

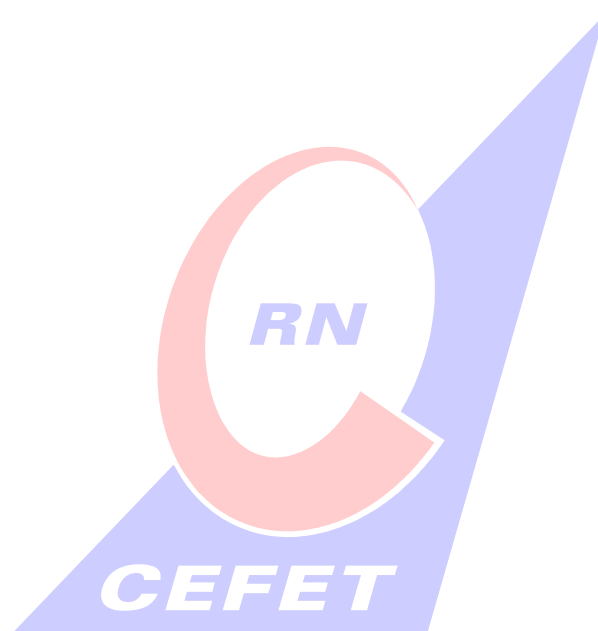
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO RN

Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial

Plano de Curso

(Reformulação Curricular)

(Aprovado pela Resolução nº 05/2006- Conselho Diretor/CEFET-RN, de 26/04/06)



Departamento
Acadêmico de

Francisco das Chagas de Mariz Fernandes
DIRETOR GERAL

Enilson Araújo Pereira
DIRETOR UNIDADE NATAL

Clóvis Costa de Araújo
DIRETOR UNIDADE MOSSORÓ

Belchior de Oliveira Rocha
DIRETOR DE ENSINO

Adjair Ferreira Barros Filho
GERENTE EDUCACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL

Jorge Magner Lourenço
COORDENADOR DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Dante Henrique Moura
COORDENADOR DO REDIMENSIONAMENTO DO PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO

Maria das Graças Baracho
CONSULTORA DO REDIMENSIONAMENTO DO PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO

Tânia Costa
PADAGOGA

Leonor de Araújo Bezerra Oliveira
REVISÃO LINGÜÍSTICA

Edição
TANIA CARVALHO DA SILVA

COLABORAÇÃO ESPECIAL

Augusto César Fialho
Adjair Ferreira Barros Filho
Ítalo Raimundo de Sousa
José Henrique de Souza
José Soares Batista Lopes

Lunardo Alves de Sena
Raimundo Nonato Barbosa Felipe
Renata Carla Tavares dos Santos Felipe
Walmir André Cavalcante Melo da Silva

PARTICIPAÇÃO

Adelmo Luis e Silva
Alessandro Pontes Cavalcanti
Alexandro Diógenes Barreto
Belchior de Oliveira Rocha
Caubi Ferreira de Souza Júnior
Celso Luis Evangelista de Oliveira
Domingos Sávio de Araujo Paulo
Eraldo Câmara de Souza
Francisco Canindé Camilo da Costa
Gerson Antunes da Silva
Gilson Garcia da Silva

Jacimário Rêgo da Silva
Jaime Mariz de Faria Júnior
José Antônio Martins Neto
José Gregório do Nascimento
José de Anchieta Lima
Jaime Mariz de Faria Júnior
Julio Alves Hermínio
Márcio Eliel de Oliveira Alexandre
Manoel Fernandes de Oliveira Filho
Nivaldo Ferreira da Silva Junior

SUMÁRIO

1	JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS	4
2	REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO	6
3	PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DO CURSO	7
4	ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	7
4.1	PROJETO INTEGRADOR	8
4.2	PRÁTICA PROFISSIONAL	11
4.3	VERTICALIZAÇÃO	12
4.4	MATRIZ CURRICULAR	13
4.5	FLUXOGRAMA DAS DISCIPLINAS	14
5	CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E CERTIFICAÇÃO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES	15
6	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	15
7	INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E BIBLIOTECA	18
8	PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO	26
9	DIPLOMA	27

ANEXO I - EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS (em construção)

1 JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

Desde o início dos tempos, o homem tem procurado facilitar as suas tarefas do cotidiano através da automatização das mesmas. O emprego de dispositivos automáticos remonta aos tempos antigos. Entre os primeiros exemplos, pode-se citar os controles de vazão e nível nos reservatórios de água da Roma Antiga, o relógio mecânico inventado no Séc. XII e a máquina aritmética de Pascal (1642). No Séc. XVIII, a automação teve papel preponderante na Revolução Industrial. O "regulador centrífugo" de James Watt, desenvolvido em 1769, foi o primeiro controlador industrial. Ele era aplicado no controle de velocidade de máquinas a vapor. O grande avanço da teoria e aplicação de controle, entretanto, verificou-se durante a Segunda Guerra Mundial e, posteriormente, na Era Espacial, quando tornou-se necessário construir sistemas de controle precisos e de alta complexidade, para guiar os foguetes, sondas e naves espaciais. Nos tempos modernos, o advento e a contínua queda de preços dos computadores digitais são, sem dúvida, os fatores que mais contribuem para a aplicação de sistemas de controle.

No século XX, década de 70, no Japão, já com o controle e a automação de sistemas evoluindo e entrando mais significativamente no dia-a-dia das pessoas, integra fortemente as engenharias mecânica, eletrônica e de computação para concepção de projetos de produtos e sistemas.

No Brasil, a imperiosa necessidade das indústrias modernizarem-se, visando atender à crescente competitividade gerada pela globalização da economia, tem exercido forte pressão sobre os demais setores econômicos, ampliando, cada vez mais, as possibilidades de trabalho para profissionais desta área.

Há, hoje, a clara consciência de que modernizar-se é condição vital para a permanência das empresas no mercado, com agregação de novos valores aos seus produtos. Essa modernização é caracterizada pela adoção de novas formas de gestão e de produção, com a finalidade de reduzir custos, melhorar a qualidade e aumentar a satisfação dos clientes.

Diante disso, a automação industrial é responsável pela disseminação de modernas técnicas de gestão e produção, uma vez que elas contribuem para a diminuição de custos, prazos de entrega, perdas de insumos, estoques intermediários e "down time". Além disso, contribuem, ainda, para o aumento da qualificação profissional, da qualidade do produto e de seu nível tecnológico, da adequação do fornecedor a novas especificações, da capacidade de produção, da flexibilidade do processo e da disponibilidade de informações.

Nas últimas décadas, a melhoria da capacidade de tratamento das informações devido ao avanço da microeletrônica, bem como de sua aplicação integrada a sistemas mecânicos e elétricos, possibilitou um avanço vertiginoso no processo de automatização de processos e equipamentos. Nestes sistemas, podem interagir componentes mecânicos, elétricos, eletrônicos, hidráulicos e pneumáticos, gerenciados por uma unidade de controle. São os sistemas multitecnológicos.

No ano de 2001, o PIB do Rio Grande do Norte era de R\$ 9,8 bilhões, representando 0,8% do total do Brasil e 6,5% da Região Nordeste. Em termos de distribuição setorial, o PIB industrial do Estado (43,4%) apresenta-se proporcionalmente maior do que o do Nordeste (36,8%) e o do Brasil (40,2%). Entretanto, isto deve ser visto como uma ilusão estatística, devido ao tamanho exíguo da agropecuária potiguar (2,3%). O Rio Grande do Norte tem um dos menores PIBs da agropecuária do Brasil, mas com tendência de crescimento em função dos investimentos realizados na fruticultura irrigada, que começa a apresentar bons resultados através da exportação para países da Europa e América do Norte.

Tomando-se apenas o PIB ou Valor Adicionado das quatro classes de atividades do setor industrial de 2001 (R\$ 3,929 bilhões), a hierarquia na geração de riqueza é a seguinte: indústria extrativa mineral => 33,9%; construção civil => 29,3%; transformação => 25,3%; eletricidade, gás e água => 11,5%.

As micro e pequenas unidades produtivas, no ano de 2002, correspondiam a 98% dos estabelecimentos industriais, mas absorviam 46% das ocupações. Por outro lado, os grandes e médios estabelecimentos com apenas 2% do total das unidades produtivas, respondiam por 54% dos empregos. Neste último grupo, destacam-se a Petrobrás no agrupamento de extração de petróleo e serviços correlatos, além de três usinas de álcool.

As médias e grandes unidades produtivas são dominantes na geração de emprego em 6 divisões industriais: extração de petróleo; alimentos e bebidas; têxteis; vestuário e acessórios; refino de petróleo e produção de álcool; e produção e distribuição de eletricidade, gás e água.

Em termos gerais, a estrutura industrial do Rio Grande do Norte pode ser caracterizada como possuindo duas faces distintas: um pólo tradicional e um dinâmico. O primeiro é representado por indústrias intensivas em mão-de-obra pouco qualificada, pagam salários relativamente baixos, apresentam reduzido conteúdo tecnológico por trabalhador e agregam pouco valor à economia. O pólo dinâmico apresenta um maior potencial para agregar valor, pratica economias de escala, absorve trabalhadores qualificados, exerce efeitos multiplicadores sobre outras atividades econômicas e paga salários relativamente mais altos, além do maior conteúdo tecnológico que os produtos incorporam. É o caso da indústria de extração de petróleo cujo marco temporal de sua presença no Rio Grande do Norte é o ano de 1973 e até o ano de 2003 eram processados localmente 12% de um total de 85 mil barris/dias de petróleo produzidos. Atualmente, alcança a proporção de 30% do petróleo extraído no RN e com os investimentos previstos, em breve a Petrobrás terá concluída uma mini-refinaria no Pólo de Guamaré. Mais recentemente, de forma gradativa, vem crescendo a indústria de transformação, destacando-se o setor têxtil. Um novo desenho estrutural do setor secundário potiguar resulta, portanto, dessa acomodação entre as quatro classes industriais. O pólo dinâmico representado pela indústria extrativa mineral (diga-se de petróleo e gás natural) é agora o eixo dominante, com quase 34% do PIB total da indústria (ou 15% se forem consideradas todas as atividades econômicas). Ele responde por 8% das ocupações e apresenta uma média salarial de 10,51 salários mínimos.

A automação da indústria do Rio Grande do Norte já é realidade no pólo dinâmico (petróleo, gás e têxtil) e já começa a se desenvolver nas demais grandes e médias empresas. No entanto, as pequenas e micro indústrias ainda apresentam um avanço tímido, apontando para uma necessidade e tendência gradual de modernização para se manterem no mercado competitivo existente. Com a utilização de novas tecnologias com menor custo e o aproveitamento de profissionais habilitados para a realização das transformações necessárias, às pequenas e micros indústrias terão as condições necessárias para atingirem os padrões competitivos de qualidade e produção exigidos atualmente.

Em face dessas características e tendências econômicas mundial, regional e local, além das necessidades do mundo do trabalho, o CEFET-RN, através da GETIN - Gerência Educacional de Tecnologia Industrial vem oferecendo há cinco anos o Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial, visando à formação de um profissional "apto a desenvolver, de forma plena e inovadora, atividades na sua área profissional", com uma formação específica para a aplicação e o desenvolvimento de pesquisa e inovação tecnológica; difusão de tecnologias; gestão de processos de produção de bens e serviços; e o desenvolvimento da capacidade empreendedora.

Nesta perspectiva, observa-se que esse curso vem preenchendo uma importante lacuna do setor educacional da região. Além disso, está possibilitando um aumento do domínio tecnológico por parte do corpo docente do CEFET-RN, seja pela capacitação que requer o novo nível de educação oferecido, seja pela utilização de laboratórios onde se encerram maiores volumes tecnológicos.

Entretanto, como o currículo é dinâmico, constituindo-se em um verdadeiro processo de constante (re)construção, neste documento se propõe um novo plano para o Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial oferecido pelo CEFET-RN com o objetivo de aperfeiçoá-lo.

A reformulação do Plano do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial visa contribuir para uma melhor formação de profissionais para o setor produtivo e de serviços, nas áreas industrial, predial e residencial em atendimento às necessidades da interação de sistemas multitecnológicos, que integram as tecnologias mecânica, eletroeletrônica e informática, constituindo-se em poderosa alavanca para o desenvolvimento tecnológico da região e, conseqüentemente para o seu desenvolvimento econômico e social.

OBJETIVO GERAL

O Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial tem por objetivo geral propiciar ao estudante um processo formativo que lhe habilite como um profissional apto a produzir e aplicar os conhecimentos científicos e tecnológicos voltados para sistemas automatizados residenciais, prediais e industriais com vistas a sua atuação na sociedade enquanto cidadão ético e com capacidade técnica e política.

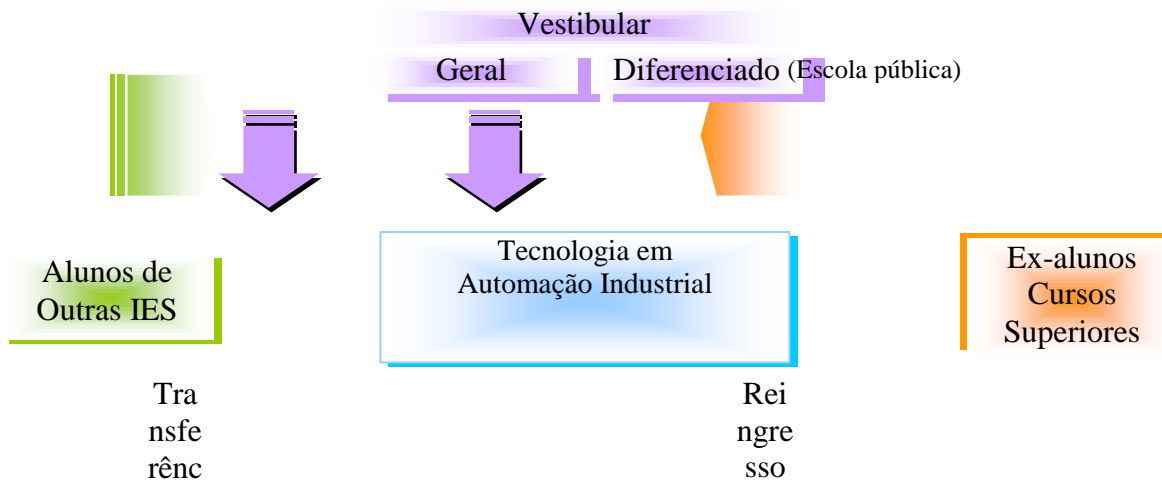
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Utilizar a pesquisa científica como instrumento de construção do conhecimento e de transferência de tecnologia para atender às exigências contemporâneas da sociedade em geral e do mundo do trabalho no campo da automação residencial, predial e industrial;
- Aplicar os conhecimentos técnicos, adquiridos ao longo do curso para projetar, executar e manter sistemas automatizados residenciais, prediais e industriais;
- Influenciar as pequenas e micro-empresas do Estado do Rio Grande do Norte a tornar suas linhas de produção automatizadas, propiciando-lhes maior competitividade empresarial.

2 REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO

O acesso ao Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial será realizado semestralmente através de processo seletivo de caráter classificatório (vestibular), para ingresso no primeiro período e/ou por transferência ou por reingresso, conforme estabelecido no Regulamento dos Cursos Superiores de Tecnologia oferecidos pelo CEFET-RN. Os processos seletivos serão oferecidos a candidatos que tenham certificado de conclusão do ensino médio ou de curso que resulte em certificação equivalente.

Com o objetivo de democratizar o acesso aos cursos superiores de tecnologia, serão reservadas 50% das vagas para alunos que tenham cursado do 6º ao 9º ano do ensino fundamental e todo ensino médio em escola pública, conforme mostrado na figura abaixo.



3 PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DO CURSO

A formação do tecnólogo em Automação Industrial proposta deve propiciar ao profissional as condições para produzir e aplicar os conhecimentos científicos e tecnológicos voltados para sistemas automatizados residenciais, prediais e industriais. Para tanto, o aluno deverá ser capaz de:

- a) ter clareza sobre os processos produtivos, sua organização, suas relações com a sociedade, o papel da tecnologia nesses processos e o papel do cidadão trabalhador;
- b) permanecer motivado para estar sempre aprendendo na busca do seu contínuo aperfeiçoamento e na perspectiva de uma visão empreendedora;
- c) entender a empregabilidade como uma condição para competir eticamente na busca de um trabalho técnico;
- d) produzir e aplicar os conhecimentos próprios da área, levando em consideração as questões de segurança do trabalho, da saúde individual e coletiva e do meio ambiente;
- e) conviver em grupos com a perspectiva de solucionar problemas e tomar decisões;
- f) atuar em gestão de recursos humanos, processos e finanças;
- g) ler, interpretar, desenvolver e instalar sistemas de automação residenciais, prediais e industriais;
- h) desenvolver automação na indústria da manufatura e de processos a partir dos conhecimentos proporcionados pelo curso;
- i) dominar os princípios da manutenção nos processos automatizados;
- j) construir protótipos de sistemas automatizados residenciais, prediais e industriais;
- l) prestar consultoria na realização de serviços e vendas de equipamentos voltados para a área de automação residencial, predial e industrial;
- m) realizar perícia e avaliação técnica em sistemas automatizados;
- n) aplicar alternativas técnicas com vista à solução de problemas e a modernização de tecnologias ligadas à automação.

4 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial observa as determinações legais presentes na LDB de nº 9.394/96, no Decreto nº 5154/04, Parecer CNE/CES nº 436/2001 e Resolução CNE/CP nº 03/2002 que

instituem as Diretrizes Curriculares gerais para a organização e o funcionamento dos Cursos Superiores de Tecnologia.

O Curso está organizado sob o regime seriado semestral, em seis períodos letivos, integralizados por disciplinas e projetos integradores a serem desenvolvidos no 3º, 5º e 6º períodos. A prática profissional será desenvolvida através do estágio curricular que pode ser iniciado a partir do quarto período letivo. Também pode ser realizada por meio de projeto, estudo de caso, pesquisa ou outra atividade correlata, situação em que poderá ser desenvolvida a partir do terceiro período letivo.

O curso terá uma carga horária total de 3.853 horas/aula o que equivale a 2.890 horas.

A concepção e organização dos cursos superiores de tecnologia oferecidos nas distintas áreas profissionais definidas pelo MEC estão apoiadas nos princípios filosóficos, legais e pedagógicos que embasam o projeto político pedagógico do CEFET-RN e estão presentes na estrutura curricular do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial. Dentre eles, a unidade teoria-prática é o princípio fundamental e conduz a um fazer pedagógico que busca esta articulação através de atividades orientadas por métodos ativos como pesquisas, projetos estudos de caso, seminários, visitas técnicas e práticas laboratoriais entre outras atividades que estão presentes em todas as unidades curriculares, especialmente a partir do segundo período.

Essa concepção curricular decorre da necessidade de uma integração/interação com o mundo do trabalho resultante das inovações tecnológicas e científicas presentes na sociedade contemporânea com vistas a contribuir para a construção de uma sociedade socialmente justa.

Em cada período letivo, são definidas práticas pedagógicas de acordo com as especificidades das disciplinas. Além dessas práticas, também se buscará o estabelecimento de um maior diálogo entre algumas disciplinas através do planejamento e desenvolvimento dos projetos integradores.

4.1 PROJETOS INTEGRADORES

O projeto integrador é uma concepção de ensino e aprendizagem que pressupõe uma postura metodológica interdisciplinar a ser adotada pela instituição, envolvendo professores e alunos. Tem como objetivo favorecer o diálogo entre as disciplinas que integram o currículo na perspectiva de contribuir para uma aprendizagem mais significativa e para a construção da autonomia intelectual dos estudantes através da conjugação do ensino com a pesquisa, assim como da unidade teoria-prática.

Dessa forma, a implementação de projetos integradores nos terceiro, quinto e sexto períodos do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial visa, sobretudo, religar os saberes parcelados desenvolvidos pelas disciplinas em cada período letivo, contribuir para a construção da autonomia intelectual dos estudantes através da construção da unidade ensino-pesquisa, assim como desenvolver e/ou aprofundar o sentido da responsabilidade social, uma vez que os projetos estarão vinculados à busca de soluções para as questões locais, regionais, nacionais e mundiais, potencializando o uso social das tecnologias.

A realização do projeto integrador encaminha-se para a construção de uma postura condizente com a realidade contemporânea que tende a ver nos conteúdos os instrumentos necessários para responder a questões formuladas pelos alunos e professores, diante de situações problemáticas surgidas no decorrer dos processos de ensinar e de aprender. Nesse sentido, não são os conteúdos que devem gerar os projetos de estudo, mas são os projetos que darão significado e importância à eleição dos conteúdos curriculares. Com o desenvolvimento do projeto integrador a forma de aprender e de ensinar mostrar-se-á tão importante quanto as disciplinas, porque se

aproxima da forma como os alunos e os professores deverão atuar na vida real: agindo positivamente na solução de problemas técnicos, sociais, políticos econômicos e culturais inerentes à área da automação industrial, residencial e predial, objetivando o desenvolvimento socioeconômico na perspectiva local, regional, nacional e mundial.

O desenvolvimento de projetos objetiva, também, tornar os processos de ensino e de aprendizagem mais dinâmicos, interessantes, significativos, reais e atrativos aos alunos e professores, englobando conteúdos e conceitos essenciais à compreensão da realidade social em geral e, em particular, do mundo do trabalho, assim como suas inter-relações, sem a imposição de conteúdos e conceitos de forma fragmentada e autoritária. Assim, alunos e professores saberão construir juntos os seus próprios conhecimentos, superando os saberes cotidianos em razão de novos conhecimentos científicos, construídos com autonomia intelectual. O desenvolvimento coletivo de projetos visa contribuir para que o futuro tecnólogo em automação industrial exerça sua profissão de forma complexa, competente e inovadora, pois os conhecimentos deixarão de ser vistos de maneira disciplinar e isolada, passando a serem considerados numa perspectiva inter e transdisciplinar.

Para a realização de cada projeto integrador¹ são fundamentais algumas fases distintas, as quais, em seguida, serão especificadas.

Intenção: Essa fase é fundamental, pois dela depende todo o desenvolvimento e organização do projeto integrador. Inicialmente, os professores de cada período devem se reunir semanalmente e pensar sobre os objetivos e finalidades das disciplinas, as necessidades de aprendizagem de cada turma e sobre os encaminhamentos do projeto. Com isso, os professores instrumentalizar-se-ão para problematizar o conteúdo e canalizar as curiosidades e os interesses dos alunos na concepção do(s) projeto(s). As atividades de elaboração deverão ser sempre coletivas e socializadas entre alunos e professores. Estes deverão conjuntamente, como primeiro passo, escolher os temas significativos a serem problematizados e questionados.

