

# SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

## PLANO DE CURSO

Vigência: a partir de \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Unidade Escolar

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>CNPJ</b>                  |  |
| <b>Razão Social:</b>         | <b>Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais</b>                          |
| <b>Nome de Fantasia</b>      |  |
| <b>Esfera Administrativa</b> | <b>Estadual/Distrital</b>  |
|                              | <b>Cidade Administrativa Tancredo Neves</b>                                      |
| <b>Endereço (Rua, Nº)</b>    | Rodovia Papa João Paulo II, 4143 - Edifício Minas<br>11º Andar - B.: Serra Verde |
| <b>Cidade/UF/CEP</b>         | Belo Horizonte / Minas Gerais /CEP: - 31.630-900                                 |
| <b>Telefone/Fax</b>          | <b>3916-7000</b>   |
| <b>E-mail de contato</b>     | <b>educacaoprofissional@educacao.mg.gov.br</b>                                   |
| <b>Eixo Tecnológico</b>      | <b>Controle e Processos Industriais</b>  |

### Habilitação, qualificações e especializações:

|                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| <b>Habilitação :</b>  | <b>Técnico em Eletrônica</b> |
| <b>Carga Horária:</b> | <b>1200h</b>                 |

# SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

## SUMÁRIO

|  |            |
|--|------------|
| <b>CAPÍTULO 1- Identificação do Curso .....</b>  | <b>3</b>   |
| <b>CAPÍTULO 2– Justificativa e Objetivo .....</b>  | <b>3</b>   |
| 2.1- Justificativa.....  | 3          |
| 2.2 - Objetivo .....   | 3          |
| <b>CAPÍTULO 3 – Requisitos de Acesso .....</b>   | <b>3</b>   |
| <b>CAPÍTULO 4 – Perfil Profissional de Conclusão .....</b>                                       | <b>4</b>   |
| <b>CAPÍTULO 5 – Organização Curricular.....</b>  | <b>4</b>   |
| <b>CAPÍTULO 6 - Critérios de Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores. ....</b> | <b>6</b>   |
| <b>CAPÍTULO 7 - Critérios de Avaliação .....</b>   | <b>6</b>   |
| 7.1 – Avaliação.....   | 6          |
| 7.2 – Distribuição de Pontos.....  | 6          |
| 7.3 – Da Aprovação.....  | 7          |
| 7.4 – Dos Estudos de Recuperação.....  | 7          |
| 7.5 – Da Reclassificação .....   | 7          |
| <b>CAPÍTULO 8 – Instalações, Equipamentos e Bibliografia .....</b>                               | <b>7</b>   |
| 8.1 – Instalações e Equipamentos .....   | 7          |
| 8.2 – Bibliografia.....  | 8          |
| <b>CAPÍTULO 9 – Perfil do Pessoal Docente e Técnico.....</b>                                     | <b>101</b> |
| <b>CAPÍTULO 10– Certificados e Diplomas .....</b>  | <b>101</b> |

# SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

## **CAPÍTULO 1- Identificação do Curso**

O curso de **Técnico em Eletrônica** autorizado pela Secretaria de Estado de Educação, pertence ao Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais e será ofertado em escolas da rede estadual de ensino na modalidade presencial com carga horária total de 1200 horas, dividida em 3 (três) módulos semestrais. O curso desenvolver-se-á conforme indicado no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos e na Resolução CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012 que Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

## **CAPÍTULO 2– Justificativa e Objetivo**

### **2.1- Justificativa**

A oferta do curso **Técnico em Eletrônica** na rede estadual integra os programas e ações do governo de Minas Gerais de democratização do acesso à educação profissional e tecnológica para públicos diversos.

A educação profissional desempenha um papel central na corrida de obstáculos entre a oferta e a demanda de e por trabalhadores mais qualificados. As transformações e inovações no mundo do trabalho ocorrem com grande rapidez. Assim, a preparação de profissionais, como o **Técnico em Eletrônica** se torna necessária, uma vez que terão acesso ao mercado de trabalho somente profissionais habilitados dentro das novas competências exigidas pelo atual período técnico-científico-informacional e a economia globalizada.

### **2.2 - Objetivo**

O Curso **Técnico em Eletrônica** tem como objetivo preparar profissionais para o mundo do trabalho globalizado e competitivo, em fase de crescimento e mudanças aceleradas; melhorando a qualidade de serviços prestados em eletrônica, além de gerar possibilidades de emprego e empregabilidade.

