

DEPARTAMENTO DE ELETROELETRÔNICA

Docentes

ARMANDO JOSÉ GERALDO
CARLOS DAVID FRANCO BARBOSA
CELSO AKIRA NISHIBE
CELSO PINTO SARAIVA
EDSON JOSÉ NAGLE
EVERTON CORREA
GERALDO MACHADO BARBOSA
GUILHERME ARAUJO WOOD
MARCELO HEIN
MARCOS HIROMU FUKUNAGA
MOACYR TRINDADE DE OLIVEIRA ANDRADE
RIOMAR MERINO JORGE
ROBERTO NORITAKA OHASHI
ROMEU CORRADI JÚNIOR
VERA LÚCIA PIRES GOMES

Curso: TÉCNICO EM TELECOMUNICAÇÕES

Eixo Tecnológico: INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Modalidade Oferecida	Período	Código
Concomitante Externo a partir da 2ª série do Ensino Médio	Noturno	45

PERFIL PROFISSIONAL

O Técnico em Telecomunicações poderá especificar desenvolver, implantar e efetuar a manutenção de equipamentos de sistemas de telecomunicações, nas áreas de comutação e transmissão ou redes. Possui conhecimentos amplos de circuitos elétricos e eletrônicos que lhe possibilitam trabalhar com equipamentos específicos do setor de Sistemas de Telecomunicações. É capaz de usar equipamentos de medições, modernas técnicas de projeto e documentação de circuitos, assim como diversos aplicativos voltados para área de eletrônica.

Qualificação Profissional: Montador de Equipamentos Eletrônicos

O Montador de Equipamentos Eletrônicos estará qualificado para manter em funcionamento sistemas eletroeletrônicos de máquinas e equipamentos, de acordo com as normas técnicas nacionais e internacionais, de segurança e de qualidade, além dos procedimentos estabelecidos pelo fabricante. Usar instrumentos, ferramentas e aparelhos de medição, no local de instalação, podendo fazer instalações e ajustes necessários para adequação do sistema, individualmente ou participando de equipes de trabalho. Realizar testes e ensaios em sistemas eletroeletrônicos de máquinas e equipamentos, em transformadores, motores, componentes eletroeletrônicos e instalações elétricas, utilizando instrumentos adequados, técnicas de segurança e procedimentos normatizados. Elaborar relatórios técnicos. Inspecionar e reparar sistemas de proteção, aterrar e equipotencializar equipamentos e sistemas eletroeletrônicos de acordo com os procedimentos estabelecidos em planos de manutenção. Detectar defeitos em equipamentos, sistemas eletroeletrônicos e instalações, obedecendo a procedimentos específicos. Interpretar leiautes e diagramas esquemáticos e utilizar equipamentos e instrumentos adequados. Identificar procedimentos de conservação de energia elétrica e possíveis impactos ambientais. Substituir placas de circuitos, blocos funcionais, empregando técnicas de segurança e ferramentas adequadas. Esboçar diagramas de sistemas eletroeletrônicos, obedecendo a normas técnicas e específicas. Especificar e quantificar materiais adequados para as tarefas solicitadas.

Estágio Profissional Supervisionado em Telecomunicações

O aluno deverá realizar 720 horas de estágio supervisionado, em empresa ou instituição, comprovando exercer atividades compatíveis com a sua formação, sendo essas horas assim distribuídas:

- a) 300 horas até o término do Módulo I para obtenção de certificado de Qualificação Profissional em Montador de Equipamentos Eletroeletrônicos
- b) 720 horas até o término do quarto módulo para recebimento do diploma de Técnico em Telecomunicações.
- c) O aluno poderá optar pela realização das 720 horas de estágio supervisionado durante o terceiro módulo, ou mesmo após a conclusão do Módulo III, ao término do qual receberá o diploma de Técnico em Telecomunicações.

Os alunos que não realizarem o estágio profissional supervisionado receberão apenas certificado de conclusão dos módulos cursados.

