
- (4) 分析优化网络实操

3 课程内容要求

本标准对初级、中级、高级各级别的课程要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

3.1 初级

课程模块	培训内容	专业能力要求	相关知识要求
1. 5G 介绍	1.1 5G 的产生原因	1.1.1 能了解 5G 通信发展 1.1.2 能理解 5G 通信的使命	1.1.1 5G 的演进之旅 1.1.2 5G 赋能千行百业
	1.2 5G 的产业发展	1.2.1 能理解 5G 跟 3、4G 的区别 1.2.2 能理解 5G 的相关产业发展	1.2.1 5G 的特点 1.2.2 5G 的产业进展
2. 5G 的应用于指标概述	2.1 5G 的相关概述	2.1.1 能掌握 5G 的应用场景 2.1.2 能掌握 5G 的关键指标 2.1.3 能理解 5G 的标准进展 2.1.4 能理解 5G 的协议内容	2.1.1 5G 三大应用场景解析 2.1.2 5G 八大关键指标 2.1.3 5G 标准 2.1.4 5G R15\R16\R17 协议
	2.2 无线网络的演进	2.2.1 能 5G 的接入网设备介绍 2.2.2 能 CU\DU 的分离 2.2.3 能 AAU 的分化	2.2.1 5G 与 4G 接入网的发展 2.2.2 BBU 的分化之路 2.2.3 天线与 RRU 的整合
3. 5G 的无线网络架构	3.1 接入网的组成	3.1.1 能理解接入网的组网架构	3.1.1 接入网的组网架构
	3.2 5G 接入网的特点	3.2.1 能理解 5G 接入网的优势	3.2.2 5G 接入网的解析

3.2 中级

课程模块	培训内容	专业能力要求	相关知识要求
1. 5G 的发展概述	1.1 历年通信发展	1.1.1 理解 2G、3G、4G 到 5G 的发展	1.1.1 5G 的演进道路
	1.2 5G 产业现状	1.2.1 了解 5G 产业的发展现状	1.2.1 5G 产业的发展现状
2. 5G 的云网一体化	2.1 5G 的关键技术	2.1.1 能掌握能效提升技术 2.1.2 能掌握网络覆盖增强技术 2.1.3 能理解频谱拓展技术 2.1.4 能理解先进编码与调制技术	2.1.1 5G 能效提升技术方案 2.1.2 5G 覆盖增强原理 2.1.3 5G 频谱的拓展 2.1.4 5G 编码技术
	2.2 5G 的云化技术	2.2.1 能理解接入云关键技术 2.2.2 能理解控制云关键技术 2.2.3 能理解 5G 的语音实现 VONR	2.2.1 5G 接入云的实现 2.2.2 5G 核心控制云的实现 2.2.3 5GvONR 的发展
3. 5G 的网络关键技术	3.1 5G 专网介绍	3.1.1 能理解 5G 业务的应用	3.1.1 5G 业务的应用方向
	3.2 5G 无线关键技术	3.2.1 能理解 5G 的无线网关键技术 3.2.2 能理解 5G 的承载网关键技术	3.2.1 5G 的无线网关键技术 3.2.2 5G 承载网关键技术

3.3 高级

课程模块	培训内容	专业能力要求	相关知识要求
1. 5G 网络演进技术	1.1 NFV 与 SDN	1.1.1 NFV 与 SDN 的实验框架	1.1.1 NFV/SDN 原理解析
	1.2 网络切片	1.2.1 网络切片技术	1.2.1 5G 网络切片技术
2. 5G 关键技术要点探析	2.1 5G 的相关概述	2.1.1 能掌握感知无线电 2.1.2 能掌握 Intelligent SON 2.1.3 能理解 OFDM 2.1.4 能理解动态频率接入	2.1.1 5G 无线电感知技术 2.1.2 5G SON 的原理 2.1.3 5G F-OFDM 多址技术 2.1.4 5G 全频谱接入
	2.2 无线传输和组网技术	2.2.1 能掌握大规模天线阵列 2.2.2 能掌握频谱共享技术 2.2.3 能掌握新型调制编码 2.2.4 无线频点规划策略	2.2.1 5G 的天线原理 2.2.2 5G 的无线频谱 2.2.3 5G 的编码技术 2.2.4 5G 无线频点的选择规划
3. 5G 的核心网技术	3.1 HSS 建设方案	3.1.1 能理解核心网部署策略	3.1.1 5G 核心网络部署策略
	3.2 5G 核心网关键技术	3.2.1 IoT Core 方案	3.2.1 5G IoT Core 建设方案

4 考核权重表

4.1 理论知识权重表

课程模块		级别	初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)
基本要求	职业道德		10	10	10
	基础知识		25	25	20
理论知识要求	5G 应用与关键指标		25	15	5
	5G 接入网		40	30	20
	5G 承载网		-	20	15
	5G 核心网		-	-	20
	SDN 与 NFV		-	-	10
合计			100	100	100

4.2 实操能力权重表

课程模块		级别	初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)
实操能力要求	OTDR 原理与应用实操		50	-	-
	光纤熔纤能力实操		50	50	-
	组网能力实操		-	50	50
	分析优化网络实操		-	-	50
合计			100	100	100