

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

*Projeto Pedagógico do Curso
Superior de Tecnologia em
Energias Renováveis
na modalidade presencial*

www.ifrn.edu.br



*Projeto Pedagógico do Curso
Superior de Tecnologia em*

Energias Renováveis
na modalidade presencial

*Eixo Tecnológico: Controle de Processos
Industriais*

Belchior de Oliveira Rocha
REITOR

Anna Catharina da Costa Dantas
PRÓ-REITORA DE ENSINO

Wyllys Abel FarkattTabosa
PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO

José Yvan Pereira Leite
PRÓ-REITOR DE PESQUISA

COORDENAÇÃO DA ELABORAÇÃO/SISTEMATIZAÇÃO
Alexandro Vladno da Rocha

COMISSÃO DE ELABORAÇÃO/SISTEMATIZAÇÃO
Alexandro Vladno da Rocha
Elthon John Rodrigues de Medeiros
Liviane Catarine Almeida Melo
Pollyanna de Araújo Ferreira
Renier Cavalcanti Dantas

REVISÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA
Anna Catharina da Costa Dantas
Francylzannyde Brito Barbosa Martins
Luisa de Marilac de Castro Silva
Nadja Maria de Lima Costa
Rejane Bezerra Barros

COLABORAÇÃO
Brenda Camilli Alves Fernandes
Geneci Cavalcanti Moura de Medeiros
Jacques Cousteau da Silva Borges
Lucia de Fátima Lúcio Gomes da Costa
Luizianna Cordeiro de Oliveira
Airton Araújo de Souza Júnior

Sandra Cristinne Xavier da Câmara
REVISÃO LINGUÍSTICO-TEXTUAL

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| APRESENTAÇÃO | 6 |
| 1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO | 8 |
| 2. JUSTIFICATIVA | 8 |
| 3. OBJETIVOS | 10 |
| 4. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO | 10 |
| 5. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DO CURSO | 11 |
| 6. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO | 13 |
| 6.1. ESTRUTURA CURRICULAR | 13 |
| 6.1.1. Os SEMINÁRIOS CURRICULARES | 21 |
| 6.2. PRÁTICA PROFISSIONAL | 21 |
| 6.2.1. DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS INTEGRADORES | 22 |
| 6.2.2. ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO | 25 |
| 6.2.3. ATIVIDADES ACADÊMICO-CIENTÍFICO-CULTURAIS | 26 |
| 6.3. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO | 27 |
| 6.4. DIRETRIZES CURRICULARES E PROCEDIMENTOS PEDAGÓGICOS | 28 |
| 6.5. INCLUSÃO E DIVERSIDADE | 29 |
| 6.5.1. NÚCLEO DE ATENDIMENTO AS PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECÍFICAS (NAPNE) | 29 |
| 6.5.2. NÚCLEO DE ESTUDOS AFRO-BRASILEIROS E INDÍGENAS (NEABI) | 29 |
| 6.6. INDICADORES METODOLÓGICOS | 30 |
| 7. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM | 31 |
| 8. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO (PPC) | 33 |
| 9. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E DE CERTIFICAÇÃO DE CONHECIMENTOS | 35 |
| 10. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS | 35 |
| 10.1. BIBLIOTECA | 41 |

| | |
|--|------------|
| 11. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO | 42 |
| 12. CERTIFICADOS E DIPLOMAS | 43 |
| REFERÊNCIAS | 44 |
| ANEXO I – EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO FUNDAMENTAL | 45 |
| ANEXO II – EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DA UNIDADE BÁSICA DO NÚCLEO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO | 54 |
| ANEXO III – EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DA UNIDADE TECNOLÓGICA DO NÚCLEO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO | 73 |
| ANEXO IV – EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS | 134 |
| ANEXO V – PROGRAMAS DOS SEMINÁRIOS CURRICULARES | 156 |
| ANEXO VI – PROGRAMAS DOS PROJETOS INTEGRADORES | 161 |
| ANEXO VII – ACERVO BIBLIOGRÁFICO BÁSICO | 164 |

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui-se do projeto pedagógico do curso superior de Tecnologia em Energias Renováveis, na modalidade presencial, referente ao eixo tecnológico de Controle e Processos Industriais do Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia. Este projeto pedagógico de curso se propõe a definir as diretrizes pedagógicas para a organização e o funcionamento do respectivo curso de graduação tecnológica do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). Este curso é destinado aos portadores de certificado de conclusão do ensino médio e pleiteiam uma formação tecnológica de graduação.

Consubstancia-se em uma proposta curricular baseada nos fundamentos filosóficos da prática educativa numa perspectiva progressista e transformadora na visão histórico-crítica (FREIRE, 1996), nos princípios norteadores da modalidade da educação profissional e tecnológica brasileira, explicitados na LDB nº 9.394/96 e atualizada pela Lei nº 11.741/08, bem como, nas resoluções e decretos que normatizam a Educação Profissional Tecnológica de Graduação do sistema educacional brasileiro e demais referenciais curriculares pertinentes a essa oferta educacional.

Estão presentes, também, como marco orientador dessa proposta, as diretrizes institucionais explicitadas no Projeto Político-Pedagógico, traduzidas nos objetivos desta Instituição e na compreensão da educação como uma prática social transformadora, as quais se materializam na função social do IFRN que se compromete a promover formação humana integral por meio de uma proposta de educação profissional e tecnológica que articule ciência, trabalho, tecnologia e cultura, visando à formação do profissional-cidadão crítico-reflexivo, competente técnica e eticamente e comprometido com as transformações da realidade na perspectiva da igualdade e da justiça social.

Os cursos superiores de tecnologia do IFRN têm o objetivo de formar profissionais aptos a desenvolver atividades de um determinado eixo tecnológico e capazes de utilizar, desenvolver e/ou adaptar tecnologias com compreensão crítica das implicações decorrentes das relações com o processo produtivo, com o ser humano, com o meio ambiente e com a sociedade em geral. Caracterizam-se pelo atendimento às necessidades formativas específicas na área tecnológica, de bens e serviços, de pesquisas e de disseminação de conhecimentos tecnológicos. São cursos definidos, ainda, pela flexibilidade curricular e pelo perfil de conclusão focado na gestão de processos, na aplicação e no desenvolvimento de tecnologias.

Esses cursos de tecnologia atuam com os conhecimentos gerais e específicos, o desenvolvimento de pesquisas científico-tecnológicas e as devidas aplicações no mundo do trabalho. As formações são definidas como especificidades dentro de uma determinada área profissional ou eixo tecnológico, visando o desenvolvimento, a aplicação, a socialização de novas tecnologias, a gestão de processos e a produção de bens e serviços. A organização curricular busca possibilitar a compreensão

crítica e a avaliação dos impactos sociais, econômicos e ambientais resultantes da interferência do homem na natureza, em virtude dos processos de produção e de acumulação de bens.

A forma de atuar na educação profissional tecnológica possibilita resgatar o princípio da formação humana em sua totalidade, superar a visão dicotômica entre o pensar e o fazer a partir do princípio da politecnia, assim como visa propiciar uma formação humana e integral em que a formação profissionalizante não tenha uma finalidade em si, nem seja orientada pelos interesses do mercado de trabalho, mas se constitui em uma possibilidade para a construção dos projetos de vida dos estudantes (FRIGOTTO; CIAVATA; RAMOS, 2005).

Este documento apresenta os pressupostos teóricos, metodológicos e didático-pedagógicos estruturantes da proposta do curso em consonância com o Projeto Político-Pedagógico Institucional (PPP/PPI) e com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI). Em todos os elementos estarão explicitados princípios, categorias e conceitos que materializarão o processo de ensino e de aprendizagem destinados a todos os envolvidos nesta práxis pedagógica.

1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

O presente documento constitui-se do projeto pedagógico do curso superior de Tecnologia em Energias Renováveis, na modalidade presencial, referente ao eixo tecnológico de Controle e Processos Industriais do Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia.

2. JUSTIFICATIVA

Com o avanço dos conhecimentos científicos e tecnológicos, a nova ordem no padrão de relacionamento econômico entre as nações, o deslocamento da produção para outros mercados, a diversidade e multiplicação de produtos e de serviços, a tendência à conglomeração das empresas, à crescente quebra de barreiras comerciais entre as nações e à formação de blocos econômicos regionais, a busca de eficiência e de competitividade industrial, através do uso intensivo de tecnologias de informação e de novas formas de gestão do trabalho, são, entre outras, evidências das transformações estruturais que modificam os modos de vida, as relações sociais e as do mundo do trabalho, conseqüentemente, estas demandas impõem novas exigências às instituições responsáveis pela formação profissional dos cidadãos.

Nesse cenário, amplia-se a necessidade e a possibilidade de formar os jovens capazes de lidar com o avanço da ciência e da tecnologia, prepará-los para se situar no mundo contemporâneo e dele participar de forma proativa na sociedade e no mundo do trabalho.

A partir da década de noventa, com a publicação da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394/96), a educação profissional passou por diversas mudanças nos seus direcionamentos filosóficos e pedagógicos, passa a ter um espaço delimitado na própria lei, configurando-se em uma modalidade da educação nacional. Mais recentemente, em 2008, as instituições federais de educação profissional, foram reestruturadas para se configurarem em uma rede nacional de instituições públicas de EPT, denominando-se de Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Portanto, tem sido pauta da agenda de governo como uma política pública dentro de um amplo projeto de expansão e interiorização dessas instituições educativas.

Nesse sentido, o IFRN ampliou sua atuação em diferentes municípios do estado do Rio Grande do Norte, com a oferta de cursos em diferentes áreas profissionais, conforme as necessidades locais.

No âmbito do estado de Rio Grande do Norte, a oferta do Curso Superior de Tecnologia em Energias Renováveis, na modalidade presencial, busca atender a crescente demanda por profissionais qualificados na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica provenientes de fontes renováveis de energia.

Diz-se que uma energia é renovável quando não é possível estabelecer um fim temporal para a sua utilização. É o caso do calor emitido pelo sol, da existência do vento, das marés ou dos cursos de água. As energias renováveis são virtualmente inesgotáveis, mas limitadas em termos de quantidade de energia que é possível extrair em cada momento.

As principais vantagens resultantes da sua utilização consistem no fato de não serem poluentes e poderem ser exploradas localmente. A utilização da maior parte das energias renováveis não emite gases com efeito estufa. A única exceção é a biomassa, uma vez que há queima de resíduos orgânicos para obter-se energia, o que origina dióxido de enxofre e óxidos de azoto.

A exploração local das energias renováveis contribui para reduzir a necessidade de importação de energia, ou seja, atenua a dependência energética relativamente aos países produtores de petróleo e gás natural.

Especificamente, as fontes de energias renováveis eólica e solar ainda são pouco utilizadas devido aos custos de instalação, ao acesso às tecnologias e redes de distribuição experimentadas e, em geral, ao desconhecimento e falta de sensibilização para o assunto por parte dos consumidores e gestores dos municípios.

Ao ritmo que cresce o consumo dos combustíveis fósseis, e tendo em conta que se prevê um aumento ainda maior para esse consumo a curto/médio prazo, colocam-se dois importantes problemas: i) questões de ordem ambiental; e ii) o fato de os recursos energéticos fósseis serem finitos, ou seja, esgotáveis.

As fontes de energia renováveis surgem como uma alternativa ou complemento às convencionais. O Rio Grande do Norte, segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2003), tem um dos maiores potenciais do país para aproveitamento da energia dos ventos e, nos últimos leilões efetuados pelo governo para o setor, estará entre os maiores produtores de energia elétrica através do aproveitamento da energia eólica. Assim, desde 2003, o governo do estado passou a dedicar esforços para que o governo federal realizasse leilões específicos para a geração de energia de fonte eólica. No primeiro leilão, realizado em dezembro de 2009, o Rio Grande do Norte foi o estado com o maior número de empreendimentos vencedores em todo o país. Os parques de Energia Eólica foram definidos nos leilões de 2009 (23 projetos), de 2010 (30 projetos), e mais 09 projetos de energia de reserva (comprada sem o leilão).

Nesse sentido, a implantação do curso superior de Tecnologia em Energias Renováveis atende, no âmbito do estado do Rio Grande do Norte, às demandas geradas por esse contexto social e político, aos princípios da lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, ao Plano de Desenvolvimento da Educação, à função social e às finalidades do IFRN, assim como às diretrizes curriculares nacionais e às orientações do Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia. Para se definirem as ofertas, são

consideradas as demandas evidenciadas a partir de estudos e pesquisas sobre os arranjos produtivos, culturais e sociais locais, regionais e nacionais.

Assim, o IFRN propõe-se a oferecer o curso superior de Tecnologia em Energias Renováveis, por entender que estará contribuindo para a elevação da qualidade dos serviços prestados à sociedade, formando o Tecnólogo em Energias Renováveis, através de um processo de apropriação e de produção de conhecimentos científicos e tecnológicos, capaz de impulsionar a formação humana e o desenvolvimento econômico da região articulado aos processos de democratização e justiça social.

3. OBJETIVOS

O Curso Superior de Tecnologia em Energias Renováveis tem como objetivo geral formar profissionais capazes de compreender o processo de produção, transmissão e distribuição de energia elétrica através das fontes de energia renováveis: Eólica, Solar e Hidráulica e, dessa forma, realizar atividades de especificação, projeto, implantação, operação e manutenção de sistemas que utilizem uma dessas três formas de energia.

Os objetivos específicos do curso compreendem oferecer aos acadêmicos:

- formação básica necessária em conteúdos de Matemática, Física, Línguas, Legislação e Gestão Empresarial, os quais, em conjunto com a capacitação específica, poderão atuar na área de energias renováveis com uma visão sistêmica e multidisciplinar das questões energéticas e de sustentabilidade;
- currículo que proporcione desenvolvimento de habilidades para atuar também em atividades de pesquisa e extensão voltadas às necessidades do país de forma competente e ética;
- meios para impulsionar o aprimoramento de competências a partir das habilidades desenvolvidas, no intuito de atuar nos processos de geração, transmissão e distribuição de energia a partir de fontes renováveis, articulando os conhecimentos adquiridos com as realidades locais e regionais, contribuindo assim para o seu desenvolvimento; e
- condições para que possam desenvolver uma visão crítica acerca da sociedade brasileira e as diferentes formas de participação do profissional tecnólogo nesse contexto, como agente transformador, em prol da construção de uma sociedade mais justa para todos.

4. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO

O acesso ao Curso Superior de Tecnologia em Energias Renováveis, destinado aos portadores do certificado de conclusão do ensino médio, ou equivalente, poderá ser feito através de (Figura 1)

- exame de seleção, aberto ao público ou conveniado, para o primeiro período do curso; ou
- transferência ou reingresso, para período compatível, posterior ao primeiro.

Com o objetivo de manter o equilíbrio entre os distintos segmentos socioeconômicos que procuram matricular-se nas ofertas educacionais do IFRN e, também, com o intuito de contribuir para a democratização do acesso ao ensino superior, a Instituição reservará, no mínimo, 50% das vagas para estudantes provenientes da rede pública de ensino e que nela tenha estudado do sexto ao nono ano do ensino fundamental e todo o ensino médio.



Figura 1 – Requisitos e formas de acesso

5. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DO CURSO

De acordo com o Parecer CNE/CP nº. 29/2002, os cursos de graduação tecnológica devem primar por uma formação em processo contínuo. Essa formação deve pautar-se pela descoberta do conhecimento e pelo desenvolvimento de competências profissionais necessárias ao longo da vida. Deve, ainda, privilegiar a construção do pensamento crítico e autônomo na elaboração de propostas educativas que possam garantir identidade aos cursos de graduação tecnológica e favorecer respostas às necessidades e demandas de formação tecnológica do contexto social local e nacional.

A formação tecnológica proposta no modelo curricular deve propiciar ao estudante condições de: assimilar, integrar e produzir conhecimentos científicos e tecnológicos na área específica de sua formação; analisar criticamente a dinâmica da sociedade brasileira e as diferentes formas de participação do cidadão-tecnólogo nesse contexto; e desenvolver as capacidades necessárias ao desempenho das atividades profissionais.

Nesse sentido, o profissional egresso do Curso Superior de Tecnologia em Energias Renováveis deve ser capaz de processar informações, ter senso crítico e ser capaz de impulsionar o desenvolvimento econômico da região, integrando formação técnica à cidadania.

A base de conhecimentos científicos e tecnológicos deverá capacitar o profissional para

- articular e inter-relacionar teoria e prática;
- utilizar adequadamente a linguagem oral e escrita como instrumento de comunicação e interação social necessária ao desempenho de sua profissão;
- realizar a investigação científica e a pesquisa aplicada como forma de contribuição para o processo de produção do conhecimento;
- resolver situações-problema que exijam raciocínio abstrato, percepção espacial, memória auditiva, memória visual, atenção concentrada, operações numéricas e criatividade;
- dominar conhecimentos científicos e tecnológicos na área específica de sua formação;
- desenvolver pesquisas, projetar e compreender tecnologias de geração usando fontes de energias renováveis eólica, solar e hidráulica;
- conhecer e analisar os impactos ambientais dos meios de produção decorrentes das questões energéticas, com seu monitoramento e controle;
- desenvolver novas formas produtivas voltadas para a geração de energias renováveis e eficiência energética;
- atuar na gestão energética e ambiental identificando problemas e projetando soluções para questões voltadas a essas áreas decorrentes da geração, transmissão e distribuição da energia.
- aplicar normas técnicas nas atividades específicas da sua área de formação profissional.
- familiarizar-se com as práticas e procedimentos comuns em ambientes organizacionais;
- empreender negócios em sua área de formação;
- posicionar-se criticamente frente às inovações tecnológicas;
- conhecer e aplicar normas de sustentabilidade ambiental, respeitando o meio ambiente e entendendo a sociedade como uma construção humana dotada de tempo, espaço e história;
- ter atitude ética no trabalho e no convívio social, compreender os processos de socialização humana em âmbito coletivo e perceber-se como agente social que intervém na realidade;
- ter iniciativa, criatividade, autonomia, responsabilidade, saber trabalhar em equipe, exercer liderança e ter capacidade empreendedora; e
- posicionar-se crítica e eticamente frente às inovações tecnológicas, avaliando seu impacto no desenvolvimento e na construção da sociedade.

6. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO

6.1. ESTRUTURA CURRICULAR

A organização curricular do curso observa as determinações legais presentes na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº. 9.394/96), no Decreto nº 5.154/2004, na Resolução CNE/CP nº 03/2002, no Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia, no Projeto Político-Pedagógico do IFRN e demais regulamentações específicas. Esses referenciais norteiam as instituições formadoras, definem o perfil, a atuação e os requisitos básicos necessários à formação profissional do Tecnólogo em Energias Renováveis, quando estabelece competências e habilidades, conteúdos curriculares, prática profissional, bem como os procedimentos de organização e funcionamento dos cursos.

Os cursos superiores de tecnologia possuem uma estrutura curricular fundamentada na concepção de eixos tecnológicos constantes do Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia (CNCST), instituído pela Portaria MEC nº. 10/2006. Trata-se de uma concepção curricular que favorece o desenvolvimento de práticas pedagógicas integradoras e articula o conceito de trabalho, ciência, tecnologia e cultura, à medida que os eixos tecnológicos se constituem de agrupamentos dos fundamentos científicos comuns, de intervenções na natureza, de processos produtivos e culturais, além de aplicações científicas às atividades humanas.

A proposta pedagógica do curso está organizada por núcleos politécnicos os quais favorecem a prática da interdisciplinaridade, apontando para o reconhecimento da necessidade de uma educação profissional e tecnológica integradora de conhecimentos científicos e experiências e saberes advindos do mundo do trabalho, e possibilitando, assim, a construção do pensamento tecnológico crítico e a capacidade de intervir em situações concretas.

Essa proposta possibilita a realização de práticas interdisciplinares, assim como a favorece a unidade dos projetos de cursos em todo o IFRN, concernente a conhecimentos científicos e tecnológicos, propostas metodológicas, tempos e espaços de formação.

Desse modo, a matriz curricular dos cursos de graduação tecnológica organiza-se em dois núcleos, o **núcleo fundamental** e o **núcleo científico e tecnológico**.

O **núcleo fundamental** compreende conhecimentos científicos imprescindíveis ao desempenho acadêmico dos ingressantes. Contempla, ainda, revisão de conhecimentos da formação geral, objetivando construir base científica para a formação tecnológica. Nesse núcleo, há dois propósitos pedagógicos indispensáveis: o domínio da língua portuguesa e, de acordo com as necessidades do curso, a apropriação dos conceitos científicos básicos.

O **núcleo científico e tecnológico** compreende disciplinas destinadas à caracterização da identidade do profissional tecnólogo. Compõe-se por uma unidade básica (relativa a conhecimentos de formação científica para o ensino superior e de formação tecnológica básica) e por uma unidade

tecnológica (relativa à formação tecnológica específica, de acordo com a área do curso). Essa última unidade contempla conhecimentos intrínsecos à área do curso, conhecimentos necessários à integração curricular e conhecimentos imprescindíveis à formação específica.

A Figura 2 explicita a representação gráfica da organização curricular dos cursos superiores de tecnologia, estruturados numa matriz curricular articulada, constituída por núcleos politécnicos e unidades, com fundamentos nos princípios da interdisciplinaridade, da contextualização, da interação humana, do pluralismo do saber e nos demais pressupostos dos múltiplos saberes necessários à atuação profissional.

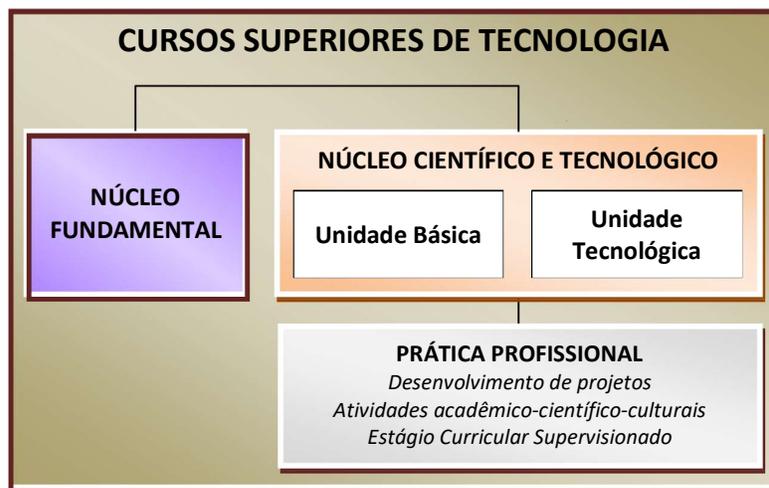


Figura 2 – Representação gráfica da organização curricular dos cursos superiores de tecnologia

As diretrizes da formação tecnológica orientadoras do currículo e assumidas no Projeto Político-Pedagógico do IFRN fundamentam-se nos seguintes princípios:

- conceito da realidade concreta como síntese de múltiplas relações;
- compreensão que homens e mulheres produzem sua condição humana como seres histórico-sociais capazes de transformar a realidade;
- integração entre a educação básica e a educação profissional, tendo como núcleo básico a ciência, o trabalho e a cultura;
- organização curricular pautada no trabalho e na pesquisa como princípios educativos;
- respeito à pluralidade de valores e universos culturais;
- respeito aos valores estéticos políticos e éticos, traduzidos na estética da sensibilidade, na política da igualdade e na ética da identidade;
- construção do conhecimento, compreendida mediante as interações entre sujeito e objeto e na intersubjetividade;
- compreensão da aprendizagem humana como um processo de interação social;

- inclusão social, respeitando-se a diversidade, quanto às condições físicas, intelectuais, culturais e socioeconômicas dos sujeitos;
- prática pedagógica orientada pela interdisciplinaridade, contextualização e flexibilidade;
- desenvolvimento de competências básicas e profissionais a partir de conhecimentos científicos e tecnológicos, formação cidadã e sustentabilidade ambiental;
- formação de atitudes e capacidade de comunicação, visando a melhor preparação para o trabalho;
- construção identitária dos perfis profissionais com a necessária definição da formação para o exercício da profissão;
- flexibilização curricular, possibilitando a atualização, permanente, dos planos de cursos e currículo; e
- reconhecimento dos educadores e dos educandos como sujeitos de direitos à educação, ao conhecimento, à cultura e à formação de identidades, articulados à garantia do conjunto dos direitos humanos.

Esses são princípios de bases filosóficas e epistemológicas que dão suporte à estrutura curricular do curso e, conseqüentemente, fornecem os elementos imprescindíveis à definição do perfil do Tecnólogo em Energias Renováveis.

A matriz curricular do curso está organizada por disciplinas em regime de crédito por disciplina, com período semestral, com 2.640 horas destinadas às disciplinas que compõem os núcleos politécnicos, 184 horas destinadas aos seminários curriculares e 400 horas destinadas à prática profissional, totalizando a carga horária de **3.224 horas**.

As disciplinas que compõem a matriz curricular estão articuladas entre si e fundamentadas nos princípios estabelecidos no PPP institucional.

O Quadro 1 descreve a matriz curricular do curso, o Quadro 2 apresenta as disciplinas optativas para o curso, o Quadro 3 exprime a matriz de pré-requisitos e vinculação do curso, a Figura 3 apresenta o fluxograma de componentes curriculares e os Anexos I a III apresentam as ementas e os programas das disciplinas.

Quadro 1 – Matriz curricular do Curso Superior de Tecnologia em Energias Renováveis, modalidade presencial

| DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS | Número de aulas semanal por Período / Semestre | | | | | | Carga-horária total | |
|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------|------------|
| | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º | Hora/aula | Hora |
| Núcleo Fundamental | | | | | | | | |
| Língua Portuguesa | 4 | | | | | | 80 | 60 |
| Fundamentos de Matemática | 4 | | | | | | 80 | 60 |
| Língua Inglesa | 4 | | | | | | 80 | 60 |
| Leitura e Produção de Textos Acadêmicos | | 4 | | | | | 80 | 60 |
| Subtotal de carga-horária do núcleo fundamental | 12 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 320 | 240 |

Núcleo Científico e Tecnológico

| Unidade Básica | | | | | | | | |
|--|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|------------|
| Informática | 2 | | | | | | 40 | 30 |
| Metodologia Científica e Tecnológica | | 2 | | | | | 40 | 30 |
| Cálculo Diferencial e Integral | | 4 | | | | | 80 | 60 |
| Cálculo de Múltiplas Variáveis | | | 4 | | | | 80 | 60 |
| Equações Diferenciais | | | | 4 | | | 80 | 60 |
| Princípios e Fenômenos da Mecânica | 4 | | | | | | 80 | 60 |
| Princípios e Fenômenos Eletromagnéticos | | 4 | | | | | 80 | 60 |
| Fluídos e Termodinâmica | | 4 | | | | | 80 | 60 |
| Oscilações e Ondas | | | 4 | | | | 80 | 60 |
| Álgebra Linear | | | 4 | | | | 80 | 60 |
| Subtotal de carga-horária da unidade básica | 6 | 14 | 12 | 4 | 0 | 0 | 720 | 540 |

| Unidade Tecnológica | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|-----|----|
| Disciplinas comuns ao eixo tecnológico | | | | | | | | |
| Gestão de Negócios | | | | | | 4 | 80 | 60 |
| Filosofia, Ciência e Tecnologia | | 2 | | | | | 40 | 30 |
| Sociologia do Trabalho | | | 2 | | | | 40 | 30 |
| Saúde e Segurança do Trabalho | | | | | 2 | | 40 | 30 |
| Desenho Técnico / CAD | 4 | | | | | | 80 | 60 |
| Ética Profissional e Legislação Ambiental | | 4 | | | | | 80 | 60 |
| Disciplinas específicas do curso | | | | | | | | |
| Energia e Meio Ambiente | | 4 | | | | | 80 | 60 |
| Eletricidade e Circuitos Elétricos | | | 6 | | | | 120 | 90 |
| Resistência dos Materiais | | | 4 | | | | 80 | 60 |
| Fundamentos de Petróleo e Biocombustíveis | | | 4 | | | | 80 | 60 |
| Eletrônica Analógica | | | | 4 | | | 80 | 60 |
| Máquinas Elétricas | | | | 5 | | | 100 | 75 |
| Instalações Elétricas de Baixa Tensão | | | | 4 | | | 80 | 60 |
| Análise de Sistemas de Potência | | | | 5 | | | 100 | 75 |
| Energia Solar Térmica | | | | 4 | | | 80 | 60 |
| Informática Aplicada | | | | 4 | | | 80 | 60 |
| Eletrônica Digital | | | | | 4 | | 80 | 60 |
| Eletrônica de Potência | | | | | 4 | | 80 | 60 |
| Comandos Elétricos | | | | | 4 | | 80 | 60 |
| Instalações Elétricas de Alta Tensão I | | | | | 4 | | 80 | 60 |
| Fundamentos de Energia Eólica | | | | | 4 | | 80 | 60 |
| Fundamentos de Energia Hidráulica | | | | | 4 | | 80 | 60 |
| Energia Solar Fotovoltaica | | | | | 4 | | 80 | 60 |
| Automação e Controle | | | | | | 4 | 80 | 60 |
| Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) | | | | | | 4 | 80 | 60 |
| Instalações Elétricas de Alta Tensão II | | | | | | 4 | 80 | 60 |

| | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|-------|-------|
| Sistemas de Energia Eólica | | | | | | 4 | 80 | 60 |
| Sistemas de Geração Hidrelétricos | | | | | | 4 | 80 | 60 |
| Subtotal de carga-horária da unidade tecnológica | 04 | 10 | 16 | 26 | 30 | 24 | 2.200 | 1.650 |
| Subtotal de carga-horária do núcleo científico e tecnológico | 10 | 24 | 28 | 30 | 30 | 24 | 2.920 | 2.190 |

| DISCIPLINAS OPTATIVAS | Número de aulas semanal por Período / Semestre | | | | | | Carga-horária total | |
|---|--|----|----|----|----|----|---------------------|-------|
| | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º | Hora/aula | Hora |
| Subtotal de carga-horária de disciplinas optativas | 06 | | 02 | | | 06 | 280 | 210 |
| Total de carga-horária de disciplinas | 28 | 28 | 30 | 30 | 30 | 30 | 3.520 | 2.640 |

| SEMINÁRIOS CURRICULARES (obrigatórias) | Carga-horária semestral | | | | | | Carga-horária total | |
|---|-------------------------|----|----|----|----|----|---------------------|------|
| | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º | Hora/aula | Hora |
| Seminário de Integração Acadêmica | 4 | | | | | | 5 | 4 |
| Seminário de Orientação de Projeto Integrador | | | 30 | 30 | 30 | | 120 | 90 |
| Seminário de Orientação para a Prática Profissional de Estágio Supervisionado (Estágio Técnico) ou Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) | | | | | | 30 | 40 | 30 |
| Seminário de Iniciação à Pesquisa e à Extensão | | 30 | | | | | 40 | 30 |
| Total de carga-horária de seminários curriculares | | | | | | | 205 | 154 |

| PRÁTICA PROFISSIONAL | Carga-horária semestral | | | | | | Carga-horária total | |
|---|-------------------------|----|----|----|----|-----|---------------------|------|
| | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º | Hora/aula | Hora |
| Desenvolvimento de Projetos | | | 60 | 60 | 60 | | 240 | 180 |
| Estágio curricular supervisionado / TCC (*) | | | | | | 180 | 240 | 180 |
| Atividades Acadêmico-Científico-Culturais | | | | 40 | | | 53 | 40 |
| Total de carga-horária de prática profissional | | | | | | | 533 | 400 |

(*) No sexto período o estudante deverá optar por fazer o Trabalho de Conclusão de Curso ou Estágio Curricular Supervisionado.

TOTAL DE CARGA-HORÁRIA DO CURSO **4.298** **3.224**

Observação: A hora-aula considerada possui 45 minutos.