Preparação e planejamento: Após a definição do(s) tema(s), é importante que se faça o seu planejamento e se estabeleçam as etapas de execução. Alunos e professores devem identificar as estratégias possíveis para atingir os objetivos propostos; coletar materiais bibliográficos necessários ao desenvolvimento da temática escolhida; organizar os grupos e/ou duplas de trabalho por suas indagações afins e suas respectivas competências, podendo ser organizados grupos com tarefas específicas; buscar informações em livros, Internet etc; programar pesquisas laboratoriais; organizar instrumentos de investigação; programar a coleta de dados; analisar resultados, escrever relatórios; definir duração das pesquisas; buscar outros meios necessários para a solução das questões e/ou hipóteses levantadas na fase anterior; aprofundar e/ou sistematizar os conteúdos necessários ao bom desempenho do projeto. Em conjunto, alunos e professores devem planejar a divulgação do projeto, com apresentação pública, exposição de trabalhos, bem como planejar a apresentação dos resultados finais da pesquisa, tanto no âmbito da gerência como em outras dimensões da Instituição.

Execução ou desenvolvimento: Nessa fase, deve ocorrer a realização das atividades, das estratégias programadas, na busca de respostas às questões e/ou hipóteses definidas anteriormente. A turma (ou os grupos de pesquisa) planeja e executa sua tarefa, trazendo com freqüência à apreciação da turma o que se está fazendo, as dificuldades que encontra e os resultados que são alcançados. Os alunos deverão ter a oportunidade de seguir o trabalho dos diversos grupos e cooperar com eles. É importante que sejam realizados relatórios parciais orais ou escritos, a fim de acompanhar o desenvolvimento do tema (ou dos temas) e implementar a participação dos

¹ É importante lembrar que, em cada turma, em um determinado período, podem e devem surgir vários projetos integradores, pois a partir de um certo tema derivam tantos projetos quantos forem os grupos que se constituírem em cada turma

alunos. Os alunos e os professores devem criar um espaço de confronto científico e de discussão de pontos de vista diferentes, pois são condições fundamentais para a construção do conhecimento. O aluno, com a participação ativa e conjunta de todos os professores da turma, precisa sentir-se desafiado a cada atividade planejada, e o professor também.

Resultados finais: Após a associação entre ensino e pesquisa, espera-se que o professor contribua para a construção da autonomia intelectual dos futuros graduados, avaliando os conteúdos ou saberes que foram programados e desenvolvidos de maneira integrada por meio de projetos de ensino e aprendizagem, oportunizando ao aluno verbalizar seus sentimentos sobre o projeto: O que foi mais importante? Quais as novidades proporcionadas? O ato de ensinar e aprender tornou-se mais dinâmico? Como foi a participação, individual e dos grupos, nas atividades do(s) projeto(s) integrador(es)? O que se pode melhorar para os próximos projetos? Quais foram as conclusões e recomendações elaboradas e o crescimento evidenciado pelos alunos durante a realização do(s) projeto(s)? Geralmente, nos resultados finais, surgem interesses que podem proporcionar novos temas e, por conseguinte, novos projetos e serem seguidos nos períodos subsequentes.

Em suma, o projeto integrador (ou projetos integradores) deve ser pensado e elaborado conjuntamente entre alunos e professores, considerando os princípios que norteiam o perfil profissional específico do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial.

Os temas serão elencados, considerando a base de conhecimentos desenvolvidos nas disciplinas que integram os períodos letivos e devem estar relacionados com situações práticas reais vivenciadas pelos profissionais da área na perspectiva do aluno poder integrar os conhecimentos teórico-práticos.

Para cada projeto trabalhado em um determinado período letivo, está prevista a definição de uma disciplina âncora de maior articulação com o tema que terá um professor orientador com a disponibilidade de carga-horária de duas horas/aula semanais. Esta deverá estar explicitada no planejamento do período letivo.

Finalmente, para que haja uma relação de compromisso entre o projeto integrador e as correspondentes disciplinas é necessário que a avaliação de cada uma das disciplinas seja influenciada pela avaliação do respectivo projeto. Dessa forma, a nota dos estudantes referente ao segundo bimestre em cada disciplina vinculada ao projeto integrador corresponderá à média aritmética entre a nota atribuída pelo professor da própria disciplina e a nota atribuída pela banca examinadora ao projeto integrador, calculando-se da seguinte forma:

Onde:

$M_{2\text{ professor}}$ – nota da disciplina no 2º bimestre atribuída pelo respectivo professor;

N_{projeto} – nota do projeto integrador;

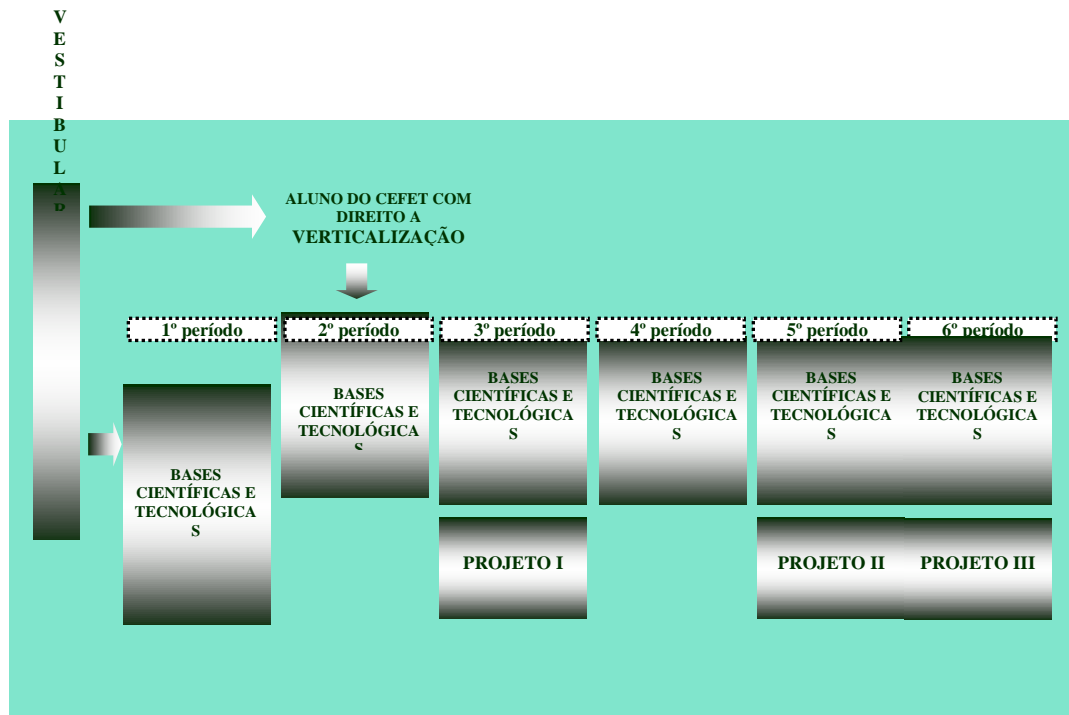
M_2 – nota da disciplina no 2º bimestre após a média com o resultado do projeto integrador.

Sugerem-se os seguintes temas para os projetos integradores a serem desenvolvidos no terceiro, quinto e sexto períodos do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial:

- Projeto I no 3º período: Projeto com Sensores
- Projeto II no 5º período: Aplicação de Projetos de Controle de Processos Manufatura em Plantas Industriais
- Projeto III no 6º período: Desenvolvimento de um Plano de Negócios

Na Figura 1, é mostrada a organização Curricular do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial.

Figura 1 – Representação esquemática da Organização Curricular do CST em Automação Industrial



4.2 PRÁTICA PROFISSIONAL

A prática profissional objetiva a integração teoria-prática com base no princípio da interdisciplinaridade. Deve constituir-se em um espaço de complementação, ampliação e aplicação dos conhecimentos (re)construídos durante o curso, tendo em vista a intervenção no mundo do trabalho e na realidade social de forma a contribuir para a solução dos problemas detectados.

A prática profissional deverá ser desenvolvida no decorrer do curso por meio de projetos, estudos de caso, pesquisa individuais e/ou em grupo, prestação de serviços, desenvolvimento de instrumentos, equipamentos, estágio curricular, entre outras atividades em que o aluno possa relacionar teoria e prática.

Caso a prática profissional seja desenvolvida através de estágio supervisionado em empresas e instituições, poderá ser iniciada a partir do quarto período, atendendo a todas as exigências constantes na legislação de estágio, ou seja, o cumprimento da carga horária, a elaboração e entrega do relatório, entre outros aspectos relativos ao estágio. Nos demais casos, poderá ser desenvolvida a partir do terceiro período

As atividades programadas para o estágio curricular deverão desenvolver-se de forma contínua, e serão acompanhadas por um professor que tenha afinidade com a área de atuação no estágio. O processo de planejamento, acompanhamento e avaliação do estágio se dará através dos seguintes mecanismos:

- plano de estágio;
- cronograma de reuniões do aluno com o professor orientador;
- visitas à Empresa pelo Professor Orientador, sempre que necessário;
- relatório de estágio elaborado pelo aluno.

Após a conclusão do estágio, o aluno terá um prazo máximo de noventa dias para apresentar o relatório ao professor orientador que o avaliará conforme previsto no Regulamento dos Cursos Superiores de Tecnologia oferecidos pelo CEFET-RN. Vencida essa etapa o relatório fará parte do acervo bibliográfico da Instituição.

4.3 VERTICALIZAÇÃO

A verticalização é uma alternativa concedida ao estudante aprovado em processo seletivo para ingresso no Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial que tiver concluído curso técnico de nível médio integrado oferecido pelo CEFET-RN na área profissional de Indústria e cuja conclusão tenha ocorrido nos cinco anos que antecederem a essa aprovação.

Deste modo, o estudante que satisfizer as condições acima estabelecidas, poderá ingressar no segundo período do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial, mediante solicitação de certificação de conhecimentos, situação em que terá registrado no seu histórico acadêmico como média final de cada uma das disciplinas do primeiro período, o índice de rendimento acadêmico por ele obtido no curso técnico integrado que lhe habilitou a pleitear a verticalização.

No Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial a carga horária correspondente à verticalização será de 540 (quinhentas e quarenta) horas/aula. Quando a oferta for diurna, essa carga horária compreenderá a totalidade do primeiro período letivo. Nos cursos noturnos, essa carga horária corresponderá ao primeiro período de forma integral e, também, poderá incorporar até 50% (cinquenta por cento) da carga horária do segundo período.

4.4 MATRIZ CURRICULAR

PER.	CÓDIGO	DISCIPLINA	AULAS SEMANAIS	CARGA HORÁRIA (H/A)	CARGA HORÁRIA (H)
1º	GETIN.S001	Eleto-Eletrônica Básica	4	80	60
	GETIN.S002	Ciências dos Materiais	4	80	60
	GETIN.S003	Desenho Técnico Auxiliado por Computador	4	80	60
	GEFOR.S001	Informática	3	60	45
	GEFOR.S004	Inglês	3	60	45
	GEFOR.S002	Matemática	3	60	45
	GEFOR.S005	Física	3	60	45
	GEFOR.S003	Língua Portuguesa	3	60	45
2º	GETIN.S004	Instalações Elétricas	3	60	45
	GETIN.S005	Eletrônica Analógica I	4	80	60
	GETIN.S006	Eletrônica Digital I	4	80	60
	GETIN.S007	Química Industrial	3	60	45
	GEFOR.S006	Leitura e Produção de Textos	3	60	45
	GEFOR.S008	Cálculo Diferencial e Integral I	3	60	45
	GETIN.S008	Álgebra Linear	4	80	60
	GETIN.S009	Algoritmos e Estrutura de Dados	3	60	45
	GETIN.S010	Inglês Técnico	3	60	45
	3º	GETIN.S011	Instalações Elétricas Industriais	3	60
GETIN.S012		Resistência dos Materiais	4	80	60
GETIN.S013		Eletrônica Analógica II	4	80	60
GETIN.S014		Eletrônica Digital II	4	80	60
GEFOR.S007		Metodologia do Trabalho Científico	3	60	45
GEFOR.S010		Cálculo Diferencial e Integral II	3	60	45
GETIN.S015		Máquinas e Comandos Elétricos	4	80	60
GETIN.S016		Linguagem de Programação	3	60	45
	CSTAUT.P01	Projeto I – Projeto com Sensores	2	40	30
4º	GETIN.S017	Sistemas Mecânicos	3	60	45
	GETIN.S018	Cálculo Numérico	3	60	45
	GETIN.S019	Tecnologia Mecânica	2	40	30
	GETIN.S020	Supervisão de Sistemas Automatizados	2	40	30
	GETIN.S021	Comunicação de Dados	3	60	45
	GETIN.S032	Microcontroladores	4	80	60
	GETIN.S023	Automação de Sistemas Elétricos	3	60	45
	GETIN.S024	Sistemas de Controle de Processos	5	100	75
	GETIN.S025	Instrumentação Industrial	4	80	60
5º	GETIN.S026	Sistemas Hidro-Pneumáticos	5	100	75
	GETIN.S027	Eletrônica de Potência	3	60	45
	GETIN.S028	Projetos de Instrumentação	3	60	45
	GETIN.S029	Robótica	5	100	75
	GETIN.S030	Tecnologia da Usinagem	5	100	75
	GETIN.S031	Redes Industriais	3	60	45
	GETIN.S022	Controladores Lógicos Programáveis	4	80	60
		CSTAUT.P02	Projeto II – Aplicação de Controle de Processos e Manufatura em Plantas Industriais	2	40
6º	GETIN.S033	Legislação Profissional	3	60	45
	GETIN.S034	Controle Integrado da Manufatura	3	60	45
	GETIN.S035	Planejamento da Manutenção	3	60	45
	GETIN.S036	Administração e Gerência da Produção	3	60	45
	GETIN.S037	Planejamento Empresarial	3	60	45
	GETIN.S038	Segurança, Meio Ambiente e Saúde	3	60	45
		CSTAUT.P03	Projeto III – Desenvolvimento de um Plano de Negócio	2	40
Total de Carga Horária de Disciplinas			160	3.200	2.400
Total de Carga Horária de Prática Profissional (Estágio)			27	533	400
Total de Carga Horária Complementar (Projetos Integradores)			6	120	90
AL DE CARGA HORÁRIA DO CURSO			193	3.853	2.890



4.5 FLUXOGRAMA DAS DISCIPLINAS
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO RN - UNIDADE DE NATAL
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Fluxograma das Disciplinas

1º Semestre 27 h/a semanais 540 h/a semestrais	2º Semestre 30 h/a semanais 600 h/a semestrais	3º Semestre 29 h/a semanais 580 h/a semestrais	4º Semestre 29 h/a semanais 580 h/a semestrais	5º Semestre 27 h/a semanais 540 h/a semestrais	6º Semestre 18 h/a semanais 360 h/a semestrais
G.18.0XX Inglês 60 horas	G.18.0XX Cálculo Diferencial e Integral I 60 horas	G.18.0XX Resistência dos Materiais 80 horas	G.18.0XX Sistemas Mecânicos 60 horas	G.18.0XX Sistemas Hidro-Pneumáticos 100 horas	G.18.0XX Legislação profissional 60 horas
G.18.0XX Matemática 60 horas	G.18.0XX Inglês Técnico 60 horas	G.18.0XX Cálculo Diferencial e Integral II 60 horas	G.18.0XX Cálculo Numérico 60 horas	G.18.0XX Robótica 100 horas	G.18.0XX Planejamento da Manutenção 60 horas
G.18.003 Física 80 horas	G.18.0XX Eletrônica Digital I 80 horas	G.18.0XX Eletrônica Digital II 80 horas	G.18.0XX Comunicação de Dados 60 horas	G.18.0XX Tecnologia da Usinagem 100 horas	G.18.0XX Planejamento Empresarial 60 horas
G.18.0XX Eleto-Eletrônica Básica 80 horas	G.18.0XX Eletrônica Analógica I 80 horas	G.18.0XX Eletrônica Analógica II 80 horas	G.18.0XX Projetos de Instrumentação 60 horas	G.18.0XX Supervisão de Sistemas Automatizados 40 horas	G.18.0XX Segurança, Meio ambiente e Saúde 60 horas
G.18.0XX Desenho Técnico Auxiliado por Computador 80 horas	G.18.0XX Leitura e Produção de Textos 60 horas	G.18.0XX Instalações Elétricas Industriais 60 horas	G.18.0XX Sistemas de Controle de Processos 100 horas	G.18.0XX Redes Industriais 60 horas	G.18.0XX Administração e Gerência da Produção 60 horas
G.18.0XX Informática 60 horas	G.18.0XX Algoritmos e Estrutura de Dados 60 horas	G.18.0XX Linguagem de Programação 60 horas	G.18.0XX Automação de Sistemas Elétricos 60 horas	G.18.0XX Microcontroladores 80 horas	G.18.0XX Controle Integrado da Manufatura 60 horas
G.18.0XX Língua Portuguesa 60 horas	G.18.0XX Álgebra Linear 80 horas	G.18.0XX Máq. e Comandos Elétricos 80 horas	G.18.0XX Metodologia do Trabalho Científico 40 horas	G.18.0XX Eletrônica de Potência 60 horas	G.18.0XX Prática profissional 400 horas
G.18.0XX Ciências dos Materiais 60 horas	G.18.0XX Química Industrial 60 horas	G.18.0XX Instrumentação Industrial 80 horas	G.18.0XX Controle Lógicos Programáveis 80 horas	G.18.0XX Projeto 2	G.18.0XX Projeto 3
	G.18.0XX Instalações Elétricas 60 horas	G.18.0XX Projeto 1	G.18.0XX Tecnologia Mecânica 40 horas		

CARGA HORÁRIA DE DISCIPLINAS - 2400 h/a = 3200 h/r
 CARGA HORÁRIA DA PRÁTICA PROFISSIONAL - 400 h/a = 533 h-r
 CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO - 2800 horas = 3733 h-r

PROJETO 1: Projeto com sensores

PROJETO 2: Aplicação de proj. de controle de processos e manufatura em plantas industriais
 PROJETO 3: Desenvolvimento de um plano de negócio

5 CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E CERTIFICAÇÃO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

No Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial, o aproveitamento de estudos e a certificação de conhecimentos adquiridos através de experiências vivenciadas previamente ao início do curso ocorrerão conforme descrito a seguir:

Aproveitamento de Estudos

Compreende a possibilidade de aproveitamento de estudos realizados em outra instituição de educação superior. Poderá ser concedido mediante requerimento dirigido à Gerência Educacional de Tecnologia Industrial. Com vistas ao aproveitamento de estudos, a avaliação recairá sobre a correspondência entre os programas das disciplinas/conteúdos cursados na outra instituição e os do CEFET-RN e não sobre a denominação das disciplinas para as quais se pleiteia o aproveitamento.

Certificação de Conhecimentos

O estudante poderá solicitar certificação de conhecimentos adquiridos através de experiências previamente vivenciadas, inclusive fora do ambiente escolar, com o fim de alcançar a dispensa de alguma(s) disciplina(s) integrantes da matriz curricular do curso. O respectivo processo de certificação consistirá em uma avaliação teórica ou teórico-prática, conforme as características da disciplina.

6 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Nesta proposta curricular do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial, considera-se a avaliação como um processo contínuo e cumulativo. Nesse processo, são assumidas as funções diagnóstica, formativa e somativa de forma integrada ao processo ensino-aprendizagem, as quais devem ser utilizadas como princípios orientadores para a tomada de consciência das dificuldades, conquistas e possibilidades dos estudantes. Igualmente, deve funcionar como instrumento colaborador na verificação da aprendizagem, levando em consideração o predomínio dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos. Para tanto, torna-se necessário destacar os seguintes aspectos inerentes aos processos avaliativos:

- Adoção de procedimentos de avaliação contínua e cumulativa;
- Prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos;
- Inclusão de atividades contextualizadas;
- Manutenção de diálogo permanente com o aluno;
- Definição de conhecimentos significativos;
- Divulgação dos critérios a serem adotados na avaliação;
- Exigência dos mesmos critérios de avaliação para todos os alunos;
- Divulgação dos resultados do processo avaliativo;
- Estratégias cognitivas e metacognitivas como aspectos a serem considerados na correção;
- Incidência da correção dos erros mais freqüentes;

- Importância conferida às aptidões dos alunos, aos seus conhecimentos prévios e ao domínio atual dos conhecimentos que contribuam para a construção do perfil do futuro egresso.

Em seguida, serão transcritos os artigos 29 a 33 do Regulamento dos Cursos Superiores de Tecnologia (p. 9 e 10) oferecidos pelo CEFET-RN que tratam dos critérios de verificação do desempenho acadêmico dos estudantes desses cursos:

Art. 29 – O desempenho acadêmico dos estudantes por disciplina e em cada bimestre letivo, obtido a partir dos processos de avaliação, será expresso por uma nota, na escala de 0 (zero) a 100 (cem).

§ 1º - Com o fim de manter o corpo discente permanentemente informado acerca de seu desempenho acadêmico, os resultados de cada atividade avaliativa deverão ser analisados em sala de aula e, caso sejam detectadas deficiências de aprendizagem individuais, de grupos ou do coletivo, os docentes deverão desenvolver estratégias orientadas a superá-las.

§ 2º - Após o cômputo do desempenho acadêmico dos discentes, em cada bimestre, o docente deverá divulgar, em sala de aula, a média parcial e o total de faltas de cada estudante na respectiva disciplina.

Art. 30 - Será considerado aprovado no período letivo o estudante que, ao final do 2º bimestre, obtiver média aritmética ponderada igual ou superior a 60 (sessenta) em todas as disciplinas e frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária total das disciplinas, de acordo com a seguinte equação:

MD = Média da Disciplina

N_1 = Nota do aluno no 1º bimestre

N_2 = Nota do aluno no 2º bimestre

Parágrafo único - O índice de 75% (setenta e cinco por cento) de frequência não incidirá na carga horária ministrada através de EaD.

Art. 31 - O estudante que obtiver MD igual ou superior a 20 (vinte) e inferior a 60 (sessenta) em uma ou mais disciplinas e frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária total das disciplinas do período, excetuada a carga horária ministrada através de EaD, terá direito a submeter-se a uma avaliação final em cada disciplina em prazo definido no calendário acadêmico.

Parágrafo único - Será considerado aprovado, após avaliação final, o estudante que obtiver média final igual ou maior que 60 (sessenta), calculada através de uma das seguintes equações, prevalecendo a que resultar em maior média final da disciplina (*MFD*):

Onde:

MFD = Média Final da Disciplina

MD= Média da Disciplina

NAF = Nota da Avaliação Final

N_1 = Nota do Aluno no 1º bimestre

N_2 = Nota do Aluno no 2º bimestre

Art. 32 - Após a avaliação final, o estudante que não alcançar a média 60 (sessenta) em até, no máximo, duas disciplinas, prosseguirá para o período seguinte, cursando, concomitantemente, essa(s) disciplina(s) objeto(s) de reprovação.