## **CAPÍTULO 3 – Requisitos de Acesso**

Os candidatos à matrícula deverão reunir os seguintes requisitos de acesso:

- Apresentar comprovante de Ensino Médio, modalidades regular ou de Educação de Jovens e Adultos, nas especificações de em curso ou concluído, conforme o caso.
- Quando o número de candidatos for superior ao número de vagas ofertadas na Escola Estadual, será realizado sorteio observando-se os princípios da transparência e publicidade.

## **CAPÍTULO 4 – Perfil Profissional de Conclusão**

O **Técnico em Eletrônica**, concluídas as etapas de formação, terá perfil que lhe possibilite atuar em atividades de identificação, localização e correção de falhas e defeitos em máquinas, equipamentos, aparelhos e outros componentes do sistema de automação industrial, além de atuar na programação de sistemas automáticos de fabricação e montagem de componentes. Atuar em atividades de instalação e manutenção de redes de computadores e sistemas de telecomunicações.

## **CAPÍTULO 5 – Organização Curricular**

A organização curricular da habilitação Profissional de **Técnico em Eletrônica**, integrante do Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais, está estruturada em três módulos semestrais de 400h, com duração total de 1200 horas.

Ao completar os três módulos, o aluno receberá o Diploma de Técnico em Eletrônica.

Os componentes curriculares que possibilitam a formação de **Técnico em Eletrônica** estão assim organizados na Matriz Curricular:

# SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

| SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS   |                        |                                     |                                 |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |
|--|------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------|------|-----------|-----------|------|------------|-----------|------|---------------------|---------------|---------------|---------------|
| Subsecretaria de Desenvolvimento da Educação Básica  |                        |                                     |                                 |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |
| Superintendência de Juventude, Ensino Médio e Educação Profissional                              |                        |                                     |                                 |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |
| Diretoria de Educação Profissional   |                        |                                     |                                 |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |
| MATRIZ CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM ELETRÔNICA- Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais |                        |                                     |                                 |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |
| Base Legal: Lei Federal 9394/1992 - Res. CNE/CEB-006/2012 - Res. CNE/CEB- 01/2014                |                        |                                     |                                 |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |
| COMPONENTES CURRICULARES   |                        |                                     | MÓDULO I                        |           |      | MÓDULO II |           |      | MÓDULO III |           |      | CARGA HORÁRIA TOTAL |               |               |               |
|  |                        |                                     | AP                              | DMA       | CHS  | AP        | DMA       | CHS  | AP         | DMA       | CHS  | Módulo I            | Módulo II     | Módulo III    | CH TOTAL      |
| COMPONENTES CURRICULARES PROFISSIONALIZANTES   | MÓDULO I               | ELETRÔNICA DIGITAL I                | 6                               | 0:50      | 5:00 |           |           |      |            |           |      | 100:00              |               |               | 100:00        |
|  |                        | ELETRÔNICA ANALÓGICA I              | 4                               | 0:50      | 3:20 |           |           |      |            |           |      | 66:40               |               |               | 66:40         |
|  |                        | ELETRICIDADE I                      | 4                               | 0:50      | 3:20 |           |           |      |            |           |      | 66:40               |               |               | 66:40         |
|  |                        | PORTUGUÊS INSTRUMENTAL              | 2                               | 0:50      | 1:40 |           |           |      |            |           |      | 33:20               |               |               | 33:20         |
|  |                        | INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS ELETRÔNICOS | 2                               | 0:50      | 1:40 |           |           |      |            |           |      | 33:20               |               |               | 33:20         |
|  |                        | DESENHO CAD                         | 3                               | 0:50      | 2:30 |           |           |      |            |           |      | 50:00               |               |               | 50:00         |
|  |                        | LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO               | 3                               | 0:50      | 2:30 |           |           |      |            |           |      | 50:00               |               |               | 50:00         |
|  | MÓDULO II              | ELETRÔNICA DIGITAL II               |                                 |           |      | 5         | 0:50      | 4:10 |            |           |      |                     | 83:20         |               | 83:20         |
|  |                        | ELETRÔNICA ANALÓGICA II             |                                 |           |      | 5         | 0:50      | 4:10 |            |           |      |                     | 83:20         |               | 83:20         |
|  |                        | ELETRICIDADE II                     |                                 |           |      | 4         | 0:50      | 3:20 |            |           |      |                     | 66:40         |               | 66:40         |
|  |                        | COMANDOS ELÉTRICOS E ACIONAMENTOS   |                                 |           |      | 2         | 0:50      | 1:40 |            |           |      |                     | 33:20         |               | 33:20         |
|  |                        | INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE           |                                 |           |      | 2         | 0:50      | 1:40 |            |           |      |                     | 33:20         |               | 33:20         |
|  |                        | INGLÊS TÉCNICO                      |                                 |           |      | 2         | 0:50      | 1:40 |            |           |      |                     | 33:20         |               | 33:20         |
|  |                        | MICROPROCESSADORES I                |                                 |           |      | 2         | 0:50      | 1:40 |            |           |      |                     | 33:20         |               | 33:20         |
|  | PROJETOS ELETRÔNICOS I |                                     |                                 |           | 2    | 00:50     | 1:40      |      |            |           |      | 33:20               |               | 33:20         |               |
|  | MÓDULO III             | ELETRÔNICA DE POTÊNCIA              |                                 |           |      |           |           |      | 4          | 0:50      | 3:20 |                     |               | 66:40         | 66:40         |
|  |                        | ELETRÔNICA APLICADA                 |                                 |           |      |           |           |      | 4          | 0:50      | 3:20 |                     |               | 66:40         | 66:40         |
|  |                        | AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL                |                                 |           |      |           |           |      | 4          | 0:50      | 3:20 |                     |               | 66:40         | 66:40         |
|  |                        | MÁQUINAS ELÉTRICAS                  |                                 |           |      |           |           |      | 4          | 0:50      | 3:20 |                     |               | 66:40         | 66:40         |
|  |                        | COMUNICAÇÃO DE DADOS                |                                 |           |      |           |           |      | 2          | 0:50      | 1:40 |                     |               | 33:20         | 33:20         |
|  |                        | SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO       |                                 |           |      |           |           |      | 2          | 0:50      | 1:40 |                     |               | 33:20         | 33:20         |
|  |                        | MICROPROCESSADORES II               |                                 |           |      |           |           |      | 2          | 0:50      | 1:40 |                     |               | 33:20         | 33:20         |
|  |                        | PROJETOS ELETRÔNICOS II             |                                 |           |      |           |           |      | 2          | 0:50      | 1:40 |                     |               | 33:20         | 33:20         |
|  | <b>TOTAL</b>           |                                     |                                 | <b>24</b> |      |           | <b>24</b> |      |            | <b>24</b> |      |                     | <b>400:00</b> | <b>400:00</b> | <b>400:00</b> |
| <b>OBSERVAÇÃO: 50% da carga horária deverá ser desenvolvida com aulas práticas</b>               |                        |                                     |                                 |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |
| AP - Aulas Presenciais   |                        |                                     | _____                           |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |
| DMA - Duração Módulo Aula  |                        |                                     | _____                           |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |
| CHS - Carga Horária Semanal  |                        |                                     | _____                           |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |
| Módulo 1: 100 dias letivos - 20 semanas letivas  |                        |                                     | _____                           |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |
| Módulo 2: 100 dias letivos - 20 semanas letivas  |                        |                                     | _____                           |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |
| Módulo 3: 100 dias letivos - 20 semanas letivas  |                        |                                     | _____                           |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |
| Módulo aula - 50 minutos   |                        |                                     | _____                           |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |
|  |                        |                                     | Assinatura Membros do Colegiado |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |
|  |                        |                                     | Assinatura Diretor (a)          |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |
|  |                        |                                     | Assinatura Inspetor (a)         |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |
| _____ de _____ de 2016.  |                        |                                     |                                 |           |      |           |           |      |            |           |      |                     |               |               |               |

## **CAPÍTULO 6 - Critérios de Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores**

O aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores do educando poderá ser realizado pela instituição de ensino, desde que sejam diretamente relacionados ao perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional do curso e que tenham sido desenvolvidos:

- em qualificações profissionais e etapas ou módulos de nível técnico regularmente concluídos em outros cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio;
- em cursos destinados à formação inicial e continuada, ou qualificação profissional de, no mínimo, 160 horas de duração, mediante avaliação;
- em outros cursos de Educação Profissional, inclusive no trabalho, por meios informais ou em cursos superiores de graduação, mediante avaliação;
- por reconhecimento, em processos formais de certificação profissional, realizado em instituição devidamente credenciada pela Secretaria ou no âmbito de sistemas nacionais de certificação profissional;
- valorização da experiência extraescolar, mediante avaliação.

## **CAPÍTULO 7 - Critérios de Avaliação**

### **7.1 – Avaliação**

Além de aspectos relativos à assiduidade e pontualidade, serão considerados como critérios de avaliação o interesse, a participação cooperativa e visão crítica do processo de aprendizagem, assim como o envolvimento nos temas e conteúdos propostos, na elaboração e discussões de trabalhos em grupo, relatórios de atividades, avaliações escritas e outros. Nas atividades de extensão, serão observadas as atitudes proativas em relação à comunidade e equipe multiprofissional, bem como a postura respeitosa e ética em relação ao ambiente comunitário.