Quadro 2 – Disciplinas optativas para o Curso Superior de Tecnologia em Energias Renováveis

| DESCRIÇÃO DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS | Número de aulas semanal | Carga-horária total | |
|--|-------------------------|---------------------|------|
| | | Hora/aula | Hora |
| Núcleo Fundamental | | | |
| Inglês Instrumental | 4 | 80 | 60 |
| Língua Espanhola | 2 | 40 | 30 |
| Núcleo Científico e Tecnológico | | | |
| Unidade Básica | | | |
| LIBRAS | 2 | 40 | 30 |
| Qualidade de Vida e Trabalho | 2 | 40 | 30 |
| Psicologia das Relações do Trabalho | 2 | 40 | 30 |
| Primeiros Socorros | 2 | 40 | 30 |
| Empreendedorismo | 2 | 40 | 30 |
| Direito e Cidadania | 2 | 40 | 30 |
| Energia e Sociedade | 2 | 40 | 30 |
| Direito Regulatório | 2 | 40 | 30 |
| Unidade Tecnológica | | | |
| Estatística Aplicada | 4 | 80 | 60 |
| Elementos de Máquinas | 2 | 40 | 30 |
| Projetos Elétricos e Mecânicos em CAD | 4 | 80 | 60 |
| Tecnologia de Painéis Fotovoltaicos | 2 | 40 | 30 |

A carga-horária total de disciplinas optativas será de cumprimento obrigatório pelo estudante, embora seja facultada a escolha das disciplinas a serem integralizadas.

O curso poderá desenvolver até 20% (vinte por cento) da carga horária mínima de disciplinas realizadas por meio da modalidade EaD; e/ou utilização de metodologias não presenciais em disciplinas presenciais.

Quadro 3 – Matriz de pré-requisitos e vinculação do Curso Superior de Tecnologia em Energias Renováveis, modalidade presencial

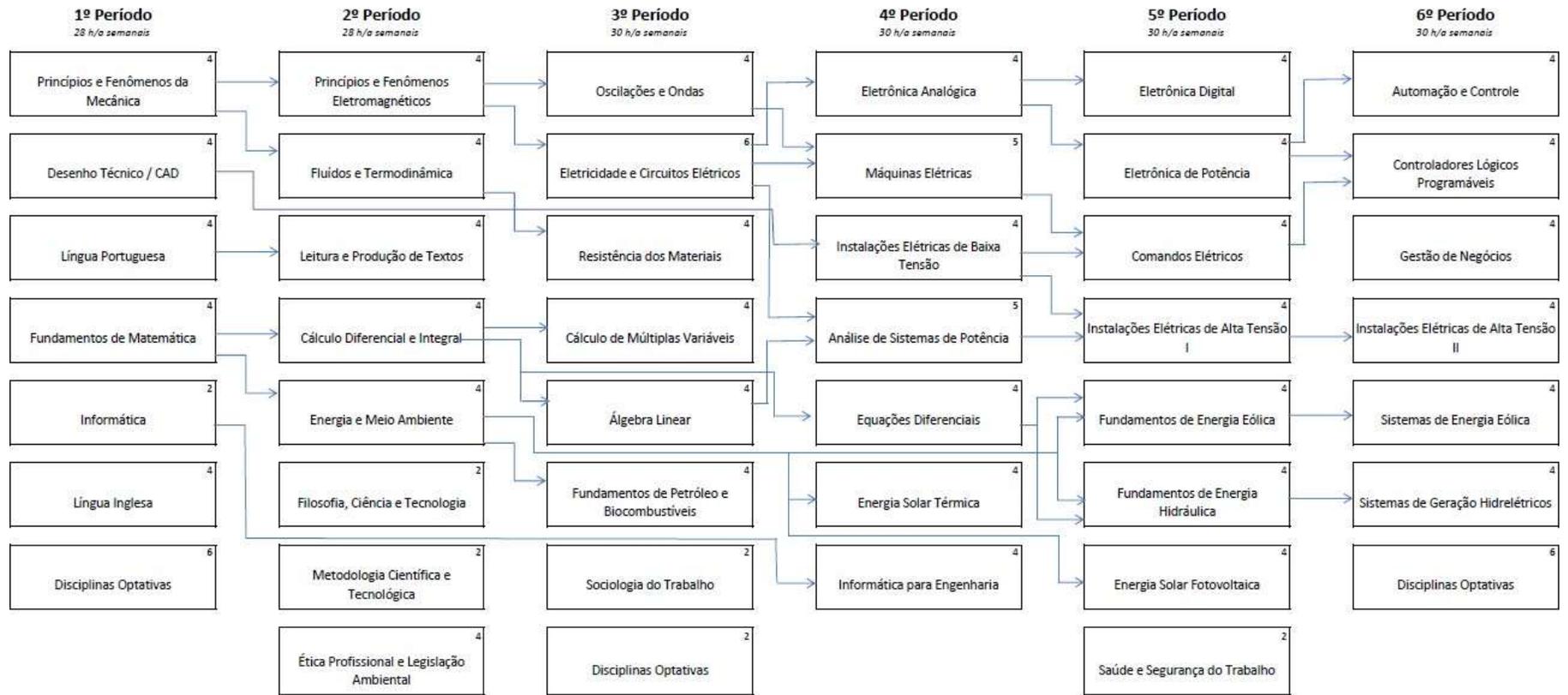
| DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS | DISCIPLINA(S) PRÉ-REQUISITOS |
|---|--|
| Núcleo Fundamental | |
| Língua Portuguesa | ---- |
| Fundamentos de Matemática | ---- |
| Língua Inglesa | ---- |
| Leitura e Produção de Textos | Língua Portuguesa |
| Núcleo Científico e Tecnológico | |
| Unidade Básica | |
| Informática | ---- |
| Metodologia Científica e Tecnológica | ---- |
| Cálculo Diferencial e Integral | Fundamentos de Matemática |
| Cálculo de Múltiplas variáveis | Cálculo Diferencial e Integral |
| Equações Diferenciais | Cálculo Diferencial e Integral |
| Princípios e Fenômenos da Mecânica | ---- |
| Princípios e Fenômenos Eletromagnéticos | Princípios e Fenômenos da Mecânica |
| Fluídos e Termodinâmica | Princípios e Fenômenos da Mecânica |
| Oscilações e Ondas | Princípios e Fenômenos Eletromagnéticos |
| Álgebra Linear | Cálculo Diferencial e Integral |
| Unidade Tecnológica | |
| Disciplinas comuns ao eixo tecnológico | |
| Gestão de Negócios | ---- |
| Filosofia, Ciência e Tecnologia | ---- |
| Sociologia do Trabalho | ---- |
| Saúde e Segurança do Trabalho | ---- |
| Desenho Técnico / CAD | ---- |
| Ética Profissional e Legislação Ambiental | ---- |
| Disciplinas específicas do curso | |
| Energia e Meio Ambiente | Fundamentos de Matemática |
| Eletricidade e Circuitos Elétricos | Princípios e Fenômenos Eletromagnéticos |
| Resistência dos Materiais | Fluídos e Termodinâmica |
| Fundamentos de Petróleo e Biocombustíveis | Energia e Meio Ambiente |
| Eletrônica Analógica | Eletricidade e Circuitos Elétricos |
| Máquinas Elétricas | Eletricidade e Circuitos Elétricos; Oscilações e Ondas |
| Instalações Elétricas de Baixa Tensão | Eletricidade e Circuitos Elétricos; Desenho Técnico / CAD |
| Análise de Sistemas de Potência | Eletricidade e Circuitos Elétricos; Álgebra Linear |
| Energia Solar Térmica | Energia e Meio Ambiente |
| Informática aplicada | Informática |
| Eletrônica Digital | Eletrônica Analógica |
| Eletrônica de Potência | Eletrônica Analógica |
| Comandos Elétricos | Máquinas Elétricas; Instalações de Baixa Tensão |
| Instalações Elétricas de Alta Tensão I | Instalações de Baixa Tensão; Análise de Sistemas de Potência |
| Fundamentos de Energia Eólica | Energia e Meio Ambiente; Equações Diferenciais |
| Fundamentos de Energia Hidráulica | Energia e Meio Ambiente; Equações Diferenciais |
| Energia Solar Fotovoltaica | Energia e Meio Ambiente |
| Automação e Controle | Eletrônica de Potência |

| | |
|---|--|
| Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) | Eletrônica de Potência; Comandos Elétricos |
| Instalações Elétricas de Alta Tensão II | Instalações Elétricas de Alta Tensão I |
| Sistemas de Energia Eólica | Fundamentos de Energia Eólica |
| Sistemas de Geração Hidrelétricos | Fundamentos da Energia Hidráulica |

| DISCIPLINAS OPTATIVAS | DISCIPLINA(S) PRÉ-REQUISITOS |
|--|------------------------------|
| Núcleo Fundamental | |
| Inglês Instrumental | Língua Inglesa |
| Língua Espanhola | --- |
| Núcleo Científico e Tecnológico | |
| Unidade Básica | |
| LIBRAS | --- |
| Qualidade de Vida e Trabalho | --- |
| Psicologia das Relações do Trabalho | --- |
| Primeiros Socorros | --- |
| Empreendedorismo | --- |
| Direito e Cidadania | --- |
| Unidade Tecnológica | |
| Estatística Aplicada | Fundamentos de Matemática |
| Elementos de Máquinas | Resistência dos Materiais |
| Projetos Elétricos e Mecânicos em CAD | Desenho Técnico / CAD |
| Tecnologia de Painéis Fotovoltaicos | Energia Solar Fotovoltaica |

| SEMINÁRIOS CURRICULARES | DISCIPLINA(S) VINCULADAS |
|---|---|
| Seminário de Integração Acadêmica | --- |
| Seminário de Orientação de Projeto Integrador: Estudo de viabilidade de produção de energia elétrica | Energia e Meio Ambiente; Ética Profissional e Legislação Ambiental; Metodologia Científica e Tecnológica. |
| Seminário de Orientação de Projeto Integrador: Projeto de geração de energia elétrica | Energia e Meio Ambiente; Energia Solar Fotovoltaica; Energia Solar Térmica; Fundamentos de Energia Eólica; Fundamentos de Energia Hidráulica; Saúde e Segurança do Trabalho |
| Seminário de Orientação de Projeto Integrador: Projeto de transmissão e distribuição de energia elétrica | Instalações Elétricas de Baixa Tensão; Instalações Elétricas de Alta Tensão I; Instalações Elétricas de Alta Tensão II; Sistemas de Energia Eólica; Gestão de Negócios; Sistemas de Geração Hidrelétricos |
| Seminário de Iniciação à Pesquisa e à Extensão | --- |
| Seminário de Orientação para a Prática Profissional de Estágio Supervisionado (Estágio Técnico) ou Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) | --- |

Figura 3 – Fluxograma de disciplina do Curso Superior de Tecnologia em Energias Renováveis, modalidade *presencial*



6.1.1. Os Seminários Curriculares

Os seminários curriculares constituem um conjunto de estratégias didático-pedagógicas que permitem, no âmbito do currículo, a articulação entre teoria e prática e a complementação dos saberes e das habilidades necessários à formação do estudante. São caracterizados, quando a natureza da atividade assim o justificar, como atividades de orientação individual ou como atividades especiais coletivas.

Os componentes referentes aos seminários curriculares têm a função de proporcionar tanto espaços de acolhimento e de integração com a turma quanto espaços de discussão acadêmica e de orientação.

O Quadro 4 a seguir apresenta os seminários a serem realizados, relacionados às ações e aos espaços correspondentes a essas ações. O Anexo V descreve a metodologia de desenvolvimento dos seminários.

Quadro 4 – Seminários curriculares para o Curso Superior de Tecnologia em Energias Renováveis, modalidade *presencial*

| SEMINÁRIOS CURRICULARES | ESPAÇOS E AÇÕES CORRESPONDENTES |
|---|---|
| Seminário de integração acadêmica | Acolhimento e integração dos estudantes |
| Seminário de orientação de projeto integrador | Orientação dos projetos integradores |
| Seminário de iniciação à pesquisa e à extensão | Iniciação ao desenvolvimento de projeto de pesquisa e/ou de extensão |
| Seminário de orientação para a prática profissional (estágio técnico ou orientação de pesquisa) | Orientação de estágio curricular supervisionado ou orientação de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) |

6.2. PRÁTICA PROFISSIONAL

A prática profissional proposta rege-se pelos princípios da equidade (oportunidade igual a todos), flexibilidade (mais de uma modalidade de prática profissional), aprendizado continuado (articulação entre teoria e prática) e acompanhamento total ao estudante (orientação em todo o período de seu desenvolvimento).

A prática profissional terá carga horária mínima de 400 horas, objetivando a integração entre teoria e prática, com base na interdisciplinaridade, e resultando em documentos específicos de registro de cada atividade pelo estudante, sob o acompanhamento e supervisão de um orientador.

A prática profissional compreende desenvolvimento de projetos integradores/técnicos, de extensão e/ou de pesquisa (180 horas); estágio curricular supervisionado ou trabalho de conclusão de curso (estágio técnico ou TCC, 180 horas), a partir do início da segunda metade do curso; e/ou 40 horas para outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais.

Dessa maneira, a prática profissional constitui uma atividade articuladora entre o ensino, a pesquisa e a extensão, balizadores de uma formação articulada, universal e integral de sujeitos para atuar no mundo em constantes mudanças e desafios. Constitui-se, portanto, condição para o graduando obter o Diploma de Tecnólogo.

O mecanismo de planejamento, acompanhamento e avaliação das atividades da prática profissional é composto pelos seguintes itens:

- elaboração de um plano de atividades, aprovado pelo professor orientador;
- reuniões periódicas do estudante com o professor orientador;
- visita(s) periódica(s) do professor orientador ao local de realização, em caso de estágio;
- elaboração do documento específico de registro da atividade pelo estudante;
- defesa pública do trabalho pelo estudante perante banca composta por no mínimo o professor orientador e mais dois componentes, em caso de trabalhos de conclusão de curso (TCC); ou,
- elaboração de relatório técnico para análise e aprovação pelo professor orientador e supervisor da empresa, em caso de estágio curricular supervisionado.

Os documentos e registros elaborados deverão ser escritos de acordo com as normas da ABNT estabelecidas para a redação de trabalhos técnicos e científicos e farão parte do acervo bibliográfico do IFRN.

Será atribuída à prática profissional uma pontuação entre 0 (zero) e 100 (cem) e o estudante será aprovado com, no mínimo, 60 (sessenta) pontos. A nota final da prática profissional será calculada pela média aritmética ponderada das atividades envolvidas, tendo como pesos as respectivas cargas-horárias, devendo o estudante obter, para registro/validade, a pontuação mínima de 60 (sessenta) pontos, em cada uma das atividades.

A prática profissional desenvolvida por meio de atividades acadêmico-científico-culturais não terá pontuação e, conseqüentemente, não entrará no cômputo da nota final da prática profissional, sendo condição suficiente o cumprimento da carga-horária mínima prevista no projeto pedagógico de curso.

6.2.1. Desenvolvimento de Projetos Integradores

Os projetos integradores se constituem em uma concepção e postura metodológica, voltadas para o envolvimento de professores e estudantes na busca da interdisciplinaridade, da contextualização de saberes e da inter-relação entre teoria e prática.

Os projetos integradores objetivam fortalecer a articulação da teoria com a prática, valorizando a pesquisa individual e coletiva, o que funcionará como um espaço interdisciplinar, com a finalidade de

proporcionar, ao futuro tecnólogo, oportunidades de reflexão sobre a tomada de decisões mais adequadas à sua prática docente, com base na integração dos conteúdos ministrados nas disciplinas.

O desenvolvimento dos projetos integradores proporciona:

- elaborar e apresentar um projeto de investigação numa perspectiva interdisciplinar, tendo como principal referência os conteúdos ministrados ao longo do(s) semestre(s) cursado(s);
- desenvolver habilidades de relações interpessoais, de colaboração, de liderança, de comunicação, de respeito, aprender a ouvir e a ser ouvido – atitudes necessárias ao bom desenvolvimento de um trabalho em grupo;
- adquirir uma atitude interdisciplinar, a fim de descobrir o sentido dos conteúdos estudados;
- ser capaz de identificar e saber como aplicar o que está sendo estudado em sala de aula, na busca de soluções para os problemas que possam emergir; e
- desenvolver a capacidade para pesquisa que ajude a construir uma atitude favorável à formação permanente.

Os projetos integradores do curso de Tecnologia em Energias Renováveis serão desenvolvidos no 3º, 4º e 5º períodos do curso e deverão ser iniciados e concluídos dentro de um mesmo período letivo. Cada projeto integrador terá disciplinas vinculadas que deverão ser necessariamente cursadas concomitante ou anteriormente ao desenvolvimento do projeto. O Quadro 5 apresenta, para cada projeto integrador previsto no curso, as temáticas propostas e as disciplinas vinculadas.

Quadro5 – Projetos integradores previstos para o Curso Superior de Tecnologia em Energias Renováveis

| TEMÁTICA DO PROJETO INTEGRADOR | DISCIPLINAS VINCULADAS |
|---|--|
| Projeto I: (Estudo de viabilidade de produção de energia elétrica) | Energia e Meio Ambiente e ou Energia e Sociedade |
| | Ética Profissional e Legislação Ambiental |
| | Metodologia Científica e Tecnológica |
| Projeto II: (Projeto de geração de energia elétrica) | Energia e Meio Ambiente |
| | Energia Solar Fotovoltaica |
| | Energia Solar Térmica |
| | Fundamentos de Energia Eólica |
| | Fundamentos de Energia Hidráulica |
| | Saúde e Segurança do Trabalho |
| Projeto III: (Projeto de transmissão e distribuição de energia elétrica) | Instalações Elétricas de Baixa Tensão |
| | Instalações Elétricas de Alta Tensão I |
| | Instalações Elétricas de Alta Tensão II |
| | Sistemas de Energia Eólica |
| | Gestão de Negócios |
| | Sistemas de Geração Hidrelétricos |

Os projetos integradores ocorrem do terceiro ao quinto período do curso, tendo como base temática o projeto e a implantação de Parques de Energia Renovável.

O Anexo VI detalha a metodologia de desenvolvimento dos projetos integradores.

Para a realização de cada projeto integrador é fundamental o cumprimento de algumas fases, previstas no PPP do IFRN: intenção; preparação e planejamento; desenvolvimento ou execução; e avaliação e apresentação de resultados (IFRN, 2012a).

Nos períodos de realização de projeto integrador, o estudante terá momentos em sala de aula, no qual receberá orientações acerca da elaboração e momentos de desenvolvimento. Os projetos integradores deverão ser iniciados e concluídos dentro de um mesmo período letivo.

O corpo docente tem um papel fundamental no planejamento e no desenvolvimento do projeto integrador. Por isso, para desenvolver o planejamento e acompanhamento contínuo das atividades, o docente deve estar disposto a partilhar o seu programa e suas ideias com os outros professores; deve refletir sobre o que pode ser realizado em conjunto; estimular a ação integradora dos conhecimentos e das práticas; deve compartilhar os riscos e aceitar os erros como aprendizagem; estar atento aos interesses dos estudantes e ter uma atitude reflexiva, além de uma bagagem cultural e pedagógica importante para a organização das atividades de ensino-aprendizagem coerentes com a filosofia subjacente à proposta curricular.

Durante o desenvolvimento do projeto, é necessária a participação de um professor na figura de coordenador para cada turma, de forma a articular os professores orientadores e estudantes que estejam desenvolvendo projetos integradores. Assim, para cada turma que estiver desenvolvendo projetos integradores, será designado um professor coordenador de projeto integrador e será estabelecida uma carga horária semanal de acompanhamento. O professor coordenador terá o papel de contribuir para que haja uma maior articulação entre as disciplinas vinculadas aos respectivos projetos integradores, assumindo um papel motivador do processo de ensino-aprendizagem.

O professor orientador terá o papel de acompanhar o desenvolvimento dos projetos de cada grupo de estudantes, detectar as dificuldades enfrentadas por esses grupos, orientá-los quanto à busca de bibliografia e outros aspectos relacionados com a produção de trabalhos científicos, levando os estudantes a questionarem suas ideias e demonstrando continuamente um interesse real por todo o trabalho realizado.

Ao trabalhar com projeto integrador, os docentes se aperfeiçoarão como profissionais reflexivos e críticos e como pesquisadores em suas salas de aula, promovendo uma educação crítica comprometida com ideais éticos e políticos que contribuam no processo de humanização da sociedade.

O corpo discente deve participar da proposição do tema do projeto, bem como dos objetivos, das estratégias de investigação e das estratégias de apresentação e divulgação, que serão realizados pelo grupo, contando com a participação dos professores das disciplinas vinculadas ao projeto.

Caberá aos discentes, sob a orientação do professor orientador do projeto, desenvolver uma estratégia de investigação que possibilite o esclarecimento do tema proposto.

Os grupos deverão socializar periodicamente o resultado de suas investigações (pesquisas bibliográficas, entrevistas, questionários, observações, diagnósticos etc.). Para a apresentação dos trabalhos, cada grupo deverá

- elaborar um roteiro da apresentação, com cópias para os colegas e para os professores; e
- providenciar o material didático para a apresentação (cartaz, transparência, recursos multimídia, faixas, vídeo, filme, etc.).

Cada projeto será avaliado por uma banca examinadora constituída pelos professores das disciplinas vinculadas ao projeto e pelo professor coordenador do projeto. A avaliação dos projetos terá em vista os critérios de: domínio do conteúdo; linguagem (adequação, clareza); postura; interação; nível de participação e envolvimento; e material didático (recursos utilizados e roteiro de apresentação).

Com base nos projetos desenvolvidos, os estudantes desenvolverão relatórios técnicos. O resultado dos projetos de todos os grupos deverá compor um único trabalho.

Os temas selecionados para a realização dos projetos integradores poderão ser aprofundados, dando origem à elaboração de trabalhos acadêmico-científico-culturais, inclusive poderão subsidiar a construção do trabalho de conclusão do curso.

6.2.2. Estágio Curricular Supervisionado

O estágio curricular supervisionado é um conjunto de atividades de formação, realizadas sob a supervisão de docentes da instituição formadora, e acompanhado por profissionais, em que o estudante experimenta situações de efetivo exercício profissional. O estágio supervisionado tem o objetivo de consolidar e articular os conhecimentos desenvolvidos durante o curso por meio das atividades formativas de natureza teórica e/ou prática.

Nos cursos superiores de tecnologia, o estágio curricular supervisionado é realizado por meio de estágio técnico e caracteriza-se como prática profissional não obrigatória.

O estágio técnico é considerado uma etapa educativa importante para consolidar os conhecimentos específicos do curso e tem por objetivos:

- possibilitar ao estudante o exercício da prática profissional, aliando a teoria à prática, como parte integrante de sua formação;
- facilitar o ingresso do estudante no mundo do trabalho; e
- promover a integração do IFRN com a sociedade em geral e o mundo do trabalho.

O estágio poderá ser realizado após integralizados 2/3 (dois terços) da carga-horária de disciplinas do curso, a partir do 6º período do curso, obedecendo às normas instituídas pelo IFRN.

O acompanhamento do estágio será realizado por um supervisor técnico da empresa/instituição na qual o estudante desenvolve o estágio, mediante acompanhamento *in loco* das atividades realizadas, e por um professor orientador, lastreado nos relatórios periódicos de responsabilidade do estagiário,

em encontros semanais com o estagiário, contatos com o supervisor técnico e, visita ao local do estágio, sendo necessária, no mínimo, uma visita por semestre, para cada estudante orientado.

As atividades programadas para o estágio devem manter uma correspondência com os conhecimentos teórico-práticos adquiridos pelo estudante no decorrer do curso.

Ao final do estágio (e somente nesse período), o estudante deverá apresentar um relatório técnico que será analisado e avaliado pelo professor orientador e supervisor do estagiário.

Nos períodos de realização de estágio docente, o estudante terá momentos em sala de aula, no qual receberá as orientações.

6.2.3. Atividades Acadêmico-Científico-Culturais

Com caráter de complementação da prática profissional, o estudante deverá cumprir, no mínimo, 25 (vinte e cinco) horas em outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais, reconhecidas pelo Colegiado do Curso. Essas atividades devem envolver ensino, pesquisa e extensão, com respectivas cargas horárias previstas no Quadro 6.

Quadro 6 – Distribuição de carga horária de outras atividades acadêmico-científico-culturais.

| Atividade | Pontuação máxima semestral | Pontuação máxima em todo o curso |
|--|-----------------------------------|----------------------------------|
| Participação em conferências, palestras, congressos ou seminários, na área do curso ou afim | 5 | 20 |
| Participação em curso na área de formação ou afim | 5 pontos a cada 10 horas de curso | 20 |
| Exposição de trabalhos em eventos ou publicação de trabalhos em anais na área do curso ou afim | 10 | 20 |
| Publicações de trabalhos em revistas ou periódicos na área do curso ou afim | 10 | 20 |
| Co-autoria de capítulos de livros na área do curso ou afim | 10 | 20 |
| Participação em projeto de extensão (como bolsista ou voluntário) na área do curso | 25 | 50 |
| Participação em projeto de iniciação científica (como bolsista ou voluntário) na área do curso ou afim | 25 | 50 |
| Desenvolvimento de monitoria (como bolsista ou voluntário) na área do curso ou afim | 25 | 50 |
| Participação na organização de eventos acadêmico- científicos na área do curso | 25 | 50 |
| Realização de estágio extra-curricular ou voluntário na área do curso ou afim (carga horária total mínima de 50 horas) | 25 | 50 |

A pontuação acumulada será revertida em horas contabilizada dentro do cumprimento da prática profissional. Cada ponto corresponde a uma hora de atividades, exceto a pontuação relativa à participação em curso na área de formação ou afim, na qual cada ponto equivalente a 0,5 hora.

Para a contabilização das atividades acadêmico-científico-culturais, o estudante deverá solicitar, por meio de requerimento à Coordenação do Curso, a validação das atividades desenvolvidas com os

respectivos documentos comprobatórios. Cada documento apresentado só poderá ser contabilizado uma única vez.

A validação das atividades deverá ser feita por banca composta pelo Coordenador do Curso, como presidente, e por, no mínimo, dois docentes do curso.

Somente poderão ser contabilizadas as atividades que forem realizadas no decorrer do período em que o estudante estiver vinculado ao Curso.

6.3. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O Trabalho de Conclusão do Curso (TCC) é componente curricular obrigatória para a obtenção do título de Tecnólogo. Corresponde a uma produção acadêmica que expressa as competências e as habilidades desenvolvidas (ou os conhecimentos adquiridos) pelos estudantes durante o período de formação. Desse modo, o TCC será desenvolvido no último período a partir da verticalização dos conhecimentos construídos nos projetos realizados ao longo do curso ou do aprofundamento em pesquisas acadêmico-científicas.

O estudante terá momentos de orientação e tempo destinado à elaboração da produção acadêmica correspondente. São consideradas produções acadêmicas de TCC para o curso superior de Tecnologia em Energias Renováveis:

- monografia;
- artigo publicado em revista ou periódico, com ISSN;
- capítulo de livro publicado, com ISBN; ou,
- outra forma definida pelo Colegiado do Curso.

O TCC será acompanhado por um professor orientador e o mecanismo de planejamento, acompanhamento e avaliação é composto pelos seguintes itens:

- elaboração de um plano de atividades, aprovado pelo professor orientador;
- reuniões periódicas do estudante com o professor orientador;
- elaboração da produção monográfica pelo estudante; e,
- avaliação e defesa pública do trabalho perante uma banca examinadora.

O TCC será apresentado a uma banca examinadora composta pelo professor orientador e mais dois componentes, que podem ser dois professores da área ou um professor da área e um profissional externo de reconhecida experiência profissional na área de desenvolvimento do objeto de estudo.

A avaliação do TCC terá em vista os critérios de: domínio do conteúdo; linguagem (adequação, clareza); postura; interação; nível de participação e envolvimento; e material didático (recursos utilizados e roteiro de apresentação).

Será atribuída ao TCC uma pontuação entre 0 (zero) e 100 (cem) e o estudante será aprovado com, no mínimo, 60 (sessenta) pontos. Caso o estudante não alcance a nota mínima de aprovação no

TCC, deverá ser reorientado com o fim de realizar as necessárias adequações/correções e submeter novamente o trabalho à aprovação.

6.4. DIRETRIZES CURRICULARES E PROCEDIMENTOS PEDAGÓGICOS

Este projeto pedagógico de curso deve ser o norteador do currículo no curso superior de Tecnologia em Energias Renováveis, na modalidade presencial. Caracteriza-se, portanto, como expressão coletiva, devendo ser avaliado periódica e sistematicamente pela comunidade escolar, apoiados por uma comissão avaliadora com competência para a referida prática pedagógica. Qualquer alteração deve ser vista sempre que se verificar, mediante avaliações sistemáticas anuais, defasagem entre perfil de conclusão do curso, objetivos e organização curricular frente às exigências decorrentes das transformações científicas, tecnológicas, sociais e culturais. Entretanto, as possíveis alterações poderão ser efetivadas mediante solicitação aos conselhos competentes.

Os princípios pedagógicos, filosóficos e legais que subsidiam a organização, definidos neste projeto pedagógico de curso, nos quais a relação teoria-prática é o princípio fundamental associado à estrutura curricular do curso, conduzem a um fazer pedagógico, em que atividades como práticas interdisciplinares, seminários, oficinas, visitas técnicas e desenvolvimento de projetos, entre outros, estão presentes durante os períodos letivos.

O trabalho coletivo entre os grupos de professores da mesma base de conhecimento e entre os professores de base científica e da base tecnológica específica é imprescindível à construção de práticas didático-pedagógicas integradas, resultando na construção e apreensão dos conhecimentos pelos estudantes numa perspectiva do pensamento relacional. Para tanto, os professores deverão desenvolver aulas de campo, atividades laboratoriais, projetos integradores e práticas coletivas juntamente com os estudantes. Para essas atividades, os professores têm, à disposição, horários para encontros ou reuniões de grupo, destinados a um planejamento antecipado e acompanhamento sistemático.

Considera-se a aprendizagem como processo de construção de conhecimento, em que partindo dos conhecimentos prévios dos estudantes, os professores assumem um fundamental papel de mediação, idealizando estratégias de ensino de maneira que a partir da articulação entre o conhecimento do senso comum e o conhecimento escolar, o estudante possa desenvolver suas percepções e convicções acerca dos processos sociais e de trabalho, construindo-se como pessoas e profissionais com responsabilidade ética, técnica e política em todos os contextos de atuação.

Neste sentido, a avaliação da aprendizagem assume dimensões mais amplas, ultrapassando a perspectiva da mera aplicação de provas e testes para assumir uma prática diagnóstica e processual com ênfase nos aspectos qualitativos.

6.5. INCLUSÃO E DIVERSIDADE

Na viabilização de um projeto pedagógico de curso que proponha a reflexão da inclusão e da diversidade, é mister que se aponte com fundamento o diálogo no qual ressalta a inclusão social como o processo pelo qual a sociedade se adapta para incluir as pessoas até então marginalizadas. Para tal fim é basilar a formação de educadores que promova a reflexão objetivando a sensibilização e o conhecimento da importância da participação dos sujeitos para a vida em sociedade. O IFRN, assim, cumprindo a regulamentação das Políticas de Inclusão (Dec. N° 5.296/2004) e da legislação relativa às questões étnico-raciais (Leis 10.639/03 e 11.645/08; e Resolução CNE/CP N° 01 de 17 de junho de 2004,) atende a essas demandas a partir da inserção dos núcleos abaixo expostos:

6.5.1. Núcleo de Atendimento as Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE)

O Núcleo de Atendimento as Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE) subsidia o IFRN nas ações e estudos voltados à inclusão de estudantes com dificuldades na aprendizagem advindas de fatores diversos, a exemplo das altas habilidades, disfunções neurológicas, problemas emocionais, limitações físicas e ausência total e/ou parcial de um ou mais sentidos da audição e/ou visão.