§1º - Essas disciplinas serão trabalhadas a partir das dificuldades detectadas após uma avaliação diagnóstica que envolva todo o conteúdo da disciplina, não sendo obrigatoriamente exigido que o estudante utilize todo o período letivo para superar as dificuldades apresentadas.

§2º - Quando o estudante superar as dificuldades de aprendizagem diagnosticadas e registradas, será considerado aprovado e seu desempenho registrado pelo professor em documento próprio.

§3º - Quando pelo menos uma disciplina objeto de reprovação englobar conhecimentos prévios fundamentais para a(s) disciplina(s) do período subsequente (pré-requisito), o estudante poderá cursar o período letivo seguinte, desde que tenha demonstrado rendimento acadêmico maior ou igual a 40 (quarenta).

§4º-Quando pelo menos uma disciplina objeto de reprovação englobar conhecimentos prévios fundamentais para disciplina(s) do período subsequente (pré-requisito) e o rendimento acadêmico do estudante tiver sido inferior a 40 (quarenta), ele cursará, no período seguinte, apenas, a(s) disciplina(s) objeto da reprovação.

Art. 33 - Nos casos em que o estudante, após avaliação final, não alcançar a média 60 (sessenta) em mais de duas disciplinas, cursará, no período subsequente, apenas as disciplinas objeto de reprovação.

LABORATÓRIO DE ROBÓTICA / CLP / CNC

Equipamentos:

Descrição	Quantidade
Torno didático de bancada CNC	1
Fresadora vertical didática CNC	1
Microcomputador 486	9
Robô didático com 5 graus de liberdade	2
Furadeira de coordenadas	2
MPS – Sistema modular de produção	1
Kit de sensores industriais e acessórios para uso didático	1
Controlador lógico programável	3

LABORATÓRIO AUTOMAÇÃO / INFORMÁTICA PARA AUTOMAÇÃO

Equipamentos:

Descrição	Quantidade
Bancada p/ montagem de circuitos pneumáticos e eletro-pneumáticos	2
Conjunto de dispositivos pneumáticos	5
Conjunto de dispositivos eletro-pneumáticos	4
Bancada com dispositivos servo-pneumáticos	1
Conjunto de dispositivos hidráulicos	4
Conjunto de dispositivos eletro-hidráulicos	4
Conjunto de dispositivos hidráulica proporcional	3
Bancada para montagem de circuitos hidráulico e eletro-hidráulico	2
Microcomputador Celerom 900 MHz	9

LABORATÓRIO DE CONTROLE DE PROCESSOS

Equipamentos:

Descrição	Quantidade
Módulo de controle de temperatura	1
Módulo de controle de nível	1
Módulo de controle de pressão	1
Módulo de controle de pH	1

LABORATÓRIO DE CONTROLE DE VELOCIDADE PARA MOTORES ELÉTRICOS

Equipamentos:

Descrição	Quantidade
Bancada didática conversor de frequência WEG CFW09	04
Bancada didática conversor CA/CC WEG CTW-A03	02
Bancada didática controle vetorial de servo-motorversor WEG SCA-04	02
Bancada didática soft starter WEG SSW-04	04
Microcomputador Intel Pentium IV	01

LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA DOS MATERIAIS E ENSAIOS

Equipamentos:

Descrição	Quantidade
Microscópio metalográfico de platina invertida	1
Câmara fotográfica polaróide	1
Politriz para amostras metalografica	2
Máquina de ensaio universal com dispositivo para ensaio de tração, compressão, flexão e dureza	1
Máquina de ensaio de impacto	1

LABORATÓRIO DE OXI-ACETILÊNICA E ELÉTRICA

Equipamentos:

Descrição	Quantidade
Central de soldagem bico oxiacetilênico	1
Máquina de solda ponto	1
Máquina de oxicorte	1
Tesourão	1
Torno de bancada	3
Máquina de soldagem retificadora para eletrodo revestido	9
Conjunto de equipamentos de segurança	2

LABORATÓRIO DE METROLOGIA

Equipamentos:

Descrição	Quantidade
Esquadro	5
Fieira	3
Jogo de calibre expansivo	2
Relógio comparador	4
Micrômetro	25
Base magnética para relógio	1
Esquadro combinado	2
Paquímetro	36
Escala rígida	12
	6
Transferidor de ângulo	
Jogos de blocos padrão	2
Calibre para ângulos de broca	3
Transferidor de precisão	1
Nível de inclinação	2
Contador de rpm	1
Calibre para medir ângulo de fresa	1
Nível de Precisão	1
Banco comparador micrômetro	1
Manômetro	4
Máquina de medição por coordenadas 3D	1

LABORATÓRIO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS

Equipamentos:

Descrição	Quantidade
Teste de rigidez dielétrica de óleo	1
SAD-MAE Sistema de estudos de máquinas elétricas, com placa de aquisição de dados e software	2
Grupo gerador-motor didático de 4 kVA	1
Motor trifásico com motor bobinado e quadro de acionamento, didático	1
Kit didático de montagem de transformadores monofásicos	3
Variador de tensão CA 3□	2
Kit de motor-gerador didático	5
Variador de tensão CA	5

LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA I

Equipamentos:

Descrição	Quantidade
Osciloscópio 60 MHz – duplo traço	5
Osciloscópio 20 MHz	1
Osciloscópio 15 MHz – duplo traço	1
Kit minilab digital com fonte, chaves digitais, matriz de pontos e gerador de clock	6
Gerador de funções	6
Kit didático Minipa	7
Fonte de tensão DC, dupla	7

LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA II

Equipamentos:

Descrição	Quantidade
Sistema 90 – equipamento de montagem de circuitos eletrônicos, com placa de aquisição de dados e software	4
MLP – módulo de estudos de microprocessadores, com placa de aquisição de dados e software	4
Módulo de estudo de controle de motor de passo	1
Módulo de controle de velocidade de motor AC	1
Módulo ENCO para estudo e aplicação de encoders	1
Microcomputador 486	2
Kit de micro processador Z80	1

LABORATÓRIO DE USINAGEM

Equipamentos:

Descrição	Quantidade
Torno mecânico horizontal	10
Fresadora	3

Plaina limadora horizontal	3
Serra elétrica alternativa	2
Furadeira de coluna	3
Furadeira radial	1
Tornos de bancada	10
Serra de fita	1
Policorte	1
Compressor	2

LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE

Equipamentos:

Descrição	Quantidade
Bancada de trabalho	5
Fonte DC 0-30 V	5
Variador de tensão 0-240 V ac	7
Waltímetro 220 V / 2,5 A	7
Voltímetro 0-30 V dc	7
Voltímetro 0-300 V ac	7
Amperímetro 0-5 A ac	7
Amperímetro 0-300 mA dc	7
Multímetro digital	7
Multímetro analógico	7

LABORATÓRIO DE COMANDOS DE MÁQUINAS ELÉTRICAS

Equipamentos:

Descrição	Quantidade
Quadro de comando simulador de defeitos	1
Painel para montagem de circuitos eletromagnéticos de comandos de máquinas	6
Conjunto de dispositivos de comando e proteção de máquinas elétricas	6
Motor de indução monofásico	6
Motor de indução trifásico	21
Autotransformador	5
Multímetro analógico	1

LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

Equipamentos:

Descrição	Quantidade
Microcomputador 486 DX2-80, memória RAM de 8 Mbytes, Winchester de 640 Mbytes, Monitor SVGA colorido, Placa de vídeo com 1 Mbyte de memória	20
Microcomputador 486 DX2-66, Kit-Multimídia Memória RAM de 8 Mbytes, Winchester de 340 Mbytes, Monitor SVGA colorido, Placa de vídeo com 1 Mbyte de memória	16

Microcomputador 486 DLC-40, Kit-Multimídia Memória RAM de 4 Mbytes, Winchester de 230 Mbytes, Monitor SVGA colorido, Placa de vídeo com 1 Mbyte de memória	16
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

BIBLIOTECA:

- ABNT / SENAI. Coletânea de Normas de Desenho Técnico. São Paulo, 1990.
- AHMED, ASHFAQ, Eletrônica de Potência. Prentice Hall. São Paulo 2000.
- ALBUQUERQUE, R .O. Análise de Circuitos em Corrente Contínua. Ed. Érica Ltda, São Paulo, 10ª edição, 1995
- ALMEIDA, JOSÉ L., Dispositivos Semicondutores – Tristores. Érica. São Paulo. 1996.
- ALVES, LUIZ. Comunicação de dados. Ed. Makron Books. 1994.
- APOSTILA “Instalações Elétricas Industriais” do prof. Augusto César Fialho Wanderley.
- APOSTILA “Instalações Elétricas Industriais” do prof. Augusto César Fialho Wanderley.
- APOSTILA “Manutenção de Subestações” do prof. Augusto César Fialho Wanderley.
- APOSTILA: Leitura e Interpretação de Desenho Técnico Mecânico, Prof. Gerson Antunes da Silva.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023.
- AZAR, Betty Schramper. Understanding and Using English Grammar. 3rd Ed. Upper Sadle River, NJ: Prentice Hall Regents, 1998.
- AZEVEDO, J. B. TTL e CMOS: Teoria e Aplicações em Circuitos Digitais.
- BAILEY, DAVID. Practical SCADA for Industry. Ed. IDC Technology. 2003.
- BALDAN, Roquemar de Lima. Utilizando Totalmente o AutoCAD 2000 2D e 3D e Avançado. São Paulo. Ed. Érica, 1999.
- BARTKOWIAK,R.A. ,Circuitos Elétricos. Ed. Makrom Books do Brasil Ltda. São Paulo, 2ª edição revisada, 1999.
- BECHARA, E. Gramática escolar da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Lucerna, 2001.
- BEER, FERDINAND P. e JÚNIOR, E. R. J., Resistência dos materiais. Ed. Makron Books, 3ª edição, São Paulo, 1271 p, 1995.
- BEER, FERDINAND P. e JÚNIOR, E. R. J., Resistência dos materiais. Ed. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1982.
- BEGA, EGIDIO ALBERTO ET ALL. Instrumentação Industrial. Ed. Interciencia. 2006.
- BOSSI, ANTÔNIO & SESTO, EZIO . Instalações Elétricas . São Paulo: Hemus Editora.
- BOULOS, P. Cálculo diferencial e integral.Vol.1.São Paulo:Makron Books,1999.
- BOYLESTAD – “Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos”, Prentice-Hall do Brasil, 1994.
- BOYLESTAD, R. e NASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos, São Paulo, PRENTICE-HALL DO BRASIL, 1997.
- CALLISTER JR., W.D. Material Science and Engineering- An Introduction. Editor. J. Willey & Sons, 1991.
- CAMINHA, A. C. Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos . Edgar Blucher.
- CANTU, M. Dominando o Delphi 7 – A Bíblia. Makron Books, 2003.
- CAPRON, H.L. e JOHNSON, J.A. Introdução à informática, São Paulo – Pearson Prentice Hall, 8ª Edição, 2004.
- CARLOS E. DESENHO TÉCNICO BÁSICO. Livro Técnico, Rio de Janeiro,1988.

- CARO, RICHARD H. Automation Network Selection. Ed. ISA. 2003.
- CARVALHO, J. R. de & MORAES, P. *Órgãos de Máquinas-dimensionamento*. 2. Ed.. LTC. Rio de Janeiro, 1981.
- CASSILAS, A.L., *Tecnologia da medição*, Ed. Mestre Jou S.P.
- CATHEY – “Dispositivos e Circuitos Eletrônicos”, Makron Books.
- CHAUI, M. Convite à filosofia. São Paulo: Ed. Ática. 1995.
- CHIAVERINI, V. *Tecnologia Mecânica*. Vol. II. Ed. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo 1986.
- CIPOLI, J. A.. Engenharia de Distribuição . Rio de Janeiro: Qualitymark,1993.
- COTRIM, A. A. M. B. Instalações Elétricas . Makron Books, 1993.
- CRAIG, J. J. – Introduction to Robotics: Mechanics & Control, Addison-Wesley, Menlo Park-CA, 1986.
- CREDER, Hélio. Instalações Elétricas .14 ed.Rio de Janeiro:LTC,2000.
- CUNHA, L.S., *Manual prático do mecânico*, Ed. Hemus.
- D´SOUZA, J.H. – “Apostila de Eletrônica Analógica II”, CEFET-RN, Natal-RN, 2005.
- DOCUMENTAÇÃO: apresentação de citações em documentos. Rio de Janeiro, 2002.
- DOCUMENTAÇÃO: Referências – Elaboração. Rio de Janeiro, 2002.
- DOCUMENTAÇÃO: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.
- DOLABELA, Fernando.O Segredo de Luísa.Cultura Editora Associados: São Paulo, 2000.
- EDMINISTER,J.A . Circuitos Elétricos. Ed.Mcgraw-hill São Paulo.
- EWEN, D. & TOPPER., M. A. Cálculo Técnico. [s.l.]:Hermus Livraria Editora, 1977.
- FAIRES, V. M. *Elementos de Máquinas*. Trad. Humberto César Tavares Gonçalves. 2.ed. LTC. Vol I e II. Rio de Janeiro, 1980.
- FILIPPO FILHO, GUILHERME – MOTOR DE INDUÇÃO, Editora Érica tda.
- FREIRE, J.M., *Máquinas de serrar e furar*, Rio de Janeiro; LTC – Livros Técnicos e Científicos, Editora S.A. 1983.
- GANGER, Rolf. Introdução à Hidráulica. Festo Didactic, 1988.
- GANGER, Rolf. Introdução a Sistemas Eletro-hidráulicos. Festo Didactic, 1988.
- GEORGINI, M. Automação Aplicada – Descrição e Implementação de Sistemas Seqüenciais com PLCs - 3ª Edição. ERICA.
- GIGUER, Sérgio . Proteção de Sistemas de Distribuição . Porto Alegre: Sagra, 1988.
- GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas da pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GONÇALVES, Edwar Abreu. Manual de Segurança e Saúde no Trabalho LTr. São Paulo, 2000.
- Graphic Symbols for Distributed Control/Shared Display Instrumentation, Logic and Computer Systems. ISA 5.3.
- Graphic Symbols for Process Displays. ISA 5.5.
- GUSSOW, Milton, Eletricidade Básica, Coleção Schaum, Ed. Makron Books do Brasil Ltda , São Paulo, 1996.
- GUY, A. G. Ciência dos materiais. Editor Livros Técnicos e Científicos, Local Pub Rio de Janeiro :Data Pub.: 1980.
- HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J., Fundamentos de Física MECÂNICA, v. 1 LTC, 6. Ed., 2003.
- HERMÍNIO, J. A . O fundamental do cálculo para tecnólogos. CEFET-RN, 2000.
- HOLANDA, Planejamento e Projetos. Ed.Ec/MEC.
- INSTRUMENT LOOP DIAGRAMS. ISA 5.4.
- INSTRUMENTATION SYMBOLS AND IDENTIFICATION. ISA 5.1.
- INTRODUCTION TO MATERIALS SCIENCE FOR ENGINEERS, MacMillan, 1985.
- ISLANDAR, J.I. Normas da ABNT comentadas para trabalhos científicos. 2. ed. Curitiba: Juruá, 2004.

- IVAN IDOETA. Elementos de Eletrônica Digital. Ed. Érica.
- K. OGATA. Engenharia de Controle Moderno - Segunda Edição. Prentice-Hall do Brasil, 1990.
- KOLMAN, Bernard: Trad. Valéria de Magalhães Lorio. Introdução à Álgebra Linear com aplicações. 6 ed. Rio de Janeiro:LTC, 1999.
- KOSOW, IRVING I. - MÁQUINAS ELÉTRICAS E TRANSFORMADORES, Editora Globo.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia científica. 4. ed., São Paulo: Atlas, 2004.
- LANDER, CYRIL W., Eletrônica Industrial. Makron Books. São Paulo, 1992.
- LAVILLE, Chistian e Jean Dionne. A pesquisa científica hoje. In: A construção do saber:
- LAVILLE, Chistian e Jean Dionne. O nascimento do saber científico. In: A construção do saber:
- LEITE, Emanuel. O fenômeno do empreendedorismo. Recife: Bagaço, 2000.
- LEITHOLD, I. Cálculo com geometria analítica.Habra,1994.
- LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica, [s.l.]: Harper&Row do Brasil, 2v,1982.
- LIMA, Cláudia Campos. Estudo Dirigido de Auto CAD 2002.
- LOPEZ, RICARDO A. Sistemas de Redes para Controle e Automação. Ed. Book Express. 2000.
- MACHADO, A. R. (Coord.). Resenha. São Paulo: Parábola Editorial, 2004.
- MACHADO, ENG. ARYOLDO. Comando Numérico Aplicado às Máquinas-Ferramentas. Editora Ícone, São Paulo 3ª edição, 1989.
- MALVINO – “Eletrônica”, Vol. 1 e 2, Makron Books, 1983.
- MAMEDE FILHO, João . Manual de Equipamentos Elétricos. 2 v . Rio de Janeiro:LTC, 1993.
- MAMEDE FILHO, João. Instalações Elétricas Industriais .6 ed.Rio de Janeiro:LTC, 2001.
- Manuais e catálogos de materiais e equipamentos elétricos de diversos fabricantes.
- Manual de metodologia e pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: ArTmed, 1999.
- Manual do Usuário - Elipse SCADA/HMI Software. Elipse Software. 2005.
- MEIXNER, H., SAUER, E. Técnicas de Comandos Eletro-hidráulicos. Festo Didactic, 1989.
- MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da produção e operações. 4 ed. São Paulo:Pioneira, 1999.
- NISKIER, Júlio & Macintyre, Archibald . Instalações Elétricas.4 ed. Rio de Janeiro:LTC, 2000.
- NR's / Ministério do Trabalho e Emprego.
- OLIVEIRA, J. C. – TRANSFORMADORES: TEORIA E ENSAIO, Editora Edgard Blücher Ltda.
- OLIVEIRA, S. Estratégias de Leitura para Inglês Instrumental. Brasília: Ed. UnB., 1998.
- PARK, JOHN. Data Communications for Instrumentation and control. Ed Newnes. 2003.
- PARK, JOHN; Wright, Edwin e Mackay, Steve. Data Communications for Instrumentation and Control, Newnes, 2004.
- PARKER TRAINING. Tecnologia eletropneumática industrial. M 1002-2 BR. Agosto 2001.
- PARKER TRAINING. Tecnologia pneumática industrial. M 1001 BR. Agosto 2000.
- PEREIRA, F. Microcontroladores PIC – Técnicas Avançadas. Érica. 2002.
- PERTENCE – “Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos”, Makron Books.
- Pré-cálculo. São Paulo:Makron Books,1999.
- PROTEC, Desenhista de Máquinas.
- RASHID, M.H. Power Electronics, Circuits Devices and Applications. Prentice Hall International.
- ROHNER, P. Plc: Automation With Programmable Logic Controllers. Paperback.
- RONALD J. T. Sistemas Digitais - Princípios e Aplicações. Ed. Prentice-Hall do Brasil.

- ROSÁRIO, J. M. – Princípios de Mecatrônica, Prentice Hall do Brasil, São Paulo-SP, 2005.
- RUGGIERO, M. A. G. & LOPES, V. L. R. Cálculo numérico, aspectos teóricos e computacionais. Editora Makron Books, São Paulo, 1997.
- SAVIOLI, F.P.; FIORIN, J.L. Lições de texto: leitura e redação. São Paulo: Ática, 1996.
- SANTOS, I. L. Custo de Manutencao Preventiva.
- SANTOS, I. L. Manual de Custo de Manutencao Preventiva.
- SANTOS, V. A. Manual Pratico da Manutencao Industrial.
- SCHRADER. B. Princípios básicos: produção, distribuição e condicionamento do ar comprimido. Centro didático de automação Schrader Bellows.
- SCHRADER. B. Válvulas pneumáticas e simbologia de componentes. Centro didático de automação Schrader Bellows.
- SEABRA – “Amplificadores Operacionais”, Érica.
- SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez, 2002.
- SHREVE, R. Norris, JÚNIOR, Joseph A. Brink. Tradução de Horácio Macedo. Indústria de Processos Químicos. Editora Guanabara, 4ª Ed. RJ. 1997. Listas de exercícios.
- SIGHIERI, L. Controle Automático de Processos Industriais. Edigard Blucher.
- SLACK, N [et al]. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 1996.
- SOARES, R. A. Manual de Manutencao Preventiva.
- SOARES, LUIS FERNANDO; LEMOS, GUIDO E COLCHER, SERGIO. Redes de computadores. Ed. Campus. 1995.
- SONNINO, Bruno. 365 dicas de Delphi. Makron Books, 1999.
- SOUZA, DAVID JOSÉ DE. Desbravando o PIC. São Paulo. Érica. 2000.
- SOUZA, J.H. – “Notas de Aula”, CEFET-RN, 2004.
- Specifications Forms for Process Measurement and Control Instruments, Primary Elements and Control Valves; ISA 20.
- STEWART, H. L. Pneumática e Hidráulica 3. ed. Gemus editora limitada. São Paulo, 1992.
- TANENBAUM, ANDREW S. Redes de computadores. Ed. Campus. 2003.
- TAUB, HERBERT. Circuitos Digitais e Microprocessadores.
- TOUCHÉ, Antônio Carlos & ARMAGANIJAN, Maria Cristina. Match Point. São Paulo: Longman, 2003.
- VILLAS, Marcos Viana. Programação: Conceitos, Técnicas e Linguagens, Campus, 1998.
- VAN VLACK L. Princípios de Ciências dos Materiais, 2 Edição , Editora Blucher, São Paulo, 1973
- WEG – CENTRO DE TREINAMENTO DE CLIENTES, Módulo 1 – Comando e Proteção.
- WEG, Manual de Motores Elétricos.
- ZANCO, W. S. – Microcontroladores PIC 16F628/648, Editora Érica, 2005.

8 PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Na estrutura organizacional do CEFET-RN, compõem o corpo gerencial da área profissional da Indústria:

- Gerente Educacional de Tecnologia Industrial
 - Adjair Ferreira Barros Filho

- Gerente Educacional de Tecnologia Industrial – Substituto Eventual
 - Francisco José de Lima
- Pedagoga
 - Tânia Costa
- Coordenador do Curso Superior de Tecnologia em Materiais
 - Gilson Garcia da Silva
- Coordenador do Curso Superior em Automação Industrial
 - Jorge Magner Lourenço
- Coordenador de Manutenção dos Laboratórios da Gerência Educacional de Tecnologia Industrial
 - Francisco das chagas Santos
- Coordenadores dos Cursos de Nível Técnico
 - Caubi Ferreira de Souza Jr.

As tabelas 2 e 3 a seguir retratam o quadro docente e técnico-administrativo disponível na área da Indústria do CEFET-RN para atuação no curso superior de Automação industrial.