Quadro Curricular - TÉCNICO EM TELECOMUNICAÇÕES
Concomitância Externa a partir da 2ª série do Ensino Médio

	Código	COMPONENTES CURRICULARES	SEMESTRE/ANO				CARGA HORÁRIA TOTAL	
			1oS	2oS	1oS	2oS		
			2014	2014	2015	2015		
Módulo I	EE160	Eletricidade Básica	119				119	
	DT102	Desenho I	68				68	
	IN151	Informática	34				34	
	EE105	Técnicas Digitais e Microprocessadores I	119				119	
	LE102	Inglês Instrumental	51				51	
	DT250	Desenho II		51			51	
	EE207	Eletrônica Básica		119			119	
	EE217	Circuitos Elétricos		119			119	
	EE214	Eletromagnetismo		51			51	
	EE215	Técnicas Digitais e Microprocessadores II		51			51	
Módulo II	TE 315	Comutação			85		85	
	TE 312	Tecnologia Fotônica I			85		85	
	TE 313	Sistemas de Comunicação sem Fio I			102		102	
	TE 314	Redes e Arquiteturas de Tecnologia da Informação e Comunicação			85		85	
	TE311	Elementos de Organização Industrial e Qualidade			51		51	
	TE412	Tecnologia Fotônica II				102		
	TE 413	Sistemas de Comunicação sem Fio II				153		
	TE 414	Protocolos de Tecnologia da Informação e Comunicação				102		
		TOTAL DE HORAS		391	391	408	357	1547
		ESTÁGIO SUPERVISIONADO			300		420	720
	CARGA HORÁRIA TOTAL		391	691	408	777	2267	

ITINERÁRIO FORMATIVO:

MÓDULO I e 300 horas de Estágio Supervisionado – Qualificação Profissional em **MONTADOR DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS**

MÓDULOS I e II e 720 horas de Estágio Supervisionado - **TÉCNICO EM TELECOMUNICAÇÕES**

DISCIPLINAS

DT102 Desenho Técnico I (DesTec1)

Introdução ao Desenho Técnico: Instrumentos de desenho; Padronização ABNT; Legenda; Caligrafia técnica; Escalas; Cotagem; Aplicações e exercícios. Projeções: Vistas: Perspectiva isométrica; e cavaleira; CORTES; Seção, Aplicações.

Carga Horária: 68 Pré-Requisitos: Nenhum

DT250 Desenho técnico II (DesTec2)

Desenvolvimento dos princípios de traçados de Desenho Técnico I através de emprego de computação gráfica: comandos de execução e modificação de desenhos em 2D, cotagem, introdução de textos. Criação e manipulação de arquivos de desenho e estruturas de blocos, representação arquitetônica de planta baixa direcionada para instalações elétricas.

Carga Horária: 51 Pré - Requisitos: DT102 | DT104

EE105 Técnicas Digitais e Microprocessadores I (TDM1)

Sistema de Numeração e conversão de códigos. Aritmética Binária. Funções lógicas básicas e compostas. Portas Lógicas e Circuitos Lógicos. Funções e Portas Lógicas Especiais. Álgebra Booleana e seus postulados. Simplificação de Sistemas Digitais através de teoremas, postulados e identidades Booleanas. Diagramas de Veitch-Karnaugh. Circuitos Combinacionais e projetos de sistemas e subsistemas digitais. Codificadores, Decodificadores e Display de sete segmentos. Sistemas Multiplexados: Multiplex e Demultiplex. Circuitos aritméticos. Somadores e Subtratores. Introdução ao estudo de Multivibradores com portas lógicas. Sistemas Seqüenciais: Contadores Assíncronos e síncronos. Registradores de deslocamento: série e paralelo. Experiências em laboratório com circuitos Combinacionais e Seqüenciais.