O NAPNE tem as suas atividades voltadas, sobretudo, para o incentivo à formação docente na perspectiva da inclusão. Seus objetivos prevêm: promover as condições necessárias para o ingresso e permanência de alunos com necessidades específicas; propor e acompanhar ações de eliminação de barreiras arquitetônicas, possibilitando o acesso a todos os espaços físicos da instituição, conforme as normas da NBR/9050, ou sua substituta; atuar junto aos colegiados dos cursos, oferecendo suporte no processo de ensino-aprendizagem dos discentes; potencializar o processo ensino-aprendizagem por meio de orientação dos recursos de novas tecnologias assistidas, inclusive mediando projetos de inovação tecnológica assistida desenvolvidos por discentes e docentes; promover e participar de estudos, discussões e debates sobre Educação Inclusiva e Educação Especial; contribuir para a inserção da pessoa com deficiência nos demais níveis de ensino, no mundo do trabalho e nos demais espaços sociais; assessorar os processos seletivos para ingresso de pessoas com necessidades específicas; incentivar a implantação de conteúdos, disciplinas permanentes e/ou optativas referentes à Educação Especial, nos cursos ofertados pelo IFRN; e articular as atividades desenvolvidas pelo NAPNE com as ações de outras Instituições voltadas ao trabalho com pessoas com deficiência.

6.5.2. Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros e Indígenas (NEABI)

O Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros e Indígenas (NEABI) do IFRN é um grupo de trabalho responsável por fomentar ações, de natureza sistêmica, no âmbito do ensino, pesquisa e extensão, que promovam o cumprimento efetivo das Leis nº. 10.639/2003 e 11.645/2008 e os demais instrumentos legais correlatos. O NEABI tem como finalidades: propor, fomentar e realizar ações de ensino, pesquisa,

extensão sobre as várias dimensões das relações étnico-raciais; sensibilizar e reunir pesquisadores, professores, técnico-administrativos, estudantes, representantes de entidades afins e demais interessados na temática das relações étnico-raciais; colaborar e promover, por meio de parcerias, ações estratégicas no âmbito da formação inicial e continuada dos profissionais do Sistema de Educação do Rio Grande do Norte; contribuir para a ampliação do debate e da abrangência das políticas de ações afirmativas e de promoção da igualdade racial e; produzir e divulgar conhecimentos sobre relações étnico-raciais junto às instituições educacionais, sociedade civil organizada e população em geral.

6.6. INDICADORES METODOLÓGICOS

Neste projeto pedagógico de curso, a metodologia é entendida como um conjunto de procedimentos empregados com o fim de atingir os objetivos propostos para a graduação tecnológica, assegurando uma formação integral dos estudantes. Para a sua concretude, é recomendado considerar as características específicas dos estudantes, seus interesses, condições de vida e de trabalho, além de observar os seus conhecimentos prévios, orientando-os na (re)construção dos conhecimentos escolares, bem como na especificidade do curso.

O estudante vive as incertezas próprias do atual contexto histórico, das condições sociais, psicológicas e biológicas. Em razão disso, faz-se necessária à adoção de procedimentos didático-pedagógicos, que possam auxiliá-los nas suas construções intelectuais, procedimentais e atitudinais, tais como:

- problematizar o conhecimento, buscando confirmação em diferentes fontes;
- reconhecer a tendência ao erro e à ilusão;
- entender a totalidade como uma síntese das múltiplas relações que o homem estabelece na sociedade;
- reconhecer a existência de uma identidade comum do ser humano, sem esquecer-se de considerar os diferentes ritmos de aprendizagens e a subjetividade do estudante;
- adotar a pesquisa como um princípio educativo;
- articular e integrar os conhecimentos das diferentes áreas sem sobreposição de saberes;
- adotar atitude interdisciplinar nas práticas educativas;
- contextualizar os conhecimentos sistematizados, valorizando as experiências dos estudantes, sem perder de vista a (re)construção do saber escolar;
- organizar um ambiente educativo que articule múltiplas atividades voltadas às diversas dimensões de formação dos jovens e adultos, favorecendo a transformação das informações em conhecimentos diante das situações reais de vida;
- diagnosticar as necessidades de aprendizagem dos (as) estudantes a partir do levantamento dos seus conhecimentos prévios;

- elaborar materiais impressos a serem trabalhados em aulas expositivas dialogadas e atividades em grupo;
- elaborar e executar o planejamento, registro e análise das aulas realizadas;
- elaborar projetos com objetivo de articular e inter-relacionar os saberes, tendo como princípios a contextualização e a interdisciplinaridade;
- utilizar recursos tecnológicos para subsidiar as atividades pedagógicas;
- sistematizar coletivos pedagógicos que possibilitem os estudantes e professores refletir, repensar e tomar decisões referentes ao processo ensino-aprendizagem de forma significativa; e
- ministrar aulas interativas, por meio do desenvolvimento de projetos, seminários, debates, atividades individuais e outras atividades em grupo.

7. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A proposta pedagógica do curso prevê uma avaliação contínua e cumulativa, assumindo, de forma integrada no processo ensino-aprendizagem, as funções diagnóstica, formativa e somativa, que devem ser utilizadas como princípios para a tomada de consciência das dificuldades, conquistas e possibilidades e que funcione como instrumento colaborador na verificação da aprendizagem, levando em consideração o predomínio dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos.

Nessa perspectiva, a avaliação dá significado ao trabalho dos(as) estudantes e docentes e à relação professor-estudante, como ação transformadora e de promoção social em que todos devem ter direito a aprender, refletindo a sua concepção de mediação pedagógica como fator regulador e imprescindível no processo de ensino e aprendizagem.

Avalia-se, portanto, para constatar os conhecimentos dos estudantes em nível conceitual, procedimental e atitudinal, para detectar erros, corrigi-los, não se buscando simplesmente registrar desempenho insatisfatório ao final do processo. Avaliar está relacionado com a busca de uma aprendizagem significativa para quem aprende e também para atender às necessidades do contexto atual.

Para tanto, o estudante deve saber o que será trabalhado em ambientes de aprendizagem, os objetivos para o estudo de temas e de conteúdos, e as estratégias que são necessárias para que possa superar as dificuldades apresentadas no processo.

Assim, essa avaliação tem como função priorizar a qualidade e o processo de aprendizagem, isto é, o desempenho do estudante ao longo do período letivo, não se restringindo apenas a uma prova ou trabalho ao final do período letivo.

Nesse sentido, a avaliação será desenvolvida numa perspectiva processual e contínua, buscando a reconstrução e construção do conhecimento e o desenvolvimento de hábitos e atitudes coerentes com a formação de professores-cidadãos.

Nessa perspectiva, é de suma importância que o professor utilize instrumentos diversificados os quais lhe possibilitem observar melhor o desempenho do estudante nas atividades desenvolvidas e tomar decisões, tal como reorientar o estudante no processo diante das dificuldades de aprendizagem apresentadas, exercendo o seu papel de orientador que reflete na ação e que age.

Assim sendo, a avaliação deverá permitir ao docente identificar os elementos indispensáveis à análise dos diferentes aspectos do desenvolvimento do estudante e do planejamento do trabalho pedagógico realizado. É, pois, uma concepção que implica numa avaliação que deverá acontecer de forma contínua e sistemática mediante interpretações qualitativas dos conhecimentos construídos e reconstruídos pelos estudantes no desenvolvimento de suas capacidades, atitudes e habilidades.

A proposta pedagógica do curso prevê atividades avaliativas que funcionem como instrumentos colaboradores na verificação da aprendizagem, contemplando os seguintes aspectos:

- 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 estudante;
- consenso dos critérios de avaliação a serem adotados e cumprimento do estabelecido;
- disponibilização de apoio pedagógico para aqueles que têm dificuldades;
- adoção de estratégias cognitivas e metacognitivas como aspectos a serem considerados nas avaliações;
- adoção de procedimentos didático-pedagógicos visando à melhoria contínua da aprendizagem;
- discussão, em sala de aula, dos resultados obtidos pelos estudantes nas atividades desenvolvidas; e
- observação das características dos estudantes, seus conhecimentos prévios integrando-os aos saberes sistematizados do curso, consolidando o perfil do trabalhador-cidadão, com vistas à (re)construção do saber escolar.

A avaliação do desempenho escolar é feita por disciplinas e bimestres, considerando aspectos de assiduidade e aproveitamento, conforme as diretrizes da LDB, Lei nº. 9.394/96. A assiduidade diz respeito à frequência às aulas teóricas, aos trabalhos escolares, aos exercícios de aplicação e atividades práticas. O aproveitamento escolar é avaliado através de acompanhamento contínuo dos estudantes e dos resultados por eles obtidos nas atividades avaliativas.

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). Será considerado aprovado na disciplina o estudante que, ao final do 2º bimestre, não for reprovado por falta e obtiver média aritmética ponderada igual ou superior a 60 (sessenta), de acordo com a seguinte equação:

$$MD = \frac{2N_1 + 3N_2}{5}$$

na qual

MD = média da disciplina

N1 = nota do estudante no 1º bimestre

N2 = nota do estudante no 2º bimestre

O estudante que não for reprovado por falta e obtiver média igual ou superior a 20 (vinte) e inferior a 60 (sessenta) terá direito a submeter-se a uma avaliação final em cada disciplina, em prazo definido no calendário acadêmico do Campus de vinculação do estudante. Será considerado aprovado, após avaliação final, o estudante que obtiver média final igual ou maior que 60 (sessenta), de acordo com as seguintes equações:

$$MFD = \frac{MD + NAF}{2}, \text{ ou}$$

$$MFD = \frac{2NAF + 3N_2}{5}, \text{ ou } MFD = \frac{2N_1 + 3NAF}{5}$$

nas quais

MFD = média final da disciplina

MD = média da disciplina

NAF = nota da avaliação final

N₁ = nota do estudante no 1º bimestre

N₂ = nota do estudante no 2º bimestre

Em todos os cursos ofertados no IFRN, será considerado reprovado por falta o estudante que não obtiver frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária total das disciplinas cursadas, independentemente da média final.

Os critérios de verificação do desempenho acadêmico dos estudantes são tratados pela Organização Didática do IFRN.

8. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO (PPC)

Os cursos superiores de graduação serão aferidos mediante uma avaliação sistêmica dos PPCs e avaliações locais do desenvolvimento dos cursos, tendo por referência a autoavaliação institucional, a

avaliação das condições de ensino, a avaliação sistêmica e a avaliação in loco a serem realizadas por componentes do Núcleo Central Estruturante (NCE) vinculado ao curso, em conjunto com o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso em cada *campus*.

A autoavaliação institucional e a avaliação das condições de ensino deverão ser realizadas anualmente pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) que tem por finalidade a coordenação dos processos internos de avaliação da instituição, a sistematização e a prestação das informações solicitadas pelo INEP. O resultado da autoavaliação institucional deverá ser organizado e publicado pela CPA, analisado e discutido em cada Diretoria Acadêmica do IFRN e, especificamente, pelos cursos, mediado pela coordenação, junto aos professores e estudantes.

O NCE constitui-se num órgão de assessoramento, vinculado à Diretoria de Avaliação e Regulação do Ensino da Pró-Reitoria de Ensino, sendo composto por comissão permanente de especialistas, assessores aos processos de criação, implantação, consolidação e avaliação de cursos na área de sua competência. Nessa perspectiva, a atuação do NCE tem como objetivo geral garantir a unidade da ação pedagógica e do desenvolvimento do currículo no IFRN, com vistas a manter um padrão de qualidade do ensino, em acordo com o Projeto Político-Pedagógico Institucional e o Projeto Pedagógico de Curso.

Por outro lado, o NDE constitui-se como órgão consultivo e de assessoramento, vinculado ao Colegiado de Curso, constituído de um grupo de docentes que exercem liderança acadêmica, percebida no desenvolvimento do ensino, na produção de conhecimentos na área e em outras dimensões entendidas como importantes pela instituição, e que atuam sobre o desenvolvimento do curso.

A avaliação e eventuais correções de rumos necessárias ao desenvolvimento do PPC devem ser realizadas anualmente e definidas a partir dos critérios expostos a seguir:

- a) Justificativa do curso – deve observar a pertinência no âmbito de abrangência, destacando: a demanda da região, com elementos que sustentem a criação e manutenção do curso; o desenvolvimento econômico da região, que justifiquem a criação e manutenção do curso; a descrição da população da educação básica local; a oferta já existente de outras instituições de ensino da região; a política institucional de expansão que abrigue a oferta e/ou manutenção do curso; a vinculação com o PPP e o PDI do IFRN.
- b) Objetivos do curso – devem expressar a função social e os compromissos institucionais de formação humana e tecnológica, bem como as demandas da região e as necessidades emergentes no âmbito da formação docente para a educação básica.
- c) Perfil profissional do egresso – deve expressar as competências profissionais do egresso do curso.
- d) Número de vagas ofertadas – deve corresponder à dimensão (quantitativa) do corpo docente e às condições de infraestrutura no âmbito do curso.

- e) Estrutura curricular – deve apresentar flexibilidade, interdisciplinaridade, atualização com o mundo do trabalho e articulação da teoria com a prática.
- f) Conteúdos curriculares – devem possibilitar o desenvolvimento do perfil profissional, considerando os aspectos de competências do egresso e de cargas horárias.
- g) Práticas do curso – devem estar comprometidas com a interdisciplinaridade, a contextualização, com o desenvolvimento do espírito crítico-científico e com a formação de sujeitos autônomos e cidadãos.
- h) Programas sistemáticos de atendimento ao discente – devem considerar os aspectos de atendimento extraclasse, apoio psicopedagógico e atividades de nivelamento.
- i) Pesquisa e inovação tecnológica – deve contemplar a participação do discente e as condições para desenvolvimento de atividades de pesquisa e inovação tecnológica.

9. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E DE CERTIFICAÇÃO DE CONHECIMENTOS

No âmbito deste projeto pedagógico de curso, compreende-se o **aproveitamento de estudos** como a possibilidade de aproveitamento de disciplinas estudadas em outro curso superior de graduação; e a **certificação de conhecimentos** como a possibilidade de certificação de saberes adquiridos através de experiências previamente vivenciadas, inclusive fora do ambiente escolar, com o fim de alcançar a dispensa de disciplinas integrantes da matriz curricular do curso, por meio de uma avaliação teórica ou teórico-prática, conforme as características da disciplina.

Os aspectos operacionais relativos ao aproveitamento de estudos e à certificação de conhecimentos, adquiridos através de experiências vivenciadas previamente ao início do curso, são tratados pela Organização Didática do IFRN.

10. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

O Quadro 7 a seguir apresenta a estrutura física necessária ao funcionamento do Curso de Tecnologia em Energias Renováveis, na modalidade presencial. Os Quadros 8 a 12 apresentam a relação detalhada dos laboratórios específicos.

Quadro 7 – Quantificação e descrição das instalações necessárias ao funcionamento do curso.

| Qtde. | Espaço Físico | Descrição |
|-------|----------------------------------|---|
| 08 | Salas de Aula | Com 40 carteiras, condicionador de ar, disponibilidade para utilização de computador e projetor multimídia. |
| 01 | Sala de Audiovisual ou Projeções | Com 60 cadeiras, projetor multimídia, computador, televisor e DVD player. |
| 01 | Sala de videoconferência | Com 40 cadeiras, equipamento de videoconferência, computador e televisor. |

| | | |
|----|--|---|
| 01 | Sala de Professores | Com mesa para estudo, armários individuais, computadores com acesso à internet e mesa para reuniões. |
| 01 | Sala da Coordenação de Curso | Mesa, computador com acesso à internet, armário fechado, armário tipo arquivo e espaço para atendimento aos estudantes e professores. |
| 01 | Sala do NDE | Mesa de reuniões, computador com acesso à internet e estação de trabalho. |
| 01 | Auditório | Com 160 lugares, projetor multimídia, computador, sistema de caixas acústicas e microfones. |
| 01 | Biblioteca | Com espaço de estudos individual e em grupo, e acervo bibliográfico e de multimídia específicos. |
| 02 | Laboratório de Informática | Com 20 máquinas, softwares e projetor multimídia. |
| 01 | Laboratório de Línguas Estrangeiras | Com 40 carteiras, projetor multimídia, computador, televisor, DVD player e equipamento de som amplificado. |
| 01 | Laboratório de Física | Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos para desenvolvimento das práticas laboratoriais dos conteúdos de Mecânica, Eletromagnetismo, Fluidos, Termodinâmica, Oscilações e Ondas. |
| 01 | Laboratório de Matemática | Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos para as disciplinas relacionados com os conteúdos fundamentais de matemática, cálculo, equações diferenciais e álgebra linear. |
| 01 | Laboratório de Estudos de Informática | Com 15 computadores, para apoio ao desenvolvimento de trabalhos por estudantes. |
| 01 | Sala de Desenho Técnico | Com 40 carteiras e pranchetas A3 para desenho com régua paralela móvel. |
| 01 | Laboratório de Eletro-Eletrônica | Especificação conforme Quadro 08. |
| 01 | Laboratório de Instalações Elétricas de Baixa Tensão | Especificação conforme Quadro 09. |
| 01 | Laboratório de Automação e Controle | Especificação conforme Quadro 10. |
| 01 | Laboratório de Máquinas e Acionamentos Elétricos | Especificação conforme Quadro 11. |
| 01 | Laboratório de Mecânica e Hidráulica | Especificação conforme Quadro 12. |

Quadro 8 – Equipamentos para o Laboratório de Eletro-eletrônica.

| LABORATÓRIO: Eletro-eletrônica | | Capacidade de atendimento (estudantes) |
|---|---|--|
| | | 20 |
| Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados) | | |
| Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros) | | |
| Qtde. | Especificações | |
| 16 | Osciloscópio | |
| 07 | Estação de solda | |
| 05 | Módulo didático para eletrônica digital com bastidor horizontal | |
| 12 | Gerador de funções | |
| 08 | Multímetro digital de bancada | |
| 09 | Fonte DC regulável simétrica | |
| 04 | Multímetro analógico | |
| 03 | Armário de aço | |
| 12 | Bancada de trabalho para três estudantes | |
| 06 | Multímetro digital portátil | |

Quadro 9 – Equipamentos para o Laboratório de Instalações Elétricas.

| LABORATÓRIO: Instalações Elétricas | | Capacidade de atendimento (estudantes) |
|--|---|---|
| | | 20 |
| Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados) | | |
| Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros) | | |
| Qtde. | Especificações | |
| 02 | Terrômetro digital | |
| 01 | Analisador trifásico de energia elétrica | |
| 07 | Cabine didática para instalações elétricas | |
| 04 | Bancada didática | |
| 08 | Kit de Eletrotécnica | |
| 02 | Bancada de madeira para guardar componentes | |
| 01 | Armário para guardar componentes | |
| 01 | Terrômetro de 4 (quatro) hastes | |

Quadro 10 – Equipamentos para o Laboratório de Automação e Controle.

| LABORATÓRIO: Automação e Controle | | Capacidade de atendimento (estudantes) |
|--|---|---|
| | | 20 |
| Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados) | | |
| Software FLUIDSIM. | | |
| Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros) | | |
| Qtde. | Especificações | |
| 06 | Computador compatível com o uso para o laboratório | |
| 02 | Módulo de controlador lógico programável (CLP) | |
| 08 | Bancada didática do tipo controle pneumático e eletropneumático | |
| 01 | Compressor | |
| 01 | Bancada para trabalho e estudos | |
| 01 | Planta de instrumentação | |
| 05 | Kit de desenvolvimento FPGA | |
| 06 | Kit de componentes pneumáticos e eletropneumáticos | |
| 01 | Impressora 3D | |

Quadro 11 – Equipamentos para o Laboratório de Máquinas e Acionamentos Elétricos.

| LABORATÓRIO: Máquinas Elétricas e Acionamentos Elétricos | | Capacidade de atendimento (estudantes) |
|--|--|---|
| | | 20 |
| Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados) | | |
| Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros) | | |
| Qtde. | Especificações | |
| 04 | Bancadas didáticas com estrutura em alumínio com dois postos de trabalho | |
| 04 | Autotransformador trifásico a óleo | |
| 01 | Megôhmetro digital | |
| 01 | Módulo para teste de máquinas elétricas com motor de indução, máquina síncrona e CC e painel de acionamento | |
| 02 | Variador de tensão monofásico (VARIAC) 3kVA | |
| 04 | Wattímetro digital alicate | |
| 02 | Tacômetro digital | |
| 04 | Amperímetro digital alicate | |
| 04 | Anemômetro digital | |
| 02 | Módulo de simulador de defeitos | |
| 08 | Kit com módulos removíveis para encaixe nas bancadas com relés térmicos, contatores, disjuntores, fusíveis, chaves, botoeiras, temporizadores, relés de falta e sequência de fase, lâmpadas de sinalização e | |

| | |
|----|---|
| | outros dispositivos de comando |
| 03 | Motor elétrico de indução assíncrono trifásico, 220/380V, 4 polos, rotor gaiola de esquilo, 1,5 cv |
| 02 | Kit controle de velocidade CA |
| 02 | Kit controle de velocidade CC |
| 02 | Módulo de treinamento em chave de partida soft-starter |
| 02 | Motor elétrico de indução monofásico, 110/220V |
| 01 | Módulo de treinamento em tecnologia de energia eólica |
| 01 | Módulo de treinamento em tecnologia de energia solar |
| 01 | Estação de solda |
| 02 | Armários de aço |
| 02 | Inversor de frequência para acionamento de motor de indução trifásico |
| 05 | Motor elétrico de indução assíncrono trifásico, 220/380V, 4 polos, rotor gaiola de esquilo, 0,25 cv |
| 01 | Furadeira de Bancada Industrial |

Quadro 12 – Equipamentos para o Laboratório de Mecânica e Hidráulica.

| | | |
|--|--|---|
| LABORATÓRIO: Mecânica e Hidráulica | | Capacidade de atendimento (estudantes) |
| | | 20 |
| Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados) | | |
| | | |
| Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros) | | |
| Qtde. | Especificações | |
| 01 | Bancada didática para experimentos de geração e identificação de escoamentos laminares e turbulentos | |
| 01 | Bancada didática para experimentos de associação de bombas em série e paralelo | |
| 01 | Bancada didática para experimentos de determinação de propriedades de escoamento em canais | |
| 01 | Bancada didática para experimentos de determinação de perda de carga em escoamentos internos | |
| 01 | Armário para o armazenamento dos acessórios das bancadas e de materiais de consumo | |
| 02 | Bancada de trabalho para dois estudantes | |

10.1. BIBLIOTECA

A Biblioteca deverá operar com um sistema completamente informatizado, possibilitando fácil acesso via terminal ao acervo da biblioteca.

O acervo deverá estar dividido por áreas de conhecimento, facilitando, assim, a procura por títulos específicos, com exemplares de livros e periódicos, contemplando todas as áreas de abrangência do curso. Deve oferecer serviços de empréstimo, renovação e reserva de material, consultas informatizadas a bases de dados e ao acervo, orientação na normalização de trabalhos acadêmicos, orientação bibliográfica e visitas orientadas.

Deverão estar disponíveis para consulta e empréstimo, numa proporção de 6 (seis) estudantes por exemplar, no mínimo, 3 (três) dos títulos constantes na bibliografia básica das disciplinas que compõem o curso, com uma média de 5 (cinco) exemplares por título.

A listagem com o acervo bibliográfico básico necessário ao desenvolvimento do curso é apresentado no Anexo VI.

11. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Os Quadros 13 e 14 descrevem, respectivamente, o pessoal docente e técnico-administrativo, necessário ao funcionamento do Curso, tomando por base o desenvolvimento simultâneo de uma turma

para cada período do curso, correspondente ao Quadro 1.

Quadro 13 – Pessoal docente necessário ao funcionamento do curso.

| Descrição | Qtde. |
|---|-----------|
| Núcleo Fundamental | |
| Professor com pós-graduação <i>lato</i> ou <i>stricto sensu</i> e com licenciatura em Língua Portuguesa | 1 |
| Professor com pós-graduação <i>lato</i> ou <i>stricto sensu</i> e com licenciatura em Matemática. | 1 |
| Professor com pós-graduação <i>lato</i> ou <i>stricto sensu</i> e com licenciatura em Língua Inglesa | 1 |
| Núcleo Científico e Tecnológico | |
| Unidade Básica | |
| Professor com pós-graduação <i>lato</i> ou <i>stricto sensu</i> e com licenciatura em Física. | 2 |
| Professor com pós-graduação <i>lato</i> ou <i>stricto sensu</i> e com licenciatura em Matemática. | 1 |
| Professor com pós-graduação <i>lato</i> ou <i>stricto sensu</i> e com graduação na área de Informática ou áreas afins | 1 |
| Unidade Tecnológica | |
| Professor com pós-graduação <i>lato</i> ou <i>stricto sensu</i> e com graduação na área de Engenharia Elétrica | 5 |
| Professor com pós-graduação <i>lato</i> ou <i>stricto sensu</i> e com graduação na área de Engenharia Mecânica | 1 |
| Professor com pós-graduação <i>lato</i> ou <i>stricto sensu</i> e com graduação na área de Administração | 1 |
| Professor com pós-graduação <i>lato</i> ou <i>stricto sensu</i> e com graduação na área de Sociologia | 1 |
| Professor com pós-graduação <i>lato</i> ou <i>stricto sensu</i> e com graduação na área de Direito | 1 |
| Professor com pós-graduação <i>lato</i> ou <i>stricto sensu</i> na área de Segurança do Trabalho | 1 |
| Total de professores necessários | 17 |

Quadro 14 – Pessoal técnico-administrativo necessário ao funcionamento do curso.

| Descrição | Qtde. |
|--|-----------|
| Apoio Técnico | |
| Profissional de nível superior na área de Pedagogia, para assessoria técnica ao coordenador de curso e professores, no que diz respeito às políticas educacionais da Instituição, e acompanhamento didático-pedagógico do processo de ensino aprendizagem. | 01 |
| Profissional técnico de nível médio/intermediário na área de Eletrotécnica para manter, organizar e definir demandas dos laboratórios específicos do Curso. | 01 |
| Profissional técnico de nível médio/intermediário na área de ciências para manter, organizar e definir demandas dos laboratórios de apoio ao Curso. | 01 |
| Profissional técnico de nível médio/intermediário na área de Informática para manter, organizar e definir demandas dos laboratórios de apoio ao Curso. | 01 |
| Apoio Administrativo | |
| Profissional de nível médio/intermediário para prover a organização e o apoio administrativo da secretaria do Curso. | 01 |
| Total de técnicos-administrativos necessários | 05 |

Além disso, é necessária a existência de um professor Coordenador de Curso, com pós-graduação *stricto sensu* e com graduação na área de Engenharia Elétrica, responsável pela organização, decisões, encaminhamentos e acompanhamento do curso.

12. CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Após a integralização dos componentes curriculares que compõem a matriz curricular, inclusive a realização da Prática Profissional, do Curso Superior de Tecnologia em Energias Renováveis, será conferido ao estudante o Diploma de **Tecnólogo em Energias Renováveis**.

Obs.: O tempo máximo para a integralização curricular do curso será de até duas vezes a duração prevista na matriz curricular.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.394/1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília/DF: 1996.

_____. **Lei nº 11.892/2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e dá outras providências. Brasília/DF: 2008.

_____. **Lei nº 10.861/2004**. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e dá outras providências;

_____. **Decreto nº 3.860/2001**. Além de dar outras providências, dispõe sobre a organização do ensino superior e a avaliação de cursos e instituições;

_____. **Decreto nº 5.154/2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília/DF: 2004.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Resolução CNE/CP nº 03/2002**. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional de Nível Tecnológico. Brasília/DF: 2002.

_____. **Parecer CNE/CES nº 277/2006**. Trata da nova forma de organização da Educação Profissional e Tecnológica de graduação. Brasília/DF: 2006.

_____. **Parecer CNE/CP nº 29/2002**. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais no Nível de Tecnólogo. Brasília/DF: 2002.

_____. **Resolução CNE/CP nº 03/2002**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia. Brasília/DF: 2002.

_____. **Parecer CNE/CES nº 436/2001**. Traça orientações sobre os Cursos Superiores de Tecnologia – Formação de tecnólogo. Brasília/DF: 2001.

_____. **Parecer CNE nº 776/1997**. Orienta as diretrizes curriculares dos cursos de graduação. Brasília/DF: 1997.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 7ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (Org.). **Ensino médio integrado: concepções e contradições**. São Paulo: Cortez Editora, 2005. p. 57-82.

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (IFRN). **Projeto Político-Pedagógico do IFRN: uma construção coletiva**. Disponível em <<http://www.ifrn.edu.br/>>. Natal/RN: IFRN, 2012.

_____. **Organização Didática do IFRN**. Disponível em <<http://www.ifrn.edu.br/>>. Natal/RN: IFRN, 2012.

MEC/SETEC. **Catálogo dos Cursos Superiores de Tecnologia**. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=7237&Itemid=>>. (Acesso em 15/12/2011). Brasília/DF: 2010.

_____. **Portaria MEC nº 10/2006**. Cria e aprova o Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia.

ANEXO I – EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO FUNDAMENTAL

| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
|--|----------------------------------|
| Disciplina: Língua Portuguesa | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): --- | |
| EMENTA | |
| Tópicos de gramática; leitura e produção de textos. | |
| PROGRAMA | |
| Objetivos | |
| Quanto à gramática: | |
| <ul style="list-style-type: none">• Aperfeiçoar o conhecimento (teórico e prático) sobre as convenções relacionadas ao registro padrão escrito. | |
| Quanto à leitura de textos escritos: | |
| <ul style="list-style-type: none">• Recuperar o tema e a intenção comunicativa dominante;• Reconhecer, a partir de traços caracterizadores manifestos, a(s) sequência(s) textual(is) presente(s) e o gênero textual configurado;• Descrever a progressão discursiva;• Identificar os elementos coesivos e reconhecer se assinalam a retomada ou o acréscimo de informações; e• Avaliar o texto, considerando a articulação coerente dos elementos linguísticos, dos parágrafos e demais partes do texto; a pertinência das informações e juízos de valor; e a eficácia comunicativa. | |
| Quanto à produção de textos escritos: | |
| <ul style="list-style-type: none">• Produzir textos (representativos das sequências descritivas, narrativa e argumentativa e, respectivamente, dos gêneros verbete, relato de atividade acadêmica e artigo de opinião), considerando a articulação coerente dos elementos linguísticos, dos parágrafos e das demais partes do texto; a pertinência das informações e juízos de valor; e a eficácia comunicativa. | |
| Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos) | |
| 1. Tópicos de gramática | |
| <ol style="list-style-type: none">1.1. Padrões frasais escritos;1.2. Conversões ortográficas;1.3. Pontuação;1.4. Concordância;1.5. Regência. | |
| 2. Tópicos de leitura e produção de texto | |
| <ol style="list-style-type: none">2.1. Competências necessárias à leitura e à produção de textos: competência linguística, enciclopédica e comunicativa;2.2. Tema e intenção comunicativa;2.3. Progressão discursiva;2.4. Paragrafação: organização e articulação de parágrafos (descritos, narrativos e argumentativos);2.5. Sequências textuais (descritiva, narrativa, argumentativa e intuitiva) marcadores linguísticos e elementos macroestruturais básicos;2.6. Gêneros textuais (especificamente jornalísticos, técnicos e científicos): elementos composicionais, temáticos, estilísticos e programáticos;2.7. Coesão: mecanismos principais;2.8. Coerência: tipos de coerência (interna e externa) e requisitos de coerência interna (continuidade, progressão, não-contradição e articulação). | |
| Procedimentos Metodológicos | |
| Aula dialogada, leitura dirigida, discussão e exercícios com o auxílio das diversas tecnologias da comunicação e da informação | |
| Recursos Didáticos | |
| Quadro branco, projetor multimídia, laboratório de informática e equipamentos de áudio e vídeo. | |
| Avaliação | |
| Contínua por meio de atividades orais e escritas, individuais e em grupo. | |

Bibliografia Básica

1. BECHARA, E. **Gramática Escolar da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2001.
2. FARACO, C.A.; TEZZA, C. **Oficina de Texto**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.
3. SAVIOLI, F.P.; FIORIN, J.L. **Lições de texto: leitura e redação**. São Paulo: Ática, 1996.