Tabela 2 – Pessoal docente vinculado ao Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial

Nome	Titulação	Regime de Trabalho
ADJAIR FERREIRA BARROS FILHO	MESTRADO	D.E.
ALESSANDRO PONTES CAVALCANTI	MESTRADO	D.E.
ALEXANDRO DIÓGENES BARRETO	DOUTORADO	D.E.
AUGUSTO CÉSAR FIALHO WANDERLEY	ESPECIALIZAÇÃO	D.E.
BELCHIOR DE OLIVEIRA ROCHA	ESPECIALIZAÇÃO	D.E.
CELSO LUIS EVANGELISTA DE OLIVEIRA	MESTRADO	D.E.
DOMINGOS SÁVIO DE ARAUJO PAULO	DOUTORADO	D.E.
ELISANGELA CABRAL DE MEIRELES	MESTRADO	DE
ERALDO CÂMARA DE SOUZA	ESPECIALIZAÇÃO	D.E.
FRANCISCO CANINDÉ CAMILO DA COSTA	MESTRADO	DE
GEORGE AZEVEDO DA SILVA	DOUTORADO	DE
GERSON ANTUNES DA SILVA	ESPECIALIZAÇÃO	D.E.
GILBERT AZEVEDO DA SILVA	DOUTORADO	DE
GILBERTO BACCELLI JÚNIOR	MESTRADO	DE
GILBERTO MOREL DE PAULA E SOUZA	ESPECIALIZAÇÃO	40 H
GILSON GARCIA DA SILVA	DOUTORADO	40
JACIMÁRIO RÊGO DA SILVA	MESTRADO	D.E.
JAIME MARIZ DE FARIA JÚNIOR	MESTRADO	20H
JOÃO BATISTA DE MOURA	MESTRADO	D.E.
JOSÉ ANTÔNIO MARTINS NETO	ESPECIALIZAÇÃO	D.E.
JOSÉ DE ANCHIETA LIMA	DOUTORADO	D.E.
JOSÉ GREGÓRIO DO NASCIMENTO	ESPECIALIZAÇÃO	D.E.
JOSÉ HENRIQUE DE SOUZA	MESTRADO	D.E.
JOSÉ SOARES BATISTA LOPES	ESPECIALIZAÇÃO	DE
JULIO ALVES HERMÍNIO	DOUTORADO	D.E.

LUNARDO ALVES DE SENA	ESPECIALIZAÇÃO	D.E.
MANOEL FERNANDES DE OLIVEIRA FILHO	ESPECIALIZAÇÃO	D.E.
MÁRCIO ELIEL DE OLIVEIRA ALEXANDRE	DOCTORADO	D.E.
MARCO AURÉLIO ROCHA DE AZEVEDO	ESPECIALIZAÇÃO	D.E.
MARIA DO SOCORRO LOPES	ESPECIALIZAÇÃO	DE
IVALDO FERREIRA DA SILVA JUNIOR	MESTRADO	D.E.
WALMY ANDRÉ CAVALCANTE MELO DA SILVA	MESTRADO	20H

Tabela 3 – Pessoal técnico-administrativo vinculado ao Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial

Nome	Titulação	Regime de Trabalho
EDINÉSIO JALES DA SILVA	GRADUAÇÃO	40 H
FRANCISCO DAS CHAGAS SILVA DOS SANTOS	TÉCNICO	40 H
FRANCISCO JOSÉ DE LIMA BEZERRA	GRADUAÇÃO	40 H
IRAPUÃ VARELA DE OLIVEIRA	TÉCNICO	40 H
JONATHAN PAULO PINHEIRO PEREIRA	GRADUAÇÃO	40 H
LÚCIO OLIVEIRA CAVALCANTE JÚNIOR	TÉCNICO	40 H
TÂNIA COSTA	ESPECIALIZAÇÃO	40H

9 DIPLOMAS

Para a obtenção do diploma de **Tecnólogo em Automação Industrial**, o aluno deverá integralizar todos os períodos letivos organizados por disciplinas, projetos integradores e a prática profissional na modalidade de estágio e/ou projeto, pesquisa, estudo de caso ou outra atividade correlata quando for o caso.

Disciplina: ELETROELETRÔNICA BÁSICA
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 80h/a
Período Letivo:

Ementa

- ❑ Conceitos básicos de Eletricidade e Eletrônica; Componentes e equipamentos de medições de grandezas elétricas fundamentais; Circuitos elétricos e eletrônicos em corrente contínua; Circuitos monofásicos de Corrente Alternada; Circuitos Trifásicos Equilibrados.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- ❑ Analisar o comportamento e as diversas aplicações dos circuitos elétricos, eletrônicos e magnéticos

Conteúdos

- ❑ Circuitos elétricos resistivos
 - Resistência e resistividade
 - Condutância e condutividade
 - Efeitos da temperatura
 - Lei de ohm
 - Resistências lineares e não lineares
 - Potência e energia

- ❑ Circuitos elétricos em corrente contínua
 - Associação de resistores: série, paralelo e série-paralelo
 - Divisores de tensão e corrente
 - Leis de Kirchhoff

- ❑ Técnicas de Análise de Circuitos
 - Análise geral de Kirchhoff
 - Superposição
 - Teorema de Thévenin
 - Transformações Δ e Y

- ❑ Capacitância
 - Campo eletrostático
 - Materiais dielétricos
 - Tipos de capacitores
 - Associação de capacitores, série e paralelo
 - Armazenamento de energia em circuito capacitivo

- ❑ Magnetismo e circuitos magnéticos
 - Campo magnético
 - Corrente em um condutor
 - Relutância e permeabilidade
 - Materiais paramagnéticos, diamagnéticos e ferromagnéticos

- ❑ Indutância
 - Indução eletromagnética
 - Auto-indutância
 - Indutores em série e paralelo
 - Armazenamento de energia em circuito indutivo

- ❑ Geração de energia elétrica
 - Geração de corrente alternada
 - Formas de onda e frequência
 - Valor médio
 - Valor eficaz
 - Resistência e corrente alternada
 - Capacitância e corrente alternada, reatância capacitiva
 - Indutância e corrente alternada, reatância indutiva

☐ Circuitos monofásicos de Corrente Alternada

- Circuito série
- 1. Circuito RL
- 2. Circuito RC
- 3. Circuito RLC
 - Circuito Paralelo - Admitância
- 6. Circuito RL
- 7. Circuito RC
- 8. Circuito RLC
 - Circuitos série - paralelo
 - Potência ativa, aparente e reativa
 - Correção de fator de potência

☐ Circuitos Trifásicos Equilibrados

- Ligação Estrela
- Ligação Delta.

10. DIODOS SEMICONDUTORES

- Fundamentos de física dos semicondutores;
- Diodo ideal;
- Diodo real: comportamento exponencial;
- Circuitos básicos com diodos;
- Retificadores com diodos;
- Diodo Zener;
- Reguladores de tensão com Zener;
- Grampeador de tensão (restaurador DC);
- Multiplicadores de tensão;
- Limitadores de tensão;
- Diodo emissor de luz (LED);
- Optoacopladores

11. TRANSISTORES BIPOLARES

- Estrutura interna e simbologia;
- Regiões de operação e seus usos;
- O transistor como amplificador;
- Análise de circuitos de polarização;
- O transistor como chave.

12. NOÇÕES SOBRE MOSFETS

1. Tipos de MOSFET (crescimento e depleção) e seus usos.
2. Estruturas internas e simbologias.
3. Regiões de operação e seus usos.
4. Modelo de grandes sinais.
5. Modelo de pequenos sinais.

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aula teórica expositivas.
- Trabalhos em grupo
- Aulas práticas em laboratórios.

Avaliação

- Provas escritas
- Listas de exercícios para casa
- Relatórios de aulas práticas de laboratórios.

Bibliografia básica

- 1 ALBUQUERQUE, R .O. Análise de Circuitos em Corrente Contínua. Ed. Érica Ltda, São Paulo, 10ª edição, 1995
- 2 ALBUQUERQUE,R. O. Análise de Circuitos em Corrente Alternada. Ed. Érica, Ltda, São Paulo, 10ª edição, 1995.
- 3 BARTKOWIAK,R.A. ,Circuitos Elétricos. Ed. Makrom Books do Brasil Ltda. São Paulo, 2ª edição revisada, 1999.
- 4 EDMINISTER,J.A . Circuitos Elétricos. Ed.Mcgraw-hill São Paulo
- 5 GUSSOW, Milton, Eletricidade Básica, Coleção Schaum, Ed. Makron Books do Brasil Ltda , São Paulo, 1996.
- 6 BOYLESTAD, R. e NASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. São Paulo, PRENTICE-HALL DO BRASIL, 1997.

Bibliografia complementar

1. IRWIN J.D., Análise de Circuitos em Engenharia, Ed. Makron Books do Brasil Ltda , São Paulo, 2000.
2. JONHSON,D.E.; HILBUM,J.L. et all. Fundamentos e Análise de Circuitos. Ed. Prentice Hall do Brasil LTDA, Rio de Janeiro, 1994.

Disciplina: Física

Carga-Horária: 60h/a

Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Período Letivo:

Ementa

- a. Segunda Lei de Newton e Aplicações, Princípio de Conservação de Energia, Calorimetria e Termodinâmica, Eletrodinâmica e Eletromagnetismo.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

Fazer uma revisão das principais leis básicas da mecânica clássica, termologia, óptica e eletromagnetismo dentro da formulação conceitual e matemática atuais com o objetivo de interpretar fenômenos, prever situações e encontrar soluções adequadas para problemas aplicados.

Conteúdos

MÓDULO A: MECÂNICA

1. 2ª Lei de Newton e suas aplicações
 - Conceito de força, massa e peso
 - Aplicações da 2ª Lei de Newton
 - Equilíbrio de forças
2. Trabalho e potência
 - Conceito de trabalho
 - Trabalho realizado por uma força variável
 - Conceito de potência
3. Conservação de energia
 - Conceito de energia cinética
 - Conceito de energia potencial gravitacional
 - Conservação de energia

MÓDULO B: TERMOLOGIA E TÓPICOS DE ÓPTICA

1. Calorimetria
 - Conceito de calor e temperatura
 - Transferência de calor
 - Capacidade térmica e calor específico
 - Calor de combustão
2. Termodinâmica
 - 1ª Lei da termodinâmica
 - Entropia e 2ª Lei da termodinâmica
3. Óptica geométrica
 - Refração
 - Lentes
 - Instrumentos ópticos

MÓDULO C: ELETROMAGNETISMO

1. Eletricidade
 - Noções de carga elétrica e corrente elétrica
 - Resistência elétrica e Lei de Ohm
 - Energia e potência elétrica
2. Eletromagnetismo
 - Campo magnético e suas propriedades
 - Lei de Ampère
 - Força magnética
 - Indução eletromagnética (Lei de Faraday, transformadores, corrente alternada)

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- b. Aulas expositivas e dialogadas, com utilização de retro projetor e quadro negro.

Avaliação

- O processo avaliativo ocorrerá de forma contínua (com reorientação das atividades no processo), estando os alunos avaliados com base nos seguintes critérios: participação quanto à realização das leituras, análise e síntese dos textos, debates e demais atividades; assiduidade; responsabilidade quanto ao cumprimento do tempo previsto para realização das atividades e qualidade das atividades realizadas.

Bibliografia básica

- HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J., **Fundamentos de Física MECÂNICA**, v. 1 LTC, 6. Ed., 2003.

Bibliografia complementar

SEARS e ZEMANSKI, Reformulado por YOUNG, HUGH D., FREEDMAN, ROGER A., **MECÂNICA**, Addison Wesley, 10. Ed, 2004.

FEYNMAN, RICHARD, Física em seis lições, 6ª edição Ediouro RJ.

Disciplina: Informática

Carga-Horária: 60h/a

Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Período Letivo:

Ementa

Histórico da evolução dos computadores. Aspectos de hardware. Redes de

computadores. Sistemas operacionais e softwares de propósito gerais.

Objetivos

- Identificar os componentes básicos de um computador: entrada, processamento, saída e armazenamento.
- Descrever os componentes básicos de uma rede.
- Relacionar os benefícios do armazenamento secundário.
- Identificar os tipos de software que estão disponíveis tanto para grandes quanto para pequenos negócios.
- Relacionar e descrever soluções de software orientado para tarefa.

Conteúdo Programático

- A era da computação: passado, presente e futuro.
- Hardware e Software
- Rede de computadores e Internet
- Sistemas Operacionais: software oculto.
- Alguns softwares orientados a tarefa: Software de apresentação, Processador de texto e Planilha eletrônica.
- Utilitários importantes – compactadores de arquivos – winzip; Impressão em arquivos – Acrobat write/read e Gostview; Antivírus; criação de home Page.

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas.
- Prática de laboratório.
- Seminário.
- Quadro branco, computador, projetor multimídia.

Avaliação

- ◆ Avaliação escrita.
- ◆ Prática de laboratório.
- ◆ Seminários.
- ◆ Avaliação escrita.

Bibliografia Básica

- ◆ CAPRON, H.L. e JOHNSON, J.A. Introdução à informática, São Paulo – Pearson Prentice Hall, 8ª Edição, 2004.

Bibliografia Complementar

- ◆ NORTON, Peter. Introdução à informática, São Paulo – Makron Books. 1996.
- ◆ GUIMARÃES, Ângelo Moura e LAGES, Newton Alberto de Castilho. Introdução à Ciência da Computação, Rio de Janeiro – Livros Técnicos Científicos Editora S.A.. 1984.

Disciplina: Língua Portuguesa
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 60h/a
Período Letivo:

Ementa

Tópicos de gramática, leitura e produção de textos.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

Quanto à gramática:

Aperfeiçoar o conhecimento o conhecimento (teórico e prático) sobre as convenções relacionadas ao registro padrão escrito.

Quanto à leitura de textos escritos:

1. recuperar o tema e a intenção comunicativa dominante;
2. reconhecer, a partir de traços caracterizadores manifestos, a(s) seqüência(s) textual(is) presente(s) e o gênero textual configurado;
3. descrever a progressão discursiva;
4. identificar os elementos coesivos e reconhecer se assinalam a retomada ou o acréscimo de informações; e
5. avaliar o texto, considerando a articulação coerente dos elementos lingüísticos, dos parágrafos e demais partes do texto; a pertinência das informações e dos juízos de valor; e a eficácia comunicativa.

Quanto à produção de textos escritos:

- produzir textos (representativos das seqüências descritiva, narrativa e argumentativa e, respectivamente, dos gêneros verbete, relato de atividade acadêmica e artigo de opinião), considerando a articulação coerente dos elementos lingüísticos, dos parágrafos e das demais partes do texto; a pertinência das informações e dos juízos de valor; e a eficácia comunicativa.

Conteúdos

1 – Tópicos de gramática:

- padrões frasais escritos;
- convenções ortográficas;
- pontuação;
- concordância;
- regência.

2 – Tópicos de leitura e produção de textos:

- competências necessárias à leitura e à produção de textos: competência lingüística, enciclopédica e comunicativa;
- tema e intenção comunicativa;
- progressão discursiva;
- paragrafação: organização e articulação de parágrafos (descritivos, narrativos, argumentativos);
- seqüências textuais (descritiva, narrativa, argumentativa e injuntiva): marcadores lingüísticos e elementos macroestruturais básicos;
- gêneros textuais (especificamente jornalísticos, técnicos e científicos): elementos composicionais, temáticos, estilísticos e programáticos;

- coesão: mecanismos principais;
- coerência: tipos de coerência (interna e externa) e requisitos de coerência interna (continuidade, progressão, não-contradição e articulação).

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aula dialogada, leitura dirigida, discussão e exercícios com o auxílio das diversas tecnologias da comunicação e da informação.

Avaliação

Contínua por meio de atividades orais e escritas, individuais e em grupo.

Bibliografia básica do aluno

Apostilas elaboradas pelos professores:

BECHARA, E. **Gramática Escolar da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2001.

SAVIOLI, F.P.; FIORIN, J.L. **Lições de texto: leitura e redação**. São Paulo: Ática, 1996.

Bibliografia complementar do aluno

CAMARGO, T. N. de. **Uso de Vírgula**. Barueri, SP: Monole, 2005. (Entender o português; 1).

FARACO, C.A.; TEZZA, C. **Oficina de Texto**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

FIGUEIREDO, L. C. **A redação pelo parágrafo**. Brasília: Universidade de Brasília, 1999.

GARCEZ, L. H. do C. **Técnica de redação: o que é preciso saber para bem escrever**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

Bibliografia Básica do Professor:

DONÍSIO, A.P.; BEZERRA, M. de S. (Orgs.). **Tecendo textos, construindo experiências**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2003.

_____. **Gêneros textuais e ensino**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002.

DONÍSIO, A.; HOFFNAGEL, J.C. (Orgs.). **Gêneros textuais, tipificação e interação**. São Paulo: Codes, 2005.

DISCINI, N. **Comunicação nos textos**. São Paulo: Contexto, 2005.

KOCH, I.V. **A Coesão textual**. 19. ed. São Paulo: Contexto, 2004.

_____. **Desvendando os segredos do texto**. São Paulo: Contexto, 2002.

_____; TRAVAGLIA, L.C. **A Coerência Textual**. 16. ed. São Paulo: Contexto, 2004.

MAINGUENEAU, D. **Análise de textos de comunicação**. São Paulo: Cortez, 2001.

MEURER, J.L.; BONINI, A.; MOTTA-ROTH, D. (Orgs.). **Gêneros: teorias, métodos, debates**. São Paulo: Parábola Editorial, 2005. (Língua [gem]; 14).

NEVES, M.H.L.M. **Gramática de usos de português**. São Paulo: UNESP, 2000.

NEVES, M.H.L.M. **Guia de uso do português: confrontando regras e usos**. São Paulo: UNESP, 2003.

SAUTCHUCK, I. **A produção dialógica do texto escrito: um diálogo entre escritor e leitor interno**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

ZANOTTO, N. **E-mail e carta comercial: estudo contrastivo de gênero textual**. Rio de Janeiro: Lucerna; Caxias do Sul, RS: Educar, 2005.

Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Período Letivo:

Ementa

- Estudo da língua inglesa, através de leitura de textos, tradução; produção escrita, noção de termos técnicos, aquisição e ampliação de vocabulário.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

Desenvolver habilidades de leitura e escrita na língua inglesa e o uso competente dessa no cotidiano;

Construir textos básicos, em inglês, usando as estruturas gramaticais adequadas;

Praticar a tradução de textos do inglês para o português;

Compreender textos em Inglês, através de estratégias cognitivas e estruturas básicas da língua;

Utilizar vocabulário da língua inglesa nas áreas de formação profissional;

Desenvolver projetos multidisciplinares, interdisciplinares utilizando a língua Inglesa como fonte de pesquisa.

Conteúdos

Estratégias de Leitura: identificação de idéia central; localização de informação específica e compreensão da estrutura do texto; uso de pistas contextuais; exercício de inferência;

Estratégias de Leitura: produção de resumos, em português, dos textos lidos; Uso de elementos gráficos para “varredura” de um texto.

Conteúdo Sistemico: Contextual Reference; Passive to Describe Process; Defining Relative Clauses; Instructions: Imperative; Present Perfect; Present Perfect Continuous; Conditional Sentences; Modal Verbs; Prepositions; Linking Words (conjunctions);

Conteúdo Sistemico: Compound Adjectives; Verb patterns; Word Order; Comparisons: Comparative and Superlative of Adjectives; Countable and Uncountable Nouns; Word Formation: Prefixes; Suffixes; Acronyms; and Compounding.

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas com discussão;
- Seminários temáticos;
- Aulas práticas em laboratório;
- Discussões presenciais de estudos de casos e de textos previamente selecionados;
- **Recursos didáticos:** Internet; projetor de multimídia, retro-projetor, DVDs, computador, televisor, e CD-ROMs.

Avaliação

- A avaliação tem caráter contínuo e os resultados da aprendizagem são aferidos através de provas, questionamentos orais, trabalhos escritos, assiduidade, pontualidade, e participação nas aulas, destacando:
- Trabalhos individuais e em grupo;
- Participação em discussões e seminários presenciais;

- Desenvolvimento de projetos multidisciplinares e interdisciplinares.

Bibliografia básica

AZAR, Betty Schramper. **Understanding and Using English Grammar**. 3rd Ed. Upper Sadle River, NJ: Prentice Hall Regents, 1998.

OLIVEIRA, Sara. **Estratégias de Leitura para Inglês Instrumental**. Brasília: Ed. UnB., 1998.

TOUCHÉ, Antônio Carlos & ARMAGANIJAN, Maria Cristina. **Match Point**. São Paulo: Longman, 2003.

Bibliografia complementar

Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Período Letivo:

EMENTA

- Fundamentos básicos das microestruturas e propriedades dos materiais.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- Introduzir o aluno no conhecimento dos diferentes tipos de materiais usados na engenharia.
1. Conhecer a estrutura interna dos materiais e a dependência de suas propriedades com as várias estruturas.
 2. Introduzir o aluno a familiarizar-se com a terminologia aplicável aos materiais.

Conteúdos

1 Ligações Químicas:

- O átomo e sua configuração
- Ligações iônicas; covalentes e metálicas
- Distância interatômicas
- Número de coordenação

2 Definição e características dos principais materiais de uso na engenharia:

- Materiais Cerâmicos
- Materiais Metálicos
- Materiais Poliméricos
- Materiais Compostos

3 – Estruturas cristalinas:

- Redes Bravais
- Reticulados cúbicos: simples, corpo centrado; face centrada e hexagonal compacto
- Direções cristalográficas;
- Planos cristalinos
- Índices de Miller
- Polimorfismo

4 – Imperfeições cristalinas

- Defeitos Pontuais
- Defeitos de Linha

- Defeitos de fronteira
- Solução sólida substitucional
- Solução sólida Intersticial

5- Microestrutura de Materiais Cristalinos

- Grão, crescimento de grão, orientação do grão
- Encruamento
- Recristalização

6 – Propriedades mecânicas

- Elasticidade
- Plasticidade
- Resistência mecânica: tração, compressão, cisalhamento, torção, flexão.
- Diagrama tensão x deformação
- Módulo de elasticidade de materiais
- Ductilidade
- Resiliência
- Dureza
- Deslizamento de planos cristalinos

7 – Propriedades Térmicas

- Calor específicos de materiais
- Dilatação de materiais
- Condutibilidade térmica de materiais

8 – Propriedades Magnéticas

- Materiais paramagnéticos
- Materiais diamagnéticos
- Materiais ferromagnéticos

9 – Propriedades Elétricas

- Resistividade
- Condutividade
- Materiais Semicondutores
- Dopagem de materiais semicondutores
- Aplicações de materiais semicondutores

- Aulas teóricas.
- Lousa-branca e pincel
- Retroprojektor – transparências – Slides - Vídeos

Avaliação

- Testes e Provas;
- Trabalhos de pesquisa e seminários
- Assiduidade, interesse e participação nas aulas.