### **7.2 – Distribuição de Pontos**

A avaliação será expressa em pontos cumulativos, numa escala de 0 (zero) a 100(cem), por componente curricular, assim distribuídos:

- 60 pontos: em atividades propostas pelo professor
- 40 pontos: em provas ou testes definidos pelo professor

# SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

## 7.3 – Da Aprovação

Será considerado aprovado o aluno que alcançar:

I – Frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária semestral.

II – Aproveitamento mínimo de 60(sessenta) pontos cumulativos, por conteúdo curricular.

## 7.4 – Dos Estudos de Recuperação

A escola deve oferecer aos alunos diferentes oportunidades de aprendizagem definidas em seu Plano de Intervenção Pedagógica, ao longo de todo o semestre letivo e no período de férias, a saber:

- estudos contínuos de recuperação;
- estudos periódicos de recuperação, aplicados imediatamente após a verificação de defasagem;
- estudos independentes de recuperação, no período de férias escolares, com avaliação antes do início do ano letivo subsequente;
- o Plano de Estudos Independentes de Recuperação será elaborado pelo professor responsável pelo Componente Curricular.

## 7.5 – Da Reclassificação

Excepcionalmente, o aluno que apresentar desempenho satisfatório e frequência inferior a 75% (setenta e cinco por cento), no final do período letivo, poderá ser submetido à reclassificação, para definir o seu grau de desenvolvimento e experiência, posicionando-o no semestre subsequente e permitindo-lhe o prosseguimento de estudos, conforme definido no Adendo ao Regimento Escolar.

## CAPÍTULO 8 – Instalações, Equipamentos e Bibliografia

### 8.1 – Instalações e Equipamentos

O Curso Técnico em Eletrônica utilizará os seguintes laboratórios:

- Laboratório Básico de Eletrônica Analógica
- Laboratório Básico de Eletrônica Digital
- Laboratório Avançado de Eletrônica Analógica
- Laboratório Avançado de Eletrônica Digital
- Laboratório de Máquinas e Acionamentos
- Laboratório de Controladores Lógicos Programáveis
- Laboratório de Eletrônica de Potência
- Laboratório de Instalações Elétricas
- Laboratórios de Informática

## 8.2 – Bibliografia

### **EMPREENDEDORISMO E GESTÃO**

CHIAVENATO, Idalberto. Empreendedorismo. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo: transformando idéias em negócios. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

DRUCKER, Peter F. Administração em tempos de grandes mudanças. São Paulo: Pioneira, 1995.

MALHEIROS, Rita de Cássia da Costa; Ferla, Luiz Alberto; Cunha, Cristiano JC. de Almeida. Viagem ao mundo do empreendedorismo. Florianópolis: IEA, 2003.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. Administração para empreendedores: fundamentos da criação e da gestão de novos negócios. São Paulo. Ed Pearson Prentice Halle: 2006.

### **SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO**

ROUSSELET, Edison da S. A Segurança na Obra. São Paulo: Editora Interciência. 2000.

SAMPAIO, José Carlos de Arruda. Manual de Aplicação da NR 18 – Ilustrado. São Paulo: Editora PINI. 1998.

ZOCCHIO, ALVARO. PRÁTICA DA PREVENÇÃO DE ACIDENTES: ABC Segurança do Trabalho, São Paulo, Atlas, 2002.

### **COMUNICAÇÃO DE DADOS**

Forbellone, A. L. V. e Eberspächer, H. F. Lógica de Programação. A construção de algoritmos e estruturas de dados. Makron Books, São Paulo, 2 edição, 2000.

Wirth, N. Algoritmos e Estruturas de dados. Prentice-Hall do Brasil, Rio de Janeiro, 1989.

Farrer, H. Algoritmos Estruturados. Guanabara, LTC editora, 3ª edição, Rio de Janeiro, 1999.

Guimarães, A. M. Algoritmos e Estruturas de dados. LTC. Rio de Janeiro, 1985.

Ziviani, N. Projeto de Algoritmos com implementação em C e Pascal. Livraria Pioneira Editora, São Paulo, 1993.

Veloso, P., Santos, C., Azeredo, P. e Furtado, Antonio. Estruturas de Dados, Editora Campus, 1983.

TANEMBAUM, Andrews, S. Organização e estrutura de computadores. São Paulo. Ed Pearson Makron Books: 2009.