Bibliografia Complementar

1. CAMARGO, T. N. de. **Uso de Vírgula**. Barueri, SP: Monole, 2005. (Entender o português; 1).
2. DIONÍSIO, Angela Paiva ; MACHADO, Anna Rachel ; BEZERRA, Maria Auxiliadora . **Gêneros textuais e ensino**. 1. ed. São Paulo: Parábola, 2010. 246 p. il. (Série Estratégias de ensino ; 18).
3. NEVES, Maria Helena de Moura. **Gramática de usos do português**. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2011. 1005 p.
4. KOCH, Ingedore G. Villaça; ELIAS, Vanda Maria . **Ler e escrever: estratégias de produção textual**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2010. 220 p. il.
5. GARCEZ, L. H. do C. **Técnica de redação: o que é preciso saber para bem escrever**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

Software(s) de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Fundamentos de Matemática**
Pré-Requisito(s): ---

Carga-Horária: **60h(80h/a)**
Número de créditos **04**

EMENTA

Estudos dos Conjuntos; Conjuntos Numéricos; Estudo de Funções; Funções Elementares e seus gráficos; Funções Trigonométricas e seus gráficos; Função exponencial e logarítmica; Números Complexos; Geometria Analítica.

PROGRAMA

Objetivos

- Revisar conteúdos de ensino médio para nivelar e resgatar alunos com deficiências em matemática básica;
- Formular e interpretar hipóteses visando à resolução de problemas, utilizando os conceitos e definições matemáticas;
- Construir gráficos e tabelas;
- Interpretar situações problemas modeladas através de conjuntos e funções;
- Descrever através de funções o comportamento de fenômenos nas outras áreas do conhecimento como a Física, Química, Biologia, Economia;
- Transcrever mensagens matemáticas da linguagem cotidiana para a linguagem simbólica;
- Associar álgebra à geometria na resolução de problemas, fazendo representações no plano;
- Aplicar relações métricas e trigonométricas;
- Conceituar funções trigonométricas;
- Conceituar algebricamente e graficamente as funções trigonométricas;
- Relacionar adequadamente as diversas funções trigonométricas relativas a um mesmo arco;
- Aplicar os conhecimentos adquiridos na resolução de equações e inequações trigonométricas;
- Usar os conhecimentos adquiridos na resolução de equações que envolvem números complexos nas formas algébrica e trigonométrica
- Utilizar conceitos geométricos para introduzir conceitos algébricos;
- Associar situações e problemas geométricos a suas correspondentes formas algébricos e representações gráficas;
- Resolver problemas de distância e tangência entre retas e curvas

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Conjuntos (4h/a)

- 1.1. Conceitos introdutórios a teoria dos conjuntos
- 1.2. Conjunto das partes
- 1.3. Operações entre conjuntos
- 1.4. Número de elementos da união de conjuntos

2. Conjuntos Numéricos (4h/a)

- 2.1. Conjunto dos números Naturais
- 2.2. Conjunto dos números Inteiros
- 2.3. Conjunto dos números Racionais
- 2.4. Conjunto dos números Irracionais
- 2.5. Conjunto dos números Reais

3. Funções (12h/a)

- 3.1. Fundamentos e funções
- 3.2. Conceitos e tipos de funções
- 3.3. Função composta
- 3.4. Função Inversa
- 3.5. Função Afim
- 3.6. Função Quadrática

4. Função Exponencial e Logarítmica (20h/a)

- 4.1. Revisão: Propriedades de Potenciação e Radiciação
- 4.2. A Função Exponencial
- 4.3. Equações Exponenciais e Sistemas
- 4.4. Inequação Exponencial
- 4.5. Logaritmo
- 4.6. Propriedades Operatórias e Mudança de Base
- 4.7. A Função Logarítmica
- 4.8. Equações Logarítmicas e Sistemas
- 4.9. Inequação Logarítmica

5. Funções Trigonométricas (8h/a)

- 5.1. Arcos e Ângulos
- 5.2. O Ciclo trigonométrico
- 5.3. Funções Periódicas
- 5.4. Função Seno
- 5.5. Função Cosseno
- 5.6. Função Tangente
- 5.7. Funções Trigonométricas Inversas
- 5.8. Demais razões Trigonométricas
- 5.9. Construção de Gráficos
- 5.10. Equações e Inequações Trigonométricas
- 5.11. Adição de Arcos
- 5.12. Transformação da soma (e da diferença) em produto
- 5.13. Aplicações das funções trigonométricas

6. Números Complexos (8h/a)

- 6.1. Introdução aos números complexos;
- 6.2. Igualdade de números complexos;
- 6.3. Operações entre números complexos;
- 6.4. Conjugado;
- 6.5. Potências de i ;
- 6.6. Representação gráfica;
- 6.7. Módulo e argumento;
- 6.8. Forma trigonométrica;
- 6.9. Potenciação e Radiciação;
- 6.10. Equações binomiais e trinomiais.

7. Geometria Analítica (20h/a)

- 7.1. O Ponto
- 7.2. Distância Entre Pontos
- 7.3. Ponto Médio
- 7.4. Condição de Alinhamento de Três Pontos
- 7.5. A Reta
- 7.6. Equações da Reta
- 7.7. Posição Relativa Entre Retas no Plano
- 7.8. Inclinação e Coeficiente Angular
- 7.9. Paralelismo e Perpendicularismo
- 7.10. Distância entre Ponto e Reta
- 7.11. Área de uma Superfície Triangular
- 7.12. A Circunferência
- 7.13. Equação da Circunferência
- 7.14. Posições Relativas (ponto, reta e circunferência)
- 7.15. As Cônicas
- 7.16. A Elipse
- 7.17. A Parábola
- 7.18. A hipérbole

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas; Aulas práticas nos vários ambientes de trabalho e no laboratório; Estudos dirigidos com abordagem prática; Apresentações e seminários; Pesquisa na Internet; Utilização de quadro branco, computador, projetor multimídia, etc.

Recursos Didáticos

Quadro branco, computador e projetor multimídia.

Avaliação

Avaliações escritas e práticas em laboratório; Trabalhos individuais e em grupo (relatórios, listas de exercícios, estudos dirigidos, pesquisas).

Bibliografia Básica

1. IEZZI, G.; MURAKAMI, C. **Fundamentos de Matemática Elementar, vol. 1.** São Paulo: Atual Editora, 2006.
2. IEZZI, G. etall. **Fundamentos da Matemática Elementar. Logaritmos, vol. 2,** Atual Editora, 2004.

3. DANTE, L. R. **Matemática: contexto e aplicações: volume único. 3.** ed. São Paulo: Ática, 2010.

Bibliografia Complementar

1. PAIVA, M. R. **Matemática.** 1. ed. São Paulo: Moderna, 2009.v. 1.
2. _____. **Fundamentos da Matemática Elementar.** Trigonometria, vol. 3, Atual Editora, 2004.
3. _____. **Matemática.** 1. ed. São Paulo: Moderna, 2009.v. 2.
4. _____. **Matemática.** 1. ed. São Paulo: Moderna, 2009.v. 3.
5. LIMA, Elon Lages et al. **A matemática do ensino médio.** 9. ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2006. 237 p. v. 1 il. (Coleção do professor de matemática).

Software(s) de Apoio:

Software(s) de Apoio: Maple.Site(s): <http://www.wolframalpha.com/>

| | |
|---|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Língua Inglesa | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): --- | |

EMENTA

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

PROGRAMA

Objetivos

- Desenvolver habilidades de leitura e escrita na língua inglesa e o uso competente dessa no cotidiano;
- Compreender textos em Inglês, através de estratégias cognitivas e estruturas básicas da língua;
- Praticar a tradução de textos do inglês para o português na área de energias renováveis;
- Escrever instruções, descrições e explicações básicas sobre tópicos da área de energias renováveis;
- Utilizar vocabulário da língua inglesa nas áreas de formação profissional;
- Desenvolver e apresentar projetos interdisciplinares, utilizando a língua inglesa como fonte de pesquisa.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Estratégias de Leitura

- 1.1. Identificação de ideia central
- 1.2. Localização de informação específica e compreensão da estrutura do texto
- 1.3. Uso de pistas contextuais
- 1.4. Exercício de inferência

2. Estratégias de Leitura

- 2.1. Produção de resumos, em português, dos textos lidos
- 2.2. Uso de elementos gráficos para “varredura” de um texto

3. Conteúdo Sistemático

- 3.1. Contextual reference
- 3.2. Passive to describe process
- 3.3. Defining relative clauses
- 3.4. Instructions: imperative
- 3.5. Present perfect
- 3.6. Present perfect continuous
- 3.7. Conditional sentences
- 3.8. Modal verbs
- 3.9. Prepositions
- 3.10. Linking words (conjunctions)

4. Conteúdo Sistemático

- 4.1. Compound adjectives
- 4.2. Verb patterns
- 4.3. Word order
- 4.4. Comparisons: comparative and superlative of adjectives
- 4.5. Countable and uncountable nouns
- 4.6. Word formation: prefixes, suffixes, acronyms and compounding

Procedimentos Metodológicos

Uso de textos impressos, textos autênticos on-line e utilização do web site do professor.

Recursos Didáticos

Projetor multimídia, aparelho de som, TV e computadores conectados à Internet.

Avaliação

Avaliação escrita; Trabalhos individuais e em grupo (listas de exercícios, estudos dirigidos, pesquisas).

Bibliografia Básica

1. OLINTO, A. **Minidicionário: inglês-português, português-inglês**. Saraiva, 2006.
2. GUANDALINI, Eiter Otávio. **Técnicas de leitura em inglês: ESP - English for specific Purposes : estágio 1**. São Paulo: Textonovo, 2002. 111 p.
3. CRYSTAL, David. **English as a global language**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. ISBN 0-521-82347-0.

Bibliografia Complementar

1. SOUZA, Adriana Grade Fiori et al. **Leitura em língua inglesa: uma abordagem instrumental**. 2. ed. atual. São Paulo: Disal, c2010. 203 p. il.
2. LONGMAN **Gramática escolar da língua inglesa**. São Paulo: Longman, 2005. 317 p. il.
3. OXENDEN, Clive; LATHAM-KOENIG, Christina. ; SELIGSON, Paul. **New english file: elementary student's book**. Oxford: Oxford University Press, 2004. 159 p. il.
4. SCHUMACHER, Cristina. **Inglês para administração: um guia prático com vocabulário e expressões para comércio exterior, gestão da tecnologia da informação, administração de empresas, marketing**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. ISBN 978-85-352-3511-1.
5. DEMETRIADES, D. **Information Technology: Workshop**. Oxford: O. U. P., 2003.

Software(s) de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Leitura e Produção de Textos Acadêmicos**
Pré-requisito(s): Língua Portuguesa

Carga-Horária: **60h(80h/a)**
Número de créditos **04**

EMENTA

Organização de textos escritos; Linguagem técnica, científica e acadêmica; Discursos e suas formas; Sumarização; Resumo; Resenha; Relatório; Artigo científico.

PROGRAMA

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 linguísticos, 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.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

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

- 1.1. Características da linguagem técnica, científica e/ou acadêmica.
- 1.2. Sinalização da progressão discursiva entre frases, parágrafos e outras partes do texto.
- 1.3. Reflexos da imagem do autor e do leitor na escritura em função da cena enunciativa.
- 1.4. Estratégias de pessoalização e de impessoalização da linguagem.

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

- 2.1. Formas básicas de citação do discurso alheio: discurso direto, indireto, modalização em discurso segundo a ilha textual.
- 2.2. 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.

- 4.1. Estrutura composicional e estilo.

Procedimentos Metodológicos

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

Recursos Didáticos

Quadro branco, computador e projetor multimídia.

Avaliação

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

Bibliografia Básica

1. BECHARA, E. **Gramática Escolar da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2001.
2. SAVIOLI, F.P.; FIORIN, J.L. **Lições de texto: leitura e redação**. São Paulo: Ática, 1996.
3. MACHADO, A. R. (Coord.). **Planejar gêneros acadêmicos**. São Paulo: Parábola Editorial, 2005.

Bibliografia Complementar

1. CAMARGO, T. N. de. **Uso de Vírgula**. Barueri, SP: Monole, 2005. (Entender o português; 1).
2. FARACO, C.A.; TEZZA, C. **Oficina de Texto**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.
3. GARCEZ, L. H. do C. **Técnica de redação: o que é preciso saber para bem escrever**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
4. ISLANDAR, J.I. **Normas da ABNT comentadas para trabalhos científicos**. 2. ed. Curitiba: Juruá, 2004.
5. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

Software(s) de Apoio:

ANEXO II – EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DA UNIDADE BÁSICA DO NÚCLEO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**

Disciplina: **Informática**

Pré-requisito(s): ---

Carga-Horária: **30h(40h/a)**

Número de créditos **02**

EMENTA

Microinformática. Sistemas operacionais. Internet e Serviços. Software de edição de textos, planilhas, de apresentação.

PROGRAMA

Objetivos

- Identificar os componentes básicos de um computador: entrada, processamento, saída e armazenamento;
- Identificar os diferentes tipos de softwares: sistemas operacionais, aplicativos e de escritório;
- Compreender os tipos de redes de computadores e os principais serviços disponíveis na Internet;
- Relacionar os benefícios do armazenamento secundário de dados;
- Operar softwares utilitários;
- Operar softwares para escritório.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Introdução à Microinformática

- 1.1. Hardware
- 1.2. Software
- 1.3. Segurança da Informação.

2. Sistemas Operacionais

- 2.1. Fundamentos e funções
- 2.2. Sistemas operacionais existentes
- 2.3. Estudo de caso: Windows
 - 2.3.1. Ligar e desligar o computador
 - 2.3.2. Utilização de teclado e mouse
 - 2.3.3. Tutoriais e ajuda
 - 2.3.4. Área de trabalho
 - 2.3.5. Gerenciando pastas e arquivos
 - 2.3.6. Ferramentas de sistemas
 - 2.3.7. Compactadores de arquivos
 - 2.3.8. Antivírus e antispymware
 - 2.3.9. Backup

3. Internet

- 3.1. Histórico e fundamentos: redes de computadores.
- 3.2. Serviços: acessando páginas, comércio eletrônico, pesquisa de informações, download de arquivos, correio eletrônico, conversa on-line, aplicações (sistema acadêmico), configurações de segurança do Browser, grupos discussão da Web Blogs, principais redes sociais.
- 3.3. Princípios de segurança para uso da Internet.

4. Software de edição de texto, planilhas e de apresentação.

- 4.1. Software de edição de texto
 - 4.1.1 Visão geral
 - 4.1.2 Digitação e movimentação de texto
 - 4.1.3 Nomear, gravar e encerrar sessão de trabalho
 - 4.1.4 Formatação de página, texto, parágrafos e colunas
 - 4.1.5 Correção ortográfica e dicionário
 - 4.1.6 Inserção de quebra de página e coluna
 - 4.1.7 Listas, marcadores e numeradores
 - 4.1.8 Figuras, objetos e tabelas
- 4.2. Software de planilha eletrônica
 - 4.2.1 Visão geral
 - 4.2.2 Formatação células
 - 4.2.3 Fórmulas e funções
 - 4.2.4 Classificação e filtro de dados

- 4.2.5 Formatação condicional
- 4.2.6 Gráficos
- 4.3. Software de apresentação
 - 4.3.1 Visão geral do Software
 - 4.3.2 Assistente de criação
 - 4.3.3 Modos de exibição de slides
 - 4.3.4 Formatação de slides
 - 4.3.5 Impressão de slides
 - 4.3.6 Listas, formatação de textos, inserção de desenhos, figuras, som
 - 4.3.7 Vídeo, inserção de gráficos, organogramas e fluxogramas
 - 4.3.8. Slide mestre
 - 4.3.9 Efeitos de transição e animação de slides

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas, aulas práticas em laboratório, estudos dirigidos com abordagem prática, seminários, pesquisa na Internet.

Recursos Didáticos

Computador, quadro branco, vídeos (filmes) e projetor multimídia.

Avaliação

Avaliações escritas, trabalhos individuais e em grupo (listas de exercícios, estudos dirigidos, pesquisas) e apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

Bibliografia Básica

1. CAPRON, H. L; JOHNSON, J. A. **INTRODUÇÃO À INFORMÁTICA**. 8. ed. São Paulo: Pearson / Prentice Hall, 2004.
2. BRAGA, W. C. **Informática Elementar: Open Office 2.0**. Alta Books, 2007.
3. MANZANO, A. L. N. G; MANZANO, M. I. N. G. **Estudo dirigido de informática básica**. São Paulo: Érica, 2007.

Bibliografia Complementar

1. RABELO, J. **Introdução à Informática e Windows XP: fácil e passo a passo**. Ciência Moderna, 2007.
2. ALMEIDA, Fernando José. **Educação e informática: os computadores na escola**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2012. 127 p. (Questões da nossa época; 36).
3. MARÇULA, Marcelo; BENINI FILHO, Pio Armando. **Informática: conceitos e aplicações**. 3.ed. São Paulo: Érica, 2008. 406 p. il.
4. TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2012. 224 p. il. pedagógicas para o professor na atualidade. 9. ed. São Paulo: Érica, 2012. 224 p. il.
5. VELLOSO, F. C. **Informática: conceitos básicos**. São Paulo: Campus, 2005.

Software(s) de Apoio:

BrOffice.org Impress e PDF View

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Metodologia Científica e Tecnológica**
Pré-requisito(s): ---

Carga-Horária: **30h(40h/a)**
Número de créditos **02**

EMENTA

Ciência e conhecimento científico e os tipos de conhecimento. Conceito de ciência. Classificação e divisão da ciência. Métodos científicos: conceitos e análises críticas. Pesquisa: conceito, tipos e finalidade. Trabalhos acadêmicos: tipos, características e diretrizes para elaboração.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender os aspectos teóricos e práticos referentes à elaboração de trabalhos científicos, enfatizando a importância do saber científico no processo de produção do conhecimento. - Utilizar diferentes métodos de estudo e pesquisa; - Obter 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.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Ciência, conhecimento e pesquisa.
2. Conceito e função da metodologia científica.
3. Técnicas de estudo e trabalhos científicos
4. Normas Técnicas de Trabalhos Científicos
5. Etapas formais para elaboração de trabalhos acadêmicos (fichamentos, resumos, resenhas, relatórios, artigo científico, monografias.)
6. Pesquisa, projeto e relatórios de pesquisa.

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas dialogadas, acompanhadas da realização de trabalhos práticos em sala de aula e laboratório de informática, estudos dirigidos, discussão em grupos com uso de algumas técnicas de ensino e debates em sala, pesquisas extraclasse, visita à biblioteca.

Recursos Didáticos

Avaliação

Quadro branco, computador e projetor multimídia

Através da participação, com exercícios práticos e da avaliação dos trabalhos propostos escritos, individuais e em grupo e da produção de alguns trabalhos acadêmicos (relatório, resumos, resenhas e artigos científicos.). Avaliação individual pesquisada, avaliação contínua de produção.

Bibliografia Básica

1. ARMANI, D. **Como elaborar projetos**: guia prático para elaboração e gestão de projetos sociais. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2003.
2. GRESSLER, L. A. **Introdução à pesquisa**: projetos e relatórios. São Paulo: Loyola, 2003.
3. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

Bibliografia Complementar

1. DOMINGUES, M.; HEUBEL, M. T. C.; ABEL, I. J. **Bases metodológicas para o trabalho científico**: para alunos iniciantes. Bauru: EDUSC, 2003.
2. GIL, A. C. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
3. ISKANDAR, J. I. **Normas da ABNT**: comentadas para trabalhos científicos. 2.ed. Curitiba: Juruá, 2005.
4. MAIA, L. F. dos S.; OLIVEIRA, M. V. de F. **Trabalhos acadêmicos**: princípios, normas e técnicas. Natal: CEFETRN, 2006.
5. RUDIO, F. V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 2.ed.. Petrópolis: Vozes, 1986.

Software(s) de Apoio:

Site(s): <http://www.bu.ufsc.br/framerefer.html> e http://www.uniexp.edu.br/uniexp_in2007_julho.doc

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Cálculo Diferencial e Integral**
Pré-requisito(s): Fundamentos de Matemática

Carga-Horária: **60h(80h/a)**
Número de créditos **04**

EMENTA

Limite e Continuidade de Funções. A Função Derivada. Regras de Derivação. Derivadas das Funções Trigonométricas, Exponencial e Logarítmica. Derivada da Função Inversa. Teorema do Valor Médio. Crescimento e Decrescimento de Funções Deriváveis. Máximos e Mínimos. (Fórmula de Taylor) Gráficos de Funções. Aplicações da Derivada. Integral Indefinida. Integral Definida. Teorema Fundamental do Cálculo. Funções Integráveis. Propriedades da Integral. (Integrais Impróprias) Técnicas de Integração. Aplicações da Integral.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender as funções e suas variáveis;
- Abordar os conteúdos necessários para o aprendizado do cálculo;
- Familiarizar o aluno com os conceitos de limites e suas aplicações;
- Compreender os conceitos de limites e derivadas e os processos de cálculo de limites e derivação
- Definir o coeficiente angular de uma curva como o limite dos coeficientes angulares das secantes;
- Entender a derivada como taxa de variação;
- Desenvolver técnicas para o cálculo de derivadas;
- Utilizar a derivada como um método de determinar os valores máximos e mínimos de uma função;
- Prever e analisar a forma de um gráfico;
- Concluir sobre o comportamento das funções;
- Calcular as integrais indefinidas;
- Calcular através de métodos de integração por substituição e por partes;
- Entender métodos de estimativas feitas com somas finitas;
- Aplicar o Cálculo aos problemas reais da vida profissional;
- Identificar os pontos onde o Cálculo pode auxiliar enquanto ferramenta para diversas ciências e engenharias;
- Conceituar e desenvolver aplicações práticas de derivadas e integrais;
- Habilitar ao uso de Instrumental matemático, enfatizando a aplicação nas soluções de problemas de ordem prática;
- Compreender o conceito e os processos de integração e suas aplicações;
- Desenvolver atitude científica.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Limites e Continuidade (15 h)**
 - 1.1. Noção Intuitiva de Limites
 - 1.2. Definição Formal de Limites
 - 1.3. Cálculo de Limites
 - 1.4. Limites no Infinito e limites infinitos; Comportamento de funções
 - 1.5. Continuidade
- 2. A Derivada (15 h)**
 - 2.1. Retas Tangentes, Velocidades e Taxas de Variação
 - 2.2. Função Derivada
 - 2.3. Técnicas de Diferenciação
 - 2.4. Derivadas do Produto e do Quociente
 - 2.5. Derivadas de Funções Trigonométricas
 - 2.6. Funções compostas e Regra da Cadeia
 - 2.7. Derivadas de ordem superior
- 3. Aplicações da Derivada (10 h)**
 - 3.1. Crescimento, decrescimento e concavidade
 - 3.2. Extremos Relativos
 - 3.3. Máximos e Mínimos Absolutos
 - 3.4. Teorema do Valor Médio
 - 3.5. Taxas Relacionadas
 - 3.6. Problemas aplicados às diversas áreas
 - 3.7. A regra de L'Hopital
- 4. Integração (15 h)**
 - 4.1. O problema da Área

- 4.2. Integral Indefinida
- 4.3. Integração por Substituição
- 4.4. Integração por Decomposição
- 4.5. Integral Definida
- 4.6. Teorema Fundamental do Cálculo
- 4.7. Integração por Partes
- 4.8. Integração por Substituição trigonométrica

5. Aplicações da Integral (5 h)

- 5.1. Área entre duas curvas
- 5.2. Cálculo de Volumes
- 5.3. Aplicações à Física (Trabalho, pressão, etc)

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas; Aulas práticas nos vários ambientes de trabalho e no laboratório; Estudos dirigidos com abordagem prática; Apresentações e seminários; Pesquisa na Internet; Utilização de quadro branco, computador, projetor multimídia, etc.

Recursos Didáticos

Quadro branco, computador e projetor multimídia.

Avaliação

Avaliações escritas e práticas em laboratório; Trabalhos individuais e em grupo (relatórios, listas de exercícios, estudos dirigidos, pesquisas)

Bibliografia Básica

1. MUNEM, Mustafa A.; FOULIS, David J. **Cálculo**. Rio de Janeiro: LTC, 1982. 605 p. v. 1 il.
2. LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**. 3 ed., Vol. 1 - São Paulo: Harbra, 1994.
3. GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**. 5 ed. vol 1. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia Complementar

1. ANTON, H.; BIVENS, I. e DAVIS, S. **Cálculo**. 8 ed. vol. 1. Porto Alegre: Bookman, 2007.
2. STEWART, J. **Cálculo**. 6 ed. Vol. 1. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
3. BOULOS, Paulo. **Cálculo diferencial e integral**. São Paulo: Pearson education do Brasil, 1999. 375 p. v. 1 il.
4. SIMMONS, G.F. **Cálculo com Geometria Analítica**; McGraw-Hill; v. 1.
5. DEMANA, Franklin D et al. **Pré-cálculo**. 2. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2013. 452 p. il.

Software(s) de Apoio:

Software(s) de Apoio: Maple. Site(s): <http://www.wolframalpha.com/>

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Cálculo de Múltiplas Variáveis**
Pré-requisito(s): Cálculo Diferencial e Integral

Carga-Horária: **60h(80h/a)**
Número de créditos **04**

EMENTA

Sequências e Séries Numéricas. Derivadas Parciais e Aplicações. Os Teoremas da Função Inversa e Implícita. Fórmula de Taylor (Várias Variáveis). Integração Múltipla. Funções Vetoriais. Integrais de Linha. O Teorema de Green. Integrais de Superfície. O Teorema da Divergência. O Teorema de Stokes.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender as funções e suas variáveis
- Compreender Séries e Sequências numéricas
- Abordar os conteúdos necessários para o aprendizado do cálculo
- Familiarizar o aluno com os conceitos de limites e suas aplicações
- Compreender os conceitos de limites e derivadas e os processos de cálculo de limites e derivação
- Desenvolver técnicas para o cálculo de derivadas
- Utilizar a derivada como um método de determinar os valores máximos e mínimos de uma função
- Prever e analisar a forma de um gráfico
- Concluir sobre o comportamento das funções
- Entender métodos de estimativas feitas com somas finitas
- Aplicar o Cálculo aos problemas reais da vida profissional
- Identificar os pontos onde o Cálculo pode auxiliar enquanto ferramenta para diversas ciências e engenharias
- Conceituar e desenvolver aplicações práticas de derivadas e integrais
- Habilitar ao uso de Instrumental matemático, enfatizando a aplicação nas soluções de problemas de ordem prática
- Compreender o conceito e os processos de integração e suas aplicações
- Desenvolver atitude científica

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Sequências e Séries

- 1.1. Sequências
- 1.2. Sequências Monótonas
- 1.3. Séries Infinitas
- 1.4. Testes de Convergência
- 1.5. Séries Alternadas
- 1.6. Convergência Condicional
- 1.7. Polinômios de Maclaurin e Taylor
- 1.8. Séries de Maclaurin e Taylor
- 1.9. Séries de Potências
- 1.10. Convergência de Séries de Taylor
- 1.11. Derivação e Integração de Séries de Potências
- 1.12. Modelagem com Séries

2. Funções Vetoriais

- 2.1. Introdução às Funções Vetoriais
- 2.2. Cálculo de Funções Vetoriais
- 2.3. Mudança de Parâmetro
- 2.4. Vetores Tangente, Normal e Binormal Unitários
- 2.5. Funções de Duas ou Mais Variáveis
- 2.6. Limite Vetorial
- 2.7. Continuidade

3. Derivadas Parciais

- 3.1. Derivadas Parciais
- 3.2. Diferenciabilidade, Diferenciais e Linearidade Local
- 3.3. Regra da Cadeia
- 3.4. Derivadas Direcionais e Gradientes
- 3.5. Planos Tangentes e Vetores Normais
- 3.6. Máximos e Mínimos de Funções de Duas Variáveis
- 3.7. Multiplicadores de Lagrange

4. Integrais Múltiplas

- 4.1. Integrais Duplas
- 4.2. Integrais Duplas de Regiões Não-Retangulares
- 4.3. Integrais Duplas em Coordenadas Polares
- 4.4. Superfícies Paramétricas
- 4.5. Área de Superfície
- 4.6. Integrais Triplas
- 4.7. Integrais Triplas em Coordenadas Cilíndricas e Esféricas
- 4.8. Mudança de Variáveis em Integrais Múltiplas

5. Cálculo Vetorial

- 5.1. Campos Vetoriais
- 5.2. Integrais de Linha
- 5.3. Teorema de Green
- 5.4. Integrais de Superfície
- 5.5. Teorema da Divergência
- 5.6. Teorema de Stokes

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas; Aulas práticas nos vários ambientes de trabalho e no laboratório; Estudos dirigidos com abordagem prática; Apresentações e seminários; Pesquisa na Internet; Utilização de quadro branco, computador, projetor multimídia, etc.

Recursos Didáticos

Quadro branco, computador e projetor multimídia.

Avaliação

Avaliações escritas e práticas em laboratório; Trabalhos individuais e em grupo (relatórios, listas de exercícios, estudos dirigidos, pesquisas)

Bibliografia Básica

1. LEITHOLD, Louis; PATARRA, Cyro de Carvalho., trad . **O cálculo com geometria analítica**. 3. ed. São Paulo: Harbra, c1994. 1178 p. v. 2 il.
2. STEWART, J. **Cálculo**. 6 ed. Vol. 2. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
3. GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**. 5 ed. vol 2. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia Complementar

1. ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. 8 ed. vol. 2. Porto Alegre: Bookman, 2007.
2. STEWART, J. **Cálculo**. 6 ed. Vol. 2. São Paulo: Cengage Learning, 2011
3. MUNEM, Mustafa A.; FOULIS, David J. **Cálculo**. Rio de Janeiro: LTC, 1982. 1033 p. v. 2 il.
4. DEMANA, Franklin D et al. **Pré-cálculo**. 2. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2013. 452 p. il.
5. SIMMONS, G.F. **Cálculo com Geometria Analítica**. McGraw-Hill; v. 2.

Software(s) de Apoio:

Software(s) de Apoio: Maple. Site(s): <http://www.wolframalpha.com>

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Equações Diferenciais**
Pré-requisito(s): Cálculo Diferencial e Integral

Carga-Horária: **60h(80h/a)**
Número de créditos **04**

EMENTA

Séries de Potências. Equações Diferenciais Ordinárias. Sistemas de Equações Diferenciais em Séries de Potências. Transformada de Laplace. Séries e Integrais de Fourier. Equações Diferenciais Parciais (Elípticas, Parabólicas e Hiperbólicas).

PROGRAMA

Objetivos

- Desenvolver no aluno a habilidade de entender e utilizar adequadamente a linguagem, os conceitos e os fundamentos da matemática e aprimorar a sua capacidade de aplicar direta e apropriadamente esses a problemas e situações da área da ciência e tecnologia.
- Aplicar o Cálculo aos problemas reais da vida profissional;
- Identificar os pontos onde o Cálculo pode auxiliar enquanto ferramenta para diversas ciências e engenharias;
- Conceituar e desenvolver aplicações práticas de derivadas e integrais;
- Habilitar ao uso de Instrumental matemático, enfatizando a aplicação nas soluções de problemas de ordem prática;
- Desenvolver atitude científica.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Equações Diferenciais Ordinárias

- 1.1. Equação Diferencial de 1ª Ordem
- 1.2. Equação Diferencial de 1ª Ordem com Variáveis Separáveis
- 1.3. Equação Diferencial Homogênea de 1ª Ordem
- 1.4. Equação Diferencial Exata
- 1.5. Equações Diferenciais não resolvidas por Derivada
- 1.6. Equações Diferenciais de Lagrange
- 1.7. Equações Diferenciais de Ordem Superior
- 1.8. Equações Diferenciais Lineares de Segunda Ordem com Coeficientes Constantes.
- 1.9. Equações de Euler
- 1.10. Sistema de Equações Diferenciais
- 1.11. Soluções em séries de potência.
- 1.12. Noções de Estabilidade e Aplicações em Física.

2. Transformada de Laplace.

- 2.1. Definição.
- 2.2. Soluções de problemas de valores iniciais.
- 2.3. Equações diferenciais com forças descontínuas: função Delta de Heaviside.
- 2.4. Função impulso: delta de Dirac.
- 2.5. Integral de convolução

3. Séries de Fourier

- 3.1. Definição.
- 3.2. Expansão de funções periódicas em séries de Fourier.
- 3.3. Teorema de convergência.
- 3.4. Funções pares e ímpares.