Bibliografia básica

Ciência dos materiais Autor: Guy, Albert G, Editor Livros Técnicos e Científicos, Local Pub Rio de Janeiro :Data Pub.: 1980.

Princípios de Ciências dos Materiais, Van Vlack , L. ; 2 Edição , Editora Blucher, São Paulo, 1973.

Ciência e engenharia de materiais; sua evolução, pratica e perspectivas /
Autor: Editor: UFSCar, Local Pub.: São Carlos : Data Pub.: 1986-87.
Edição: 2. ed. -

Introduction to materials science for engineers / Autor: Shackelford, James F
Editor Prentice Hall, Local ub.: New Jersey : Data Pub: 1996. edição: 4th ed.

Material Science and Engineering- An Introduction; Callister Jr., W.D.;
Editor. J. Willey & Sons, 1991.

Introduction to Materials Science for Engineers, MacMillan, 1985.

Engineering Materials 1 : An Introduction to Their Properties and Applications by Michael F. Ashby, David R. H. Jones (Contributor) Butterworth-Heinemann ;2nd edition (December 1996)

Bibliografia complementar

Materials Handbook by George S. Brady, et al McGraw Hill 14th edition (October 7,1996).

Disciplina: Desenho Técnico Assistido por Computador
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 80h/a
Período Letivo:

Ementa

Desenvolver o Desenho Técnico, utilizando o computador como ferramenta.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- Utilizar o computador como ferramenta de trabalho no Desenho Técnico;
- Conhecer o Desenho Técnico e suas Normas;
- Desenhar Peças e Sólidos Geométricos, e Desenvolver o Projeto de um Mecanismo utilizando o computador através de desenhos em 2D e 3D.

Conteúdo Programático

- AutoCAD, Comentários e Características do Software. Conceitos Fundamentais, Janela Start up e Tela de Trabalho do AutoCAD
- Comandos de Ajuste da Área de Trabalho: Units, Limits, Grid e Snap
- Iniciando e Salvando um Desenho
- Comandos de Desenho do AutoCAD, Menu Draw
- Sistemas de Coordenadas do AutoCAD
- Comandos de Edição dos Desenhos no AutoCAD, menu Modify
- Usando os Layers na Construção de Desenhos
- Comandos de Visualização do AutoCAD, menu View
- Ferramentas de Precisão do AutoCAD, Osnap
- Comandos de Dimensionamento do AutoCAD, menu Dimension
- Comandos de Texto e Hachuras do AutoCAD
- Noções de 3D
- Impressão de Desenhos no AutoCAD
- Desenho. Definição, Histórico e Classificação do Desenho Técnico.
- Material de Desenho. Uso dos Instrumentos.
- Formatos de Papel e Caligrafia Técnica do Desenho Técnico.
- Linhas e Tipos de Linhas.
- Legendas
- Escalas e Tipos de Escalas.
- Perspectivas, Definição e Tipos.
- Perspectiva Isométrica. Perspectiva Isométrica de Circunferências e de Arcos.
- Perspectiva Cavaleira. Perspectiva Cavaleira da Circunferência.
- Cotagem. Regras de Cotagem.
- Vistas Ortográficas: Principais.
- Cortes. Tipos de Cortes
- Projeto de um Mecanismo

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas Expositivas e Demonstrativas Práticas.
- Uso de Apostilas de AutoCAD e Desenho Técnico Aplicados para o Desenvolvimento dos Conteúdos e de Exercícios pelos Alunos.
- Apresentação para os Alunos de Projetos de Utensílios / Mecanismos da Área da Indústria.
- Aulas Expositivas e Demonstrativas Práticas.
- Apresentação de Temas / Tópico para Estudos Extra Classe e Posterior Discussão em Sala de Aula.
- Utilização de:
 - . Transparências
 - . Modelos Didáticos
 - . Quadro Magnético
 - . Computador com Data – Show
 - . Desenho de Utensílios / Mecanismos.

Avaliação

A Avaliação do aprendizado será feita de forma contínua e acumulada, levando-se em conta os aspectos cognitivos, psicomotor e afetivo, verificando-se passo a passo o comprimento dos objetivos propostos para a disciplina.

A Apuração do rendimento acadêmico dar-se-á através do somatório de pontos correspondente a cada atividade proposta em sala de aula, que juntos darão um valor para a avaliação final de cada bimestre.

Bibliografia Básica

- Apostila: AutoCAD, Pesquisada na Internet.
- BALDAN, Roquemar de Lima. **Utilizando Totalmente o AutoCAD 2000 2D e 3D e Avançado**. São Paulo. Ed. Érica, 1999.
- LIMA, Cláudia Campos. **Estudo Dirigido de Auto CAD 2002**
- Apostila: **Leitura e Interpretação de Desenho Técnico Mecânico**, Prof. Gerson Antunes da Silva
- ABNT / SENAI. **Coletânea de Normas de Desenho Técnico**. São Paulo, 1990.
- PROTEC, Desenhista de Máquinas.
- **DESENHO TÉCNICO BÁSICO**, Carlos Estephanio. Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro, 1988.

Bibliografia Complementar

- o Livros de AutoCAD 2004, 2005.
- o Desenhista de Máquinas, Escola PROTEC.

Disciplina: Algoritmos e Estrutura de Dados
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 60h/a
Período Letivo:

Ementa

- o Elaboração de algoritmos com aplicação em linguagem de programação estruturada.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- Compreender o conceito de algoritmo
- Compreender a lógica de programação
- Elaborar algoritmos
- Desenvolver programas computacionais em linguagem de programação estruturada

Conteúdos

1. Algoritmo
 - 1.1. Fundamentos de Lógica de Programação.
 - 1.1.1. Estrutura de um Algoritmo
 - 1.1.2. Identificadores
 - 1.1.3. Área de Declaração
 - 1.2. Constantes
 - 1.3. Variáveis
 - 1.4. Tipos Básicos
 - 1.5. Comandos de Atribuição
 - 1.6. Operadores
 - 1.6.1. Operadores Numéricos
 - 1.6.2. Operadores Relacionais
 - 1.6.3. Operadores Lógicos
 - 1.7. Comandos de Entrada e Saída
 - 1.8. Comandos de Decisão
 - 1.8.1. Se
 - 1.8.2. Se/Senão
 - 1.8.3. Caso
 - 1.9. Comandos de Repetição
 - 1.9.1. Para
 - 1.9.2. Repita
 - 1.9.3. Enquanto
2. Object Pascal
 - 2.1. Estrutura de um Programa em Object Pascal
 - 2.2. Comentários
 - 2.3. Cláusula Uses
 - 2.4. Área de Declaração
 - 2.5. Constantes
 - 2.6. Variáveis
 - 2.7. Tipos Básicos
 - 2.7.1. Numéricos
 - 2.7.2. String
 - 2.7.3. Booleanos
 - 2.7.4. Definidos pelo Usuário
 - 2.8. Casting e Conversões de Tipos
 - 2.9. Comando de Atribuição
 - 2.10. Operadores
 - 2.10.1. Numéricos
 - 2.10.2. Relacionais
 - 2.10.3. Lógicos
 - 2.11. Comando de Entrada e Saída
 - 2.12. Comandos Compostos
 - 2.13. Comandos de Decisão
 - 2.13.1. If
 - 2.13.2. Case
 - 2.14. Comandos de Repetição
 - 2.14.1. While

- 2.14.2. For
- 2.14.3. Repeat/Until
- 2.15. Utilização de Bibliotecas no Object Pascal
- 2.16. Funções Pré-definidas
- 2.17. Vetores
- 2.18. Matrizes
- 2.19. Modularização
- 2.20. Recursividade

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas, práticas e participativas

Avaliação

- a) A avaliação será realizada através de listas de exercícios, trabalhos e de duas provas, uma por bimestre, sendo a primeira sobre algoritmo e a segunda sobre Object Pascal.

Bibliografia básica

Bibliografia complementar

1. VILLAS, Marcos Viana. Programação: Conceitos, Técnicas e Linguagens. Campus, 1998.
2. RINALDI, Roberto. Turbo Pascal 7.0 Comandos e Funções. Érica, 1993.
3. FARRER, Harry et al. Programação Estruturada de Computadores – Algoritmos Estruturados.
4. LOPES, Anita. Introdução à Programação. Editora Campus.
5. GOTTFRIED, Byron B. Programação em Pascal. McGraww Hill

Disciplina: Leitura e Produção de Textos
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 60h/a
Período Letivo:

Ementa

- Textualidade, com ênfase em aspectos organizacionais do texto escrito de natureza técnica científica e/ou acadêmica.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

Quanto à leitura de textos de natureza técnica, científica e/ou acadêmica:

- identificar marcas estilísticas caracterizadoras da linguagem técnica, científica e/ou acadêmica;
- reconhecer traços configuradores de gêneros técnicos, científicos e/ou acadêmicos (especialmente do resumo, da resenha, do relatório e do artigo científico);
- recuperar a intenção comunicativa em resenha, relatório e artigo científico;
- descrever a progressão discursiva em resenha, relatório e artigo científico;
- reconhecer as diversas formas de citação do discurso alheio e avaliar-lhes a pertinência no co-texto em que se encontram;
- utilizar-se de estratégias de sumarização;
- avaliar textos/trechos representativos dos gêneros supracitados, considerando a articulação coerente dos elementos lingüísticos, dos parágrafos e das demais partes do texto; a pertinência das informações; os juízos de valor; a adequação às convenções da ABNT; e a eficácia comunicativa.

Quanto à produção de textos escritos de natureza técnica, científica e/ou acadêmica:

- expressar-se em estilo adequado aos gêneros técnicos, científicos e/ou acadêmicos;
- utilizar-se de estratégias de pessoalização e impessoalização da linguagem;
- citar o discurso alheio de forma pertinente e de acordo com as convenções da ABNT;
- sinalizar a progressão discursiva (entre frases, parágrafos e outras partes do texto) com elementos coesivos a fim de que o leitor possa recuperá-la com maior facilidade;
- produzir resumo, resenha, relatório e artigo científico conforme diretrizes expostas na disciplina.

Conteúdos

1- Organização do texto escrito de natureza técnica, científica e/ou acadêmica:

- características da linguagem técnica, científica e/ou acadêmica;
- sinalização da progressão discursiva entre frases, parágrafos e outras partes do texto;
- reflexos da imagem do autor e do leitor na escritura em função da cena enunciativa;
- estratégias de pessoalização e de impessoalização da linguagem;

2- Discurso alheio no texto escrito de natureza técnica, científica e/ou acadêmica;

- formas básicas de citação do discurso alheio: discurso direto, indireto, modalização em discurso segundo a ilha textual;
- convenções da ABNT para as citações do discurso alheio.

3- Estratégias de sumarização

4- Gêneros técnicos, científicos e/ou acadêmicos: resumo, resenha, relatório e artigo científico:

- estrutura composicional e estilo.

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aula dialogada, leitura dirigida, discussão e exercícios com o auxílio das diversas tecnologias da

comunicação e da informação.

Avaliação

- Contínua por meio de atividades orais e escritas, individuais e em grupo.

Bibliografia básica do aluno

Apostilas elaboradas pelos professores.

BECHARA, E. **Gramática escolar da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2001.

ISLANDAR, J.I. **Normas da ABNT comentadas para trabalhos científicos**. 2. ed. Curitiba: Juruá, 2004.

MACHADO, A.R. (Coord.). **Resenha**. São Paulo: Parábola Editorial, 2004.

_____. **Resumo**. São Paulo: Parábola Editorial, 2004.

_____. **Planejar gêneros acadêmicos**. São Paulo: Parábola Editorial, 2005.

Bibliografia complementar do aluno

AZEVEDO, I. B. de. **O prazer da produção científica**: diretrizes para a elaboração de trabalhos científicos. 10. ed. São Paulo: Hagnos, 2001.

FIGUEIREDO, L.C. **A redação pelo parágrafo**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

GARCEZ, L.H do C. **Técnica de redação**: o que é preciso saber para bem escrever. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

Bibliografia básica do professor

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR 6023**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

DIONÍSIO, A.P.; BEZERRA, M. de S. (Orgs.). **Tecendo textos, construindo experiências**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2003.

_____. **Gêneros textuais e ensino**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002.

DIONÍSIO, A.; HOFFNAGEL, J.C. (Orgs.). **Gêneros textuais, tipificação e interação**. São Paulo: Codes, 2005.

DISCINI, N. **Comunicação nos textos**. São Paulo: Contexto, 2005.

GONÇALVES, H. do A. **Manual de artigos científicos**. São Paulo: Avercamp, 2004.

_____. **Manual de resumos e comunicações científicas**. São Paulo: Avercamp, 2005.

KOCH, I.V. **A Coesão textual**. 19. ed. São Paulo: Contexto, 2004.

_____. **Desvendando os segredos do texto**. São Paulo: Contexto, 2002.

_____; TRAVAGLIA, L.C. **A Coerência Textual**. 16. ed. São Paulo: Contexto, 2004.

MAINGUENEAU, D. **Análise de textos de comunicação**. São Paulo: Cortez, 2001.

MEURER, J.L.; BONINI, A.; MOTTA-ROTH, D. (Orgs.). **Gêneros**: teorias, métodos, debates. São Paulo: Parábola Editorial, 2005. (Língua [gem]; 14).

NEVES, M.H.L.M. **Gramática de usos de português**. São Paulo: UNESP, 2000.

NEVES, M.H.L.M. **Guia de uso do português**: confrontando regras e usos. São Paulo: UNESP, 2003.

SAUTCHUCK, I. **A produção dialógica do texto escrito**: um diálogo entre escritor e leitor interno. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

ZANOTTO, N. **E-mail e carta comercial**: estudo contrastivo de gênero textual. Rio de Janeiro: Lucerna; Caxias do Sul, RS: Educar, 2005.

Disciplina: Eletrônica Analógica I
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 80h/a
Período Letivo:

Ementa

- Materiais Semicondutores, Diodos, Circuitos com diodos, Diodos Especiais, Filtros Passivos, Reguladores de Tensão, Transistores de Junção Bipolar, Circuitos com Transistores, Amplificadores Operacionais e Projeto Eletrônico.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

Formar uma base sólida de materiais semicondutores, suas aplicações e construção de dispositivos.
 Dar subsídios ao aluno para desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos.
 Formar uma metodologia para análise e leitura de circuitos eletrônicos.

Conteúdos

Materiais Semicondutores

- Tabela Periódica
- Distribuição Atômica
- Numero atômico
- Cristais tipo P e N

Diodos

- Junção PN
- Polarização
- Modelos de diodos
- Características Elétricas
- Curva Característica
- Ponto de Operação
- Comportamento

Circuitos com Diodos

- Transformadores
- Circuitos retificadores
- Multiplicadores de Tensão

Filtro Capacitivo

- Definição
- Componente básico
 - Capacitância
 - Rigidez elétrica
 - Corrente de fuga
 - Tipos
 - Carga e descarga
 - Reatância
- Classificação
 - Passa-baixa
 - Passa-alta
 - Passa-banda
 - Banda de atenuação
- Retificador com filtro
- Dimensionamento
- Análise de circuitos

Diodos Especiais

- Optoeletrônicos
- Fotodiodo
- Diodo Emissor de Luz (LED)
- Acopladores Ópticos
- Zener
- Análise de Circuitos

Reguladores de Tensão

- Fontes de Alimentação
- Reguladores de Tensão Zener

- Reguladores de Tensão Integrados
- Reguladores de Tensão Positiva (serie 78xx)
- Reguladores de Tensão Negativa(serie 79xx)
- Reguladores de Tensão Variável

Transistores

- Estrutura
- Simbologia
- Classificação
- Funcionamento
- Configuração básica: Base comum, emissor comum e coletor comum
- Características: impedância, ganho de tensão e ganho de corrente

Polarização de Transistores

Transistores como Chave

- Transistores como Chave eletrônica
- Associação de transistores: cascata, Push-pull e ponte H

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas em sala de aula com retroprojeto;
- Aulas em laboratório de informática com simuladores de componentes e instrumentos eletrônicos;
- Aulas práticas em laboratório para montagem e avaliação de circuitos eletrônicos

Avaliação

- Provas escritas, orais e práticas;
- Projeto de circuitos eletrônicos;
- Atividades de pesquisa;
- Seminários.

Bibliografia básica

- 7 MALVINO – “Eletrônica”, Vol. 1 e 2, Makron Books, 1983.
- 8 CATHEY – “Dispositivos e Circuitos Eletrônicos”, Makron Books,
- 9 PERTENCE – “Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos”, Makron Books,
- 10 SEABRA – “Amplificadores Operacionais”, Érica,
- 11 SOUZA, J.H. – “Notas de Aula”, CEFET-RN, 2004.

Bibliografia complementar

3. MARQUES et al. – “Diodos e Transistores”, Érica, 1986.
4. BOYLESTAD – “Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos”, Prentice-Hall do Brasil, 1994.
5. BOGARD – “Dispositivos e Circuitos Eletrônicos”, Vol. 1 e 2, Makron Books, 1986.

Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral I
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 60h/a
Período Letivo:

Ementa

- Limites – Derivadas – Aplicações da Derivada

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- Compreender os princípios da matemática superior
- Aplicar os conceitos de limites e derivadas na resolução de problemas tecnológicos ligados ao mundo real.

Conteúdos

1. LIMITES

1.1 Introdução.

1.2 Propriedades dos limites.

1.3 Outros limites importantes.

1.4 Limites laterais.

2. DERIVADAS

2.1 Introdução.

2.2 Propriedades da derivada.

2.3 Regra da cadeia.

2.4 Funções implícitas.

2.5 Derivadas sucessivas.

2.6 Máximos e mínimos.

2.7 Diferenciação de funções trigonométricas.

2.8 Exponenciais e logaritmos

2.9 Funções Hiperbólicas – derivação

3. APLICAÇÃO DA DERIVADA

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

1. Aula teórica;
2. Quadro e lápis;
3. Transparência e Retro-projetor;

Avaliação

- Prova escrita;
- Participação do aluno;

Bibliografia básica

EWEN, D. & TOPPER., M. A.. Cálculo Técnico. [s.l.]:Hermus Livraria Editora, 1977.
 LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica, [s.l.]: Harper&Row do Brasil, 2v,1982.
 BOULOS, P. Cálculo dif. e Int. Vol. 1 Makron Books, 1999.
 HERMÍNIO, J.A . O fundamental do cálculo para tecnólogos. CEFET-RN, 2000.

Bibliografia complementar

ÁVILA, G.S.S. Cálculo I: Funções de uma Variável. LTC. Rio de Janeiro, 1994.
CD ROM – Teach yourself Calculus, Softkey Multimedia Inc., 1995.

Disciplina: Álgebra Linear

Carga-Horária: 80h/a

Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Período Letivo:

EMENTA

Matrizes, sistemas lineares, determinantes, ponto, reta e plano no espaço; espaço vetorial.

PROGRAMA

Objetivos

1. Compreender a utilização de matrizes e determinantes na resolução de problemas
2. Utilizar sistemas de equações lineares para modelar fenômenos nas diversas áreas do conhecimento.
3. Conhecer e determinar a equação de uma reta em uma de suas formas e a equação de um plano.
4. Operar com os elementos de um espaço vetorial.

Conteúdos

- 1 Matrizes e sistemas lineares
 - 1.1. Sistemas de equações lineares
 - 1.1.1. A forma escada
 - 1.1.2. Resolução e discussão de um sistema linear
 - 1.2. Matrizes
 - 1.2.1. Álgebra linear I
 - 1.2.2. Tipos essenciais de matrizes
 - 1.2.3. Matrizes em bloco
- 2 Determinantes.
 - 2.1. O determinante de uma matriz
 - 2.2. Propriedades de determinantes
 - 2.3. A regra de Cramer
- 3 O ponto no espaço
 1. O sistema coordenado retangular no espaço.
 2. Distância entre dois pontos no espaço.
 3. Produto escalar e ponto vetorial.
 - A reta no espaço
 1. Equação vetorial.
 2. As equações paramétricas.
 3. As equações cartesianas na forma simétrica e reduzida.
 - O plano
 - 5.1 Forma geral da equação do plano.
 - 5.2 Relações entre planos.
 - 5.3 Relações entre retas e planos.
- 6 Espaços e subespaços vetoriais
 - 6.1 Definição de espaços vetoriais reais
 - 6.2 Definição de subespaços vetoriais reais
 - 6.3 Dependência e independência linear
 - 6.6 Base e dimensão de um espaço vetorial

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

Aulas teóricas expositivas dialogadas e atividades em grupo, resolução de listas de exercícios, dinâmicas de grupo e estudo dirigido, utilização de quadro branco, projetor multimídia, retroprojetor..

Avaliação

Avaliações escritas individual e em grupo;
Resolução de lista de exercícios, estudo dirigido, pesquisas;
Apresentação de seminários.

Bibliografia básica

KOLMAN, Bernard: Trad. Valéria de Magalhães Lorio. Introdução à Álgebra Linear com aplicações. 6 ed. Rio de Janeiro:LTC, 1999.

Bibliografia complementar

ANTON, Howard. ROES, Chis. Álgebra linear com aplicações. Trad. Claus Ivo Doering. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BOLDRINI, José Luiz, et al. Álgebra Linear. 3 ed. São Paulo: Harbra, 1986.

LAY, David C. Trad: Ricardo Camelier e Valéria de Magalhães Lorio. Álgebra linear e suas aplicações. 2 ed. Rio de Janeiro:LTC, 1999.

LEON, Steven J. Trad: Valéria de Magalhães Lorio. Álgebra linear com aplicações. 4 ed. Rio de Janeiro:LTC, 1999.

STEINBRUCH, Alfredo e WINTERLE, Paulo. Álgebra linear. São Paulo: Makron Book, 1987.

Disciplina: Inglês Técnico

Carga-Horária: 60h/a

Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Período Letivo:

Ementa

- o Textualidade, com ênfase no conhecimento e aprimoramento de vocábulos na área técnica

relacionadas ao curso de Tecnologia de Materiais.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- Desenvolver habilidade de leitura e escrita na língua inglesa e o uso competente dessa na área profissional;
- Utilizar vocabulário da língua inglesa na área de formação profissional;
- Desenvolver projetos multidisciplinares, interdisciplinares utilizando a língua inglesa como fonte de pesquisa.

Conteúdos

Textos; History of Polymers, General material Classifications; what are Polymers?, Mechanical Properties of Polymers, Crosslinking, Polymer Crystallinity, Fibers, Composites, Gel, Electrochemical principles of corrosion, types of electrochemical corrosion, Combined action of stress and corrosion, Corrosion of plastics and ceramics, Oxidation of materials, Corrosion control, Wear failures, Radiation damage.