### **LÓGICA E PROGRAMAÇÃO**

NATALE, F. Automação Industrial. Siemens, 1989.

OLIVEIRA, J. C. P. Controlador Lógico Programável. Makron Books do Brasil, 1990.

BONACORSO, N. g. & NOLL, V. Automação Eletropneumática. Editora Érica, 1997.

SILVEIRA, P. R & SANTOS, W. E. Automação e Controle Discreto. Editora Érica, 1998.

RIBEIRO, M. A. Instrumentação e Automação nas Instalações de Produção. 1ª ed. T&C Treinamento & Consultoria LTDA, 2000

MORAES, C. C. & CASTRUCCI, P. L. Engenharia de Automação Industrial. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S. A, 2001.

### **DESENHO CAD**

OMURA, George. Introdução ao AutoCAD 2009: Guia Autorizado. Ed. Altbooks. Brasil, 2009.

### **ELETRICIDADE**

BARTKOVIAK, R. A., Circuitos Elétricos. Makron Books, 1999.

LOURENÇO, A. C., CHOUERI JR., S., Circuitos em Corrente Contínua. Érica, 1996.



## SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

ALBUQUERQUE, R. O., Circuitos em Corrente Alternada. Érica, 1997.

### ELETRÔNICA DE POTÊNCIA

AHMED, Ashfaq. Eletrônica de Potência. Makron Books, 2000

LANDER, Cyril W. Eletrônica Industrial – Teoria e Aplicações. Makron Books., 1997

ALMEIDA, J. A. Dispositivos Semicondutores: tiristores, controle de potência em CC e CA. Érica 1996.

### ELETRICIDADE

Creder, Hélio. INSTALAÇÃO ELÉTRICA. Editora LTC, 2007.

Cavalin, Geraldo. INSTALAÇÃO ELÉTRICA E PREDIAL – ESTUDE E USE. Editora Érica, 2010.

### MÁQUINAS ELÉTRICAS

KOSOV, Irving L. Máquinas Elétricas e transformadores, 8. ed. São Paulo, Globo, 1989.

FITZSGERALD, William. Máquinas Elétricas, Volume único

FILHO, João Mamede. Instalações Elétricas Industriais, 6 ed. Rio de Janeiro, LTC, 2001.

LANDER, Cyril W. Eletrônica Industrial – Teoria e Aplicações. Makron Books., 1997.

### ELETRÔNICA ANALÓGICA

BOYLESTAD, R. MASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Prentice-Hall do Brasil, 1986.

MALVINO, A. P. Eletrônica – Vols. 1 e 2. Makron Books, 1995.

ALMEIDA, J. A. Dispositivos Semicondutores: tiristores, controle de potência em CC e CA. Érica 1996.

SEABRA, A. C., Amplificadores Operacionais: teoria e análise. Érica, 1996.

CIPELLI, A. V, SANDRINI, W. J. Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos. Érica.

### LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA

BOYLESTAD, R. MASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Prentice-Hall do Brasil, 1986.

MALVINO, A. P. Eletrônica – Vols. 1 e 2. Makron Books, 1995.

ALMEIDA, J. A. Dispositivos Semicondutores: tiristores, controle de potência em CC e CA. Érica 1996.

SEABRA, A. C., Amplificadores Operacionais: teoria e análise. Érica, 1996.

CIPELLI, A. V, SANDRINI, W. J. Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos. Érica.

### ELETRÔNICA DIGITAL

TOCCI, R. J. et. al., Sistemas Digitais - Princípios e Aplicações, Prentice Hall Brasil, 2007.

AZEVEDO JR, J. B. TTL/CMOS: Teoria e Aplicações em Circuitos Digitais, Vols. 1 e 2. Érica, 1984.

IDOETA, I. V., CAPUANO, F. G. Elementos de Eletrônica Digital. Érica, 1998.

LOURENÇO, A. C. et al. Circuitos Digitais. Érica, 1997

### LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA DIGITAL

AZEVEDO JR, J. B. TTL/CMOS: Teoria e Aplicações em Circuitos Digitais, Vols. 1 e 2. Érica, 1984.

IDOETA, I. V., CAPUANO, F. G. Elementos de Eletrônica Digital. Érica, 1998.

LOURENÇO, A. C. et al. Circuitos Digitais. Érica, 1997

## **CAPÍTULO 9 – Perfil do Pessoal Docente e Técnico**

A contratação dos docentes e técnicos que irão atuar no Curso de Técnico em Eletrônica será feita pela escola. Esta deve designar o número de professores autorizados pela SEE, observando a legislação vigente.