4. Equações Diferenciais Parciais (EDP)

- 4.1. Definição e classificação.
- 4.2. Método de separação de variáveis. Condições de contorno.
- 4.3. Equação de condução calor.
- 4.4. Equação da corda vibrante.
- 4.5. Equação de Laplace.

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas; aulas práticas nos vários ambientes de trabalho e no laboratório; estudos dirigidos com abordagem prática; apresentações e seminários; pesquisa na Internet.

Recursos Didáticos

Quadro branco, computador e projetor multimídia.

Avaliação

Avaliações escritas e práticas em laboratório; Trabalhos individuais e em grupo (relatórios, listas de exercícios, estudos dirigidos, pesquisas).

Bibliografia Básica

1. BOYCE, W.E.;DIPRIMA, R. C. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara-Koogan, 1988.
2. BUTKOV, E. **Física Matemática**. São Paulo:LTC, 1998.
3. DIPRIMA, R. C.;BOYCE, W. E. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno**.8. ed.São Paulo: LTC, 2006.

Bibliografia Complementar

1. GUIDORIZZI, L. H. **Um Curso de Cálculo** - Vol. IV. Livros Técnicos e Científicos, 1989.
2. ARFKEN, George B. et al. **Física matemática: métodos matemáticos para engenharia e física**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 900 p.
3. MUNEM, Mustafa A.; FOULIS, David J. **Cálculo**. Rio de Janeiro: LTC, 1982. 1033 p. v. 2 il
4. DEMANA, Franklin D et al. **Pré-cálculo**. 2. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2013. 452 p. il.
5. SIMMONS, G.F. **Cálculo com Geometria Analítica**. McGraw-Hill; v. 1.

Software(s) de Apoio:

Software(s) de Apoio: Maple. Site(s): <http://www.wolframalpha.com>

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Princípios e Fenômenos da Mecânica**
Pré-requisito(s): ---

Carga-Horária: **60h(80h/a)**
Número de créditos **04**

EMENTA

Cinemática Escalar e Vetorial; Energia Mecânica; Sistema de Partículas; Lei da Conservação do Momento Linear; Colisões; Rotação; Conservação do momento angular; Leis de Newton do movimento.

PROGRAMA

Objetivos

- Estudar as leis básicas da mecânica dentro da formulação conceitual e matemática atuais com o objetivo de interpretar fenômenos, prever situações e encontrar soluções adequadas para problemas aplicados aos sistemas mecânicos.
- Ao final do curso, o aluno deverá ser capaz de relacionar os fenômenos físicos estudados com o seu cotidiano, além de poder identificar as diferentes formas de energia mecânica disponíveis na natureza.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Movimento em duas e três dimensões (12 h/a)**
 - 1.1. Posição e deslocamento vetorial
 - 1.2. Velocidade média e velocidade instantânea
 - 1.3. Aceleração média e aceleração instantânea
 - 1.4. Movimento de um projétil
 - 1.5. Movimento Relativo em uma e duas dimensões
 - 1.6. Leis de Newton do Movimento
- 2. Energia cinética e trabalho (12 h/a)**
 - 2.1. Teorema do trabalho – energia cinética
 - 2.2. Trabalho realizado por uma força gravitacional
 - 2.3. Trabalho realizado por uma força elástica
- 3. Energia Mecânica (12 h/a)**
 - 3.1. Trabalho e energia potencial
 - 3.2. Forças conservativas e não conservativas
 - 3.3. Conservação da energia mecânica
 - 3.4. Trabalho realizado por uma força externa sobre um sistema
 - 3.5. Conservação da energia
- 4. Sistemas de partículas (10 h/a)**
 - 4.1. Centro de massa
 - 4.2. Segunda lei de Newton para um sistema de partículas
 - 4.3. Quantidade de movimento linear
 - 4.4. Conservação do momento linear
- 5. Colisões (10 h/a)**
 - 5.1. Colisões elásticas em uma e duas dimensões
 - 5.2. Colisões inelásticas
- 6. Rotação (12 h/a)**
 - 6.1. As variáveis da rotação
 - 6.2. Rotação com aceleração angular constante
 - 6.3. Energia cinética de rotação
 - 6.4. Trabalho e energia cinética de rotação
- 7. Rolamento, Torque e Momento angular (12 h/a)**
 - 7.1. Energia cinética de rolamento
 - 7.2. Momento angular
 - 7.3. Momento angular de um sistema de partículas.

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas; práticas de laboratório; resolução de lista de exercícios.

Recursos Didáticos

Quadro branco, Computador, Projetor multimídia e Laboratório de Física I: Mecânica.

Avaliação

Avaliações individuais escritas, práticas em laboratório e entrega de lista de exercícios.

Bibliografia Básica

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. **Fundamentos de Física** - mecânica . v. 1. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009
2. SEARS; ZEMANSKI. Reformulado por YOUNG, HUGH D., FREEDMAN, ROGER A. **Mecânica**. 12. Ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.
3. TIPLER, P. **Física para Cientistas e Engenheiros**– Mecânica. v. 1. 4.ed. São Paulo: LTC, 2000.

Bibliografia Complementar

1. ALONSO, F. **Física**, Um Curso Universitário. v.1. São Paulo: Edgard Blücher Editora.
2. FEYNMAN. **Lectures on Physics**. v.1. Addison Wesley.
3. NUSSENZWEIG, M. **Curso de Física Básica**: v.1. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher Editora.
4. JEWETT JR, John W.; SERWAY, Raymond A. **Física para cientistas e engenheiros**: mecânica. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. ca. 450 p. v. 1 il.
5. TREFIL, James; HAZEN, Robert M. **Física viva**: uma introdução à física conceitual. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 316 p. v. 1 il.

Software(s) de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Princípios e Fenômenos Eletromagnéticos**
Pré-requisito(s): Princípios e Fenômenos da Mecânica

Carga-Horária: **60h(80h/a)**
Número de créditos **04**

EMENTA

Carga Elétrica; Campos Elétricos; Lei de Gauss; Potencial Elétrico; Capacitância; Corrente, Resistência e Potência Elétrica; Medidores Elétricos; Circuitos de Malhas Múltiplas; Circuito RC; Campos Magnéticos; Força Magnética; Movimento de Carga em Campo Magnético; Campo Magnético devido a Corrente Elétrica; Indução Eletromagnética; Lei de Faraday-Lenz; Auto-indução; Equações de Maxwell.

PROGRAMA

Objetivos

- Ao final do curso, o aluno deverá ser capaz de relacionar os fenômenos físicos estudados com o seu cotidiano, além de poder relacionar os fenômenos eletromagnéticos com as diferentes formas de geração de energia elétrica, sendo capaz de compreender os fenômenos magnéticos associados a geradores, transformadores, bem como a teoria envolvida na resolução de circuitos elétricos.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Carga Elétrica (8 h/a)**
 - 1.1. Carga elétrica
 - 1.2. Condutores e isolantes
 - 1.3. A lei de Coulomb
 - 1.4. Quantização da carga elétrica
- 2. Campos Elétricos (8 h/a)**
 - 2.1. O Campo Elétrico
 - 2.2. Linhas de Campo Elétrico
 - 2.3. Campo Elétrico devido a uma carga puntiforme
- 3. Lei de Gauss (8 h/a)**
 - 3.1. Fluxo de Campo Elétrico
 - 3.2. A Lei de Gauss
 - 3.3. Um condutor carregado e isolado
- 4. Potencial Elétrico (12 h/a)**
 - 4.1. Energia Potencial Elétrica
 - 4.2. Potencial Elétrico
 - 4.3. Superfícies Equipotenciais
 - 4.4. Cálculo do Potencial a partir do Campo
 - 4.5. Potencial devido a uma carga puntiforme
 - 4.6. Potencial devido a um grupo de cargas
 - 4.7. Potencial devido a uma distribuição contínua de carga
 - 4.8. Cálculo do Campo a partir do Potencial
 - 4.9. Energia Potencial devido a um sistema de cargas puntiformes
 - 4.10. Potencial devido a um condutor carregado e isolado.
- 5. Capacitância (08 h/a)**
 - 5.1. Capacitância
 - 5.2. Cálculo da Capacitância
 - 5.3. Associação de Capacitores
 - 5.4. Energia armazenada em um Capacitor
 - 5.5. Capacitor com um dielétrico.
- 6. Corrente Elétrica e Resistência (14 h/a)**
 - 6.1. Corrente elétrica
 - 6.2. Densidade de corrente
 - 6.3. Resistência e resistividade
 - 6.4. Lei de Ohm
 - 6.5. Potência em circuitos elétricos
 - 6.6. Amperímetro e Voltímetro
 - 6.7. Circuito de malhas múltiplas: Técnicas de resolução de circuitos

6.8. Circuito RC.

7. Campos Magnéticos (10 h/a)

- 7.1. O campo magnético
- 7.2. Campos cruzados
- 7.3. Força magnética sobre uma carga elétrica
- 7.4. Movimentos de cargas em campo magnético
- 7.5. Força magnética sobre uma corrente elétrica
- 7.6. Cálculo do campo magnético devido a uma corrente elétrica
- 7.7. Força magnética entre duas correntes elétricas
- 7.8. Solenóides.

8. Indução (12 h/a)

- 8.1. Fluxo magnético
- 8.2. A lei de Lenz
- 8.3. A lei de Faraday
- 8.4. Transformadores
- 8.5. Auto-indução

9. Equações de Maxwell (10 h/a)

- 9.1. A lei de Gauss para campos magnéticos
- 9.2. Materiais diamagnéticos, paramagnéticos e ferromagnéticos.
- 9.3. Equações de Maxwell.

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas; práticas de laboratório; resolução de lista de exercícios.

Recursos Didáticos

Quadro branco; Computador; Projetor multimídia; Laboratório de Física I: Eletromagnetismo.

Avaliação

Avaliações individuais escritas, práticas em laboratório e entrega de lista de exercícios

Bibliografia Básica

1. SEARS; ZEMANSKI, Reformulado por YOUNG; HUGH D.; FREEDMAN; ROGER A. **Eletromagnetismo**. 12.ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.
2. REITZ, John R.; MILFORD, Frederic J. ; CHRISTY, Robert W. **Fundamentos da teoria eletromagnética**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1982. 516 p. il.
3. NUSSENZWEIG, M. **Curso de Física Básica**: v.3. 4.ed. São Paulo: Edgard Blücher Editora, 2001.

Bibliografia Complementar

1. HAYT JUNIOR, William H. **Eletromagnetismo**. 3. ed. São Paulo: LTC, 1983. ISBN 85-216-0278-2.
2. BASTOS, João Pedro Assumpção. **Eletromagnetismo para engenharia**: estática e quase estática. 3. ed. Florianópolis: UFSC, 2012. (Coleção Didática). ISBN 978-85-328-0602-4.
3. TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros**: Eletricidade e Magnetismo, ótica.,v. 2. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
4. HALLIDAY David; RESNICK, Robert ; WALKER, Jearl . **Fundamentos de física**: eletromagnetismo. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. 365 p. v. 3 il.
5. FRENKEL, Josif. **Princípios de eletrodinâmica clássica**. 2. ed. São Paulo: Edusp, 2005. ISBN 85-314-0327-8.

Software(s) de Apoio:

| | |
|---|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Fluídos e Termodinâmica | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): Princípios e Fenômenos da Mecânica | |

EMENTA

Estática dos Fluidos; Noções de Hidrodinâmica; Temperatura; Calor, Primeira Lei da Termodinâmica; Propriedades dos Gases; Segunda Lei da Termodinâmica; Teoria cinética dos Gases.

PROGRAMA

Objetivos

- Estudar e compreender as propriedades dos fluidos, compreender os métodos de descrição e regimes de escoamento
- Estudar e compreender equilíbrio num campo de forças e equilíbrio dos corpos flutuantes, compreender e aplicar equação de continuidade;
- Discutir qualitativamente os efeitos da viscosidade;
- Compreender Equilíbrio Térmico e a Lei zero da Termodinâmica;
- Compreender os processos de dilatação térmica;
- Compreender o Calor como forma de Energia;
- Estudar primeira Lei da Termodinâmica e os processos de transferência de Calor;
- Estudar a Segunda Lei da Termodinâmica e suas aplicações e implicações;
- Compreender o funcionamento de motor térmico e refrigerador;
- Compreender a teoria cinética dos gases.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Estática dos Fluidos (12 h/a)**
 - 1.1. Propriedades dos fluidos
 - 1.2. Pressão num fluido
 - 1.3. Equilíbrio num campo de forças
 - 1.4. Fluido incompressível no campo gravitacional
 - 1.5. Aplicações (princípio de Pascal, Vasos comunicantes, Pressão atmosférica)
 - 1.6. Variação da pressão atmosférica com a altitude.
- 2. Noções de Hidrodinâmica (24 h/a)**
 - 2.1. Métodos de descrição e regimes de escoamento
 - 2.2. Conservação da massa. Equação de continuidade
 - 2.3. Forças num fluido em movimento
 - 2.4. Equação de Bernoulli
 - 2.5. Aplicações (fórmula de Torricelli, Tubo de Pitot e fenômeno de Venturi)
 - 2.6. Circulação. Aplicações (Circulação, Escoamentos rotacionais e irrotacionais, Efeito Magnus, Conservação da circulação. Vórtices, Crítica da hidrodinâmica clássica)
 - 2.7. Viscosidade (definição da viscosidade, Lei de Hagen-Poiseuille, Discussão qualitativa dos efeitos da viscosidade).
- 3. Temperatura (04 h/a)**
 - 3.1. Equilíbrio Térmico e a lei zero da termodinâmica
 - 3.2. Temperatura
 - 3.3. Termômetros
 - 3.4. O termômetro de gás a volume constante
 - 3.5. Dilatação térmica
- 4. Calor. Primeira Lei da Termodinâmica (12 h/a)**
 - 4.1. A natureza do Calor
 - 4.2. Quantidade de Calor (capacidade térmica, capacidade térmica molar, reservatório térmico) Condução de calor
 - 4.3. O equivalente mecânico da caloria
 - 4.4. A primeira Lei da Termodinâmica Calor
 - 4.5. Processos Reversíveis (representação gráfica, calor num processo reversível)
- 5. Propriedades dos Gases (06 h/a)**
 - 5.1. Equações de estado dos gases ideais (A lei de Boyle, A lei de Charles, A lei dos gases perfeitos e trabalho na expansão isotérmica de um gás ideal)
 - 5.2. Energia interna de um gás ideal (A experiência de Joule, A experiência de Joule-Thomson e Entalpia)
 - 5.3. Capacidades térmicas molares de um gás ideal – Energia interna de um gás ideal
 - 5.4. Processos adiabáticos num gás ideal (Trabalho numa expansão adiabática, Aplicação à velocidade do som).

6. A Segunda Lei da Termodinâmica (12 h/a)

- 6.1. Enunciados de Clausius e Kelvin da segunda lei - Consequências imediatas do enunciado de Kelvin.
- 6.2. Motor térmico. Refrigerador. Equivalência dos dois enunciados (motor térmico, refrigerador, equivalência entre os enunciados Kelvin e Clausius)
- 6.3. O ciclo de Carnot – teorema de Carnot
- 6.4. A escala termodinâmica de temperatura – Zero absoluto
- 6.5. O teorema de Clausius
- 6.6. Entropia. Processos reversíveis (casos particulares)
- 6.7. Variação de entropia em processos irreversíveis
- 6.8. O princípio do aumento da entropia

7. Teoria Cinética dos Gases (10 h/a)

- 7.1. A teoria atômica da matéria
- 7.2. A teoria cinética dos gases
- 7.3. Teoria cinética da pressão
- 7.4. A lei dos gases perfeitos
- 7.5. Calores específicos e equipartição da energia
- 7.6. Livre percurso médio
- 7.7. Gases reais. A equação de Van der Waals

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas, práticas de laboratório, resolução de lista de exercícios.

Recursos Didáticos

Quadro branco, computador, projetor multimídia e Laboratório de Física III: Termodinâmica

Avaliação

Avaliações individuais escritas, práticas em laboratório e entrega de lista de exercícios

Bibliografia Básica

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: mecânica**. v. 2. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009
2. SEARS; ZEMANSKI, Reformulado por YOUNG; HUGH D.; FREEDMAN. **Termodinâmica e Ondas**. Volume 2. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.
3. NUSSENZWEIG, M. **Curso de Física Básica**: v. 2: Fluidos, Oscilações e Ondas. Calor. 4.ed. São Paulo: Edgard Blucher Editora.

Bibliografia Complementar

1. WYLEN, G. J. Van, Borgnakke, C, Soontag, R.E., **Fundamentos da Termodinâmica**, 6 edição, Edgard Blücher, 2003.
2. TIPLER, P.A.; MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros**, vol 2, LTC Editora. Ed., 2000.
3. CHAVES, A. **Física Básica - Gravitação, Fluidos, Ondas, Termodinâmica**. 1ª Ed., LTC Editora, 2007.
4. SERWAY, R. A.; JEWETT, J. W. **Física, Movimento Ondulatório e Termodinâmica**. Vol 2. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
5. JEWETT JR, John W.; SERWAY, Raymond A. **Física para cientistas e engenheiros: oscilações, ondas e termodinâmica** 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. ca. 230 p. v. 2 il.

Software(s) de Apoio:

| | |
|--|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Oscilações e Ondas | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): Princípios e Fenômenos Eletromagnéticos | |

EMENTA

O Oscilador Harmônico; Oscilações Amortecidas e Forçadas; Ondas Mecânicas; Interferência de Ondas e Modos Normais; Som e Audição.

PROGRAMA

Objetivos

- Estudar e compreender as causas da Oscilação
- Estudar e compreender movimento harmônico simples
- Compreender as aplicações do Movimento Harmônico Simples
- Discutir os resultados das Oscilações Amortecidas
- Compreender Oscilações forçadas e ressonância
- Compreender Oscilações acopladas e sua interpretação físicas
- Entender o conceito de Ondas
- Resolver problemas utilizando a equação de ondas
- Entender o princípio da superposição
- Compreender os fenômenos ondulatórios e suas aplicações
- Compreender movimento geral da corda e análise de fourier
- Compreender a natureza do som
- Fazer a relação entre: densidade/pressão; deslocamento/densidade; pressão/deslocamento
- Compreender o princípio de Huygens
- Compreender Efeito Doppler: Cone de Mach

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. O Oscilador Harmônico (15 h/a)**
 - 1.1. Oscilações Harmônicas
 - 1.2. Linearidade e princípio de superposição
 - 1.3. Energia do Oscilador
 - 1.4. O pêndulo de torção
 - 1.5. O pendulo simples
 - 1.6. O pendulo físico
 - 1.7. A fórmula de Euler
 - 1.8. Aplicação ao oscilador harmônico
 - 1.9. Superposição de movimentos harmônicos simples
- 2. Oscilações Amortecidas e Forçadas (20 h/a)**
 - 2.1. Oscilações Amortecidas
 - 2.2. Oscilações Forçadas-Ressonancia
 - 2.3. Oscilações Forçadas Amortecidas
 - 2.4. O balanço de Energia
 - 2.5. Oscilações Acopladas
- 3. Ondas (10 h/a)**
 - 3.1. Conceito de Ondas
 - 3.2. Ondas em uma dimensão
 - 3.3. A equação das cordas vibrantes
 - 3.4. Intensidade de uma Onda
 - 3.5. Interferência de ondas
 - 3.6. Reflexão de Ondas
 - 3.7. Modos normais de vibração
 - 3.8. Movimento geral da corda e análise de Fourier
- 4. Som (15 h/a)**
 - 4.1. A natureza do Som
 - 4.2. Ondas Sonoras
 - 4.3. Ondas Sonoras harmônicas-Intensidade
 - 4.4. Sons musicais-altura e timbre, fontes sonoras
 - 4.5. Ondas em mais dimensões

- 4.6. O princípio de Hugen
- 4.7. Reflexão e refração
- 4.8. Interferencia em mais dimensões
- 4.9. Efeito Doppler-Cone de Mach

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas; Práticas de laboratório; Resolução de lista de exercícios.

Recursos Didáticos

Quadro branco, computador, projetor multimídia e Laboratório de Física III: Termodinâmica.

Avaliação

Avaliações individuais escritas, práticas em laboratório e entrega de lista de exercícios

Bibliografia Básica

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: mecânica, v. 1** LTC, 7. Ed., 2009
2. SEARS; ZEMANSKI. Reformulado por YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Mecânica**. Addison Wesley, 12. Ed, 2008.
3. TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros: Mecânica**. Vol 1, LTC, 4. Ed., 2000.

Bibliografia Complementar

1. NUSSENZWEIG, M. **Curso de Física Básica: Fluidos, Oscilações e Ondas Calor**. Vol 2. 4.ed. São Paulo: Edgard Blücher Editora, 2002.
2. CHAVES, A. **Física Básica – Gravitação, Fluidos, Ondas, Termodinâmica**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
3. SERWAY, R. A., JEWETT, J. W. **Física, Movimento Ondulatório e Termodinâmica**. Vol 2. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
4. GASPAS, Alberto. **Física: ondas, óptica e termodinâmica**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2011. ISBN 978-85-08-12368-1
5. JEWETT JR, John W.; SERWAY, Raymond A. **Física para cientistas e engenheiros: oscilações, ondas e termodinâmica**. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. ca. 230 p. v. 2 il.

Software(s) de Apoio:

| | |
|--|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Álgebra Linear | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): Cálculo Diferencial e Integral | |

EMENTA

Estudo dos elementos básicos da Álgebra Linear. Estudo de Matrizes. Sistemas Lineares. Espaços Vetoriais. Produto Interno. Transformações Lineares. Autovalores e Autovetores.

PROGRAMA

Objetivos

- Introduzir o aluno em técnicas e resultados importantes da Álgebra Linear, possibilitando a sua utilização em outras áreas da Matemática e em estudos avançados;
- Adaptar o aluno à linguagem matemática, dando-lhe hábitos de precisão e ordem;
- Conhecer várias técnicas de resolução de sistemas lineares;
- Ter noções básicas (além das intuitivas) sobre as transformações lineares, conseguindo manipular corretamente os cálculos envolvidos;
- Estimular o processo de auto formação, buscando a autonomia e o princípio investigativo, entrando em contato com pesquisas recentes na área de Matemática Aplicada à Engenharia;
- Operar com vetores;
- Calcular matrizes inversas;
- Ter uma visão geral de espaço vetorial e compreender a sua estrutura;
- Identificar transformações lineares;
- Utilizar transformações lineares como ferramenta na resolução de problemas que envolvem a álgebra vetorial;
- Compreender quando uma matriz pode ser diagonalizável e ser capaz de diagonalizar uma matriz quando for possível
- Calcular autovalores de matrizes, aplicando esse conhecimento nos diversos problemas práticos;
- Familiarizar-se com a escrita matemática formal;
- Desenvolver a capacidade de raciocínio abstrato (lógico-matemático) como um todo;
- Desenvolver atitude científica;
- Aplicar os conceitos básicos da Álgebra Linear e da Geometria Analítica como uma ferramenta Matemática para pesquisas e aplicações precisas em Engenharia e Computação

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Álgebra das Matrizes**
 - 1.1. Matriz
 - 1.2. Operações com Matrizes – Adição, Subtração, Multiplicação
 - 1.3. Matrizes Não-Singulares e Inversão de Matrizes
 - 1.4. Transposta
 - 1.5. Matriz por Blocos
- 2. Sistemas de Equações Lineares**
 - 2.1. Definições Básicas
 - 2.2. Operações Elementares com Sistemas Lineares
 - 2.3. Forma Triangular
 - 2.4. Forma Reduzida
 - 2.5. Eliminação de Gauss
 - 2.6. Sistemas Lineares Homogêneos
 - 2.7. Matrizes Completa e Incompleta de Sistemas Lineares
 - 2.8. Matrizes Elementares
- 3. Espaços Vetoriais**
 - 3.1. Definição de Espaço Vetorial
 - 3.2. Combinação Linear
 - 3.3. Geradores
 - 3.4. Subespaços Vetoriais
 - 3.5. Conjuntos LI e LD
 - 3.6. Bases e Dimensões
 - 3.7. Posto de uma Matriz
 - 3.8. Soma Direta
- 4. Transformações Lineares**
 - 4.1. Definição de Transformação Linear
 - 4.2. Núcleo e Imagem de uma Transformação Linear
 - 4.3. Transformações Lineares Não-Singulares
 - 4.4. Isomorfismo

- 4.5. Operadores Lineares
- 4.6. Mudança de Base
- 5. Espaços com Produto Interno**
 - 5.1. Espaços com Produto Interno
 - 5.2. Desigualdade de Cauchy-Schwartz
 - 5.3. Ortogonalidade e Ortonormalidade
 - 5.4. Conjuntos Ortogonais e Bases
 - 5.5. Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt
 - 5.6. Ortogonalização de Matrizes
 - 5.7. Espaços Complexos com Produto Interno
- 6. Autovetores e Autovalores**
 - 6.1. Polinômios de Matrizes
 - 6.2. Polinômio Característico
 - 6.3. Teorema de Cayley-Hamilton
 - 6.4. Diagonalização
 - 6.5. Autovetor e Autovalor
 - 6.6. Diagonalização de Matrizes
 - 6.7. Polinômio Mínimo
 - 6.8. Polinômio Mínimo e Característico de Matrizes por Blocos
- 7. Determinantes**
 - 7.1. Permutações e Ciclos
 - 7.2. Determinante de Ordem n
 - 7.3. Propriedades dos Determinantes
 - 7.4. Cofatores e Ajusta Clássica
 - 7.5. Sub-matrizes
 - 7.6. Determinantes de Matrizes em Bloco
 - 7.7. Determinantes e Volume
 - 7.8. Determinante de um Operador Linear

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas; Aulas práticas nos vários ambientes de trabalho e no laboratório; Estudos dirigidos com abordagem prática; Apresentações e seminários; Pesquisa na Internet.

Recursos Didáticos

Quadro branco, computador, projetor multimídia.

Avaliação

Avaliações escritas e práticas em laboratório; Trabalhos individuais e em grupo (relatórios, listas de exercícios, estudos dirigidos, pesquisas)

Bibliografia Básica

1. ANTON, H.; RORRES, C. **Álgebra linear com aplicações**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
2. BOLDRINI, J. L. et al. **Álgebra Linear**. São Paulo: Harbra, 1980.
3. CALLIOLI, C. A.; DOMINGUES, H. H.; COSTA, R. C. F. **Álgebra Linear e Aplicações**.

Bibliografia Complementar

1. APOSTOL, T. M. **Linear Algebra—A First Course with Applications to Differential Equations**. New York: John Wiley & Sons, 1997.
2. CARMO, Manfredo Perdigão do. **Geometria diferencial de curvas e superfícies**. 6. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2014. 608 p. (Textos universitários).
3. DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto e aplicações** : volume único. 3. ed. São Paulo: Ática, 2009. 736 p. il.
4. DEMANA, Franklin D et al. **Pré-cálculo**. 2. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2013. 452 p. il.
5. LAWSON, Terry; ELZA F. GOMIDE (TRAD). **Álgebra linear**. São Paulo: Edgard Blücher, 1997. 348 p. il.

Software(s) de Apoio:

Software(s) de Apoio: Maple. Site(s): <http://www.wolframalpha.com>.

ANEXO III – EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DA UNIDADE TECNOLÓGICA DO NÚCLEO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

| | |
|---|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Gestão de Negócios | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): --- | |

EMENTA

Introdução à Administração; Administração e suas perspectivas; Empreendedorismo; Gestão de Projetos.

PROGRAMA

Objetivos

- Adquirir os conhecimentos sobre administração de empresas e suas inúmeras formas de abordagem;
- Desenvolver a capacidade de atuação nos processos decisória na gestão dos negócios;
- Desenvolver competências empresariais para construção e implementação de projetos.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Introdução à Administração (4h/a)**
 - 1.1. Conceitos básicos de administração e organização
 - 1.2. Introdução - organização e administração
 - 1.3. Definição e visão geral do papel da administração
- 2. Abordagem da Administração e suas Perspectivas (24 h/a)**
 - 2.1. Abordagem científica / clássica da administração
 - 2.2. Abordagem humanística da administração
 - 2.3. Abordagem burocrática da administração
 - 2.4. Abordagem neoclássica da administração
 - 2.5. Abordagem estruturalista da administração
 - 2.6. A teoria comportamental / técnicas de oratórias de reuniões
- 3. Conceitos de Empreendedorismo (12h/a)**
 - 3.1. Conceitos de empreendedor e empreendedorismo
 - 3.2. Importância de empreendedores; importância do plano de negócios
 - 3.3. Empreendedor X Gestor
 - 3.4. Estatísticas SEBRAE
 - 3.5. Características de empreendedores
 - 3.6. Inovação, criatividade, capital intelectual, gestão do conhecimento
 - 3.7. Plano de negócios: modelo e explicações
 - 3.8. Desenvolvimento do plano de negócios
- 4. Gestão de Projetos (20h/a)**
 - 4.1. Apresentação, análise e discussão dos planos de negócios
 - 4.2. Fundamentos da elaboração de projetos de empresa
 - 4.3. Perfil de Gerentes de Projeto
 - 4.4. Gerenciamento de projetos no escopo, tempo, custo, qualidade
 - 4.5. Execução de projetos e as quatro funções da administração

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas, aulas práticas em laboratório, estudos dirigidos com abordagem prática, seminários, pesquisa na Internet.

Recursos Didáticos

Quadro branco, computador, projetor multimídia.

Avaliação

Avaliações escritas e práticas em laboratório; Trabalhos individuais e em grupo (listas de exercícios, estudos dirigidos, pesquisas).

Bibliografia Básica

1. CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. 6. ed. São Paulo: Makron Books, 1999.
2. DOLABELA, F. **Oficina do empreendedor**: a metodologia de ensino que ajuda a transformar conhecimento em riqueza. 2.ed. Belo Horizonte: Cultura Ed. Associados, 2000.
3. DORNELAS, J. C. **Empreendedorismo**: transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

Bibliografia Complementar

1. SCHERMERHORN JR., John R. **Administração**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 608 p. il.
2. HELDMAN, K. **Gerência de Projetos: Fundamentos**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2005
3. MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria Geral da Administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
4. ROSA, Cláudio Afrânio. **Como elaborar um plano de negócio**. Brasília: SEBRAE, 2007. 112 p. il.
5. TACHIZAWA, Takeshy; CRUZ, Júnior, João Benjamin da ; ROCHA, José Antônio de Oliveira . **Gestão de negócios**: visões e dimensões empresariais da organização. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 319 p. il.

Software(s) de Apoio:

| | |
|--|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 30h(40h/a) |
| Disciplina: Filosofia, Ciência e Tecnologia | Número de créditos 02 |
| Pré- Requisito(s): --- | |

EMENTA

Principais problemas da sociedade tecnológica. Ética e filosofia da ciência. Problemas relativos aos critérios de definição e validade da ciência. Ciências humanas e ciências da natureza. Rupturas epistemológicas e as críticas ao cientificismo.

PROGRAMA

Objetivos

- Oportunizar aos alunos a experiência filosófica de pensar por conceitos a partir de problemas que envolvam o mundo do trabalho e as demandas sociais, políticas e éticas da sociedade tecnológica.
- Oportunizar uma vivência filosófica que dê conta dos principais problemas que envolvem o mundo do trabalho e o conhecimento científico.
- Fornecimento de elementos didáticos que possibilitem aos alunos o desenvolvimento e a tomada de posse de um referencial linguístico discursivo que os permita escolher, criticar e julgar os principais aspectos de sua prática profissional.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. **Técnica e tecnologia**
 - a. *Tekhne e episteme* (conhecimento científico e sabedoria prática)
 - b. Ciência e tecnologia
 - c. Civilização da técnica
 - d. Ciência e humanismo (razão crítica e razão instrumental)
2. **Filosofia da Ciência**
 - 2.1 O problema da indução
 - 2.2 Verificacionismo e Falsificacionismo
 - 2.3 Rupturas epistemológicas
 - 2.4 ciências humanas e ciências da natureza

Procedimentos Metodológicos

- Sensibilização filosófica a partir dos referenciais culturais dos alunos;
- Problematização dos principais temas da filosofia da ciência, ética e do trabalho a partir de oficinas debates e do uso das experiências de pensamento;
- Construção dos principais conceitos relativos aos problemas levantados em sala de aula
- Confronto dos conceitos produzidos pelos alunos com os referenciais da tradição filosófica e da história da filosofia.