Gramaticais: Tipos de reading: skimming, scanning, intensive and extensive; cognates and False cognates; prefixes and suffixes; simple present of verb to be and ordinary verbs interrogative, negative and affirmative forms; Wh-questions, present simple passive, simple past of verb to be and ordinary verbs affirmative, negative and interrogative forms; present perfect, comparative of superiority, comparative of inferiority, superlative of superiority, superlative of inferiority, modals.

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas dialogadas;
- Traduções e trabalhos utilizando textos técnicos e aulas de campo ou atividades desenvolvidas em cooperação com professores de outras disciplinas do curso.

Avaliação

- Tem caráter contínuo no uso de atividades diferenciadas como: provas escritas, trabalhos orais, escritos, seminários, assiduidade e pontualidade.

Bibliografia básica

- Textos diversos retirados da internet; <http://matsel.mse.uiuc.edu/> <http://www.psrc.usm.edu/macrog/fiber.se.uiuc.edu/tw/polymers/time.html>
- [http://americanplasticscouncil.org/apcorg/classroom/polymers/what are polymers.html](http://americanplasticscouncil.org/apcorg/classroom/polymers/what%20are%20polymers.html)
- <http://www.psrc.usm.edu/macrog/mech.htm>
- <http://www.psrc.usm.edu/macrog/fiber.htm>
- <http://www.psrc.usm.edu/macrog/xlink.htm>
- <http://www.psrc.usm.edu/macrog/property/gel/properties.htm>.

Bibliografia complementar

Disciplina: Química Industrial
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 60h/a
Período Letivo:

Ementa

Princípios da química geral básica e processos da indústria química automatizada.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- o Compreender os princípios da química geral básica;
- o Compreender alguns processos automatizados da Indústria Química, Indústria Petroquímica, Indústria Siderúrgica, Indústria de Alimentos e Indústria Mineralógica.

Conteúdos

1º BIMESTRE

1. A Química e a Automação Industrial;
2. Classificação Periódica X Propriedades Químicas;
3. Compostos Químicos: covalentes iônicos e metálicos – ligações químicas – pontes de hidrogênio
4. Funções Químicas
5. Balanceamento de equações químicas I
Métodos: tentativas e algébrico
Conceito de Mol
6. Balanceamento de Equações Químicas II
Métodos: oxi-redução e íon-eletron
7. Reações Químicas
8. Soluções I
Concentração: comum, molar, título
9. Soluções II
Concentração: densidade, fração molar
Estudo do equivante-grama
10. Soluções III
Concentração: normal, molal
Diluição
Conversão entre concentrações

2º BIMESTRE

- o Cálculos Estequiométricos I
- o Cálculos Estequiométricos II
- o Cinética Química
Fatores que influenciam a velocidade de uma reação
- 4. Equilíbrio Químico I
Deslocamento do equilíbrio químico
Estudo qualitativo
- 5. Equilíbrio Químico II
Estudo Matemático
Lei da diluição de OSTWALD
- o Produto iônico da água; pH e pOH
- o Temáticas especiais em seminários:
 1. Indústria Petroquímica;
 2. Indústria Siderúrgica;
 3. Indústria Química;
 4. Indústria de Alimentos;
 5. Indústria Mineralógica;
- o Conteúdos suplementares/alternativos:
 1. leitura técnica de uma rotina de análise química;
 2. Combustão;
 3. Solubilidade;
 4. Produto de solubilidade;

5. Estudo de fluxograma de processo envolvendo Automação Industrial;
6. Tópicos de química orgânica;
7. Escolha de um método analítico;
8. Discutir um processo de amostragem;
9. Preparação de uma amostra para análise

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas
- Seminários
- Recursos multi-mídia
- Listas de exercícios

Avaliação

- Avaliação escrita individual
- Avaliação dos Seminários (apresentação, domínio do conteúdo, trabalho escrito)

Bibliografia básica

- **SHREVE**, R. Norris, JÚNIOR, Joseph A. Brink. Tradução de Horácio Macedo. **Indústria de Processos Químicos**. Editora Guanabara, 4ª Ed. RJ. 1997. Listas de exercícios;
- **FREITAS**, Renato Garcia. Problemas e Exercícios de Química. Ed. Ao livro técnico S/A – Indústria e Comércio. 9ª Ed. RJ. 1984;

Bibliografia complementar

Disciplina: Resistência dos Materiais
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 80h/a

Período Letivo:

Ementa

- Fundamentos básicos para dimensionamento de estruturas submetidas aos principais tipos de solicitações

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- Proporcionar aos alunos as bases da análise estrutural e do dimensionamento das peças;
- Desenvolver habilidades para resolver problemas tecnológicos de mecânica dos sólidos ligados a sistemas de automação industrial;
- Apresentar as propriedades físicas e mecânicas dos metais e ligas metálicas;

Conteúdos

- **TENSÕES E DEFORMAÇÕES PARA CARGAS AXIAIS**
 1. Definições de tensão e deformação
 2. Tipos de tensões
 3. Diagrama de tensão x deformação
 4. Tensão de cisalhamento
- **TENSÃO DEVIDO À TORÇÃO**
 1. Definição de torção
 2. Tensão no regime elástico
- **CENTRO DE GRAVIDADE E MOMENTO ESTÁTICO**
 1. Baricentro de um corpo bidimensional
 2. Centróide de áreas
 3. Placas e arames compostos
- **MOMENTO E PRODUTO DE INÉRCIA**
 1. Momento de Inércia de uma área
 2. Produto de inércia
- **EQUILÍBRIO DE CORPOS RÍGIDOS**
 1. Corpos rígidos em equilíbrio
 2. Diagrama de corpos livres
 3. Reação nos apoios e conexões de uma estrutura bidimensional
 4. Classificação das estruturas
 5. Tipos de carregamento
- **ESFORÇOS SOLICITANTES EM VIGAS**
 1. Flexão pura
 2. Esforço cortante e momento fletor
 3. Diagrama de esforço cortante e momento fletor
- **DEFORMAÇÃO EM VIGAS**
 1. Equação diferencial da linha elástica
 2. Vigas simplesmente apoiada
 3. Vigas em balanço
- **FLEXÃO EM ESTRUTURA HIPERESTÁTICA**
 1. Deformação de uma viga sujeita a carregamento transversal
 2. Equação diferencial da linha elástica

1. Estrutura isostática
 2. Estrutura hiperestática
 3. Equação dos três momentos
- **INTRODUÇÃO AO DIMENSIONAMENTO DE PEÇAS**
 1. Tensões admissíveis para aços estruturais
 2. Verificação e dimensionamento de peças

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

1. Aulas teóricas utilizando quadro branco;
2. Retro-projetor e
3. Vídeo.

Avaliação

- 1- Trabalhos de pesquisa individual
- 2- Provas e testes individuais;
- 3- Seminários;
- 4- Interesse e participação nas aulas.

Bibliografia básica

BEER, FERDINAND P. e JÚNIOR, E. R. J., **Resistência dos materiais**. Ed. Makron Books, 3ª edição, São Paulo, 1271 p, 1995.

BEER, FERDINAND P. e JÚNIOR, E. R. J., **Resistência dos materiais**. Ed. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1982.

Bibliografia complementar

ARRIVABANE, VLADIMIR, **Resistência dos materiais**. Ed. Makron Books, 406 p., São Paulo, 1994.

BARRETO, A. D & HERMÍNIO, J. A., **O fundamental da resistência dos materiais para tecnólogos**.

Publicação interna do CEFET-RN, Natal, junho de 2001.

HERMÍNIO, J. A. & , **Estática aplicada**. Publicação interna do PPGEM/UFRN, Natal, fevereiro de 1998.

HERMÍNIO, J. A. & BARRETO, A. D., **O fundamental da resistência dos materiais e dos elementos orgânicos de máquinas para técnicos**. Publicação interna do CEFET-RN, Natal, setembro de 1998.

Disciplina: Eletrônica Analógica II
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 80 h/a
Período Letivo:

Ementa

- Fundamentos de controle eletrônico de cargas através de microcomputadores e sistemas de aquisição de dados.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

Desenvolver projetos eletrônicos controlados por computador, utilizando comunicação serial e/ou paralela;
Desenvolver controladores digitais através de interfaces amigáveis com o usuário;
Controlar o sentido de rotação e a velocidade de motores CC e de passo;
Desenvolver controle eletrônico à distância (controle remoto).

Conteúdos

- Introdução.
- Conversores AD e DA.
- Multivibradores (NE 555).
- Acionamento e Controle de Motores CC.
- Acionamento e Controle de Motores de Passo.
- Acionamento e Controle de Servomotores CC.
- Sensores Eletrônicos.
- Controle de Velocidade e Posição.
- Controle a Distância.
- Controle via Computador.

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas
- Aulas práticas em laboratório
- Pesquisas e projetos

Avaliação

- Avaliação escrita
- Relatório de elaboração de projeto
- Execução de projeto
- Listas de exercícios

Bibliografia básica

- 12 **MALVINO** – “Eletrônica”, Vol. 1 e 2, Makron Books, 1983.
- 13 **BOYLESTAD** – “Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos”, Prentice-Hall do Brasil, 1994.
- 14 **d’SOUZA, J.H.** – “Apostila de Eletrônica Analógica II”, CEFET-RN, Natal-RN, 2005.

Bibliografia complementar

6. **CATHEY** – “Dispositivos e Circuitos Eletrônicos”, Makron Books.
7. **PERTENCE** – “Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos”, Makron Books.
8. **BOGARD** – “Dispositivos e Circuitos Eletrônicos”, Vol. 1 e 2, Makron Books, 1986.

Disciplina: Eletrônica Digital II
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 80h/a

Período Letivo: 3º

Ementa

- Flip-Flops, Registradores de Deslocamento, Contadores, Conversores A/D e D/A e Memórias.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

Dar embasamento de forma seqüencial e lógica para que o aluno resolva problemas na área de Sistemas Digitais

Tornar o aluno apto para: Analisar e Projetar Circuitos Digitais e Identificar e Aplicar as Tecnologias da Eletrônica Digital

Conteúdos

- 1- Circuitos Seqüenciais
 - Flip-Flops R-S , J-K , Tipo D e Tipo T
 - Registradores de Deslocamento
 - Conversor Série/Paralelo
 - Conversor Paralelo/Série
 - Contadores Assíncronos (crescentes e decrescentes)
 - Contadores Síncronos (crescentes e decrescentes)
- 2- Conversores Digital/Analógico e Analógico/Digital
 - Conversor D/A com Amplificador Operacional
 - Conversor D/A utilizando rede R-2R
 - Conversor A/D
- 3- Memórias
 - Classificação das memórias
 - Estrutura geral e organização de uma memória
 - Memórias ROM , PROM, EPROM, EEPROM,
 - Memórias RAM
- 4- Projetos de Sistemas Digitais.

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas
- Aulas práticas em laboratório
- Seminários

Avaliação

- Avaliação escrita
- Relatório de aula prática
- Listas de exercícios

Bibliografia básica

- 15 Sistemas Digitais - Princípios e Aplicações
- 16 Autor: Ronald J. Tocci
- 17 Elementos de Eletrônica Digital
- 18 Autor: Ivan Idoeta
- 19 Exercícios de Eletrônica Digital
- 20 Autor: Francisco Gabriel Capuano

Bibliografia complementar

9. TTL e CMOS: Teoria e Aplicações em Circuitos Digitais
10. Autor: João Batista de Azevedo.
11. Circuitos Digitais e Microprocessadores

Disciplina: Máquinas e Comandos Elétricos
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 80h/a
Período Letivo:

Ementa

- ❑ Tipos, aspectos construtivos, características elétricas, aplicações, ligações e comandos de máquinas elétricas.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- Identificar os tipos de máquinas elétricas e as suas aplicações
- Aplicar os conhecimentos básicos de eletricidade e eletromagnetismo na análise do funcionamento das máquinas elétricas
- Interpretar e utilizar corretamente os dados técnicos e os esquemas de ligações das máquinas elétricas fornecidos pelos fabricantes
- Projetar, dimensionar e executar circuitos de comandos e proteção para motores elétricos
- Escolher e utilizar corretamente as chaves de partidas de motores elétricos

Conteúdos

- ❑ Transformadores de Potência:
 - Características;
 - Partes de um transformador;
 - Aplicações.
- ❑ Relação de espiras:
 - Relação de tensão;
 - Relação de corrente;
 - Relação de impedância.
- ❑ Circuito equivalente do transformador:
 - Modelo completo e simplificado;
 - Reflexão de impedância;
 - Ensaio de circuito aberto e curto – circuito.
- ❑ Rendimento do transformador:
 - Carga nominal;
 - Carga variável.
- ❑ Auto- transformadores:
 - Abaixador;
 - Elevador.
- ❑ Transformador trifásico:
 - Tipos de núcleos;
 - Tipos de ligações.
- ❑ Motores elétricos:
 - Tipos e classificação;
 - Princípio de funcionamento;
 - Aplicações;
- ❑ Acionamento de motores elétricos de indução:
 - Tipos:
 - Redes de ligação;
 - Características e dados de placa;
 - Controle de velocidade.
- ❑ Chaves de partida de motores elétricos:
 - Direta
 - Estrela triângulo;
 - Compensadora;
 - Eletrônicas.

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas
- Aulas práticas em laboratório
- Visita técnica
- Aulas de exercícios teóricos e práticos

Avaliação

- Avaliação escrita
- Avaliação prática das atividades em laboratório
- Listas de exercícios
- Relatório de visita técnica

Bibliografia básica

- 21 Kosow, Irving I. - MÁQUINAS ELÉTRICAS E TRANSFORMADORES, Editora Globo.
- 22 Oliveira, José Carlos de – TRANSFORMADORES: TEORIA E ENSAIO, Editora Edgard Blücher Ltda.
- 23 Filippo Filho, Guilherme – MOTOR DE INDUÇÃO, Editora Érica Ltda.
- 24 WEG, Manual de Motores Elétricos
- 25 WEG – CENTRO DE TREINAMENTO DE CLIENTES, Módulo 1 – Comando e Proteção

Bibliografia complementar

- c) Falcone, Aurio Gilberto , [Eletromecânica Vol. 1 - Transformadores](#), EDGARD BLUCHER
- d) Falcone, Aurio Gilberto , [Eletromecânica Vol.2 – Máquinas Elétricas Rotativas](#), EDGARD
- e) Simone, Gilio Aluisio, Máquinas de Indução Trifásicas - Teoria e Exercícios, Ed. Érica,

Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral II
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 60h/a

Período Letivo:

Ementa

- a. Integral – Aplicações da Integral – Séries e Convergência – Equações Diferenciais Ordinárias

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- b. *Compreender os princípios do cálculo integral e das equações diferenciais ordinárias.*
- c. *Aplicar os métodos de integração na resolução de problemas tecnológicos ligados ao mundo real.*

Conteúdos

1.A INTEGRAL

Introdução.

A operação integrada.

Propriedades da integração.

Integrais básicas.

Métodos de integração.

2. APLICAÇÕES DA INTEGRAL

2.1 Problemas geométricos.

2.2 Problemas físicos.

3.SÉRIES E CONVERGÊNCIA

3.1 Série numérica.

3.2 Séries de potências.

3.3 Série de Taylor.

4. INTRODUÇÃO ÀS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS

4.1 Generalidades.

4.2 Equação linear de 1^a ordem.

4.3 Equação linear de 2^a ordem.

4.4 Equações não homogêneas com coeficientes constantes.

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- 4. Aula teórica;
- 5. Quadro e lápis;
- 6. Transparência e Retro-projetor;

Avaliação

- Prova escrita;
- Participação do aluno;

Bibliografia básica

EWEN, D. & TOPPER., M. A. Cálculo Técnico. [s.l.]:Hermus Livraria Editora, 1977.
 LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica, [s.l.]: Harper&Row do Brasil, 2v,1982.
 BOULOS, P. Cálculo dif. e Int. Vol. 1 Makron Books, 1999.
 HERMÍNIO, J.A . O fundamental do cálculo para tecnólogos. CEFET-RN, 2000.
 HERMÍNIO, J. A. Matemática Aplicada.PPGEM/UFRN, 1996.

Bibliografia complementar

ÁVILA, G.S.S. Cálculo I: Funções de uma Variável. LTC. Rio de Janeiro, 1994.
 CD ROM – Teach yourself Calculus, Softkey Multimedia Inc., 1995.

Disciplina: Instrumentação Industrial
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 80h/a
Período Letivo:

Ementa

- Definições, Características, Tipos e Aplicações de equipamentos utilizados na Instrumentação Industrial;

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

Conhecer as tecnologias envolvidas na medição de variáveis de processos;
 Selecionar e aplicar os tipos de instrumentos de medição variáveis de processos;

Conteúdos

Conceitos básicos de instrumentação e controle de processo

Medição de Pressão

- Definições básicas
- Unidades
- Teoremas de Stevin
- Princípio de Pascal
- Tipos de Medidores
- Calibração de Instrumentos

Medição de Vazão

- Características dos Fluidos
- Medição indireta por perda de Carga
 - Placa de Orifício
 - Tubo de Venturi
 - Tubo de Pitot
 - Bocais de Vazão
 - Rotâmetros
- Medidores volumétricos
 - Engrenagens Ovais
 - Turbina
 - Disco Nutante
 - Pistão Oscilante
- Medidores Especiais
 - Coriolis
 - Eletromagnético
 - Térmicos
 - Ultra-sônico
 - Vortex
 - Calhas Parshall e Vertedouros

Medição de Nível

- Medição direta
 - Régua ou gabaritos
 - Visores de nível
 - Bóia ou flutuador
- Medição indireta
 - Deslocador
 - Pressão diferencial
 - Capacitivo
 - Ultra-sônico
 - Radar
 - Pesagem
- Chaves de Nível

Medição de Temperatura

- Conceitos básicos e escalas termométricas
- Medidores Tradicionais
 - Termômetros bimetalicos
 - Termômetros de haste de vidro
 - Sistemas de Bilbo-capilar
- Termômetros de resistência
 - Bulbos de Resistência de Fio Metálico
 - Termistores
- Termopares

- Princípios de funcionamento
- Tipos de termopares
- Associação de termopares
- Junta de referência
- Fios e cabos de extensão e compensação
- Pirômetros de radiação
 - Princípios de funcionamento
 - Pirômetros infravermelhos
 - Pirômetros óticos

Analisadores

- Analisadores de líquidos
- Analisadores de oxigênio

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas
- Aulas práticas em laboratório
- Visita técnica
- Seminários

Avaliação

- Avaliação escrita
- Relatório de visita técnica
- Relatório de aula prática
- Listas de exercícios

Bibliografia básica

26 Bega, Egidio Alberto et all. **Instrumentação Industrial**. Ed. Interciencia. 2006.

Bibliografia complementar

- f) Dias, Carlos Alberto. Técnicas Avançadas de **Instrumentação e Controle de Processos Industriais**. Ed. ATOS. 2005.

Disciplina: Linguagem de programação
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 60h/a
Período Letivo:

Ementa

- Desenvolvimento de programação.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- Desenvolver aplicações para Windows utilizando ambiente de programação visual (Delphi),
- Desenvolver aplicações para acesso a bancos de dados,
- Desenvolver aplicações para acesso à interface paralela do microcomputador.

Conteúdos

Programação visual:

- Conceitos fundamentais de programação visual,
- Componentes básicos de desenvolvimento: botões, caixas de texto, rótulos, botões e listas de seleção, menus, barras de ferramentas, lista de imagens, gráficos, diálogos padrões, etc,
- Depuração de aplicativos,
- Aplicações Windows SDI e MDI.

Banco de dados:

- Conceitos fundamentais de bancos de dados,
- Aplicativos Adicionais: Database Desktop, BDE, SQL Explorer,
- Componentes de acesso ao banco de dados,
- Componentes de acesso a tabelas,
- Componentes para execução de comandos SQL,
- Consultas e geração de relatórios.

Interface paralela:

- Conceitos fundamentais de interface paralela,
- Comandos básicos da linguagem Assembly: Mov, In, Out,
- Diretiva Asm,
- Bibliotecas de vínculos dinâmicos (DLL) para acesso à interface paralela.

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas,
- Aulas práticas em laboratório, utilizando microcomputador e ambiente de programação visual

Avaliação

1. Trabalho escrito e prático,
2. Avaliação escrita e prática.

Bibliografia básica

- CANTU, Marco. Dominando o Delphi 7 – A Bíblia. Makron Books, 2003.
- SONNINO, Bruno. 365 dicas de Delphi. Makron Books, 1999.

Bibliografia complementar

- SONNINO, Bruno. Desenvolvendo aplicações com Delphi 5. Makron Books, 2000.

- o Apostila de Delphi 7. Prof. Gilbert Azevedo da Silva. CEFET-RN.
- o Apostila de Arquitetura de Computadores I. Prof. Anna Catharina. CEFET-RN.

Disciplina: Sistemas Mecânicos
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 60h/a

Período Letivo:

Ementa

- o Fundamentos básicos para dimensionamento de sistemas mecânicos

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- *Selecionar e dimensionar elementos mecânicos.*
- Analisar e dimensionar sistemas de conversões e transmissão de potência.

Conteúdos

1. Descrição e aplicações para:
 - 1.1. Engrenagem cônica;
 - 1.2. Sistema de Embreagem;
 - 1.3. Acoplamentos;
2. Descrição, aplicação e seleção dos seguintes elementos mecânicos:
 - 2.1. Correias/Polias e
 - 2.2. Correntes/ rodas dentadas
3. Descrição, aplicação, dimensionamento e seleção de Engrenagem de dentes retos;
4. Tipos e seleção de rolamentos;
5. Análise de sistemas mecânicos para conversão e transmissão de energia.

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

7. Apresentação de vídeos;
8. Aula teórica;
9. Quadro e lápis;
10. Transparência e Retro-projetor;

Avaliação

- Prova escrita;
- Apresentação de trabalho;
- Participação do aluno;

Bibliografia básica

- CARVALHO, J. R. de & MORAES, P. **Órgãos de Máquinas-dimensionamento**. 2. Ed.. LTC. Rio de Janeiro, 1981.
- FAIRES, V. M. **Elementos de Máquinas**. Trad. Humberto César Tavares Gonçalves. 2.ed. LTC. Vol I e II. Rio de Janeiro, 1980.

Bibliografia complementar

- HALL, A. S. et all. **Elementos Orgânicos de Máquinas**. Trad. Paulo Murilo A. da Rocha. 2. Ed., Mc Graw-Hill do Brasil, 1979.

Disciplina: Projeto de Instrumentação
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 60h/a
Período Letivo:

Ementa

- Documentação envolvida no projeto de Instrumentação de Processos Industriais

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

Especificar instrumentos de processo industrial.
 Aplicar as normas de identificação e simbologia de instrumentos.
 Interpretar os documentos de um projeto de instrumentação.