- Professor Coordenador - Cada escola pode designar 01(um) professor para atuar como coordenador do curso técnico.
- Professor Coordenador de estágio - Cada escola pode designar 01(um) professor para atuar como coordenador de estágio do curso técnico.

## **CAPÍTULO 10– Certificados e Diplomas**

Ao aluno concluinte do Curso será conferido e expedido o diploma de **Técnico em Eletrônica**, se obtiver aprovação por nota e frequência em todos os componentes curriculares do curso. E, quando for o caso, a apresentação do certificado de conclusão do Ensino Médio ou equivalente.

## SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

| <b>COMPONENTES CURRICULARES</b> | <b>EMENTAS</b>   |
|---------------------------------|--|
| ELETRÔNICA DIGITAL I            | Conhecimentos referentes à eletrônica digital e interpretação de circuitos digitais. Sistemas Numéricos; Funções e Circuitos Lógicos Digitais; Álgebra Booleana, Postulados e Teoremas; Simplificação de Circuitos Lógicos; Códigos Binários Especiais; Lógica Combinacional. Aplicação dos conceitos da eletrônica digital na operação e desenvolvimento de equipamentos em sistemas industriais.   |
| ELETRÔNICA ANALÓGICA I          | Análises de componentes e dispositivos semicondutores que permitem chavear baixas, médias e altas potências. Estudo da Junção PN, do Diodo Ideal e Real, dos Diodos Especiais (LED, Zener, outros) e aplicações. Estudo do Transistor Bipolar PNP e NPN, Reta de Carga e aplicações. Polarização de Transistores. Características e interpretação dos dispositivos e componentes eletrônicos. Exemplos e projetos em eletrônica analógica.   |
| ELETRICIDADE I                  | Conceitos de eletricidade básica, estudo, aplicação e associação de elementos básicos (resistores, indutores e capacitores). Formação de circuitos elétricos e as formas de análise e aplicações em corrente contínua. Experimentos que fundamentam as grandezas elétricas. Análise de circuitos aplicados em corrente contínua. Elaboração de relatórios técnicos analisando os resultados das experiências. Utilização de equipamentos e instrumentos de medição. Interpretação de circuitos elétricos, esquemas, gráficos e diagramas. Processos de execução de tarefas manuais específicas do trabalho com eletricidade. |
| PORTUGUÊS INSTRUMENTAL          | O processo de comunicação e suas linguagens: Língua falada e língua escrita. Textualidade. Argumentação. Gêneros Textuais. Leitura, compreensão e produção de textos técnicos atendendo os preceitos da Redação Técnica oficial e comercial, bem como a observância nas situações de aplicabilidade desses textos. Exercício da Comunicação para público: ser claro e objetivo na comunicação, e nas relações de negociação. Comunicação, postura de corpo, voz, gestos e imagem. Normas Técnicas para elaboração de projetos e apresentação de trabalhos.   |

## SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

|  |   |
|--|---|
| <p>INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS ELETRÔNICOS</p> | <p>Estudo das Padronizações e Convenções. Conceitos relacionados aos materiais eletrônicos: condutores, dielétricos e materiais magnéticos. Principais propriedades e efeitos relativos aos diversos tipos de materiais e suas aplicações em Eletrônica. Ferramentas matemáticas aplicadas a Eletrônica: Estudo da teoria dos conjuntos, Regra de Três, Notação Científica e de Engenharia, determinantes e sistemas lineares, noções de trigonometria e números complexos, visando relacionar tais conceitos em aplicações específicas da Eletrônica.</p>  |
| <p>DESENHO CAD</p>                         | <p>Desenho Técnico e Normas Técnicas; Projeção ortogonal; corte; CAD; Tela de entrada - ambiente e ferramentas; trabalhando com arquivos: criando desenhos, salvando e abrindo arquivos; trabalhando com o mouse; comandos de gerenciamento: identificar a unidade de precisão, área de trabalho, modos auxiliares; controle de vistas: zoom, pan, regen; averiguação: área, distance, undo, redo, entre outros; propriedades das linhas; Layers - conhecer e aplicar as layers e propriedades; integração entre os aplicativos do Windows no CAD; sistemas de coordenadas: absoluta, relativa e polar; comandos de criação: line, retangle, circle, polygon, entre outros; edição de elementos; manipulando elementos; modificando objetos: Offset, Mirror, Trim, Copy, Array, Scale; grips: selecionar os pontos chave do desenho; osnap: pontos de intersecção; trabalhando com áreas fechadas: localizar regiões de hachura; texto: criar estilo, editar, justificar e aplicar.</p> |
| <p>LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO</p>               | <p>Informática Básica, Definição de Algoritmo, Símbolos de Fluxograma, Tipos de dados, Declaração de variáveis e constantes, Operadores aritméticos, relacionais e lógicos, Comandos de entrada e saída, Comandos de Estrutura de condição, Teste de Mesa, Comandos de Estrutura de repetição, Procedimento e Função, Software aplicado, Linguagem C.</p>   |
| <p>ELETRÔNICA DIGITAL II</p>               | <p>Conhecimentos referentes à eletrônica digital e interpretação de circuitos digitais. Estudo dos Flip-Flop's; Temporizador 555; Lógica Sequencial: Contadores e Registradores; Multiplexadores e Demultiplexadores; Lógica Sequencial. Aplicação dos conceitos da eletrônica digital na operação e desenvolvimento de equipamentos em sistemas industriais.</p>   |

## SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

|  |   |
|--|---|
| <p>ELETRÔNICA ANALÓGICA II</p>           | <p>Análises de componentes e dispositivos semicondutores que permitem chavear baixas, médias e altas potências. Análise de Pequenos Sinais com BJT e Amplificares de Potência; Transistores de Efeito de Campo (FET) e Polarização Amplificadores usando FET;</p>   |
| <p>ELETRICIDADE II</p>                   | <p>Conceitos de eletricidade e a aplicação dos elementos básicos (resistores, indutores e capacitores) em corrente alternada (CA) monofásica e polifásica. Conceitos com relação às potências em corrente alternada (ativa, reativa e aparente), fator de potência e triângulo de potência. Estudo e manuseio de instrumentos utilizados para medições de ondas alternadas como o osciloscópio e o gerador de funções. Interpretação de circuitos elétricos, esquemas, gráficos e diagramas. Elaboração de relatórios técnicos analisando os resultados de experiências.</p>  |
| <p>COMANDOS ELÉTRICOS E ACIONAMENTOS</p> | <p>Normas técnicas referentes a comandos elétricos. Meios para distinguir os dispositivos de comandos em conformidade com os aspectos físicos. Interpretação de esquemas e diagramas de comandos elétricos. Desenvolvimento de diagramas de comandos elétricos. Ênfase à execução de montagens de comandos elétricos. Componentes de comandos Elétricos: Contatores, Disjuntores, Fusíveis, Relés, etc. Partida Direta, em Estrela/Triangulo, compensada e com dispositivos eletrônicos de Motores. Reversão de motores e intertravamento de acionamentos.</p>  |
| <p>INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE</p>         | <p>Conceito dos fundamentos do controle automático de sistemas dinâmicos aplicados a processos industriais. Conceito de Controladores, blocos PID e das técnicas de Controle. Conhecimento de aplicações de dispositivos de instrumentação industrial. Avaliação dos recursos e processos industriais, bem como suas implicações. Conceito de Instrumentação e da classificação dos instrumentos, da Simbologia (ISA) de componentes de uma planta de processos (P&amp;I). Conhecimento e interpretação dos diversos sensores utilizados para medição de variáveis de processos como Pressão, Nível, Vazão e Temperatura.</p> |

## SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <p>INGLÊS TÉCNICO</p>         | <p>Gramática aplicada: Verbos seguidos de infinitivo ou gerúndio; Simple Past; Imperative; Desenvolvimento do vocabulário específico da área de eletrônica; Revisão de pontos de gramática relevantes para a compreensão de textos específicos da área; Desenvolvimento de estratégias de leitura e prática da leitura intensiva e extensiva de textos técnicos e artigos de revistas da área de eletrônica em inglês; Utilização de fontes de informação da Internet para aprimorar a habilidade de compreensão de textos. Desenvolvimento de técnicas de tradução de DATA SHEET e artigos técnicos.</p> |
| <p>MICROPROCESSADORES I</p>   | <p>Conhecimentos referentes aos processadores eletrônicos e seus componentes e circuitos auxiliares. Conhecimento da Arquitetura dos Microprocessadores, memórias, barramentos, Noções de programação Assembly, Conceito de conjunto de instruções, Representação de instrução em código hexadecimal, Bibliotecas, Instruções básicas e Atribuições, Rotinas e sub-rotinas.. Desenvolvimento de circuitos com Microcontroladores e Aplicações com Arduino.</p>  |
| <p>PROJETOS ELETRÔNICOS I</p> | <p>Modelos de elaboração de projetos. Elaboração do Projeto: Definição da problemática Justificativa. Objetivo Hipótese, Bases teóricas fundamentais, Metodologia. Cronograma Orçamentos materiais e de pessoal. Resultados esperados. Acompanhamento das etapas de execução do projeto. Avaliação dos resultados finais do projeto. Práticas de montagens complexas e sua conferência. Projeto e confecção de Placa de circuito Impresso. Desenvolvimento de projetos institucional.</p>   |
| <p>ELETRÔNICA DE POTÊNCIA</p> | <p>Ampliação dos conceitos de eletrônica analógica aos sistemas de potência. Introdução dos conhecimentos em torno da eletrônica de potência e os principais conversores. Estudo dos Tiristores. Retificadores controlados e não controlados. Interpretação de circuitos e formas de onda, possibilitando a análise dos conversores. Compreensão do emprego da eletrônica de potência no setor industrial.</p>  |

## SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <p>ELETRÔNICA APLICADA</p>  | <p>Análises de componentes e dispositivos da Eletrônica e suas aplicações . Estudo dos Amplificadores Operacionais. Conhecimento de realimentação. Estudo e aplicação dos circuitos lineares e Controladores. Características e interpretação dos dispositivos e componentes eletrônicos. Exemplos e projetos em eletrônica aplicada. Análises de componentes e dispositivos da Eletrônica e suas aplicações. Conhecimento de Filtros Analógicos Passivos e Ativos, multivibradores e Geradores de Sinais. Exemplos e projetos em eletrônica aplicada.</p>  |
| <p>AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL</p> | <p>Princípios envolvidos no desenvolvimento, comando e aplicações de sistemas automatizados. Reconhecimento das principais funções e aplicações do Controlador Lógico Programável – CLP. Princípios e linguagens de programação aplicadas ao CLP. Tópicos no conhecimento e aplicação das redes envolvidas na aplicação de softwares de supervisão e ao CLP. Tópicos nos conhecimentos básicos envolvidos na automação hidráulica e pneumática.</p>   |
| <p>MÁQUINAS ELÉTRICAS</p>   | <p>Desenvolver os conhecimentos e conceitos de eletromagnetismo: O magnetismo e os princípios que regem os seus fenômenos do campo magnético criado por correntes elétricas e seus fatores que influem na variação do campo magnético. Consolidação dos conceitos relativos à conversão eletromecânica de energia. Estudo dos aspectos construtivos e operacionais e dos ensaios de transformadores. Conceitos e práticas relativas à especificação e aplicação de máquinas de corrente contínua, máquinas síncronas assíncronas e motores especiais. Motores monofásicos e trifásicos. Consolidação dos conceitos relativos à conversão eletromecânica de energia. Conhecimento dos Geradores.</p> |
| <p>COMUNICAÇÃO DE DADOS</p> | <p>Ampliação dos conceitos de telecomunicações. Visão Geral de Comunicação de Dados e das Redes de Telefonia e Computadores. Introdução à Telecomunicações e suas topologias e protocolos.</p>  |

## SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <p>SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO</p> | <p>Segurança no trabalho: definições básicas; Principais cuidados ao se lidar com eletricidade e laboratórios. Insalubridade e Periculosidade NR-15 e NR-16. Acidente no trabalho: conceitos; tipos de acidente; Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA; Causas e prevenção de acidentes NR-5. Noções de primeiros socorros. Segurança em serviços de eletricidade e operação de máquinas. Equipamentos de proteção individual e coletiva, NR-6, NR-10, NR-12. Noções de segurança em trabalhos em altura - NR-35. 9. Saúde ocupacional: NR-7; NR-15; NR-24; NR-33; Classificação e mapa de riscos. Riscos ambientais: NR-9</p>   |
| <p>MICROPROCESSADORES II</p>         | <p>Programação de Microcontroladores, linguagem Arduino e suas atribuições e Funções. Desenvolvimento de projetos utilizando microcontroladores.</p>   |
| <p>PROJETOS ELETRÔNICOS II</p>       | <p>Perfil Profissional, processos seletivos mais comuns e como se comportar. A Importância da qualidade. O que é ser um empreendedor. Características e habilidades empreendedoras. Tipos de inovação. Identificando oportunidades. Formas jurídicas da empresa(ênfase em MEI). Qualidade e produtividade. Flexibilidade e inovação, Diversificação, parcerias, terceirização e franquias. Desconcentração. Clusters e competitividade. A atividade empreendedora em uma economia globalizada. As mudanças no mundo do trabalho e o empreendedorismo. Rede de relações. Definição e técnicas de utilização de softwares. Análise de mercado. Idéia geral sobre o empreendedorismo em tecnologia - desafios e oportunidades. Desenvolvimento de projetos institucional.</p> |