Carga Horária: 119 Pré - Requisitos: Nenhum

EE160 Eletricidade Básica (Eletri)

Introdução aos fenômenos elétricos – definições de: Tensão Elétrica, Intensidade de corrente elétrica, Resistência Elétrica e Potência elétrica. Idéia de um Circuito elétrico e seus dispositivos. Lei de Kirchhoff aplicada a sistemas elétricos. Lei de Ohm e análise de redes elétricas – Associação de resistores. Introdução a análise de Redes Elétricas I – Aplicação da Lei de Ohm (dispositivos lineares e bipólos elétricos). Redes Elétricas II – Aplicação das “eis” das malhas e dos nós. Sistemas com mais de duas malhas elétricas, aplicação das leis de Kirchhoff. Introdução aos teoremas elétricos: Superposição, Teorema de Thévenin e Norton – Análise de redes fazendo o uso dos teoremas. Estudo de fontes de tensão e de corrente dependentes, circuitos em ponte (Ponte de Whetstone e suas aplicações). Redes Elétricas III – análise de circuitos com várias malhas contendo dispositivos passivos e ativos como fontes de tensão e de correntes dependentes.

Carga Horária: 119 Pré - Requisitos: Nenhum

EE207 Eletrônica Básica (EleBas)

Noções de Física de Semicondutores e de Válvulas Termiônicas. Junção PN. Diodos: Curvas, Características e variação com a temperatura: Símbolos. Polarização: Modelos Aproximados; Reta de carga. Circuitos com diodos: Retificador em meia onda; Retificador em onda completa; Retificador em ponte. Multiplicador de tensão Diodo Zener. Diodo Schottky. Transistores de Junção Bipolar: Construção; Tipos NPN e PNP; Símbolos; Curvas características; polarização da base e com realimentação. Amplificadores: Modelo de Ebers-Moll; Emissor comum; Base comum; Coletor comum. Amplificador em cascata. Transistor como chave. Fonte de tensão estabilizada.

Carga Horária: 119 Pré - Requisitos: EE160 | EE100

EE214 Eletromagnetismo (EleMag)

Eletrização e força elétrica. Campo elétrico. Trabalho e potencial elétrico. Diferença de potencial Campo magnético dos ímãs. Campo magnético das correntes. Campo magnético de uma espira circular. Campo magnético de um condutor reto. Campo magnético de um solenóide. Força magnética. Movimento de carga em campo magnético uniforme. Especificação dos fenômenos magnéticos. Substâncias magnéticas. Histerese magnética. Eletroímã. Influência da temperatura sobre a imantação. Corrente induzida - Fem induzida. Fluxo magnético. Indução eletromagnética. Lei de Lenz - sentido da corrente induzida. Lei de Faraday - Neuman. Auto indução. Correntes de Foucault.

Carga Horária: 51 Pré-Requisitos: Nenhum

EE215 *Técnicas Digitais e Microprocessadores II (TDM II)*

Arquitetura hardware de microprocessadores 8 bits / 16 bits. Experiências com utilização do kit Z80. Memórias: RAM e ROM. Circuitos programáveis: PAL e EPLD. Utilização do PALAM. Utilização do Assembly do 8088. Noção de fluxograma. Programação com linguagem de alto nível "C".