Recursos Didáticos

As aulas serão desenvolvidas com recursos que possibilitem a (re)construção da experiência filosófica em sala de aula (sensibilização, problematização, conceituação e confronto com a tradição) por meio do uso de recursos de suporte como textos filosóficos, livros didáticos, filmes, jogos ou mesmo experiências de pensamento que contextualizem os problemas, sensibilize o aluno e o ajude a introduzir os temas da disciplina a partir de uma visão crítica do papel da tecnologia no seu universo vivencial.

Avaliação

Avaliações discursivas, auto avaliação continuada, exercícios de construção e reconstrução de argumentos filosóficos presente em textos, jogos e oficinas em grupo a partir do uso de experiências de pensamento.

Bibliografia Básica

1. ARENDT, Hannah. *A Condição Humana*. Tradução de Roberto Raposo. Rio de Janeiro: FORENSE, 1997.
2. FIGUEIREDO, Vinicius de (ORG). **Seis Filósofos na sala de Aula**. São Paulo: BERLENDIS, 2006.
3. LAW, Stephen. **Filosofia**. Tradução de Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007.

Bibliografia Complementar

1. CAPISTRANO, Pablo. **Simples Filosofia: a história da filosofia em 47 crônicas de Jornal**. Rio de Janeiro: ROCCO, 2009.
2. _____. **Uma introdução contemporânea à filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
3. DELEUZE, Gilles; GUATARRI, Félix. **O que é a Filosofia?** Rio de Janeiro: Ed. 34, 1992.
4. MARÍAS, Julián. **História da Filosofia**. Tradução de Claudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes, 2004.
5. ARANHA, Maria Lucia de Arruda. **Filosofando: introdução à filosofia** 4. ed. São Paulo: Moderna, 2009. ISBN 85-16-03746-0.

Software(s) de Apoio:

| | |
|---|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 30h(40h/a) |
| Disciplina: Sociologia do Trabalho | Número de créditos 02 |
| Pré-Requisito(s): --- | |

EMENTA

Sociologia como ciência. As relações indivíduo-sociedade. Relações étnico-raciais. Trabalho. Trabalho na sociedade capitalista. A divisão social do trabalho. Sindicalismo. As transformações no mundo do trabalho. Globalização. Reestruturação produtiva. Profissionalização. Trabalho no terceiro setor. Organizações. Economia solidária. Desigualdades sociais. Trabalho e cotidiano.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender a Sociologia como ciência voltada para a análise e reflexão das relações sociais, propiciando uma visão crítica da realidade em que vive;
- Compreender de que forma o trabalho organiza a sociedade e define suas características básicas;
- Analisar e identificar as tendências e exigências do mundo do trabalho atual e as alternativas que vem sendo construídas;
- Identificar e compreender os diferentes modos de organização do trabalho e de perceber sua importância nas demais estruturas sociais.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Sociologia: ciência da sociedade

- 1.1. O Contexto do surgimento da Sociologia
- 1.2. Introdução ao pensamento clássico da Sociologia
- 1.3. O contexto do surgimento da Sociologia
- 1.4. Introdução ao pensamento clássico da Sociologia
- 1.5. Relações indivíduo-sociedade
- 1.6. Relações indivíduo-sociedade no Brasil: as relações étnico-raciais na formação do povo brasileiro

2. A organização do trabalho

- 2.1. Conceito de trabalho
- 2.2. Os modos de produção
- 2.3. Trabalho na sociedade capitalista
- 2.4. Trabalho e desigualdades sociais
- 2.5. A divisão social do trabalho
- 2.6. Formas de organização do trabalho: Fordismo, Taylorismo, Toyotismo
- 2.7. Sindicalismo e a organização dos trabalhadores
- 2.8. Relações étnico-raciais e trabalho no Brasil

3. As transformações no mundo do trabalho

- 3.1. Globalização e a reestruturação produtiva
- 3.2. As organizações não governamentais, as cooperativas, as associações, organização e autonomia dos trabalhadores/as.
- 3.3. A economia solidária

4. Trabalho e cotidiano

- 4.1. Mercado de trabalho e profissionalização
- 4.2. Trabalho e etnicidade local
- 4.3. Potencialidades produtivas locais

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas e dialogadas; leitura, compreensão e análise de textos; estudo dirigido; pesquisa e divulgação que incentivem o processo reflexivo e possível intervenção da realidade pesquisada; seminário e debates; oficinas; vídeos debate; exposições fotográficas, de poesias, músicas e vídeos; criação de ambientes virtuais (como por exemplo: blog, twitter, entre outros); aulas de campo.

Recursos Didáticos

Quadro branco, pincéis para quadro branco, revistas, jornais (impressos e on-line), computador, internet, projetor multimídia.

Avaliação

O processo avaliativo pode ocorrer de forma contínua, diagnóstica, mediadora e formativa. Nessa perspectiva, como formas de avaliar o aprendizado na disciplina serão utilizados como instrumentos avaliativos: avaliações escritas e orais; trabalhos escritos individuais e em grupos; participação em seminários, debates, júris simulados; confecção de cadernos temáticos; relatórios de aula de campo, de visitas técnicas, ou de pesquisas.

Bibliografia Básica

1. ANTUNES, R. **Os sentidos do trabalho**. Ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho. São Paulo: Boitempo, 2003.
2. CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. v. I. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
3. POCHMANN, M. **O emprego na globalização**. São Paulo: Boitempo, 2002.

Bibliografia Complementar

1. ALBORNOZ, S. **O que é trabalho**. São Paulo: Brasiliense, 1997.
2. ANTUNES, R. **Adeus ao trabalho?** Ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2000.
3. DURKHEIM, E. **Da divisão do trabalho social**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.
4. MARX, K. **Manifesto do Partido Comunista**. URSS: Edições Progresso, 1987.
5. RIFKIN, J. **O fim dos empregos**. São Paulo: Mackron Books, 2004.

Software(s) de Apoio:

| | |
|--|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 30h(40h/a) |
| Disciplina: Saúde e Segurança do Trabalho | Número de créditos 02 |
| Pré-Requisito(s): --- | |

EMENTA

Contrato de trabalho. Introdução à saúde e segurança do trabalho. Programas de apoio à prevenção do acidente de trabalho. Acidente de trabalho, doença profissional e doença ocupacional. Riscos ambientais. Riscos ergonômicos. Equipamentos de proteção. Primeiros socorros.

PROGRAMA

Objetivos

- Propiciar o conhecimento de como se forma uma relação jurídica de trabalho, dos seus sujeitos e das obrigações que decorrem do contrato de trabalho.
- Apresentar os principais aspectos legais aplicados à saúde e segurança do trabalhador.
- Fundamentar a importância da segurança e saúde no trabalho como fator de promoção da qualidade de vida e de trabalho.
- Identificar os riscos ambientais e seus agentes.
- Compreender os fatores e causas dos agravos relacionados com a saúde do trabalhador, identificando as causas básicas dos acidentes de trabalho, das doenças profissionais e ocupacionais.
- Adquirir atitudes de prevenção aos acidentes de trabalho, aplicando os princípios de higiene e segurança do trabalho.
- Desenvolver competências para prestar auxílio imediato à vítima de acidentes e mal súbito, mantendo-a com vida até a chegada de auxílio competente, reduzindo complicações por atendimentos totalmente leigos e intempestivos.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Contrato de trabalho**
 - 1.1. Noção de contrato
 - 1.2. Sujeitos do contrato de trabalho
 - 1.3. As obrigações das partes contratantes
 - 1.4. Salário e remuneração
 - 1.4.1. Princípios de proteção ao salário
 - 1.4.2. Os salários adicionais
 - 1.4.3. Atividades e operações insalubres: nr 15
 - 1.4.4. Atividades e operações perigosas: nr 16
- 2. Introdução à saúde e segurança do trabalho**
 - 2.1. A evolução da saúde e segurança no ambiente de trabalho
 - 2.2. Análise do contexto atual da saúde e segurança do trabalho
 - 2.3. Dados estatísticos de morbidade e mortalidade de trabalhadores
 - 2.4. Saúde e segurança em instalações e serviços em eletricidade
 - 2.4.1. Nr 10
 - 2.4.2. Efeitos da eletricidade no corpo humano
- 3. Programas de apoio à prevenção do acidente de trabalho**
 - 3.1. Serviços especializados em segurança e medicina do trabalho – nr 4
 - 3.2. Comissão interna de prevenção de acidentes – nr 5
 - 3.3. Programa de controle médico de saúde ocupacional – nr 7
 - 3.3.1. aplicações práticas
 - 3.3.2. inter-relações com outros programas de prevenção (ppra, pca e ppr)
 - 3.3.3. rede nacional de atenção integral à saúde do trabalhador – renast
 - 3.4. Programa de prevenção de riscos ambientais – nr 9
- 4. Acidente de trabalho, doença profissional e doença ocupacional**
 - 4.1. Acidente de trabalho
 - 4.1.1. Elementos
 - 4.1.2. Caracterização
 - 4.1.3. Obrigações da empresa
 - 4.1.4. Procedimento
 - 4.2. Causas básicas de acidentes de trabalho
 - 4.2.1. Condições inseguras
 - 4.2.2. Atos inseguros
 - 4.3. Culpa exclusiva da vítima

- 4.4. Acidente de trabalho por equiparação
- 4.5. Doenças profissionais x doenças ocupacionais

5. Riscos ambientais

- 5.1. Riscos físicos
 - 5.1.1. Calor / frio
 - 5.1.1.1. Equilíbrio homeotérmico
 - 5.1.1.2. Reações do organismo ao calor / frio
 - 5.1.1.3. Relações com o ibutg (análise dos quadros nº 1, 2 e 3 da nr-15)
 - 5.1.2. Vibrações
 - 5.1.2.1. Frequências naturais de vibração do organismo x frequência de excitação
 - 5.1.2.2. Distúrbios relacionados a vibrações localizadas
 - 5.1.2.3. Distúrbios relacionados a vibrações de corpo inteiro
 - 5.1.3. ruído
 - 5.1.3.1. Anatomia da orelha (externa, média e interna)
 - 5.1.3.2. “nível de audibilidade” e “limiar da dor”
 - 5.1.3.3. Efeitos do ruído no organismo
 - 5.1.4. pressões anormais
 - 5.1.4.1. Distúrbios relacionados a condições de alta pressão
 - 5.1.4.2. Distúrbios relacionados a condições de baixa pressão
 - 5.1.4.3. Processos de adaptação fisiológica
 - 5.1.5. Radiações
 - 5.1.5.1. Efeitos da radiação não-ionizante no organismo
 - 5.1.5.2. Efeitos da radiação ionizante no organismo
 - 5.1.6. Dermatoses ocupacionais por agentes físicos
- 5.2. Riscos químicos
 - 5.2.1. Conceitos básicos de toxicologia
 - 5.2.2. Doenças respiratórias ocupacionais
 - 5.2.3. Dermatoses ocupacionais por agentes químicos
- 5.3. Riscos biológicos
 - 5.3.1. Classificação dos agentes biológicos de risco
 - 5.3.2. Principais doenças ocupacionais relacionadas a:
 - 5.3.2.1. Bactérias
 - 5.3.2.2. Vírus
 - 5.3.2.3. Protozoários
 - 5.3.2.4. Fungos
 - 5.3.2.5. Toxinas
 - 5.3.2.6. Parasitas
 - 5.3.2.7. Príons
 - 5.3.3. Programas de imunização

6. Riscos ergonômicos

- 6.1. Distúrbios relacionados a fatores biomecânicos de risco
- 6.2. Avaliação subjetiva da dor
- 6.3. Distúrbios relacionados a condições fatigantes e estresse

7. Equipamentos de proteção

- 7.1. Equipamento de proteção individual – nr 6
- 7.2. Equipamento de proteção coletiva
- 7.3. Deveres do empregador e do empregado

8. Primeiros socorros

- 8.1. Conceito
- 8.2. Finalidade
- 8.3. Dez mandamentos do socorrista
- 8.4. Retirada do local
- 8.5. Posição do acidentado
- 8.6. Identificação das lesões
- 8.7. Ações imediatas e mediatas em situações de emergências e/ou urgências
- 8.8. Primeiros socorros à vítima de choque elétrico

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas, com análise de dispositivos legais, estudos dirigidos com abordagem prática e seminários; Aulas ilustrativas de práticas diretas de socorro.

Recursos Didáticos

Quadro branco, computador e projetor multimídia.

Avaliação

Avaliações escritas, avaliações práticas, trabalhos individuais e em grupo (listas de exercícios, estudos dirigidos, pesquisas).

Bibliografia Básica

1. GONÇALVES, E. A. **Manual de segurança e saúde no Trabalho**. 2.ed. São Paulo: LTR, 2003.
2. PAOLESCHI, B. **CIPA – Guia prático de segurança do trabalho**. São Paulo: Editora Érica, 2010.
3. OLIVEIRA, S. G. **Proteção Jurídica a Segurança e Saúde no Trabalho**. São Paulo: LTR, 2002.

Bibliografia Complementar

1. BARBOSA FILHO, A. N. **Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2001.
2. FIGUEIREDO, J. R. M. et al. **Emergências: Condutas médicas e transporte**. Rio de Janeiro: Revinter, 1996.
3. SALIBA, T. M.; PAGANO, S. C. R. S. **Legislação de segurança, Acidente do trabalho e Saúde do trabalhador**. 7.ed. São Paulo: LTR, 2010.
4. RODRIGUES, F. R. **Treinamento em saúde e segurança do trabalho**. São Paulo: LTR, 2009.
5. PONZETTO, Gilberto. **Mapa de riscos ambientais: aplicado à engenharia de segurança do trabalho - CIPA : NR-05**. 3. ed. São Paulo: LTR, 2010. 151 p. il.

Software(s) de Apoio:

| | |
|---|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Desenho Técnico / CAD | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): --- | |

EMENTA

Fundamentos de desenho geométrico; Instrumentos de desenho; Figuras planas; Noções de proporção; Noções de geometria descritiva; Projeções; Noções de visualização espacial; Vistas ortográficas; Perspectivas; Noções de Auto-Cad.

PROGRAMA

Objetivos

- Usar corretamente as ferramentas básicas do desenho;
- Aplicar os conceitos básicos do Desenho na construção de figuras planas;
- Representar no plano objetos tridimensionais; Utilizar o computador como ferramenta de trabalho no Desenho Técnico;
- Desenvolver projetos utilizando o computador através de desenhos em 2D.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Material para Desenho**
 - 1.1. Instrumentos de Desenho
 - 1.1.1. Lapiseiras e Lápis
 - 1.1.2. Borracha e Lápis Borracha
 - 1.1.3. Esquadros
 - 1.1.4. Réguas
 - 1.1.5. Escalímetro
 - 1.1.6. Compassos
 - 1.2. Preparação e Limpeza dos Instrumentos de Desenho
 - 1.3. CAD
 - 1.3.1. Conceito
 - 1.3.2. Noções Gerais
 - 1.4. Normas Técnicas para Desenho
 - 1.4.1. Comandos do AutoCAD 2011
- 2. Formatos, Legenda e Tabela de Modificações**
 - 2.1. Formatação
 - 2.1.1. Tipos de Papel
 - 2.1.2. Formatos
 - 2.2. Apresentação da Folha para Desenho
 - 2.3. Legenda
 - 2.3.1. Formas e Dimensões
 - 2.3.2. Informações e Indicações Necessárias na Legenda
 - 2.3.3. Tabela de Modificações ou Alterações no Desenho
 - 2.4. Dobramento de Cópia
- 3. Tipos de Linhas e Caligrafia Técnica**
 - 3.1. Linhas
 - 3.1.1. Tipos de Linhas, Denominação e Aplicação
 - 3.1.2. Denominação CAD (Linetype)
 - 3.1.3. Aplicação
 - 3.2. Caligrafia Técnica
 - 3.2.1. Escrita Manual
- 4. Desenhos e Construções Geométricas**
 - 4.1. Desenho Geométrico
 - 4.1.1. Construções Fundamentais
 - 4.1.2. Construções Geométricas
- 5. Projeção Ortogonal e Perspectivas**
 - 5.1. Projeção Ortogonal
 - 5.1.1. Introdução
 - 5.1.2. Denominações das Vistas
 - 5.1.3. Diedro

- 5.1.4. Regras Básicas de Representação
- 5.1.5. Vistas Auxiliares
- 5.1.6. Representação de Detalhes Repetidos
- 5.1.7. Vistas de Peças Simétricas
- 5.2. Perspectivas
 - 5.2.1. Perspectiva Cavaleira
 - 5.2.2. Perspectiva Isométrica
 - 5.2.3. Perspectiva Bimétrica
 - 5.2.4. Perspectiva Isométrica de Circunferências Exercício
- 6. **Cortes**
 - 6.1. Representação de Vistas em Cortes
 - 6.1.1. Tipos de Cortes
 - 6.1.2. Hachuras
- 7. **Cotagem**
 - 7.1. Sistema de Cotagem
 - 7.1.1. Tipos de Cotas
 - 7.1.2. Elementos Básicos para Cotagem
 - 7.1.3. Tipos de cotagem
- 8. **Escalas de Redução, Natural e de Ampliação**
 - 8.1. Tipos de Escalas
- 9. **Símbolos de Acabamento Superficial e Tolerância ISO**
 - 9.1. Aplicação
 - 9.2. Indicação de Acabamento Superficial
 - 9.3. Rugosidade (DIN 4768)
 - 9.3.1. Simbologia
 - 9.3.2. Sistema de Tolerâncias e Ajustes
 - 9.3.3. Tolerância Geométrica de Forma e Posição

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas; Demonstração com instrumentos de desenho; Trabalho em grupo/ individual; Construções fundamentais; Construção de figuras planas; Construção de uma peça em sabão ou similar; Desenho de vistas ortográficas utilizando uma peça real; Desenho de perspectivas isométricas a partir de um modelo real; Uso de apostilas de Desenho Técnico e Auto-Cad aplicados para o desenvolvimento dos conteúdos e exercícios pelos alunos; Apresentação para os alunos de projetos de utensílios/mecanismos da Área da Indústria; Utilização de computador com uso individualizado, projetor multimídia; Transparências, modelos didáticos, quadro magnético; Desenho de utensílios / mecanismos.

Recursos Didáticos

Computador individual para cada aluno; Projetor multimídia; Transparências; Modelos didáticos; Quadro magnético; Desenho de utensílios / mecanismos; Apostila de Desenho Técnico. 2004. BORGES, Aldan. TAVARES, Cláudia. SILVA, Gerson; Apostila de Desenho Geométrico. CEFET-RN, 2004.

Avaliação

Prova individual dos conhecimentos teóricos; Trabalho individual e/ou em grupo relacionados aos conhecimentos teórico-práticos (estudos dirigidos, pesquisas, projeto); Apresentação dos trabalhos desenvolvidos; Avaliações individuais escritas, práticas em laboratório e entrega de lista de exercícios.

Bibliografia Básica

1. CRUZ, M. D. **Desenho Técnico para Mecânica** – Conceitos, Leitura e Interpretação. São Paulo: Ed. Érica, 2010
2. SILVA A. **Desenho Técnico Fundamental**. São Paulo: LTC, 2010.
3. PRÍNCIPE JR, A. dos R. **Noções de Geometria Descritiva**. Vol.1. 34.ed. São Paulo: ed. Nobel, 1983.

Bibliografia Complementar

1. SILVA A., **Desenho Técnico Moderno**, LTC, 4 ed, 2006.
2. CARVALHO, B. de A. **Desenho Geométrico**. 3.ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1993.
3. COSTA, M. D.; VIEIRA, A. P. de A. **Geometria Gráfica Tridimensional. - Sistemas de Representação**. Vol. 1. 2.ed. UFPE: ed. Universitária, 1992.

4. N. H. S. C. **Desenho Geométrico**. Vol. 1, 2, 3, 4. 4.ed. São Paulo: Moderna, 1991.
5. XAVIER, N. et. al. **Desenho Técnico Básico**. 4.ed. São Paulo: ed. Ática, 1990.

Software(s) de Apoio:

AutoCAD.

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Ética Profissional e Legislação Ambiental**
Pré-Requisito(s): ---

Carga-Horária: **60h(80h/a)**
Número de créditos **04**

EMENTA

Ética Profissional; Legislação Ambiental; Impactos Ambientais; Licenciamento Ambiental; Análise de Impactos Ambientais; Compensação Ambiental; Sistemas de Gestão Ambiental; Auditoria Ambiental; Aspectos Legais Específicos na área de Energias Renováveis.

PROGRAMA

Objetivos

- Fornecer o embasamento teórico necessário à compreensão da necessidade de atuar no mercado de trabalho com ética e responsabilidade social.
- Conhecer e avaliar os impactos ambientais dos meios de produção decorrentes das questões energéticas, com seu monitoramento e controle, tendo por base a legislação vigente.
- Ministras os elementos básicos sobre tutela jurídico-ambiental, políticas públicas aplicadas ao meio ambiente, gestão de recursos ambientais e medidas protetivas, punitivas e sócio-educativas.
- Apresentar os principais aspectos legais relacionados às energias renováveis.
- Fortalecer a relação entre ética, responsabilidade social e desenvolvimento sustentável.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Ética profissional

- 1.1. Ética e cidadania
- 1.2. Relacionamento profissional e social
- 1.3. Deveres profissionais
- 1.4. Desempenho ético-profissional
- 1.5. Ética e responsabilidade social
 - 1.5.1. A mudança no conceito de responsabilidade social
- 1.6. O compromisso com o desenvolvimento sustentável

2. Direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado

- 2.1. A tutela constitucional do meio ambiente
- 2.2. Princípios ambientais
 - 2.2.1. Princípio do desenvolvimento sustentável
 - 2.2.2. Princípio da prevenção
 - 2.2.3. Princípio da precaução
 - 2.2.4. Princípio do poluidor-pagador

3. Impacto, poluição e dano ambiental

- 3.1. Conceito de impacto, poluição e dano ambiental
 - 3.1.1. Impacto ambiental
 - 3.1.2. Poluição
 - 3.1.3. Dano ambiental
 - 3.1.3.1. Objeto e sujeito passivo
 - 3.1.3.2. Classificação
 - 3.1.3.3. Caracterização: anormalidade e gravidade
 - 3.1.4. Danos ambientais evitáveis e inevitáveis
 - 3.1.5. Danos ambientais juridicamente toleráveis e juridicamente intoleráveis

4. Licenciamento ambiental e avaliação de impactos ambientais

- 4.1. Licenciamento ambiental
 - 4.1.1. Licenciamento ambiental corretivo
 - 4.1.2. Natureza jurídica
 - 4.1.3. Obras e atividades sujeitas ao licenciamento
 - 4.1.4. Licenças ambientais
 - 4.1.4.1. Prazo de validade
 - 4.1.4.2. Modificação, suspensão e cancelamento
- 4.2. Avaliação de impactos ambientais
 - 4.2.1. Estudos ambientais
 - 4.2.2. Estudo prévio de impacto ambiental e relatório de impacto ao meio ambiente
- 4.3. Direito do empreendedor à obtenção das licenças ambientais diante da avaliação de impactos ambientais favorável

5. Compensação ambiental

- 5.1. Conceito de compensação
- 5.2. As várias facetas do instituto da compensação na legislação ambiental brasileira
- 5.3. Compensação para implantação de empreendimento causador de impacto ambiental significativo
- 5.4. Compensação ambiental na lei 9.985/2000
- 5.5. Exigibilidade
- 5.6. Destinação

6. A implantação de sistemas de gestão ambiental e a realização de auditorias ambientais nos empreendimentos do setor de energia

- 6.1. Certificação ambiental pela norma iso 14001
- 6.2. Metodologia e escopo das auditorias ambientais
- 6.3. Responsabilidades do auditor ambiental

7. Aspectos legais específicos das energias renováveis

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas, com análise de dispositivos legais, estudos dirigidos com abordagem prática e seminários.

Recursos Didáticos

Quadro branco, computador e projetor multimídia.

Avaliação

Avaliações escritas; Trabalhos individuais e em grupo (listas de exercícios, estudos dirigidos, pesquisas).

Bibliografia Básica

1. ALBUQUERQUE, J. de L. **Gestão ambiental e responsabilidade social**. São Paulo: Atlas, 2010.
2. CARVALHO, D. W. de. **Dano ambiental futuro: a responsabilidade civil pelo risco ambiental**. São Paulo: Forense, 2008.
3. MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 13. Ed. São Paulo: Malheiros, 2005.

Bibliografia Complementar

1. BERNA, Vilmar. **Como fazer educação ambiental**. São Paulo: Paulus, 2001. 142 p. il. (Pedagogia e Educação).BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente.
2. BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da agenda 21**. 13. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.
3. AMADO, frederico. **Direito ambiental esquematizado**. 4. ed. São Paulo: Método, 2013.
4. SEABRA, Giovanni de Farias. **Educação ambiental**. João Pessoa: UFPB, 2009.
5. NALINI, José Renato. **Ética geral e profissional** 10. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.

Software(s) de Apoio:

MS Office;
OpenOffice.

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Energia e Meio Ambiente**
Pré-Requisito(s): Fundamentos de Matemática

Carga-Horária: **60h(80h/a)**
Número de créditos **04**

EMENTA

Conceitos de Energias; Formas de Energia; Conservação de Energia; Energias Renováveis; Energias Não-renováveis; Efeitos do uso da Energia no Meio Ambiente; Aquecimento Global.

PROGRAMA

Objetivos

- Estudar os princípios físicos por trás do uso da energia e seus efeitos sobre nosso ambiente;
- Conhecer a desregulação e o aumento da competição no setor de geração de energia, o aumento dos preços do petróleo e o crescente compromisso global com as fontes de energia renováveis;
- Examinar os diferentes aspectos de cada recurso energético, incluindo os princípios envolvidos e as consequências ambientais e econômicas do seu uso;
- Compreender o impacto ambiental do consumo de combustíveis fósseis, a poluição atmosférica e o aquecimento global.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Energia

- 1.1. Definição
- 1.2. Uso da energia e ambiente
- 1.3. Padrões de uso de energia
- 1.4. Recursos energéticos
- 1.5. Crescimento da demanda x esgotamento dos recursos
- 1.6. Petróleo: Um recurso crítico
- 1.7. Conservação de energia
- 1.8. Considerações econômicas e ambientais
- 1.9. Cenários futuros

2. Mecânica da Energia

- 2.1. Formas de energia e suas convenções
- 2.2. Movimento
- 2.3. Energia e trabalho
- 2.4. Potência

3. Conservação de Energia

- 3.1. Princípios da conservação de energia
- 3.2. Conversão de energia
- 3.3. Eficiências da conversão de energia
- 3.4. Conversão de unidades de energia

4. Calor e Trabalho

- 4.1. Calor, trabalho e a primeira lei da termodinâmica
- 4.2. Temperatura e calor
- 4.3. Princípios de transferência de calor
- 4.4. Máquinas térmicas
- 4.5. A segunda lei da termodinâmica

5. Controle de Transferência de Calor

- 5.1. Materiais de construção
- 5.2. Isolamento da casa e cálculos de aquecimento
- 5.3. Seleção de local
- 5.4. Impacto das medidas de conservação de energia
- 5.5. Resfriamento
- 5.6. Condicionadores de ar e bombas de calor

6. Energia Solar: Características e Aquecimento

- 6.1. Características da radiação solar incidente
- 6.2. História do aquecimento solar
- 6.3. Visão geral do aquecimento solar atual
- 6.4. Aquecimento da água residencial

- 6.5. Sistemas solares passivos de aquecimento de ambientes
- 6.6. Sistemas solares ativos de aquecimento de ambientes
- 6.7. Armazenamento de energia térmica

7. Poluição do Ar e uso de Energia

- 7.1. Propriedades e movimento da atmosfera
- 7.2. Poluentes do ar e suas fontes
- 7.3. Padrões de qualidade do ar
- 7.4. Dispositivos de controle de emissão em automóveis
- 7.5. Sistemas de controle de poluição de fontes estacionárias

8. Aquecimento Global

- 8.1. Aquecimento global e efeito estufa
- 8.2. Destruição da camada de ozônio
- 8.3. Poluição térmica
- 8.4. Efeitos ecológicos da poluição térmica
- 8.5. Torres e lagoas de resfriamento
- 8.6. Usando os resíduos de calor

9. Eletricidade de Fontes Solares, Eólicas e Hídricas

- 9.1. Princípios das células solares
- 9.2. Manufatura das células
- 9.3. Economia e sistemas fotovoltaicos
- 9.4. Energia eólica
- 9.5. Energia hidráulica
- 9.6. Instalações elétricas termosolares

Procedimentos Metodológicos

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

Recursos Didáticos

Quadro branco; Computador; Projetor multimídia; Estação Solarimétrica; Estação Anemométrica e Aerogeradores.

Avaliação

Listas de exercícios e da avaliação dos trabalhos propostos escritos, individuais e em grupo e da produção de alguns trabalhos acadêmicos (relatório, resumos, resenhas e artigos científicos.). Avaliação individual pesquisada, avaliação contínua de produção.

Bibliografia Básica

1. HINRICH, R. A.; KLEINBACH, M.; REIS, L. B. **Energia e Meio Ambiente**. Tradução da 4.ª Ed. Americana. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
2. REIS, L. B. dos; SILVEIRA, S. (Orgs.). **Energia Elétrica Para o Desenvolvimento Sustentável**. 1.ª ed. São Paulo: EDUSP, 2001.
3. TUNDISI, H.S.F. **Usos de Energia**. Ed. Atual, 1991.

Bibliografia Complementar

1. VECCHIA, Rodnei. **O meio ambiente e as energias renováveis: instrumentos de liderança visionária para a sociedade sustentável**. 1.ª ed. Barueri: Manole, 2010.
2. GOLDENBERG, J. **Energia, Meio Ambiente e desenvolvimento**. 2.ª ed. São Paulo: EDUSP, 2003.
3. BRANCO, Samuel Murgel. **Energia e meio ambiente** 2.ª ed. São Paulo: Moderna, c2004. 144 p. il. (Coleção Polêmica).
4. SONNTAG, Richard Edwin et al. **Fundamentos da termodinâmica** 7.ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2009. 659 p. il. (Van Wylen).
5. **MEIO ambiente e desenvolvimento: bases para uma formação interdisciplinar**. João Pessoa: UFPB, 2008. 353 p. il.

Software(s) de Apoio:

MS Office.

| | |
|--|-----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 90h(120h/a) |
| Disciplina: Eletricidade e Circuitos Elétricos | Número de créditos 06 |
| Pré-Requisito(s): Princípios e Fenômenos Eletromagnéticos | |

EMENTA

Introdução aos circuitos elétricos; Lei de Ohm; Leis de Kirchhoff; Sinal alternado; Circuitos resistivos, indutivos e capacitivos em CA; Técnicas de análise de circuitos CC e CA; Circuitos em série, paralelo e série-paralelo; Circuitos RC, RL e RLC; Análise de circuitos resistivos, indutivos e capacitivos no transitório e em regime permanente.