Conteúdos

Especificação e Dimensionamento de Instrumentos

- Transmissores eletrônicos
- Válvulas de Controle
- Elementos primários de vazão
- Indicadores locais

Identificação e símbolos de instrumentos

- Norma 5.1 da ISA
- Norma 5.3 da ISA

Interpretação e Elaboração de documentos de projeto de Instrumentação

- Fluxograma de engenharia (P&ID)
- Planta de Instrumentação
- Folhas de dados
- Lista de Instrumentos
- Lista de Materiais
- Diagrama de malha
- Diagrama lógico
- Matriz causa-efeito
- Detalhes típicos
- Lay-out de painéis

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas
- Aulas práticas de elaboração de projetos
- Microcomputador

Avaliação

- Avaliação teórica.
- Projeto de Instrumentação

Bibliografia básica

- 27 Bega, Egidio Alberto et all. **Instrumentação Industrial**. Ed. Interciencia. 2006.
- 28 **Instrumentation Symbols and Identification**. ISA 5.1.
- 29 **Graphic Symbols for Distributed Control/Shared Display Instrumentation, Logic and Computer Systems**. ISA 5.3.
- 30 **Instrument Loop Diagrams**. ISA 5.4.
- 31 **Graphic Symbols for Process Displays**. ISA 5.5
- 32 **Specifications Forms for Process Measurement and Control Instruments, Primary Elements and Control Valves**; ISA 20.

Bibliografia complementar

- g) Dias, Carlos Alberto. **Técnicas Avançadas de Instrumentação e Controle de Processos Industriais**. Ed. ATOS. 2005.

Disciplina: Tecnologia Mecânica
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 40 h/a
Período Letivo:

Ementa

1. Fundamentos das tecnologias disponíveis para execução de um produto acabado.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- *Correlacionar as características dos instrumentos, máquinas ferramentas, equipamentos e instalações com as suas aplicações;*
- *Conhecer a metrologia industrial;*

- **Conhecer os principais processos de fabricação;**
- Conhecer os principais processos de soldagem

Conteúdos

- **Metrologia**
 1. Sistemas de unidades;
 2. Principais características das réguas de aço, paquímetros, micrômetros e relógios comparadores;
- 2. Ferramentas manuais**
 - 2.1 Principais características das ferramentas manuais;
 - 2.2 Utilidades das principais ferramentas manuais
- 3. Máquinas ferramentas**
 - 3.1 Torno mecânico
 - 3.1.1 Definição, tipos, nomenclatura, principais movimentos, principais componentes e acessórios;
 - 3.1.2 Velocidades: de corte, de avanço e efetiva;
 - 3.1.3 Ferramentas para o torno;
 - 3.2 Fresadora
 - 3.2.1 Definição, tipos, nomenclatura, principais movimentos, principais componentes e acessórios;
 - 3.2.2 Velocidades: de corte, de avanço, efetiva e profundidade de corte;
 - 3.2.3 Ferramentas para fresadora: principais fresas;
 - 3.2.4 Cálculo de engrenagens de dentes retos utilizando o método direto ou indireto;
 - 3.2.5 Cálculo de engrenagens de dentes helicoidais utilizando o método direto;
 - 3.3 Plaina limadora
 - 3.2.1 Definição, tipos, nomenclatura, principais movimentos, principais componentes e acessórios;
 - 3.2.2 Velocidades: de corte, de avanço, efetiva e profundidade de corte;
 - 3.2.3 Ferramentas para plaina limadora;
- 4. Processos de soldagem**
 - 4.1 Princípio de funcionamento, características dos principais processos de soldagem;
 - 4.2 Solda Oxiacetilênica;
 - 4.3 Solda elétrica com eletrodo revestido;
 - 4.4 Solda TIG;
 - 4.5 Solda MIG/MAG

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas
- Aulas práticas em laboratório
- Seminários

Avaliação

- Avaliação escrita
- Listas de exercícios
- Seminários

Bibliografia básica

Freire, J.M., **Máquinas de serrar e furar**, Rio de Janeiro; LTC – Livros Técnicos e Científicos, Editora S.A. 1983.

Cassilas, A.L., **Tecnologia da medição**, Ed. Mestre Jou S.P.

Cunha, L.S., **Manual prático do mecânico**, Ed. Hemus.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia Mecânica**. Vol. II. Ed. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo 1986.

Bibliografia complementar

Freire, J.M., **Fresadora, Rio de Janeiro**; LTC – Livros Técnicos e Científicos, Editora S.A. 1983. F

Freire, J.M., **Torno mecânico, Rio de Janeiro**; LTC – Livros Técnicos e Científicos, Editora S.A. 1983.

Disciplina: Metodologia do Trabalho Científico
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 60h/a
Período Letivo:

Ementa

Leitura e análise de textos; ciência e conhecimento científico: tipos de conhecimento; conceito de ciência; classificação e divisão da ciência; métodos científicos: conceito e críticas; pesquisa: conceito, tipos e finalidade; trabalhos acadêmicos: tipos, características e diretrizes para elaboração.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

GERAL: Compreender os aspectos teóricos e práticos referentes à elaboração de trabalhos científicos, enfatizando a importância do saber científico no processo de produção do conhecimento.

ESPECÍFICOS:

- Conhecer os fundamentos da ciência;
- Utilizar diferentes métodos de estudo e pesquisa;
- Ter capacidade de planejamento e execução de trabalhos científicos;
- Conhecer as etapas formais de elaboração e apresentação de trabalhos científicos;
- Saber usar as Normas Técnicas de Trabalhos Científicos;
- Planejar e elaborar trabalhos científicos

Conteúdos

- Sistematização das atividades acadêmicas.
- A documentação como método de estudo.
- Conceito e função da metodologia científica.
- Ciência, conhecimento e pesquisa.
- Desenvolvimento histórico do método científico.
- Normas Técnicas de Trabalhos científicos.
- Etapas formais para elaboração de trabalhos acadêmicos (fichamentos, resumos, resenhas, relatórios, monografias.).
- Pesquisa, projeto e relatórios de pesquisa.

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

Aulas expositivas dialogadas acompanhadas da realização de trabalhos práticos em sala de aula, estudos dirigidos, discussão em grupos com uso de algumas técnicas de ensino e debates em sala.

Avaliação

Será realizada através da participação e da avaliação dos trabalhos propostos escritos individuais e em grupos e da produção de trabalhos acadêmicos (resumos, resenhas, projetos de pesquisa, relatório...).

Bibliografia básica

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: Informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: Informação e documentação: apresentação de citações em documentos. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação: Referências – Elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

CHAUI, Marilena. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ed. Ática. 1995.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. 4. ed., São Paulo: Atlas, 2004.

LAVILLE, Chistian e Jean Dionne. O nascimento do saber científico. In: **A construção do saber: manual de metodologia e pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: ArTmed, 1999.

LAVILLE, Chistian e Jean Dionne. A pesquisa científica hoje. In: **A construção do saber: manual de metodologia e pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: ArTmed, , 1999.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2002.

Bibliografia complementar

BARROS, Aidil da Silveira; FEHFELD, Neide A. de Souza. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo : Pearson Makron Books, 2000.

GRESSLER, Lori Alice. **Introdução à pesquisa**: projetos e relatórios. São Paulo: Loyola, 2003.

ISKANDAR, Jamil Ibrahim. **Normas da ABNT**: comentadas para trabalhos científicos. 2.ed. Curitiba: Juruá, 2005.

SALVADOR, Ângelo Domingos. **Métodos e técnicas de pesquisa bibliográfica**. 7.ed. Porto Alegre: Sulina, 2002.

Disciplina: Comunicação de Dados
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 60h/a
Período Letivo:

Ementa

- Fundamentos de comunicação de dados digitais. Tecnologia de redes de computadores incluindo os protocolos ethernet e TCP/IP. Interfaces de comunicação serial.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

Conhecer as tecnologias envolvidas na comunicação de dados entre dispositivos microprocessados

industriais.

Identificar meios físicos, dispositivos e padrões de comunicação, reconhecendo as implicações de sua utilização no ambiente de rede de computadores;

Identificar arquitetura de redes de computadores e tipos, serviços e funções de servidores;

Instalar dispositivos e meios físicos de redes;

Instalar e configurar equipamentos de comunicação de dados em ambientes industriais;

Conteúdos

- Comunicação de dados em ambientes industriais
 - Evolução da forma de transmissão de dados
- Comunicação de dados digitais
 - Formatos de transmissão
 - Modos de operação
 - Verificação de erros de transmissão
 - Atenuação e fontes de ruído
 - Banda passante e baud rate
- Meios de transmissão de dados
 - Cabo coaxial
 - Cabo par trançado
 - Fibra ótica
 - Radio (wireless)
- Técnicas de modulação
 - Modulação digital
 - Modulação analógica
- Fundamentos de redes de computadores.
 - Modelo OSI
 - Topologias físicas de redes
 - Topologias lógicas de redes
 - Hardware de redes
 - Segurança básica de redes
- Uso do padrão Ethernet nas redes industriais.
- Protocolos TCP/IP aplicados às redes industriais.
 - Protocolos da camada de rede
 - Protocolos da camada de transporte
 - Protocolos da camada de aplicação
- Noções de cabeamento estruturado de redes.
- Interfaces de comunicação serial
 - Padrão RS-232
 - Padrão RS-485.

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas
- Aulas práticas em laboratório
- Visita técnica
- Seminários

Avaliação

- Avaliação escrita
- Relatório de visita técnica
- Relatório de aula prática
- Listas de exercícios

Bibliografia básica

33 Tanenbaum, Andrew S. **Redes de computadores**. Ed. Campus. 2003.

34 Soares, Luis Fernando; Lemos, Guido e Colcher, Sergio. **Redes de computadores**. Ed. Campus. 1995.

- 35 Park, John. **Data Communications for Instrumentation and control**. Ed Newnes. 2003.
 36 Alves, Luiz. **Comunicação de dados**. Ed. Makron Books. 1994.

Bibliografia complementar

12. Tittel, Ed. **Redes de computadores**. Ed. Bookman. 2003.
 13. Torres, Gabriel. **Redes de computadores**. Ed. Axcel Books. 2000.
 14. Mackay, Steve. **Industrial Data Networks**. Ed Newnes. 2004.
 15. Sterling Jr, Donald e Wissler, Steven P. **The Industrial Ethernet Networking Guide**. Ed. Delmar Learning. 2003.
 16. Marshall, Perry. **Industrial Ethernet**. Ed. ISA. 2002.
 17. Derfler, Frank J. e Freed Lês. **Tudo sobre cabeamento de redes**. Ed. Campus. 1994.
 18. Pinheiro, José Mauricio. **Guia completo de cabeamento de redes**. Ed. Campus. 2003
 19. Ross, John. **WI-FI – Instale, configure e use redes Wireless(sem-fio)**. Ed. Alta Books. 2003
 Axelson, Jan. **Serial port complete**. Ed. Lakeview Research, 1998

Disciplina: Controladores Lógicos Programáveis
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 80h/a

Período Letivo:

Ementa

- Princípios básicos dos Controladores Programáveis. Linguagens de programação. Edição de programas em “Linguagem Ladder”.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- Desenvolver no aluno a capacidade de elaborar programas em linguagem Ladder utilizando as entradas e saídas digitais e analógicas de um PLC.

Conteúdos

- Princípios básicos dos Controladores Programáveis:

- Conceitos básicos; Primeiros CLP's; Principal função; Tempo médio de varredura.
- Linguagens de programação:
- Ladder e STL - configuração.
- Edição de programas em "Linguagem Ladder".
 - o Digital: Endereços de entrada e saída; Operandos (contatos "NA" e "NF"); Bobina (saídas); Bobina "set" e "reset" (saídas); Aplicação do PLC em circuitos eletropneumáticos; Flags (bobinas auxiliares); Temporizadores; Contadores.
 - o Analógica: Registradores; entrada e saídas de tensão e de corrente.

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas e laboratoriais; transparências e montagem de circuitos.

Avaliação

- Prova objetiva / subjetiva e participação nas aulas de laboratório com apresentação dos programas.

Bibliografia básica

- 37 GEORGINI, M. Automação Aplicada – Descrição e Implementação de Sistemas Seqüenciais com PLCs - 3ª Edição. ERICA
- 38 ROHNER, P. Plc: Automation With Programmable Logic Controllers. Paperback

Bibliografia complementar

- 39 NATALE, F. Automação Industrial - 4ª Edição Revisada e Atualizada. ÉRICA

Disciplina: Sistemas de Controle de Processos
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 100h/a
Período Letivo:

Ementa

- Introdução, Transformada de Laplace, Sistema de Controle analógico, Critérios de qualidade, Estudos de Controladores, Controladores industriais, classificação de sistemas de controle, simbologia e identificação, instrumentos e Monitoramento e Controle de processo.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

Fornecer os conhecimentos básicos para o desenvolvimento de sistemas de controle.
 Fornecer os conhecimentos básicos para o desenvolvimento e interpretação de projetos de automação para controle de processo.

Conteúdos

1. Considerações Gerais:
 - i) Introdução ao estudo de sistemas de controle;
 - ii) Classificação;
 - iii) Aplicações.
2. Transformada de Laplace
 1. Introdução;
 2. Domínio da transformada;
 3. Transformadas Básicas.
2. Sistemas de controle Analógico com Realimentação:
 1. Introdução;
 2. Funções de Transferência;
 3. Diagramas de Blocos.
3. Critérios de Qualidade de Sistemas:
 1. Entradas Normalizadas;
 2. Qualidade de sistemas de primeira ordem;
 3. Qualidade de sistemas de segunda ordem;
 4. Estabilidade de sistemas.
4. Introdução ao estudo dos controladores Proporcional, Integral e Derivativo:
 1. Introdução;
 2. Análise do controlador proporcional (p);
 3. Análise do controlador proporcional e Integral (PI);
 4. Análise do controlador proporcional, Integral e Derivativo (PID);
5. Controle Automático de processo industrial;
6. Classificação dos sistemas de controle;
7. Resposta do sistema de controle;
8. Tipos de controle;
9. Simbologia e identificação de instrumentação;
10. Instrumentos e sistemas;
11. Monitoramento e controle de processo;

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas
- Aulas práticas em laboratório
- Seminários
- Visitas Técnicas

Avaliação

- Avaliação escrita
- Relatório de aula prática
- Listas de exercícios

Bibliografia básica

- 40 K. OGATA. Engenharia de Controle Moderno - Segunda Edição. Prentice-Hall do Brasil, 1990.
 41 SIGHIERI, L. Controle Automático de Processos Industriais. Edigard Blucher.

Bibliografia complementar

20. Sistemas de Retroação e Controle, Joseph J. Distefano, Allen R. Stubberud e Ivan J. Willians. Coleção Schaum.
21. Sistemas de Controle, Eng. Celso Roberto Bento, editora Érica do Brasil
22. Apostila de Sistemas de Controle, Prof. Adjair Ferreira Barros;
23. Outras(G. F. FRANKLIN, J. D. POWELL e A. E. NAEINI. Feedback Control of Dynamic Systems. Addison-Wesley, 1986.
24. J. J. D'Azzo e C. H. Houpis. Análise e Projeto de Sistemas de Controle Lineares. Guanabara Dois, 1984.
25. B. C. KUO. Sistemas de Controle Automático. Prentice-Hall do Brasil, 1985.

26. DORF, R. C. e BISHOP, R. H. Modern Control Systems. Addison-Wesley, 1995.
27. GARCIA, C. Medelagem e Simulação. Editora da USP, 1997.
28. WELLSTEAD, P. E. Physical System Modelling. Academic Press, 1979.
29. ROHRS, C. E., MELSA, J. L. e SCHULTZ, D. G. Linear Control Systems. McGraw-Hill, 1993.
30. GOLTEN, J. e VERNER, A. Control System Design and Simulation. McGraw-Hill, 1991.
31. HARDT, D.E. Control Methods for Manufacturing Process. Vol 9. 1988.
32. FILHO, O. D. Itens de Controle e Avaliação de Processos. Editora Francisco

Disciplina: ELETRÔNICA DE POTÊNCIA
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 60h/a

Período Letivo:

Ementa

- Diodos de potência. Retificadores. Tiristores. Retificadores controlados. Controladores de tensão CA. Transistores de potência. Inversores. Controle de tensão CC.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- Conhecer os princípios de funcionamento dos principais dispositivos semicondutores usados em eletrônica de potência
- Compreender e aplicar os circuitos típicos da eletrônica de potência.

Conteúdos

1. Introdução.

- 1.1 - Aplicação da eletrônica de potência;
- 1.2 - Dispositivos semicondutores de potência;
- 1.3 - Característica de controle dos dispositivos de potência;
- 1.4 - Tipos de circuitos eletrônicos de potência.

2. Diodos de potência.

- 2.1 - Curvas Características dos Diodos;
- 2.2 - Curvas Características da Recuperação Reversa;
- 2.3 - Tipos de Diodos de Potência;
- 2.4 - Efeitos dos Tempos de Recuperação Direto e Reverso;
- 2.5 - Diodos Conectados em Série;
- 2.6 - Diodos Conectados em Paralelo.

3. Transistores de potência

- 3.1 - Transistor bipolar de potência;
- 3.2 - Transistor MOSFET de potência;
- 3.3 – Transistores IGBT.

4. Tiristores.

- 4.1 - Características dos tiristores.
- 4.2 - Características de condução e bloqueio. Proteção di/dt. Proteção dv/dt.
- 4.3 - Tipos de tiristores: SCR's, TRIAC's e GTO's.

5. Retificadores controlados.

- 5.1 - Princípio de operação dos conversores de fase controlada;
- 5.2 - Conversores monofásicos semi-controlados;
- 5.3 - Conversores monofásicos controlados;
- 5.4 - Conversores semi-controlados trifásicos;
- 5.5 - Conversores trifásicos controlados.

6. Controladores CA-CA.

- 6.1 - Controle ON/OFF controle de fase;
- 6.1 - Controlador monofásico bi-direcional com cargas resistivas;
- 6.2 - Controlador trifásico de meia onda;
- 6.3 - Controlador trifásico de onda completa.
- 6.4 – Ciclo - conversores: monofásicos e trifásicos;
- 6.5 - Controlador PWM.

7. Conversores CC-CC.

- 7.1 - Conversor abaixador e elevador de tensão;
- 7.2 - Fontes chaveadas: Buck, Boost, Buck-Boost .

8. Conversores CC-CA.

- 8.1 - Princípios de operação;

8.2 - Inversores monofásicos em ponte;

8.3 - Inversores trifásicos.

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aula teórica expositivas.
- Trabalhos em grupo
- Aulas práticas em laboratórios.

Avaliação

- Provas escritas
- Listas de exercícios para casa
- Relatórios de aulas práticas de laboratórios.

Bibliografia básica

33. RASHID, M.H. Power Electronics, Circuits Devices and Applications. Prentice Hall International. 199X
34. AHMED, ASHFAQ, Eletrônica de Potência. Prentice Hall. São Paulo 2000.
35. ALMEIDA, JOSÉ L., Dispositivos Semicondutores – Tiristores. Érica. São Paulo. 1996.
36. LANDER, CYRIL W., Eletrônica Industrial. Makron Books. São Paulo, 1992.

Disciplina: Sistemas Hidropneumáticos

Carga-Horária: 100 h/a

Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Período Letivo:

Ementa

- Pnemática básica e avançada
- Eletropneumática básica e avançada
- Oleohidráulica

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

Identificar as principais características do ar comprimido;
 Compreender o funcionamento dos componentes pneumáticos, identificar e descrever suas simbologias;
 Interpretar, projetar e montar circuitos pneumáticos fundamentais e seqüenciais, utilizando métodos intuitivos, cascata e passo a passo;
 Dimensionar e selecionar componentes pneumáticos;

Compreender os princípios da eletrotécnica aplicados a técnica de comando pneumático;
 Interpretar, projetar e montar circuitos eletropneumáticos fundamentais e seqüenciais,
 utilizando os métodos da seqüência mínima, seqüência máxima e cadeia estacionária;

Compreender o princípio de funcionamento dos componentes constituintes do grupo de acionamento e identificar sua simbologia;

Entender o funcionamento dos componentes hidráulicos e identificar suas simbologias;

Interpretar, projetar e montar circuitos hidráulicos fundamentais e seqüenciais;

Dimensionar e selecionar componentes hidráulicos;

Interpretar, projetar e montar circuitos eletrohidráulicos fundamentais e seqüenciais;

Conteúdos

- ❑ Definição de pneumática e suas aplicações
- ❑ Vantagens e desvantagens do uso do ar comprimido na automação
- ❑ Propriedades físicas do ar comprimido
- ❑ Unidade de manutenção: funcionamento e simbologia do filtro, regulador de pressão e lubrificador de linha.
- ❑ Atuadores pneumáticos:
 - Lineares ou cilindros: classificação, principais tipos construtivos (funcionamento, emprego e simbologia);
 - Rotativos ou motores e osciladores: Principais tipos construtivos (funcionamento, emprego e simbologia).
- ❑ Válvulas Pneumáticas:
 - a) Direcionais:
 - Definição;
 - Caracterização ou identificação;
 - Tipos de acionamentos;
 - Identificação das vias segundo ISO e DIN;
 - Tipos construtivos: assento e corrediça;
 - Funcionamento e simbologia das válvulas direcionais (3/2 vias, 4/2 vias, 5/2 vias, 4/3 vias e 5/2 vias);
 - b) Válvulas reguladoras de fluxo:
 - Emprego;
 - Tipos construtivos;
 - Princípio da regulagem de velocidade;
 - Instalação das válvulas reguladoras de fluxo nos atuadores.
 - c) Válvulas de pressão:
 - Válvula limitadora de pressão: funcionamento e simbologia;
 - Válvula de seqüência: funcionamento e simbologia;
 - d) Válvulas de Bloqueio:
 - Válvula de retenção: funcionamento e simbologia;
 - Válvula alternadora: funcionamento e simbologia;
 - Válvula de simultaneidade: funcionamento e simbologia;
 - Válvula de escape rápido: funcionamento e simbologia;
 - e) Válvulas combinadas:
 - Temporizadores Normalmente Aberto e Normalmente Fechado: funcionamento e simbologia;
- ❑ Circuitos pneumáticos fundamentais: elaboração de circuitos básicos e montagem

em bancadas pneumáticas;

- ❑ Circuitos pneumáticos seqüenciais: método intuitivo, cascata e passo-a-passo.
 - Desenvolvimento do método cascata: exercícios e montagens em bancadas pneumáticas.
 - Desenvolvimento do método passo-a-passo: exercícios e montagens em bancadas pneumáticas.