Carga Horária: 51 Pré - Requisitos: EE 105

EE217 *Circuitos Elétricos (CircElet)*

Revisão de circuitos em corrente contínua. Corrente e tensão alternada senoidal. Ondas senoidais e co-senoidais. Parâmetros de forma de onda. Valor médio e valor eficaz. Análise gráfica e matemática do sinal senoidal. Defasagem. Álgebra complexa e fasores. Resposta senoidal do resistor. Capacitores. Resposta senoidal do capacitor. Fator de potência. Correção do fator de potência. Circuitos Trifásicos. Conexões de enrolamentos para geradores. Seqüência de fase. Circuito em Y equilibrado. Cargas em paralelo. Potência. Medições de potência trifásica. Circuitos desequilibrados Indutores. Tensão induzida. Resposta senoidal do indutor. Transitórios RC e RL em corrente contínua. Circuitos RLC. O conceito de impedância. O circuito RLC série. O circuito RLC paralelo. Admitância. Potência nos circuitos RLC Fator de qualidade Q. Conversões paralelo-série. Conversões série-paralelo. Ressonância série. Anti-ressonância paralela. Resposta em frequência- a curva de Bode. Filtros passivos. Revisão de circuitos em corrente contínua. Teorema de Thevenin, Norton e Superposição. Estudo da tensão alternada senoidal. Transformadores. Operação do osciloscópio. Gerador de função. Medidas de tensão e frequência com o osciloscópio. Transitórios em corrente contínua – circuitos RC e RL Circuito RLC série. Formas de onda de tensão e corrente em R, L, e C. Medidas de defasagem. Ressonância série. Frequência de corte. Banda de passagem. Curva de ressonância. Resposta em frequência. Ressonância paralela. O circuito anti-ressonante. Filtros passivos Capacitor em regime AC. Determinação experimental da capacitância. Associação série e paralela de capacitores. Visualização das formas de ondas de tensão e corrente. Circuito RC série e paralelo. Formas de ondas das tensões e correntes em R e C. Medidas de defasagem. Diagrama fasorial. Indutor em regime AC. Indostânica. Circuitos RL série e paralelo. Formas de ondas das tensões e correntes em R e L. Medidas de defasagem Potência AC nos circuitos RLC. Medida de potência ativa com o wattímetro. Fator de potência. Circuitos trifásicos. Práticas no laboratório de simulação.

Carga Horária: 119 Pré - Requisitos: EE 160

IN151 *Informática (Inform)*

Breve Histórico da Informática. Definições de Hardware e Software. Sistemas Operacionais. Processadores de Texto. Planilhas Eletrônicas. Bancos de Dados. Aplicativos para apresentação. Atividades de Interface entre os Sistemas. Fundamentos de Programação

Carga Horária: 34 Pré-Requisitos: Nenhum

LE102 *Inglês Instrumental (Inglês)*

Leitura, interpretação e tradução de textos técnicos. Vocabulário e gramática. Uso de manuais.

Carga Horária: 51 Pré-Requisitos: Nenhum

TE311 *Elementos de Organização Industrial e Qualidade (EOI/Qualidade)*

Introdução: Evolução histórica da segurança, higiene e medicina do trabalho; Acidentes / doenças ocupacionais – conceituação, causas, custos e prevenção. Legislação de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho: Lei 6514 de 22/12/77; Portaria 3214 de 08/06/78 e alterações posteriores; Comentários sobre a aplicação das 29 Normas Regulamentadoras. Prevenção e Combate a Incêndios. Equipamentos de Proteção Individual. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. Agentes Físicos: Ruído; Radiações; Iluminação; Temperaturas extremas. Agentes Químicos. Agentes Químicos. Noções Sobre Direito: Normas jurídicas; Hierarquia das normas jurídicas; Fontes do direito; Principais ramos do direito; Direito constitucional; Direito civil e código civil; Direito das obrigações. Noções Sobre Direito. Direito do trabalho. Normalização. A empresa e sua estrutura. Código de Defesa do Consumidor. Histórico e Evolução da Qualidade. Desperdício. Gurus; Conceitos. Ferramentas Básicas da Qualidade. Norma NBR ISO 9004-4. Metodologias da Qualidade: 5 S's, MASP e MGP. Sistemas da Qualidade, Normas da Família NBR ISO 9000. Auditorias e Certificação.