PROGRAMA

Objetivos

- Introdução aos circuitos elétricos;
- Lei de Ohm; Leis de Kirchhoff; Sinal alternado;
- Circuitos resistivos, indutivos e capacitivos em CA;
- Técnicas de análise de circuitos CC e CA;
- Circuitos em série, paralelo e série-paralelo;
- Circuitos RC, RL e RLC; Análise de circuitos resistivos, indutivos e capacitivos no transitório e em regime permanente.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Introdução aos Circuitos Elétricos**
 - 1.1. Grandezas Elétricas: Tensão, Corrente, Potência, Energia e Resistência
 - 1.2. Lei de Ohm
 - 1.3. Sinal Alternado
 - 1.3.1. Representações gráficas e representações matemáticas
 - 1.3.2. Período, frequência e frequência angular
 - 1.3.3. Valor de pico, valor de pico a pico e valor eficaz
 - 1.3.4. Fase inicial e defasagem de sinais (osciloscópio)
 - 1.3.5. Leis de Kirchhoff
 - 1.3.6. Lei dos Nós
 - 1.3.7. Lei das Malhas
- 2. Circuitos Resistivos**
 - 2.1. Associação série e paralela de Resistores
 - 2.2. Circuito divisor de tensão
 - 2.3. Circuito divisor de corrente
 - 2.4. Transformações Δ -Y e Y- Δ
- 3. Técnicas de análise de circuitos**
 - 3.1. Definições
 - 3.2. Método das tensões de nó
 - 3.3. Método das correntes de malha
 - 3.4. Transformações de fontes
 - 3.5. Circuitos equivalentes de Thévenin e Norton
 - 3.6. Máxima transferência de potência
 - 3.7. O princípio da superposição
 - 3.8. Teorema de substituição
- 4. Elementos armazenadores de energia: indutância e capacitância**
 - 4.1. Funções especiais e singulares: função degrau, impulso e rampa
 - 4.2. Indutância
 - 4.2.1. Reatância Indutiva
 - 4.3. Capacitância
 - 4.3.1. Reatância Capacitiva
 - 4.4. Associação série e paralela de Reatâncias
 - 4.5. Impedância
 - 4.6. Potência e energia em indutores e capacitores
- 5. Circuitos Elétricos RL e RC**
 - 5.1. Resposta natural
 - 5.2. Constante de tempo
 - 5.3. Resposta completa

6. Circuitos RLC

- 6.1. Resposta natural
- 6.2. Resposta forçada
- 6.3. Resposta completa
- 6.4. Noções de resposta em frequência

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas/dialogadas; Aulas práticas no Laboratório de Eletro-eletrônica; Listas de exercícios; Utilização de softwares simuladores de circuitos.

Recursos Didáticos

Quadro branco; Computador; Projetor multimídia.

Avaliação

Provas teóricas e práticas, relatórios das aulas práticas, atividades relativas ao projeto integrador “Estudo de viabilidade de Produção de Energia Elétrica” e apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. IRWIN J.D. **Análise de Circuitos em Engenharia**. 4ª Ed. São Paulo: Makron Books do Brasil Ltda, 2000.
2. BOYLESTAD, R. L. **Introdução à Análise de Circuitos**. 10ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
3. ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M. N. O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. São Paulo: Bookman, 2003.

Bibliografia Complementar

1. ALBUQUERQUE, R. O. **Circuitos em corrente contínua**. 16ª Ed. São Paulo: Ed. Érica, 2004.
2. MARKUS, O. **Circuitos elétricos em corrente contínua e corrente alternada**. 2ª Ed. São Paulo: Ed. Érica, 2002.
3. GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. 7ª Ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1987.
4. JEWETT JR, John W.; SERWAY, Raymond A. **Física para cientistas e engenheiros: eletricidade e magnetismo**. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. ca. 370 p. v. 3 il.
5. WOLSKI, Belmiro. **Curso técnico em eletrotécnica: módulo 2, livro 10 : circuitos e medidas elétricas**. Curitiba: Base Didáticos, 2008. 176 p. il.

Software(s) de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Resistência dos Materiais**
Pré-Requisito(s): Fluidos e Termodinâmica

Carga-Horária: **60h(80h/a)**
Número de créditos **04**

EMENTA

Tensão de Ruptura; escoamento; Tensão de Deformação; Tensão de Cisalhamento; Momento Fletor; Flexão; Momento Torçor; Flambagem.

PROGRAMA

Objetivos

- Empregar cálculos de esforço de tração, compressão, flexão e torção para dimensionar estruturas simples, eixos e vigas.
- Conhecer os cálculos de flambagem para aplicação em dimensionamento de colunas e barras sob compressão.
- Calcular estruturas simples submetidas a tração e compressão.
- Dimensionar peças submetidas ao esforço de cisalhamento.
- Dimensionar eixos e vigas submetidas a esforços de flexão pura.
- Dimensionar estaticamente eixos submetidos à torção pura.
- Avaliar quando os componentes estão sob o efeito de flambagem, e dimensionar barras simples sob flambagem de Euler.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. **Tensão de ruptura, escoamento e admissível de materiais.**
2. **Tensão e deformação na tração e compressão.**
3. **Tensão devido ao cisalhamento simples e duplo.**
4. **Tensões admissíveis no cisalhamento.**
5. **Diagrama de momento fletor e esforço cortante;**
6. **Tensão devido à flexão.**
7. **Momento torçor;**
8. **Tensão devido à torção.**
9. **Fórmula da flambagem de Euler. Coeficientes de segurança na flambagem.**

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas, seminários e resolução de lista de exercícios.

Recursos Didáticos

Quadro branco, computador e projetor multimídia.

Avaliação

Avaliações individuais escritas e entrega de lista de exercícios

Bibliografia Básica

1. RIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais**.5.ed. São Paulo: Pearson, 2008.
2. MELCONIAN, S. **Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais**. São Paulo: Editora Érica, 1999.
3. BEER, F.; JOHNSTON, E.R. **Resistência dos Materiais**. Ed Makron Books,1997.

Bibliografia Complementar

1. BUDYNAS,R. **Elementos de máquinas de Shigley: projeto de engenharia mecânica**.8.ed.Tradução:João Batista de Aguiar e José Manuel de Aguiar, Porto Alegre, editora AMGH,2010.
2. NIEMANN, Gustav; VAN LANGENDONCK, Carlos ; REHDER, Otto Alfredo . **Elementos de máquinas** São Paulo: Edgard Blücher, 1971. 219 p. v. 1 il.
3. NIEMANN, Gustav; REHDER, Otto Alfredo, trad . **Elementos de máquinas** São Paulo: Edgard Blücher, 1971. 207 p. v. 2 il.
4. GOLDSTEIN, Herbert; POOLE,Charles ; SAFKO, John . **Classical mechanics**. 3rd ed. San Francisco: Addison-Wesley, 2002.

5. BEER, F. P.; JONHSTON, R. E. **Resistência dos Materiais**. 3. ed. Tradução Celso Pinto Morais Pereira. São Paulo: Makron

Books, 1995.

Software(s) de Apoio:

MS Office

| | |
|--|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Fundamentos de Petróleo e Biocombustíveis | Número de créditos 02 |
| Pré-Requisito(s): Energia e Meio Ambiente | |

EMENTA

O sistema petrolífero: geração, migração, rocha reservatório, rocha selante, armadilhas (traps), sincronismo; Prospecção de Petróleo: métodos geológicos; Processo exploratório. Introdução à Engenharia de Petróleo. Histórico. Principais fontes de pesquisa. Propriedades das Rochas e Fluidos; Mecanismos de Produção; Métodos de Recuperação; Previsão do Comportamento de Reservatórios; Apresentação das áreas de trabalho na Engenharia de Petróleo: Engenharia de Poços, Engenharia de Reservatórios, Processamento de Óleo e Gás, Planejamento e Controle da Produção, Refino de Petróleo, Processamento do Gás Natural. Avaliação de Formações; Simulação Numérica.

PROGRAMA

Objetivos

- Estudar as etapas envolvidas na produção de petróleo;
- Apresentar os conceitos geológicos fundamentais para compreensão do processo de formação, migração e acumulação de hidrocarbonetos;
- Compreender a formação das litologias das bacias sedimentares para exploração de petróleo;
- Saber avaliar as situações geológicas que tenham condição para a acumulação de petróleo.
- Familiarizar os alunos com a profissão e os termos técnicos da indústria de petróleo;
- Compreender as áreas de Produção e Refino de Petróleo e as habilidades e específicas esperadas para um profissional de Engenharia de Petróleo;
- Estudar as atividades relacionadas ao projeto e perfuração do poço que faz a comunicação do reservatório com a superfície;
- Estudar os procedimentos de análise de reservatórios e avaliação de formações.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Noções de Geologia do Petróleo

- 1.1. Noções de Geologia
- 1.2. O Petróleo
- 1.3. O Sistema Petrolífero

2. Propriedades da Rocha

- 2.1. Porosidade
- 2.2. Compressibilidade
- 2.3. Permeabilidade
- 2.4. Saturação
- 2.5. Permeabilidade Relativa
- 2.6. Molhabilidade
- 2.7. Pressão Capilar

3. Propriedades dos Fluidos

- 3.1. Comportamento de Fases
- 3.2. Vaporização de uma substância pura
- 3.3. Vaporização de uma mistura
- 3.4. Diagrama de fases de uma mistura
- 3.5. Tipos de Reservatórios de Petróleo
- 3.6. Propriedades dos Fluidos
- 3.7. Fator volume-formação do óleo
- 3.8. Razão de solubilidade
- 3.9. Correlações para B_o , B_g e R_s
- 3.10. Viscosidade
- 3.11. Permeabilidades

4. Mecanismos de Produção

- 4.1. Mecanismo de Gás em Solução
- 4.2. Mecanismo de Capa de Gás
- 4.3. Mecanismo de Influxo de Água
- 4.4. Mecanismo Combinado
- 4.5. Mecanismo de Segregação Gravitacional

5. Métodos de Recuperação

- 5.1. Métodos Convencionais de Recuperação
- 5.2. Métodos Especiais de Recuperação

6. Declínio de Produção

- 6.1. Declínio Hiperbólico
- 6.2. Declínio Exponencial
- 6.3. Declínio Harmônico
- 6.4. Análise de Curva de Declínio pelo Método de Gentry
- 6.5. Análise de Curva de Declínio pelo Método de Fetkovich
- 6.6. Análise de Curva de Declínio pelo Método de Tentativa e Erro em Gráfico Log-Log

7. Balanço de Materiais

- 7.1. Introdução ao Balanço de Materiais
- 7.2. Equação de Balanço de Materiais Generalizada
- 7.3. Linearização da Equação de Balanço de Materiais
- 7.4. Balanço de Materiais em Reservatórios de Óleo
- 7.5. Balanço de Materiais em Reservatórios de Gás
- 7.6. Previsão de Comportamento de Reservatórios Usando Balanço de Materiais

8. Sistemas de Produção Petrolífera

- 8.1. Sistemas e Estruturas Terrestres e Marítimas para Perfuração e Produção de Petróleo e Gás
- 8.2. Completação e Workover de Poços Terrestres e Submarinos
- 8.3. Elevação Natural e Artificial de Petróleo
- 8.4. Processamento Primário de Fluidos

9. Estimativa de Reservas

- 9.1. Definições
- 9.2. Condições de Reservatório e Condições-Padrão
- 9.3. Fator de Recuperação e Reservas
- 9.4. Condições de Abandono e Volume Recuperável
- 9.5. Métodos de Cálculo

10. Introdução à Simulação Numérica

- 10.1. Tipos de Simuladores Numéricos de Fluxo
- 10.2. Classificação pelo número de dimensões
- 10.3. Classificação pelo tratamento matemático
 - 10.3.1. Fenômenos de transporte
 - 10.3.2. Uso de Simuladores Numéricos Para Estudos de Reservatórios

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas; Aulas práticas nos vários ambientes de trabalho e no laboratório; Estudos dirigidos com abordagem prática; Apresentações e seminários; Pesquisa na Internet.

Recursos Didáticos

Quadro branco, computador e projetor multimídia.

Avaliação

Avaliações escritas e práticas em laboratório; Trabalhos individuais e em grupo (relatórios, listas de exercícios, estudos dirigidos, pesquisas)

Bibliografia Básica

1. DAKE, L. P. **Fundamentals of Reservoir Engineering**. Elsevier, 2001.
2. ROSA, A. J.; CARVALHO, R. S.; XAVIER J. A. **Engenharia de Reservatórios de Petróleo**. Interciência, 2006.
3. THOMAS, E. J. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**. São Paulo: Interciência, 2001.

Bibliografia Complementar

1. CRAFT, B. C.; HAWKINS, M. **Applied petroleum reservoir engineering**. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, c1991.
2. GARCIA, Katia Cristina; LA ROVERE, Emilio Lèbre. **Petróleo: acidentes ambientais e riscos à biodiversidade**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
3. **SERVIÇO DE APOIO A MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE - SEBRAE-RN. Petróleo e gás**

- no Rio Grande do Norte: prospectando negócios.** Natal: SEBRAE/RN, 2005.
4. RIBEIRO, Elaine. **Direito do petróleo, gás e energia.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. (Provas e concursos).
 5. ROSA, Adalberto José; CARVALHO, Renato de Souza . **Previsão de comportamento de reservatórios de petróleo métodos analíticos.** Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

Software(s) de Apoio:

Software(s) de Apoio: CMG. Site(s): <http://www.cmgroup.com>

| | |
|---|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Eletrônica Analógica | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): Eletricidade e Circuitos Elétricos | |

EMENTA

Materiais semicondutores; Diodos; Circuitos com diodos; Filtro capacitivo; Diodos especiais; Reguladores de tensão; Funcionamento das fontes de alimentação AC/DC; Transistores bipolares de junção; Circuitos com transistores; Amplificadores operacionais.

PROGRAMA

Objetivos

- Conhecer os materiais semicondutores e sua aplicação na construção de dispositivos eletrônicos;
- Compreender e analisar o funcionamento do diodo e suas principais aplicações;
- Conhecer o funcionamento de alguns tipos de diodos especiais;
- Compreender, analisar e projetar circuitos de fontes de alimentação AC/DC;
- Compreender e analisar a estrutura, funcionamento e polarização do transistor bipolar de junção;
- Utilizar o transistor bipolar de junção como chave eletrônica;
- Compreender e analisar o funcionamento dos circuitos básicos com amplificadores operacionais;
- Conhecer e utilizar corretamente multímetros, osciloscópios, fontes eletrônicas e geradores de sinais;
- Ler e interpretar dados e especificações técnicas de componentes eletrônicos (Datasheet's/Databook's).

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Materiais semicondutores**
 - 1.1. Cristais tipo P e tipo N
- 2. Diodo**
 - 2.1. Junção PN
 - 2.2. Polarização
 - 2.3. Curva característica
 - 2.4. Modelos de diodo
- 3. Circuitos com diodos**
 - 3.1. Circuitos limitadores
 - 3.2. Diodos em corrente alternada
 - 3.2.1. Transformador monofásico
 - 3.2.2. Circuitos retificadores de meia onda e de onda completa (com tap central e em ponte)
- 4. Filtro capacitivo**
 - 4.1. Definição
 - 4.2. Classificação (passa-baixa, passa-alta e passa-faixa)
 - 4.3. Retificador com filtro capacitivo
- 5. Diodos especiais**
 - 5.1. Optoeletrônico
 - 5.2. Fotodiodo
 - 5.3. Diodo emissor de luz (LED)
 - 5.4. Optoacoplador
 - 5.5. Diodo zener
 - 5.5.1. Funcionamento, simbologia e características elétricas
 - 5.5.2. Curva característica
- 6. Reguladores de tensão**
 - 6.1. Fontes de alimentação
 - 6.2. Regulador zener
 - 6.2.1. Carga e entrada constantes
 - 6.2.2. Carga variável e entrada constante
 - 6.2.3. Carga constante e entrada variável
 - 6.2.4. Carga e entrada variáveis
 - 6.3. Reguladores de tensão em circuito integrado
 - 6.3.1. Reguladores positivos (série 78xx), reguladores negativos (série 79xx) e reguladores variáveis

7. Transistor bipolar de junção (TBJ)

- 7.1. Estrutura, simbologia e análise de circuito
- 7.2. Classificação (uso geral, potência e RF) e funcionamento
- 7.3. Configurações básicas: base comum, emissor comum e coletor comum
- 7.4. Características: impedância, ganho de tensão e ganho de corrente

8. Polarização de transistores

- 8.1. Ponto quiescente e reta de carga
- 8.2. Polarização por corrente de base constante
- 8.3. Polarização por realimentação de emissor
- 8.4. Polarização por divisor de tensão na base

9. Transistores como chave

- 9.1. Transistor como chave eletrônica
- 9.2. Dimensionamento
- 9.3. Circuitos básicos (transistores Darlington, transistores em push-pull e transistores em ponte H)

10. Amplificadores operacionais

- 10.1. Conceitos básicos
- 10.2. Operação diferencial e modo-comum
- 10.3. Amp-Op básico (ganho do amplificador e terra virtual)
- 10.4. Especificações do Amp-Op

11. Circuitos básicos

- 11.1. Buffer
- 11.2. Inversor
- 11.3. Não-inversor
- 11.4. Somador
- 11.5. Subtrator
- 11.6. Comparador

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas/dialogadas;Aulas práticas no Laboratório de Eletrônica;Listas de exercícios;Utilização de softwares simuladores de circuitos.

Recursos Didáticos

Quadro branco, projetor multimídia, Datacheets / Databooks de componentes eletrônicos digitais.

Avaliação

Provas teóricas e práticas;Relatórios das aulas práticas;Atividades de pesquisa;Elaboração de projetos;Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. BOYLESTAD, R.; NASHESKY, L. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**.8.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
2. MARQUES, A.E.B.; CRUZ, E.C.A.; JÚNIOR, S.C. **Dispositivos semicondutores**:diodos e transistores.12ª Ed. São Paulo: Ed. Érica, 2009.
3. MALVINO, A. P. **Eletrônica**.Volume 1 e 2. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1996.

Bibliografia Complementar

1. MARKUS, O. **Sistemas analógicos** – circuitos com diodos e transistores.8.ed. São Paulo: Ed. Érica, 2009.
2. ALMEIDA, J. L. A. de. **Dispositivos semicondutores** – tiristores. São Paulo: Ed. Érica.
3. URBANETZ JUNIOR, Jair; MAIA, José da Silva . **Curso técnico em eletrotécnica: módulo 4, livro 20 : eletrônica aplicada. Curitiba**: Base Didáticos, 2009.
4. CRUZ, Eduardo Cesar Alves; CHOUERI JÚNIOR, Salomão . **Eletrônica aplicada**. 2. ed. São Paulo: Érica, c2007.
5. SEDRA/SMITH. **Microeletrônica**. São Paulo: Makron Books do Brasil.

Software(s) de Apoio:

| | |
|--|-----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 75h(100h/a) |
| Disciplina: Máquinas Elétricas | Número de créditos 05 |
| Pré-Requisito(s): Eletricidade e Circuitos Elétricos; Oscilações e Ondas | |

EMENTA

Transformadores: princípio de funcionamento, circuito equivalente, ensaios de circuito aberto e de curto-circuito; Autotransformadores; Transformadores trifásicos; Máquinas elétricas rotativas; Máquinas CC: geradores e motores; Máquinas CA: geradores síncronos, motores de indução e motores síncronos.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender os princípios básicos de funcionamento das máquinas elétricas;
- Identificar os tipos de máquinas elétricas e as suas aplicações
- Conhecer as características construtivas das máquinas elétricas;
- Conhecer e aplicar os principais testes e ensaios em transformadores;
- Interpretar corretamente os dados técnicos e os esquemas de ligações das máquinas elétricas fornecidos pelos fabricantes
- Executar as principais ligações em motores elétricos.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Transformador

- 1.1. Princípio de funcionamento
- 1.2. O transformador ideal
 - 1.2.1. Relações de transformação e impedância refletida
 - 1.2.2. Transformador em vazio e carregado
- 1.3. O transformador real
 - 1.3.1. Circuito equivalente, perdas de potência, rendimento e regulação de tensão
 - 1.3.2. Ensaios de circuito aberto e de curto-circuito

2. Autotransformador

- 2.1. Autotransformador abaixador e elevador
- 2.2. Potência do autotransformador e efeito da relação de transformação no rendimento
- 2.3. Transformador isolado funcionando como autotransformador

3. Transformador trifásico

- 3.1. Transformação trifásica – tensões de fase e de linha
- 3.2. Ligações trifásicas

4. Máquinas elétricas rotativas – introdução

5. Máquinas elétricas de corrente contínua (CC)

- 5.1. Geradores CC – princípio de funcionamento
 - 5.1.1. Geração do sinal CC, comutador, linha neutra e reação da armadura
 - 5.1.2. Equação fundamental (tensão gerada)
 - 5.1.3. Tipos de geradores CC – circuito equivalente
 - 5.1.3.1. Geradores CC: shunt, série e composto
- 5.2. Motores CC – princípio de funcionamento
 - 5.2.1. Perdas nas máquinas CC
 - 5.2.2. Equações fundamentais (torque e velocidade)
 - 5.2.3. Tipos de motores CC – circuito equivalente
 - 5.2.3.1. Motores CC: shunt, série e composto

6. Máquinas elétricas de corrente alternada (CA)

- 6.1. Geradores síncronos CA (alternadores) – princípio de funcionamento
 - 6.1.1. Geração do sinal CA, frequência e ângulo elétrico
 - 6.1.2. Excitação do campo com escovas e sem escovas (brushless)
- 6.2. Motores CA – principais tipos e princípio de funcionamento
 - 6.2.1. Motor de indução trifásico
 - 6.2.1.1. Campo magnético girante do estator e velocidade síncrona
 - 6.2.1.2. Rotor de gaiola (em curto-circuito) e rotor bobinado
 - 6.2.1.3. Campo magnético do rotor produzido pela corrente induzida

- 6.2.1.4. Escorregamento, frequência do rotor, torque e velocidade nominal
- 6.2.2. Motor síncrono trifásico
 - 6.2.2.1. Excitação do campo CC e correção do fator de potência
- 6.2.3. Motor de indução monofásico
 - 6.2.3.1. Motor de fase dividida (capacitor de partida, capacitor permanente e dois capacitores)
 - 6.2.3.2. Motor de pólos sombreados
 - 6.2.3.3. Motor universal

7. Motor de indução trifásico – aplicação

- 7.1. Características construtivas (revisão)
- 7.2. Placa de identificação (potência, tensão, corrente e velocidade)
- 7.3. Esquemas de ligação (6, 9 e 12 terminais)

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas/dialogadas; Aulas práticas no Laboratório de Máquinas Elétricas; Visitas técnicas a instalações industriais e subestações (Indústrias, SE/COSERN, SE/CHESF etc.); Listas de exercícios; Quadro branco, pincel e projetor de multimídia; Catálogos de transformadores, máquinas e motores (WEG, Siemens etc.).

Recursos Didáticos

Quadro branco, projetor multimídia, catálogos de transformadores, máquinas e motores.

Avaliação

Provas escritas; Relatórios e esquemas elétricos das atividades práticas; Relatórios de visitas técnicas; Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. KOSOW, I. L. **Máquinas elétricas e transformadores**. Porto Alegre: Ed. Globo, 1977.
2. FITZGERALD, A. E. e outros. **Máquinas Elétricas com Introdução À Eletrônica de Potência**. 6.ed. Ed Bookman, 2006.
3. OLIVEIRA, J. C. e outros. **Transformadores: teoria e ensaios**. São Paulo: Ed. Blucher, 1984.

Bibliografia Complementar

1. CARVALHO, G. **Máquinas elétricas: teoria e ensaios**. São Paulo: Ed. Érica, 2006.
2. FRANCHI, C. M. **Acionamentos elétricos**. São Paulo: Ed. Érica, 2008.
3. GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985.
4. NASCIMENTO JÚNIOR, Geraldo Carvalho do. **Máquinas elétricas: teoria e ensaios**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2011.
5. MACIEL, Ednilson Soares; CORAIOLA, José Alberto. **Curso técnico em eletrotécnica: módulo 3, livro 15 : transformadores e máquinas elétricas girantes**. Curitiba: Base, 2009.

Software(s) de Apoio:

| | |
|---|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Instalações Elétricas de Baixa Tensão | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): Eletricidade e Circuitos Elétricos / Desenho Técnico / CAD | |

EMENTA

Norma técnica NBR 5410 e outras normas complementares; Componentes das instalações elétricas; Simbologia padronizada; Esquemas elétricos; Choque elétrico; Esquemas de aterramento; Noções de Projeto de Instalações Elétricas; Dispositivos de Proteção em Instalações Elétricas de baixa tensão; Condutos elétricos.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender a importância e a obrigatoriedade das normas técnicas;
- Interpretar e executar os esquemas elétricos básicos;
- Compreender o funcionamento dos principais dispositivos de proteção de baixa tensão;
- Dimensionar condutores elétricos, dispositivos de proteção e eletrodutos;
- Desenvolver projetos de instalações elétricas prediais;
- Compreender as funções básicas do sistema de aterramento;
- Compreender os fundamentos da proteção contra choques elétricos;
- Conhecer os conceitos básicos de luminotécnica, os tipos de lâmpadas e cálculos para iluminação interna.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Fornecimento de Energia Elétrica**
 - 1.1. Definições importantes e tensões de alimentação
- 2. Órgãos oficiais e normas técnicas**
 - 2.1. Norma técnica NBR 5410 (obrigatoriedade, responsabilidades e objetivo)
 - 2.2. Os princípios fundamentais da NBR 5410
 - 2.3. As falhas mais comuns nas instalações elétricas prediais
- 3. Componentes de uma instalação elétrica**
 - 3.1. Equipamentos elétricos (equipamentos de utilização e dispositivos elétricos)
 - 3.2. Pontos elétricos (pontos de utilização e pontos de tomada)
 - 3.3. Circuitos elétricos (circuitos de distribuição e circuitos terminais)
 - 3.4. Condutores elétricos (fase, neutro, retorno e condutor de proteção)
- 4. Simbologia padronizada NBR 5444**
- 5. Representação de esquemas elétricos (funcional, multifilar e unifilar)**
 - 5.1. Os esquemas elétricos básicos (interruptores, portalâmpadas e tomadas)
- 6. Esquemas de aterramento elétrico (TN, TT e IT)**
- 7. Segurança em instalações elétricas**
 - 7.1. Choque elétrico
 - 7.1.1. Tipos de choque elétrico (contato direto e contato indireto)
 - 7.1.2. Efeitos fisiológicos do choque elétrico
 - 7.1.3. Medidas de Proteção contra Choque Elétrico
 - 7.2. Norma regulamentadora NR 10
 - 7.3. Tipos de Dispositivos de Proteção
 - 7.3.1. Dispositivo de Proteção contra sobre correntes (DTM)
 - 7.3.2. Dispositivos de Proteção a Corrente Diferencial-Residual (DR)
 - 7.3.3. Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS)
- 8. Execução das instalações elétricas básicas (lâmpadas, interruptores e tomadas)**
- 9. Conceitos Básicos para Projetos Elétricos**
 - 9.1. Projeto das instalações elétricas
 - 9.2. Simbologia
 - 9.3. Dispositivos básicos de controle
 - 9.4. Dimensionamento da carga da instalação
 - 9.4.1. Divisão da carga da instalação em circuitos

- 9.4.2. Distribuição dos circuitos
- 9.4.3. Quadro de distribuição e de cargas
- 9.5. Dimensionamentos de condutores
- 9.6. Distribuição dos eletrodutos e indicação dos condutores
- 9.7. Dimensionamento dos eletrodutos e equipamentos complementares
- 9.8. Exemplo de um projeto de uma instalação elétrica

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas/dialogadas; Aulas práticas no Laboratório de Instalações Elétricas; Listas de exercícios.

Recursos Didáticos

Quadro branco, Pincel, Projetor de multimídia, Normas técnicas (NBR 5410, NBR 5413, NBR 5444, NBR 14136, NBR NM 60898 etc.), Catálogos e manuais de fabricantes (Siemens, Pirelli, Pial-Legrand, Schneider, Philips, Osram etc.).

Avaliação

Provas escritas; Relatórios e esquemas elétricos das atividades práticas; Projeto elétrico; Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. **Manual de Instalações elétricas**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
2. CREDER, H. **Instalações elétricas**. 15.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
3. COTRIM, A. A. M. B. **Instalações elétricas**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

Bibliografia Complementar

1. CAVALIN, G.; CERVELIN, S. **Instalações elétricas prediais**. São Paulo: Ed. Érica, 1998.
2. LIMA FILHO, D. L. **Projetos de instalações elétricas prediais**. 10.ed. São Paulo: Ed. Érica, 1997.
3. MAMEDE FILHO, J. **Manual de equipamentos elétricos**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
4. CERVELLIN, Severino; CAVALIN, Geraldo. **Curso técnico em eletrotécnica: módulo 1, livro 5: instalações elétricas prediais : teoria e prática**. Curitiba: Base Didáticos, 2008.
5. MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais**. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

Software(s) de Apoio:

AutoCAD.

| | |
|--|-----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 75h(100h/a) |
| Disciplina: Análise de Sistemas de Potência | Número de créditos 05 |
| Pré-Requisito(s): --- | |

EMENTA

Potências ativa, reativa e complexa; Circuitos trifásicos equilibrados e desequilibrados; Medição de Potência; Transformadores monofásicos e trifásicos: circuitos equivalentes, ensaios, conexões, defasamento angular, autotransformadores; Paralelismo de transformadores; Valores percentuais e por unidade; Diagrama unifilar; Componentes simétricas; Representação de sistemas por circuitos de seqüências; Curto-Circuito no sistema elétrico.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender a definição e medição de potência elétrica em circuitos monofásicos e trifásicos;
- Corrigir o fator de potência de circuitos trifásicos;
- Definição e resolução de redes trifásicas simétricas e equilibradas;
- Entender e representar sistemas por circuitos sequenciais;
- Compreender e aplicar valores percentuais e por unidade em um sistema de potência;
- Representar os circuitos trifásicos, componentes da rede, linhas e transformadores;
- Compreender componentes simétricas aplicadas a sistemas trifásicos
- Representar dos elementos de redes por diagramas sequenciais e sua associação;
- Compreender e executar o cálculo de curto-circuito no sistema de energia elétrica.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Potência em circuitos monofásicos de corrente alternada

- 1.1. Potência média ou potência ativa
- 1.2. Potência complexa
- 1.3. Potência reativa
- 1.4. Potência aparente
- 1.5. Unidades de potência
- 1.6. Triângulo de potência
- 1.7. Fator de potência
 - 1.7.1. Definição
 - 1.7.2. Correção de fator de potência

2. Circuitos trifásicos simétricos e equilibrados

- 2.1. Geração e seqüência de fase de um sistema trifásico simétrico
- 2.2. Operador α
- 2.3. Ligações em estrela
- 2.4. Ligações em triângulo
- 2.5. Potência em circuitos trifásicos equilibrados
- 2.6. Correção de fator de potência de circuitos trifásicos

3. Sistemas Trifásicos assimétricos e desequilibrados

- 3.1. Carga em estrela
- 3.2. Carga em triângulo
- 3.3. Transformação estrela/triângulo e triângulo/estrela

4. Medição de potência ativa e reativa em circuitos monofásicos e trifásicos

5. Transformador monofásico

- 5.1. Fundamentos
- 5.2. Circuitos Equivalentes
- 5.3. Ensaio de curto-circuito e de circuito aberto
- 5.4. Rendimento
- 5.5. Polaridade de Transformadores Monofásicos

6. Valores Percentuais e Por Unidade

- 6.1. Definições
- 6.2. Escolha de Bases Para Circuitos Monofásicos
- 6.3. Escolha de Bases Para Circuitos Trifásicos
- 6.4. Equação de Mudança de Base para a Impedância

- 7. Transformadores Trifásicos**
 - 7.1. Fundamentos
 - 7.2. Tipos de conexões
 - 7.3. Defasamento Angular de Transformadores Trifásicos
- 8. Autotransformadores**
 - 8.1. Características e funcionamento
- 9. Paralelismo de Transformadores**
 - 9.1. Objetivo e condições de paralelismo
- 10. Componentes Simétricas**
 - 10.1. Fundamentos
 - 10.2. Componentes Simétricas Aplicadas a Sistemas Trifásicos
 - 10.3. Determinação Analítica das Componentes Simétricas
 - 10.4. Aplicação a Sistemas Trifásicos
 - 10.5. Segunda Lei de Kirchhoff em Termos de Componentes Simétricas
 - 10.6. Aplicação da Lei de Ohm a um Circuito Trifásico
 - 10.7. Potência em termos de componentes simétricas
 - 10.8. Representação de cargas equilibradas em Δ e em Y com centro-estrela isolado
- 11. Circuitos de Sequências**
 - 11.1. Gerador em estrela aterrado através de impedância
 - 11.2. Circuitos de Sequências de Transformadores
 - 11.3. Circuitos de Sequências de Linhas
- 12. Curto-Circuito no sistema elétrico**
 - 12.1. Causas de faltas na rede elétrica
 - 12.2. Cálculo de curto-circuito no sistema de energia elétrica

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas/dialogadas; Aulas práticas no Laboratório de Eletrotécnica e Máquinas Elétricas; Listas de exercícios; Quadro branco, pincel e projetor de multimídia.