- ❑ Dimensionamento e seleção de componentes pneumáticos:
 - Cálculo do cilindro:
 - Carga real aplicada;
 - Escolha do cilindro: diâmetro do cilindro e da haste;
 - Consumo de ar do cilindro de simples e de dupla ação;
 - Curso relativo do cilindro;
 - Especificação do cilindro.
 - Escolha da válvula de comando:
 - Tamanho da válvula;
 - Seleção da válvula pelo método Cv;
 - Dimensionamento dos tubos de alimentação.
- ❑ Fundamentos da eletrotécnica aplicados aos comandos pneumáticos:
 - Elementos de introdução de sinais:
 - Tipos de contatos elétricos e suas simbologias;
 - Botoeiras
 - Fins-de-curso e sensores
 - Elementos processadores de sinais
 - a) Conversores de sinais P-E: pressostato (funcionamento e simbologia);
 - b) Relés, temporizadores e contadores (funcionamento e simbologia);
 - c) Conversores de sinais E-P: solenóides e eletroválvulas (funcionamento e simbologia);
- ❑ Circuitos eletropneumáticos fundamentais pelo método intuitivo, método da seqüência máxima, método da seqüência mínima e método da cadeia estacionária:
 - Desenvolvimento do método intuitivo: exercícios e montagem em bancadas eletromagnéticas.;
 - Desenvolvimento do método da seqüência mínima: exercícios e montagens em bancadas eletropneumáticas;
 - Desenvolvimento do método da seqüência máxima: exercícios e montagens em bancadas pneumáticas;
 - Desenvolvimento do método da cadeia estacionária: exercícios e montagens em bancadas pneumáticas.

- ❑ Conceitos:
 - Fluido;
 - Hidráulica;

- ❑ Classificações dos sistemas óleo-hidráulicos;
 - ◆ Aplicações da óleo-hidráulica

- ❑ Esquema de um circuito hidráulico;
- ❑ Vantagens e desvantagens do emprego dos sistemas hidráulicos;

- ❑ Comparação entre os sistemas eletrônicos, hidráulicos e pneumáticos;
 - ❑ Velocidades recomendadas nas tubulações dos sistemas hidráulicos;
 - ❑ Vazão;
 - ❑ Perda de carga;
 - ❑ Fluidos hidráulicos:
 - Funções;
 - Tipos de fluidos;
 - Exigências que devem ter o fluido sob pressão;
 - O óleo mineral:
 - ◆ Propriedades:
 - Viscosidade;
 - Viscosidade cinemática;
 - Índice de viscosidade;
 - Anti-emulsificação;
 - Número de neutralização;
 - Ponto de anilina
 - ◆ Aditivos:
 - Antioxidante;
 - Antiespumante;
 - Antidesgastante;
 - Detergentes.
 - ◆ Classificação dos óleos hidráulicos minerais;
 - ◆ Aplicações dos óleos hidráulicos;
 - ◆ Óleos resistentes ao fogo;
 - ◆ Características especiais dos óleos resistentes ao fogo;
 - ◆ Óleos sintéticos:
 - ◆ Água-glicóis;
 - ◆ Emulsão de água em óleo;
- ❑ O reservatório e seus acessórios:
 - Funções do reservatório e sua simbologia;
 - Construção do reservatório e critério de dimensionamento;
 - Acessórios: bocal de enchimento, respiro, visor de nível e magnetos.
- ❑ Filtros:
 - ◆ Tipos;
 - ◆ Simbologia;
 - ◆ Critério de dimensionamento;
 - ◆ Instalação.
- ❑ Bombas rotativas:
 - Tipos construtivos;
 - Princípio de funcionamento;
 - Simbologia.
- ❑ Válvula de alívio de pressão:
 - Tipos construtivos;
 - Princípio de funcionamento;

- Simbologias.
- Atuadores:
 - Cálculo de cilindros:
 - ◆ Área do pistão;
 - ◆ Dimensionamento da haste pelo critério de flambagem;
 - ◆ Tubo de parada;
 - ◆ Amortecimento nos fins-de-curso;
 - ◆ Tomadas;
 - ◆ Vazão induzida;
 - ◆ Cálculo dos diâmetros das tubulações do cilindro;
 - ◆ Vazão nos filtros e válvulas;
 - ◆ Pressão induzida;
 - ◆ Cálculo das espessuras das tubulações do cilindro;
 - Sistema regenerativo:
 - ◆ Força resultante;
 - Velocidade de avanço;
- Válvulas direcionais:
 - ◆ Tipos construtivos;
 - ◆ Funcionamento e simbologia.
- Válvulas reguladoras de fluxo:
 - a) Válvula reguladora de fluxo bidirecional: princípio de funcionamento e simbologia;
 - b) Válvula reguladora de fluxo unidirecional: princípio de funcionamento e simbologia;
 - c) Válvula reguladora de fluxo de duas vias: princípio de funcionamento e simbologia;
 - d) Princípio da regulagem de velocidade;
 - e) Regulagem de fluxo na entrada e na saída.
- Válvulas de pressão:
 - Válvula reguladora de pressão: funcionamento e simbologia;
 - Válvula reguladora de pressão com 2 vias: funcionamento e simbologia;
 - Válvula reguladora de pressão de 3 vias: funcionamento e simbologia.
- Válvula de retenção:
 - Válvula de retenção simples: funcionamento e simbologia;
 - Válvula de retenção pilotada: funcionamento e simbologia.
- Circuitos hidráulicos: elaboração de circuitos fundamentais e sequenciais e montagem em bancadas hidráulicas;
- Projeto de um circuito hidráulico:
 1. Dimensionamento e seleção do cilindro hidráulico;
 2. Dimensionamento e seleção das tubulações de entrada do cilindro;
 3. Dimensionamento e seleção da válvula de comando do cilindro;
 4. Dimensionamento e seleção das tubulações de pressão;
 5. Dimensionamento e seleção das tubulações de retorno;
 6. Dimensionamento e seleção da válvula de alívio de pressão;
 7. Dimensionamento e seleção da tubulação de sucção da bomba;

8. Dimensionamento e seleção da bomba;
9. Dimensionamento e seleção dos filtros;
10. Dimensionamento do reservatório.

- Circuitos eletrohidráulicos: elaboração de circuitos fundamentais e sequenciais e montagem em bancadas hidráulicas;

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas
- Aulas práticas em laboratório
- Pesquisas

Avaliação

- Avaliação escrita
- Avaliação prática
- Listas de exercícios

Bibliografia básica

- PARKER TRAINING. **Tecnologia pneumática industrial. M 1001 BR.** Agosto 2000.
- SCHRADER. B. **Princípios básicos: produção, distribuição e condicionamento do ar comprimido.** Centro didático de automação Schrader Bellows.
- SCHRADER. B. **Válvulas pneumáticas e simbologia de componentes.** Centro didático de automação Schrader Bellows.
- PARKER TRAINING. **Tecnologia eletropneumática industrial. M 1002-2 BR.** Agosto 2001.
- GANGER, Rolf. **Introdução à Hidráulica.** Festo Didactic, 1988.
- GANGER, Rolf. **Introdução a Sistemas Eletro-hidráulicos.** Festo Didactic, 1988.
- MEIXNER, H., SAUER, E. **Técnicas de Comandos Eletro-hidráulicos.** Festo Didactic, 1989.
- STEWART, H. L. **Pneumática e Hidráulica 3. ed.** Gemus editora limitada. São Paulo, 1992.
- ROSÁRIO, J. M. – **Princípios de Mecatrônica,** Prentice Hall do Brasil, São Paulo-SP, 2005.
- CRAIG, J. J. – **Introduction to Robotics: Mechanics & Control,** Addison-Wesley, Menlo Park-CA, 1986.

Bibliografia complementar

- CRAIG, J. J. – **Introduction to Robotics: Mechanics & Control,** Addison-Wesley, Menlo Park-CA, 1986.
- PAZOS, F. – **Automação de Sistemas & Robótica,** Axcel Books do Brasil, Rio de Janeiro-RJ, 2004.
- d'SOUZA, J. H. – **Apostila de Robótica,** Cefet-RN, Natal-RN, 2005.

Disciplina: Robótica
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 100 h/a
Período Letivo:

Ementa

- Fundamentos da robótica de manipuladores, enfocando a análise e controle cinemático. Introdução aos sistemas autônomos e elaboração de um projeto para uso na indústria.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

Conhecer os elementos de controle de um robô;
Identificar os diversos tipos de robôs, através de seus graus de liberdade;
Utilizar as linguagens de programação;
Geração de trajetórias;
Controle cinemático;
Controle de posição;
Identificar as principais características de robôs móveis;
Compreender o princípio de funcionamento da cinemática diferencial,
Desenvolver controladores de posição e orientação.

Conteúdos

- Introdução
- Classificação Cronológica
- Classificação Trabalho
- Critérios de Seleção
- Robôs Industriais.
- Descrição Matemática de Manipuladores.
- Sistemas de Coordenadas em Robótica.
- Cinemática Direta de Manipuladores.
- Cinemática Inversa de Manipuladores.
- Algoritmo para geração de trajetória.
- Discretização do caminho.
- Interpolação e filtragem de pontos de passagem no espaço de juntas.
- Controlador PID.
- Projeto de manipuladores.
- Cinemática diferencial.
- Controle de posição.
- Odometria.
- Pontos de referência.
- Controladores digitais.
- Projeto de um sistema móvel.

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas
- Aulas práticas em laboratório
- Pesquisas

Avaliação

- Avaliação escrita
- Relatório de elaboração de projeto
- Execução de projeto
- Listas de exercícios

Bibliografia básica

- 42 ROSÁRIO, J. M. – **Princípios de Mecatrônica**, Prentice Hall do Brasil, São Paulo-SP, 2005.
- 43 CRAIG, J. J. – **Introduction to Robotics: Mechanics & Control**, Addison-Wesley, Menlo Park-CA, 1986.

Bibliografia complementar

37. CRAIG, J. J. – **Introduction to Robotics: Mechanics & Control**, Addison-Wesley, Menlo Park-CA, 1986.
38. PAZOS, F. – **Automação de Sistemas & Robótica**, Axcel Books do Brasil, Rio de Janeiro-RJ, 2004.
39. d'SOUZA, J. H. – **Apostila de Robótica**, Cefet-RN, Natal-RN, 2005.

Disciplina: Tecnologia da Usinagem
Curso(s) em que é oferecida: Automação Industrial

Carga-Horária: 100h/a
Período Letivo:

Ementa

- Torno e Fresadora CNC
- Sistema de coordenadas
- Funções de posicionamento
- Funções Preparatórias
- Funções auxiliares
- Outras funções
- Sof'ts de geração de programas
- Sof'ts de edição e simulação
- Confecção de peças.
- Máquinas operatrizes. Operações de usinagem, aplainamento, furação, fresagem, soldagem, montagem e ajuste.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- Promover a integração de: softwares, hardware, equipamentos, máquinas e sistemas de controle na confecção de peças.
- Desenvolver programas em linguagem CNC para Torno e Fresa.
- *Aplicar a metrologia industrial,*

- *Conhecer os processos de fabricação e os parâmetros que influenciam nos mesmos,*
- Conhecer e executar as principais operações com máquinas operatrizes;
- Fornecer noções de programação e operação em torno e fresa CNC;
- Conhecer e executar as principais técnicas de soldagem a arco e a gás.

Conteúdos

Torno CNC

- Sistema de coordenadas: absoluto e incremental;
- Funções de posicionamento: X, Z, U, W, I e K ...
- Funções Preparatórias G ...
- Funções auxiliares M ...
- Outras funções
- Softwares de geração de programas;
- Softwares de edição e simulação;
- Confecção de peças.

Fresa CNC

- Sistema de coordenadas: absoluto e incremental;
- Funções de posicionamento: X, Y, Z, I, J e K ...
- Funções Preparatórias G ...
- Funções auxiliares M ...
- Outras funções
- Softwares de geração de programas;
- Softwares de edição e simulação;
- Confecção de peças.

Processo de torneamento convencional

- Nomenclatura e funcionamento do torno mecânico e seus acessórios
- Facear;
- Centrar;
- Furar;
- Torneamento cilíndrico;
- Torneamento cônico;
- Operação de recartilhamento;
- Operação de rosqueamento;
- Parâmetros de usinagem;
- EPI;

Nomenclatura e movimentos da plaina limadora

1. Aplainamento de superfícies;
2. Aplainamento em ângulo;

Ferramentas manuais

- * Traçagem e punção de peças;
- * Serragem manual;
- * Limagem de superfícies planas, curvas e em ângulo;
- * Abertura manual de roscas internas e externas;
- * Máquinas ferramentas:
- * Serragem de material espesso na serra elétrica;
- * Operação em furadeira de bancada e radial;

Fresagem:

- Nomenclatura e funcionamento da fresadora e seus acessórios;
- Parâmetros de usinagem;
- EPI;
- Cálculo de engrenagens de dentes retos;
- Cálculo de cremalheiras;
- Usinagem de perfis;
- Usinagem de engrenagens de dentes retos;
- Usinagem de cremalheiras;

Soldagem elétrica e Oxi-acetilênica: - Máquinas e equipamentos

- 3 Operações de soldagem elétrica por eletrodo revestido;
 - Cordões paralelos;

- Solda de topo;
- EPI;
- 4 Solda oxi-acetilênica:
 - Tipos de chamadas;
 - EPI;
- 5 Operações de soldagem oxi-acetilênica:
 - Linha de fusão;
 - Cordões paralelos;
 - Solda de topo;
 - Solda em ângulo;
 - Brasagem;

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas e laboratoriais; soft´s, máquinas, computadores, transparências, vídeos, Internet.

Avaliação

- Trabalhos; Prova objetiva/subjetiva; Relatório de aulas práticas.

Bibliografia básica

- MACHADO, ENG. ARYOLDO. Comando Numérico Aplicado às Máquinas-Ferramentas. Editora Ícone, São Paulo 3ª edição, 1989.

Bibliografia complementar:

- DOEBELINE, E. Measurement Systems . McGaw-Hill, 4 ed., 1990.
- GOOVER, M. P. Automation, Production Systems and Computer Integrated Manufacturing . Prentice Hall, New Jersey, 1980.
- RICH, E & KNIGHT, K. Inteligência Artificial . Makron Books, São Paulo, 1993.

Disciplina: Supervisão de Sistemas Automatizados

Carga-Horária: 40h/a

Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Período Letivo:

Ementa

- Desenvolvimento de aplicações de interface homem máquina de controle supervisorio e aquisição de dados de processos industriais

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

Conhecer a estrutura e os componentes típicos de um controle supervisorio e aquisição de dados
 Conhecer as soluções para implementação de controle supervisorio e aquisição de dados
 Desenvolver aplicação de interface homem máquina de controle supervisorio e aquisição de dados
 Estabelecer comunicação entre interface homem máquina e unidade terminal remota

Conteúdos

Sistemas de Controle Supervisorio e Aquisição de Dados (SCADA)

- Estrutura e aplicações
 - Unidades Terminais Remotas
 - Sistema de comunicação
 - Estação Mestre
 - Drivers de comunicação
 - Interface Homem Máquina
- Soluções para implementações de SCADA
- Diferenças entre SCADA e SDCD
 - Diferenças entre SCADA e PIMS

Desenvolvimento de sistema de supervisão e controle de processos

- Estrutura da aplicação
- Criação de janelas
- Definição de tags
- Objetos de telas
- Scripts
- Receitas
- Históricos
- Relatórios
- Alarmes
- Usuários e senhas
- Banco de dados

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas
- Aulas práticas de desenvolvimento de Interface homem máquina
- Microcomputador
- Laboratório de Controle de Processos

Avaliação

- Avaliação teórica.
- Projetos

Bibliografia básica

- 44 **Manual do Usuário - Elipse SCADA/HMI Software**. Elipse Software. 2005
45 Bailey, David. **Practical SCADA for Industry**. Ed. IDC Technology. 2003

Bibliografia complementar

Boyer, Stuart. **SCADA: Supervisory Control and Data**

Disciplina: Redes Industriais
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 60h/a

Período Letivo:

Ementa

- Tipos, aspectos e aplicações de protocolos de comunicação utilizados em automação industrial chamados de Barramentos de campo.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

Conhecer as tecnologias envolvidas na comunicação de dados entre dispositivos de controle e automação. Selecionar e aplicar os tipos de redes industriais. Integrar dispositivos de controle e automação usando protocolos de comunicação

Conteúdos

- Protocolo de comunicação HART.
- Barramentos de campo (Fieldbus).
 - Aspectos gerais e evolução
 - Critérios de avaliação
 - Classificação
- Barramentos de campo aplicados a sensores
 - ASI
 - Seriplex
- Protocolos de comunicação Modbus
- Protocolo de comunicação Canbus
- Protocolos de comunicação Rockwell
 - DeviceNet
 - ControlNet

- Ethernet/IP
- Protocolos de comunicação Profibus
- Protocolos de comunicação Foundation Fieldbus
- Protocolos de comunicação para automação de sistemas elétricos.
 - DNP 3
 - IEC 870-5-101
- Protocolo OLE for Process Control (OPC)

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Aulas expositivas
- Aulas práticas em laboratório
- Visita técnica
- Seminários

Avaliação

- Avaliação escrita
- Relatório de visita técnica
- Relatório de aula prática
- Listas de exercícios

Bibliografia básica

- 46 Lopez, Ricardo A. **Sistemas de Redes para Controle e Automação**. Ed. Book Express. 2000.
- 47 Caro, Richard H. **Automation Network Selection**. Ed. ISA. 2003.
- 48 Park, John; Wright, Edwin e Mackay, Steve. **Data Communications for Instrumentation and Control**, Newnes, 2004.

Bibliografia complementar

- h) Mackay, Steve. **Industrial Data Networks**. Ed Newnes. 2004.
- i) Sterling Jr, Donald e Wissler, Steven P. **The Industrial Ethernet Networking Guide**. Ed. Delmar Learning. 2003.
- j) Marshall, Perry. **Industrial Ethernet**. Ed. ISA. 2002.
- k) Gordon, Clarke. **Modern SCADA Protocols**, Ed. Newnes. 2004.
- l) Bryan, L. A. e Bryan, E. A., **Programmable Controllers: Theory and Implementation**, Ed. Industrial Text & Video, 1997.

Disciplina: Microcontroladores
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 80h/a
Período Letivo:

Ementa

- Execução e programação de microcontroladores em sistemas automatizados

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- *Conhecer a arquitetura de microcontroladores.*
- *Programar microcontroladores em linguagem assembly*
- *Desenvolver projetos utilizando microcontroladores da família PIC*

Conteúdos

6. Arquitetura interna de microcontroladores da família PIC
7. Endereçamento de memória e I/O
8. Programação em Assembly
9. Interfaceamento
10. Projeto

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

11. Aulas expositivas em sala de aula com retroprojeto;
12. Aulas em laboratório de informática com simuladores de componentes e instrumentos eletrônicos;
13. Aulas práticas em laboratório para montagem e avaliação de circuitos eletrônicos

Avaliação

- Prova escrita;
- Apresentação de trabalhos;

Bibliografia básica

ZANCO, W. S. – **Microcontroladores PIC 16F628/648**, Editora Érica, 2005.

Souza, David José de. **Desbravando o PIC**. São Paulo. Érica. 2000.

Pereira, Fábio. **Microcontroladores PIC – Técnicas Avançadas**. Érica. 2002.

Bibliografia complementar

Pereira. Fábio. **Micronroladores PIC – Programação em C**. Érica. 2003.

MICROCHIP – **MPASM Assembler User's Guide**, 1999.

MICROCHIP – **Data Sheet PIC16F628**, 2004.

Disciplina: Administração e Gerência da Produção
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 60h/a
Período Letivo:

Ementa

Evolução da Administração da Produção. Papéis Estratégicos. Sistemas de Produção. Planejamento. Sistemas Flexíveis de Manufatura.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- Oferecer ao aluno informações, de forma a propiciar acesso ao conhecimento da Administração da Produção, no ambiente organizacional, a partir da avaliação da importância do sistema de produção, no cerne da busca pela criação de valor nas organizações.
- Apresentar uma visão geral sobre o processo evolutivo da Administração da Produção e operações;

Conteúdos

- Evolução histórica da Administração da Produção e Operações
- Conceitos, Função e Objetivos da Administração da Produção e Operações
- Papéis estratégicos
- Competitividade em Produção e Operações
- Estratégia de Produção e Operações
- Critérios para classificação de bens e serviços
- Sistemas de Produção
- Arranjo físico
- Localização em produção e operações.
- Planejamento: Agregado e de Capacidade
- Controle de Produção

- Sistemas flexíveis de manufatura
- Tecnologia de processos
- Gestão da Inovação Tecnológica

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

Aulas expositivas
Debates
Apresentação de seminários
Trabalhos em grupo e individuais

Recursos Didáticos

Quadro Branco
Retroprojektor
Multimídia

Avaliação

A avaliação acontecerá de forma contínua em busca do crescimento na disciplina. As notas serão atribuídas de acordo com os resultados dos trabalhos (individuais e em grupo), seminários e provas. Importante ressaltar o peso de fatores como participação, assiduidade e pontualidade, no decorrer das aulas.

•

Bibliografia básica

SLACK, Nigel [et al]. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1996.
MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 4 ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

Bibliografia complementar

CHIAVENATO, Idalberto. **Iniciação à Administração da produção**. São Paulo: Makron, 1991.

Disciplina: Planejamento Empresarial
Curso(s) em que é oferecida: Tecnologia em Automação Industrial

Carga-Horária: 60h/a
Período Letivo:

Ementa

Gestão Empresarial. Empreendedorismo. Mercado. Produtos e serviços. Planos de Negócios.

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Objetivos

- a) Apresentar os principais aspectos norteadores da gestão de negócios.
- b) Propiciar a aproximação entre os principais aspectos da gestão de negócios e a aplicabilidade desses aspectos no mundo empresarial.
- c) Elaborar um plano de negócios compatível com as demandas do mercado.

Conteúdos

1. Conjuntura interveniente sobre a gestão empresarial
2. Empreendedorismo
3. Identificação de Oportunidades de Negócios
4. Análise de Mercado
5. Competitividade
6. Concepção de Produtos e serviços
7. Análise financeira
8. Roteiros de Planos de Negócios
9. Elaboração do Plano de Negócios

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

Aulas expositivas
Debates
Apresentação de seminários
Trabalhos em grupo e individuais

Recursos Didáticos

Quadro Branco
Retroprojektor
Multimídia

Avaliação

A avaliação acontecerá de forma contínua em busca do crescimento na disciplina. As notas serão atribuídas de acordo com os resultados dos trabalhos (individuais e em grupo), seminários e provas. Importante ressaltar o peso de fatores como participação, assiduidade e pontualidade, no decorrer das aulas.

Bibliografia básica

DOLABELA, Fernando. O Segredo de Luísa. Cultura Editora Associados: São Paulo, 2000.
HOLANDA, Planejamento e Projetos. Ed. Ec/MEC.
LEITE, Emanuel. O fenômeno do empreendedorismo. Recife: Bagaço, 2000.

Bibliografia complementar