Carga Horária: 51

Pré-Requisitos: Nenhum

TE 315 Comutação (Comuta)

Sistema de telefonia. Numeração telefônica. Encaminhamento/Tarifação. Sinalização telefônica. Tráfego telefônico. Centrais telefônicas. CPA's. Comutação Digital. CPA Trópico. RDSI. Codificações: ATM. Comunicação sem fio: WLL, Trunking. Tópicos de comutação por circuitos e pacote. Amplificadores Operacionais e sensores. PLC – Power Line Communication
Carga Horária: 85h Pré-Requisito: EE207 e EE215

TE312 Tecnologia Fotônica I (Foton1)

Introdução à fibra óptica. Tipos de fibra óptica. Características de transmissão de fibras ópticas. Implantação de sistemas com fibras ópticas. Dispositivos ópticos ativos e passivos. Sistemas de alta capacidade: SDH; WDM; ATM. Ferramentas e Instrumentos de teste e medição típicos da área (exemplos: Medidores de potência; Frequencímetros ópticos; Fontes de luz; Analisadores de Espectro Óptico; OTDR; Medidores de Jitter; Analisadores de transmissão, etc..). Requisitos técnicos de certificação Anatel. Aulas práticas, projetos e análise de produtos e sistemas de mercado.

Carga Horária: 85h Pré-Requisito: EE207 e EE215

TE412 Tecnologia Fotônica II (Foton2)

Sistemas de amplificação óptica. Redes de Convergentes e de Nova Geração - Soluções de banda larga back haul e redes de acesso domiciliares ópticas (SDH de nova geração, Gibabit Ethernet, GPON e derivados). Redes de sensores ópticos. Computação fotônica. Requisitos técnicos Anatel. Requisitos técnicos de certificação Anatel. Aulas práticas, projetos e análise de produtos e sistemas de mercado. Redes ópticas. Arquiteturas de backhaul e acesso.

Carga Horária: 102h Pré-Requisito: TE312

TE313 Sistemas de Comunicação sem Fio I (SiCom1)

Administração do espectro de frequência, Propagação de Ondas eletromagnéticas – interferências e fading; Legislação vigente e Anatel; Órgãos normalizadores/ Normas nacionais e internacionais, Cuidados com radiofrequência, Instrumentação de Teste e Medição para Tecnologia da Informação e Comunicação (exemplos: Osciloscópios analógicos e digitais para tempo real; Analisadores de espectro; Analisadores de rede; Medidores de potência; Frequencímetros; Geradores de varredura; Refletômetros no domínio do tempo, analisadores de sinais, analisadores de protocolos, simuladores de estações, etc...). Técnicas de multiplexação: TDM; FDM; WDM, OFDM Linhas de transmissão e especificações técnicas. Componentes especiais de radiofrequência (exemplos: Antenas, Filtros, Guias de onda, cabos coaxiais, DSP's. FPGA, Sintetizadores digitais; amplificadores LNA e de potência, Cristais piezoelétricos; circuitos LC; Circuitos PLL; Diodos especiais; Dispositivos SAW, osciladores de alta frequência, atenuadores, divisores de potência, "bias tee", acoplador direcional, isolador de RF, circulador/ diplexer, dc block, casador de impedância, mixer, etc). Modulação (AM, FM, PM, FSK, PSK, ASK, QAM, PCM, PAM, PWM, PPM, etc). Arquitetura de transmissores e receptores de RF. Requisitos técnicos de certificação Anatel. Aulas práticas, projetos e análise de produtos e sistemas de mercado. Utilização de simuladores de circuitos e sistemas. Metrologia e calibração de equipamentos (e boas práticas de teste e medição).

Carga Horária: 102h Pré-Requisito: EE207 e EE215

TE413 Sistemas de Comunicação sem Fio II (SiCom2)

Princípios de funcionamento de sistemas de TV analógica e digital. Técnicas de compressão de dados. Sistemas de micro-ondas e aplicações comerciais. Princípio de funcionamento de radares. Sistemas de comunicação móveis e sua evolução. Outros sistemas de comunicação sem fio (WiFi, WiMAX, ZigBee, UWB, Bluetooth, RFID, Rádio Cognitivo, tecnologias Mesh, etc..). Conceitos de EMI/EMC e projetos para conformidade. Aterramento e proteção elétrica de equipamentos de rede de TIC. Procedimentos laboratoriais típicos. Aplicações de comunicação na rede de distribuição de energia elétrica. Requisitos técnicos de certificação

Anatel. Aulas praticas, projetos e analise de produtos e sistemas de mercado. . Utilização de simuladores de circuitos e sistemas.Redes industriais (RS422/ 485, Ethernet, CAN, Field Bus, ProfiBus, etc...). Redes de monitoração e gerência. Redes x.DSL. Redes de comunicação móvel. Rede Smart Grid. Aplicações de FPGA, DSP e soluções embarcadas difundidas no mercado. Sistemas de testes de redes intrusivos e não intrusivos. Rádio sobre fibra (Radio of Fiber). Sistemas de microondas.Topicos de Eletronica Industrial e Controle e Automação Industrial (tiristores e sistemas de disparo, eletrônica de potência, eletrônica programável e processamento digital de sinais, sistemas balanceados e não balanceados). Regime de impulsos em equipamentos das redes industriais.

Carga Horária: 153h Pré-Requisito: TE313

TE314 Redes e Arquiteturas de Tecnologia da Informação e Comunicação (Redes)

Fundamentos de arquitetura de computadores. Computadores industriais. Principais tipos de equipamentos de rede atuais e do legado utilizados em TIC (roteadores, Access point, switch, servidores, concentradores,etc...). Noções básicas de programação. Desenvolvimento de aplicativos em linguagem C++ (orientação a objetos). Redes locais de microcomputadores (LAN): topologia, instalação e operação. Redes WAN e MAN – topologia e aplicações. Redes legadas (Frame Relay, Token Ring, Token Bus, FDDI, ATM, PDH, SDH.Camadas de implementação de TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação (padrão OSI/ISO e outros. Interconexão de redes e evolução de arquitetura de redes (redes convergentes e redes IP). Testes em redes com foco em IP. Aulas praticas com desenvolvimento de simuladores e analise de especificações de produtos de mercado. Exemplos de aplicações praticas.Equipamentos de teste e medição típicos da área.Configuração de redes e uso de ferramentas de domínio publico. Conectorização de cabos (Ethernet, RJ, Coaxiais, guias de ondas, etc...). Principais ferramentas mecânicas utilizadas na área para confecção de cabos conectorizados.

Carga Horária: 85h Pré-Requisito: EE207 e EE215

TE414 Protocolos de Tecnologia da Informação e Comunicação (Protoc)

Noções básicas de programação baixo nível, Android, Java. Fundamentos de banco de dados. Programacao concorrente e distribuída. Inteligência artificial e tecnologia de sistemas inteligentes.Arquitetura TCP/IP (ICMP/IGMP/TCP/UDP/IPV4 ou IPV6/ARP/PPPoE/PPPoA). Arquitetura Cliente-Servidor. Protocolos e sinalização de rede telecomunicações fixa e principais interfaces (ATM, Frame Relay,x_DSL, E1, ISDN, SS7(MTP,SCCP, ISUP,TCAP, OMAD, etc...). Protocolos, sinalização e principais interfaces da rede móvel celular (interface A, IPx, PTP – Precision Time Protocol/IEEE1588, WiFi, USB, Bluetooth, etc...). Protocolos de redes de computadores, internet ,redes convergentes e de quipamentos de usuarios (Ethernet, GigabitEthernet, IP, SIP, , CSMA/CA/CD, MPLS, IMS, 10 a 10000BaseT, ZigBee, UWB, P2P, FTP, Videoconferencia, Telnet, SSH, HTTP, Proxy, Cache, CGI, POP3, IMAP, DNS,SMTP, SNMP, PING, NetBios, HPLC, 802.3 Ethernet MAC, IrDA, USB, FireWire, HDMI, RS232/422/485/423/449/485). Multiplexação, comutação e integração de serviços de TIC. Tópicos de segurança de redes e comunicação multimídia, Exemplos de aplicações, analise de especificações de produtos do mercado e desenvolvimento de pequenas ferramentas de simulação. Analise de produtos de teste e medição para analise de protocolos.Conceitos de Cloud Computing.

Carga horária: 102h

Pré-Requisito: TE314