Recursos Didáticos

Quadro branco; Projetor multimídia; Computador; Laboratório de Eletrotécnica e Máquinas Elétricas

Avaliação

Provas teóricas e práticas; Relatórios das aulas práticas; Atividades de pesquisa; Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. ROBBIA, Ernesto João e Outros. **Introdução a Sistemas Elétricos de Potência**. Edgard Blücher. 2ª ed., 2000.
2. IRWIN, J. David. **Análise de Circuitos em Engenharia**. Makron Books. 4ª ed, 2000.
3. OLIVEIRA, José Carlos. **Transformadores - Teoria e Ensaio**. Edgard Blücher. 1ª ed., 1984.

Bibliografia Complementar

1. WOLSKI, Belmiro. **Curso técnico em eletrotécnica: módulo 2, livro 10 : circuitos e medidas elétricas**. Curitiba: Base Didáticos, 2008.
2. ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos** 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2008.
3. MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.
4. PRAZERES, Romildo Alves dos. **Curso técnico em eletrotécnica: módulo 2, livro 13 : redes de distribuição de energia elétrica e subestações**. Curitiba: Base Didáticos, 2008. 176 p. il.
5. MACIEL, Ednilson Soares; CORAIOLA, José Alberto. **Curso técnico em eletrotécnica: módulo 3, livro 15 : transformadores e máquinas elétricas girantes**. Curitiba: Base, 2009.

Software(s) de Apoio:

| | |
|--|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Energia Solar Térmica | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): Energia e Meio Ambiente | |

EMENTA

Princípios da Radiação Solar; Componentes de um Sistema Solar; Sistemas Solares Térmicos Residenciais (Aquecimento de Água Sanitária); Instalação, Manutenção e Reparo de Sistemas Solares Térmicos; Sistemas de Larga Escala; Sistemas Solares de Aquecimento Ambiente; Aquecimento Solar de Piscinas; Arrefecimento Solares.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender os princípios básicos de funcionamento dos Sistemas de Energia Solar Térmica;
- Conhecer os tipos de sistemas de energia solar térmica e as suas aplicações
- Planejar e dimensionar os sistemas de energia solar térmica residenciais e de larga escala;
- Aprender a instalar, manter e reparar os principais sistemas de Energia Solar Térmica;
- Conhecer as bases teóricas, planejamento, tecnologias e concepção de um sistema e arrefecimento solar.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

13. Radiação proveniente do sol

- 13.1. Radiação solar proveniente do sol
 - 13.1.1. Energia solar
 - 13.1.2. Bases astronômicas e meteorológicas
 - 13.1.3. A influência da orientação
- 13.2. Os limites dos recursos energéticos
- 13.3. Mudanças climáticas e as suas consequências

14. Componentes de um sistema solar térmico

- 14.1. Coletores 3.2
 - 14.1.1. Coletores sem cobertura
 - 14.1.2. Coletores planos
 - 14.1.3. Coletores parabólicos compostos (cpcs)
 - 14.1.4. Coletores de vácuo
 - 14.1.5. Curva característica dos coletores e aplicações
 - 14.1.6. Temperatura de estagnação
- 14.2. Tanques de armazenamento de calor
 - 14.2.1. Materiais dos tanques de armazenamento
 - 14.2.2. Tanques de armazenamento de água potável
 - 14.2.3. Tanque de armazenamento de regulação
 - 14.2.4. Tanques de armazenamento combinados
 - 14.2.5. Novos conceitos para tanques de armazenamento
 - 14.2.6. Misturador automático de água quente
 - 14.2.7. Ligação de máquinas de lavar louça e máquinas de lavar roupa
- 14.3. Circuito solar
 - 14.3.1. Tubagens
 - 14.3.2. Fluido de transferência térmica
 - 14.3.3. Circulação do fluido de transferência térmica
 - 14.3.4. Permutador de calor solar (transferência de calor unitária)
 - 14.3.5. Acessórios anti-retorno
 - 14.3.6. Evacuação de ar
 - 14.3.7. Medidor de caudal
 - 14.3.8. Dispositivos de segurança dum circuito solar
 - 14.3.9. Estação solar
- 14.4. Controlador
 - 14.4.1. princípios para controlo da diferença de temperatura
 - 14.4.2. controlador digital com funções especiais
 - 14.4.3. sensores de temperatura
 - 14.4.4. proteção contra sobreaquecimento

15. Sistemas para habitações para uma ou duas famílias

- 15.1. Sistemas de carga/descarga dos tanques de armazenamento
 - 15.1.1. Carga através de energia solar

- 15.1.2. Carregamento através de aquecimento auxiliar
- 15.1.3. Descarga do tanque de armazenamento
- 15.2. Sistemas de Aquecimento de água sanitária
 - 15.2.1. Outros sistemas de aquecimento de água
- 15.3. Sistemas para aquecimento de água sanitária e suporte de aquecimento
- 15.4. Planejamento e dimensionamento
 - 15.4.1. Dimensionamento de sistemas de aquecimento de água sanitária
 - 15.4.2. Dimensionamento de sistemas para aquecimento de água sanitária e suporte de aquecimento
 - 15.4.3. Balanço energético e produção de sistemas solares térmicos
- 15.5. Avaliação Econômica

- 16. Instalação, manutenção e reparação**
 - 16.1. Um breve estudo sobre o telhado e materiais
 - 16.1.1. O objetivo do telhado
 - 16.1.2. Formas de telhado
 - 16.1.3. Componentes do telhado
 - 16.1.4. Telhados inclinados
 - 16.1.5. Telhado plano
 - 16.1.6. Materiais
 - 16.2. Segurança e métodos de instalação
 - 16.2.1. Regulamentos de segurança
 - 16.2.2. Equipamento de segurança
 - 16.2.3. Equipamento de trabalho
 - 16.2.4. Técnicas de transporte
 - 16.2.5. Técnicas de instalação
 - 16.3. Instalação
 - 16.3.1. Entrega de material
 - 16.3.2. Preparação do local, trabalho preparatório
 - 16.3.3. Instalação do coletor
 - 16.3.4. Instalação de circuitos solares
 - 16.3.5. Instalação de tanques de armazenamento
 - 16.3.6. Instalação de ligações
 - 16.3.7. Instalação de sensores e controladores
 - 16.4. Arranque, manutenção e reparação
 - 16.4.1. Limpeza do circuito solar
 - 16.4.2. Preparação para teste de estanqueidade
 - 16.4.3. Enchimento do circuito solar
 - 16.4.4. Preparação das bombas e controlador
 - 16.4.5. Manutenção
 - 16.4.6. Detecção e retificação de defeitos

- 17. Sistemas de larga escala**
 - 17.1. Os princípios fundamentais do dimensionamento do sistema
 - 17.1.1. Áreas de possível aplicação
 - 17.1.2. Informação inicial necessária para o planejamento do sistema solar
 - 17.1.3. Planejamento e dimensionamento de um sistema
 - 17.2. Sistemas
 - 17.2.1. Sistemas com tanques de armazenamento de água sanitária
 - 17.2.2. Sistemas com tanque(s) de armazenamento de regulação
 - 17.2.3. Integração dos sistemas de circulação
 - 17.3. Controle dos sistemas
 - 17.3.1. Circuito coletor/circuito de enchimento do armazenamento
 - 17.3.2. Descarga do circuito do tanque de regulação
 - 17.4. Permutadores de calor
 - 17.4.1. Tipos de permutadores
 - 17.4.2. Permutadores de calor do circuito coletor
 - 17.4.3. Permutadores de calor do circuito de descarga do tanque de regulação
 - 17.5. Tecnologia de segurança
 - 17.5.1. Campo coletor
 - 17.5.2. Circuito do coletor
 - 17.5.3. Circuito do tanque de regulação
 - 17.5.4. Vaso de expansão
 - 17.5.5. Ligações na linha de água sanitária

- 18. Aquecimento solar de piscinas**
 - 18.1. Componentes
 - 18.1.1. Absorsores
 - 18.1.2. Tubagens e coletor comum de distribuição
 - 18.1.3. Materiais
 - 18.1.4. Bombas, permutadores de calor e outros componentes
 - 18.1.5. Controladores diferenciais
 - 18.1.6. Cobertura da piscina
 - 18.2. Sistemas
 - 18.2.1. Aquecimento solar de piscinas privadas exteriores
 - 18.2.2. Aquecimento solar de piscinas públicas exteriores
 - 18.2.3. Combinação de aquecimento solar de água de consumo doméstico e aquecimento de piscinas exteriores
 - 18.2.4. Uso racional de energia em piscinas públicas ao ar livre
 - 18.3. Planeamento e dimensionamento
 - 18.3.1. Considerações fundamentais
 - 18.3.2. Fórmulas de aproximação para estabelecimento da área dos absorsores, caudal e perda de pressão
 - 18.3.3. Dimensionamento de sistemas assistido por computador
 - 18.4. Instalação
 - 18.4.1. Absorsores
 - 18.4.2. Instalação da tubagem
 - 18.5. Operação e manutenção
 - 18.6. Custos e desempenhos
- 19. Sistemas solares de aquecimento ambiente**
 - 19.1. Componentes
 - 19.1.1. Tipos de coletores
 - 19.1.2. Ventiladores
 - 19.1.3. Tubagens
 - 19.1.4. Permutadores de calor, unidades de recuperação de calor
 - 19.1.5. Controladores
 - 19.2. Tipologias de sistemas de aquecimento ambiente
 - 19.2.1. Sistemas de coletores de aquecimento ambiente em construções urbanas
 - 19.2.2. Fábricas, pavilhões e edifícios de escritórios
 - 19.3. Planeamento e dimensionamento
 - 19.3.1. Considerações fundamentais
 - 19.3.2. Cálculo da taxa de circulação, a área da superfície do coletor e as ligações dos coletores necessárias
 - 19.3.3. Cálculo da potência do ventilador
 - 19.3.4. Dimensionamento assistido por computador
- 20. Arrefecimento solar**
 - 20.1. Bases teóricas
 - 20.1.1. Processos de arrefecimento acionados por calor
 - 20.1.2. Arrefecimento por absorção
 - 20.1.3. Sistemas de arrefecimento por secagem
 - 20.2. Planeamento integrado dos sistemas de arrefecimento solar e de ar condicionado
 - 20.3. Tecnologia do Sistema
 - 20.3.1. Sistemas solares autónomos versus sistemas solares assistidos
 - 20.3.2. Escolha da tecnologia de coletor para diferentes tecnologias de arrefecimento
 - 20.3.3. Variantes dos circuitos
 - 20.4. Conceção do sistema
 - 20.4.1. Procedimentos gerais no dimensionamento dos sistemas
 - 20.4.2. Dimensionamento de sistemas com base em dados empíricos
 - 20.4.3. Dimensionamento de sistemas solares autónomos

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas/dialogadas; Aulas práticas no Laboratório de Energias Renováveis; Visitas técnicas a instalações industriais; Listas de exercícios.

Recursos Didáticos

Quadro branco, projetor multimídia e computador.

Avaliação

Provas escritas;Relatórios e esquemas elétricos das atividades práticas;Relatórios de visitas técnicas;Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. PALZ, W. **Energia Solar e Fontes Alternativas**. Curitiba: Ed Hemus, 2002.
2. HOODGE, B. K. **Alternative Energy Systems and Applications**. New Jersey (USA): John Wiley & Sons Inc, 2010.
3. ALDABÓ, R. **Energia Solar para Produção de Eletricidade**. Artliber, 2012.

Bibliografia Complementar

1. WALISIEWICZ, Marek. **Energia alternativa: solar eólica, hidrelétrica e de biocombustíveis**. São Paulo: Publifolha, 2008. 72 p. il. (Mais Ciência).
2. COMETTA, Emilio; LIMA, Norberto de Paula . **Energia solar utilização e empregos práticos**. Curitiba: Hemus, 2004.
3. PALZ, Wolfgang. **Energia solar e fontes alternativas**. Curitiba: Hemus, 2002.
4. SONNTAG, Richard Edwin et al. **Fundamentos da termodinâmica 7**. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2009. 659 p. il. (Van Wylen).
5. BENEDITO, T. P. **Práticas de Energia Solar Térmica**. Publiindústria, 2008.

Software(s) de Apoio:

| | |
|---|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Informática Aplicada | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): Informática | |

EMENTA

Introdução à lógica de Programação; Conceitos fundamentais; Programação Estruturada. Algoritmos; Elementos de um algoritmo; Tipos de dados; Variáveis; Estrutura sequencial; Declaração de variáveis; Tipos de variáveis; Constantes; Expressões, operadores e funções; Comandos básicos; Estruturas condicionais; Estruturas de repetição. Estruturas de dados; Subprogramas; Noções de matemática computacional.

PROGRAMA

Objetivos

- Apresentar uma visão geral do processo de programação e investigar as técnicas e ferramentas que podem ser utilizadas para a geração de programas estruturados;
- Definir os conceitos fundamentais para a construção de algoritmos estruturados e a implementação desses algoritmos na Linguagem C - linguagem de programação estruturada em blocos;
- Conhecer os conceitos e comandos básicos do software de linguagem simbólica para matemática.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Resolução de problemas com computadores: Algoritmos**
 - 1.1. Algoritmos e lógica de programação - definições
 - 1.2. Etapas na solução de problemas
 - 1.3. Descrição narrativa
 - 1.4. Fluxograma convencional
 - 1.5. Pseudocódigo
- 2. Algoritmos computacionais estruturados**
 - 2.1. Algoritmos estruturados
 - 2.2. Estrutura de dados: tipos simples de dados, constantes e variáveis
 - 2.3. Conceitos de memória, variáveis e constantes
 - 2.4. Tipos básicos de dados
 - 2.5. Comandos de atribuição, de entrada e de saída
 - 2.6. Operações Básicas: operações aritméticas, relacionais e lógicas
 - 2.7. Estruturas de controle
 - 2.7.1. Sequencial
 - 2.7.2. Condicional: simples, composta e encadeada
 - 2.7.3. Repetição: "repita ate" e "enquanto"
 - 2.8. Estruturas de Dados Homogêneas (vetores e matrizes)
 - 2.8.1. Cadeias de caracteres - String
 - 2.9. Estruturas de Dados Heterogêneas (registros)
- 3. Subalgoritmos**
 - 3.1. Mecanismo de funcionamento e definição
 - 3.2. Funções
 - 3.3. Procedimentos
 - 3.4. Variáveis globais e locais
 - 3.5. Parâmetros
 - 3.6. Mecanismos de passagem de parâmetros
 - 3.6.1. Passagem de parâmetros por valor
 - 3.6.2. Passagem de parâmetros por referência
 - 3.7. Refinamentos sucessivos
- 4. Linguagens de programação de alto nível e Execução de programas em C**
 - 4.1. Etapas no processo de elaboração e execução de programas
 - 4.2. Tradutores: compiladores e interpretadores
- 5. Noções de ambiente de desenvolvimento de programas em C**
 - 5.1. Histórico
 - 5.2. Estruturas e estilo de programas em Linguagem C: escopo, estruturação e identificação
 - 5.3. Tipos primitivos e variáveis
 - 5.4. Entrada e saída de dados: comandos cin e cout

- 5.5. Operadores matemáticos e lógicos
- 5.6. Estrutura de decisão if – else
- 5.7. Estrutura de decisão mais elaborada: switch case
- 5.8. Laços de repetição: for, while e do-while
- 5.9. Funções: passagem de parâmetros por valor e por referência
- 5.10. Array: strings, vetores e matrizes
- 5.11. Estruturas: struct

6. Noções de matemática computacional

- 6.1. Noções gerais sobre sistemas de computação algébrica simbólica
- 6.2. Ambiente de softwares de matemática computacional
- 6.3. Estudos de equações, inequações e funções matemáticas
- 6.4. Estudos de gráficos
- 6.5. Resolução de problema

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas/dialogadas;Aulas práticas no Laboratório de Informática;Listas de exercícios;Utilização de softwares compiladores.

Recursos Didáticos

Quadro branco, computador para cada dois alunos, projetor multimídia e softwares compiladores.

Avaliação

Provas teóricas e práticas;Atividades de pesquisa;Elaboração de projetos;Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. MIZRAHI, V. V. **Treinamento em linguagem C**- Módulo 1. São Paulo: Prentice Hall, 2005.
2. _____. **Treinamento em linguagem C** - Módulo 2. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
3. GILAT, A. **MATLAB com Aplicações em Engenharia**.2.ed.Porto Alegre: Bookman, 2005.

Bibliografia Complementar

1. MEDINA, M. **Algoritmos e programação**: teoria e prática. São Paulo: Novatec, 2005.
2. ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de . **Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, pascal, C/C++ e java**. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
3. ARNOLD, Ken; GOSLING, James ; HOLMES, James . **A linguagem de programação Java**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
4. MARÇULA, Marcelo; BENINI FILHO, Pio Armando . **Informática conceitos e aplicações**. 3.ed. São Paulo: Érica, 2008. 406 p. il.
5. FEOFILLOF, P. **Algoritmos em linguagem C**.Rio de Janeiro: Campus, 2009.

Software(s) de Apoio:

Software(s) de Apoio: Maple e MatLab
Site(s): <<http://www.wolframalpha.com/>>
<<http://www.mathworks.com/products/matlab/>>

| | |
|---|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Eletrônica Digital | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): Eletrônica Analógica | |

EMENTA

Sistemas de numeração; Álgebra de Boole; Operações e Portas Lógicas; Famílias lógicas e circuitos integrados; Simplificação de circuitos lógicos; Codificadores e decodificadores; Multiplexadores e demultiplexadores; Projeto de circuitos combinacionais; Multivibradores; Flip-flops; Circuitos sequenciais; Contadores; Registradores; Memória.

PROGRAMA

Objetivos

- Conhecer os principais sistemas de numeração utilizados em sistemas digitais;
- Implementar circuitos lógicos básicos utilizando portas lógicas;
- Simplificar circuitos lógicos através da álgebra de Boole e pelo Mapa de Karnaugh;
- Projetar circuitos lógicos combinacionais;
- Compreender a sequência de projeto de circuitos lógicos sequenciais;
- Analisar, compreender e detectar falhas em circuitos eletrônicos digitais;
- Ler e interpretar dados e especificações técnicas de componentes eletrônicos (Datasheet's/Databook's);
- Conhecer sobre famílias lógicas e circuitos integrados digitais.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Sistemas de Numeração e Códigos**
 - 1.1. Sistema decimal
 - 1.2. Sistema binário
 - 1.3. Sistema octal
 - 1.4. Sistema hexadecimal
 - 1.5. Conversão entre sistemas
 - 1.6. Códigos numéricos (BCD e Gray) e alfanuméricos
- 2. Operações aritméticas**
 - 2.1. Adição e subtração (complemento de base)
- 3. Descrevendo circuitos lógicos**
 - 3.1. Constantes e variáveis booleanas
 - 3.2. Tabela verdade
 - 3.3. Operações e portas lógicas básicas
 - 3.3.1. Operação OU e Porta OU
 - 3.3.2. Operação E e Porta E
 - 3.3.3. Operação NÃO e Inversor
 - 3.4. Portas lógicas compostas e blocos lógicos
 - 3.4.1. Porta NÃO OU
 - 3.4.2. Porta NÃO E
 - 3.4.3. Bloco OU EXCLUSIVO
 - 3.4.4. Bloco COINCIDÊNCIA
 - 3.5. Construção de circuitos lógicos
 - 3.5.1. Expressões booleanas obtidas de circuitos lógicos
 - 3.5.2. Circuitos obtidos de expressões booleanas
 - 3.5.3. Expressões booleanas obtidas de tabela verdade
- 4. Álgebra de Boole**
 - 4.1. Postulados (soma, produto e complemento)
 - 4.2. Identidades
 - 4.3. Propriedades (comutativa, associativa e distributiva)
 - 4.4. Teoremas de "De Morgan"
 - 4.5. Identidades
 - 4.6. Simplificação de expressões lógicas
 - 4.6.1. Simplificação Algébrica
- 5. Famílias lógicas e circuitos integrados**
 - 5.1. Tecnologias (TTL, MOS, CMOS e MOSFET)
 - 5.2. Complexidade dos CI's (SSI, MSI, LSI e VLSI)

- 5.3. Família TTL
 - 5.3.1. Características e compatibilidade
 - 5.3.2. Fan-in e fan-out
- 5.4. Associação de famílias
- 6. Mapas de Karnaugh**
 - 6.1. Maxtermos e mintermos
 - 6.2. Mapa-K de 2, 3 e 4 variáveis
 - 6.3. Simplificação de expressões através do Mapa-K
- 7. Projeto de circuitos combinacionais**
- 8. Codificadores e decodificadores**
 - 8.1. Código de paridade
 - 8.2. Decodificador decimal para BCD
 - 8.3. Decodificador BCD para 7 segmentos
 - 8.4. Conversores de código
- 9. Multiplexadores e demultiplexadores**
- 10. Multivibradores**
 - 10.1. Monoestável, biestável e astável
- 11. Timer 555**
 - 11.1. Funcionamento e configuração
- 12. Flipflops (FF's)**
 - 12.1. Latches
 - 12.2. FF RS (com entrada síncrona e assíncrona)
 - 12.3. FF JK
 - 12.4. FF D
 - 12.5. FF T
- 13. Projeto de circuitos sequenciais**
- 14. Contadores**
 - 14.1. Crescente e decrescente
 - 14.2. Síncrono e assíncrono
- 15. Registradores**
 - 15.1. Série e paralelo
 - 15.2. Com carga série e saída paralela
 - 15.3. Com carga paralela e saída série
- 16. Memórias**
 - 16.1. Classificação, terminologias, princípios de operação e arquiteturas.

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas/dialogadas; Aulas práticas no Laboratório de Eletrônica; Listas de exercícios; Utilização de softwares simuladores de circuitos

Recursos Didáticos

Quadro branco, projetor multimídia, Datacheets / Databooks de componentes eletrônicos digitais.

Avaliação

Provas teóricas e práticas; Relatórios das aulas práticas; Atividades de pesquisa; Elaboração de projetos; Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. IDOETA, I. **Elementos de eletrônica digital**. 24.ed. São Paulo: Ed. Érica, 1995.
2. TOCCI, R. J. **Sistemas digitais – princípios e aplicações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.
3. LOURENÇO, A. C. de; et al. **Circuitos digitais**. São Paulo: Ed. Érica, 2009.

Bibliografia Complementar

1. AZEVEDO, J. B. de. **TTL/CMOS: teoria e aplicações em circuitos digitais**. São Paulo: Ed. Érica, 1984.
2. HAYES, Monson H. **Teoria e problemas de processamento digital de sinais**. Porto Alegre: Bookman, 2006.
3. BOYLESTAD, Robert L.; NASHESKY, Louis ; SIMON, Rafael Bueno de (Trad.) . **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
4. FLOYD, T. **Sistemas Digitais Fundamentos e Aplicações**. Porto Alegre: Bookman, 2007.
5. TAUB, H. **Circuitos Digitais e Microprocessadores**. São Paulo: McGraw Hill, 1984.

Software(s) de Apoio:

| | |
|---|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Eletrônica de Potência | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): Eletrônica Analógica | |

EMENTA

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

PROGRAMA

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.

Bases Científico-Tecnológicas (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;
- 6.2. Controlador monofásico bi-direcional com cargas resistivas;
- 6.3. Controlador trifásico de meia onda;
- 6.4. Controlador trifásico de onda completa.
- 6.5. Ciclo - conversores: monofásicos e trifásicos;
- 6.6. Controlador PWM.

7. Conversores CC-CC.

- 7.1. Conversor abaixador e elevador de tensão;
- 7.2. Fonteschaveadas: Buck, Boorst, Buck-Boorst .

8. Conversores CC-CA.

- 8.1. Princípios de operação;
- 8.2. Inversores monofásicos em ponte;
- 8.3. Inversores trifásicos.

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas/dialogadas;Aulas práticas em Laboratório; Listas de exercícios.

Recursos Didáticos

Quadro branco;Projetor multimídia;Computador;Catalogo e manuais de fabricantes.

Avaliação

Provas escritas;Relatórios das atividades práticas;Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. RASHID, M.H. **Power Electronics, Circuits Devices and Applications**.3.ed. Prentice Hall International,2003
2. AHMED, ASHFAQ, **Eletrônica de Potência**.São Paulo: Prentice Hall, 2000.
3. ALMEIDA, J. L. **Dispositivos Semicondutores – Tiristores**. São Paulo: Érica, 1996.

Bibliografia Complementar

1. ALMEIDA, J. L. **Eletrônica Industrial**. São Paulo: Érica, 1996.
2. LANDER, C. W.**Eletrônica Industrial**. São Paulo: Makron Books, 1992.
3. OLIVEIRA, Carlos César Barioni de. **Introdução a sistemas elétricos de potência componentes simétricas**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.
4. FITZGERALD, A. E; KINGSLEY JR, Charles; UMANS, Stephen D . **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência** 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
5. CAPELLI, A. **Eletrônica de Potência**.Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 2006.

Software(s) de Apoio:

| | |
|--|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Comandos Elétricos | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): Máquinas Elétricas; Instalações de Baixa Pressão | |

EMENTA

Dispositivos de comando e proteção: funcionamento e dimensionamento; Chaves de partida dos motores de indução: circuitos de força e de comando; Simulação de defeitos; Principais chaves eletrônicas: soft-starter e Inversor de frequência.

PROGRAMA

Objetivos

- Conhecer as principais chaves de partida dos motores de indução;
- Projetar e executar circuitos de força e de comando para acionamento de motores elétricos;
- Identificar e corrigir defeitos em circuitos de acionamentos elétricos;
- Conhecer chaves eletrônicas para acionamento de motores elétricos e executar sua parametrização básica.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Dispositivos de comando e proteção – características de funcionamento**
 - 1.1. Dispositivos de acionamento mecânico (chaves manuais)
 - 1.2. Contatores
 - 1.3. Relés de sobrecarga (relés térmicos)
 - 1.4. Relés de tempo (temporizadores)
 - 1.5. Fusíveis
 - 1.6. Disjuntores
- 2. Chaves de partida dos motores de indução**
 - 2.1. Chave de partida direta
 - 2.1.1. Circuitos de força e de comando
 - 2.1.2. Partida direta com reversão
 - 2.2. Chave de partida estrela-triângulo
 - 2.2.1. Circuitos de força e de comando
 - 2.3. Chave de partida compensadora
 - 2.3.1. Circuitos de força e de comando
- 3. Dimensionamento dos dispositivos de comando e proteção**
 - 3.1. Disjuntores (ou fusíveis)
 - 3.2. Contatores
 - 3.3. Relés de sobrecarga
- 4. Projetos de circuitos de comandos elétricos**
- 5. Simulação de defeitos em circuitos de comandos elétricos**
- 6. Chave eletrônica para partida de motores (soft-starter)**
 - 6.1. Princípio de funcionamento e parametrização básica da soft-starter
- 7. Chave eletrônica para controle de velocidade de motores (inversor de frequência)**
 - 7.1. Princípio de funcionamento e parametrização básica do inversor de frequência

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas/dialogadas; Aulas práticas no Laboratório de Máquinas Elétricas e Acionamento; Visitas técnicas a instalações industriais e subestações (Indústrias, SE/COSERN, SE/CHESF etc.).

Recursos Didáticos

Quadro branco; Projetor multimídia; Catálogos de transformadores, máquinas, motores, acionamentos e automação; Apostila sobre comando, proteção e variação de velocidade.

Avaliação

Provas escritas; Relatórios de visitas técnicas e esquemas elétricos das atividades práticas; Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. FRANCHI, C. M. **Acionamentos elétricos**. São Paulo: Ed. Érica, 2008.
2. KOSOW, I. L. **Máquinas elétricas e transformadores**. Porto Alegre: Ed. Globo, 1977.
3. OLIVEIRA, J. C. e outros. **Transformadores: teoria e ensaios**. São Paulo: Ed. Blucher, 1984.

Bibliografia Complementar

1. CARVALHO, G. **Máquinas elétricas: teoria e ensaios**. São Paulo: Ed. Érica, 2006.
2. GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. 2.ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1997.
3. MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.
4. WALENIA, Paulo Sérgio. **Curso técnico em eletrotécnica módulo 2, livro 11 : projetos elétricos industriais**. Curitiba: Base Didáticos, 2008. 288 p. il.
5. MACIEL, Ednilson Soares; CORAIOLA, José Alberto . **Curso técnico em eletrotécnica: módulo 3, livro 15: transformadores e máquinas elétricas girantes**. Curitiba: Base, 2009.

Software(s) de Apoio:

| | |
|---|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Instalações Elétricas de Alta Tensão I | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): Instalações Elétricas de Baixa Tensão / Análise de Sistemas de Potência | |

EMENTA

O sistema elétrico de potência e suas etapas; Redes de distribuição de energia elétrica; Instalações elétricas industriais: planejamento e levantamento de carga; Dimensionamento de circuitos alimentadores: condutores e dispositivos de proteção; Aterramento elétrico e malha de terra; Métodos para dimensionamento de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender a importância de cada etapa do sistema elétrico de potência;
- Desenhar e interpretar projetos de redes de distribuição de energia elétrica;
- Dimensionar condutores de alimentação e dispositivos de proteção das instalações elétricas industriais;
- Compreender a função do aterramento elétrico e dos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Sistema elétrico de potência (SEP) – definição e etapas**
 - 1.1. Representação dos sistemas de potência utilizando esquemas unifilares
- 2. Geração de energia elétrica**
 - 2.1. Formas de geração de energia
- 3. Transmissão de energia elétrica**
 - 3.1. Níveis de tensão de transmissão
 - 3.2. Parâmetros de linha: resistência, indutância e capacitância
 - 3.3. Isoladores
 - 3.4. Estruturas de transmissão
- 4. Distribuição de energia elétrica – definição e tipos**
 - 4.1. Projeto de distribuição de energia elétrica
 - 4.1.1. Definições
 - 4.1.2. Estruturas primárias e secundárias
 - 4.1.3. Identificação dos circuitos primários e secundários
- 5. Instalações elétricas industriais**
 - 5.1. Planejamento da instalação
 - 5.2. Distribuição de energia elétrica em uma indústria – tipos e aplicações
 - 5.3. Levantamento de carga em uma instalação elétrica industrial
 - 5.4. Tipos de linhas elétricas industriais
 - 5.5. Dimensionamento dos circuitos alimentadores
 - 5.6. Dimensionamento das proteções elétricas
- 6. Aterramento elétrico**
 - 6.1. Resistividade do solo e o método de Wenner
 - 6.2. Potencial de toque e potencial de passo
 - 6.3. Malha de terra e resistência de terra
- 7. Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)**
 - 7.1. Método de Franklin
 - 7.2. Método da gaiola de Faraday
 - 7.3. Método eletrogeométrico (esfera rolante)

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas/dialogadas; Aulas práticas no Laboratório de Manutenção Elétrica Industrial; Visitas técnicas a instalações industriais e subestações das concessionárias de distribuição e transmissão de energia elétrica; Listas de exercícios.

Recursos Didáticos

Quadro branco; Projetor multimídia; Normas técnicas (NBR 14039, NBR 5419, NBR 5434, NBR 5410, etc) e Normas e padrões das concessionárias; Catálogos e manuais de fabricantes de materiais e equipamentos elétricos.

Avaliação

Provas escritas; Relatórios de visitas técnicas e aulas práticas; Projetos elétricos; Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais**: São Paulo: LTC – Livros Técnicos e Científicos; 2010.
2. NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. **Instalações elétricas**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 2008.
3. COTRIM, A. A. M. B. **Instalações elétricas**. São Paulo: Pearson Livros Universitários, 2009.

Bibliografia Complementar

1. VISACRO FILHO, Dilvério. **Aterramentos elétricos: conceitos básicos, técnicas de medição e instrumentação, filosofias de aterramento** São Paulo: Artliber, 2002.
2. KINDERMANN, G.; CAMPAGNOLO, J. M. **Aterramento elétrico**. Porto Alegre: Ed. Sagra, 1995.
3. SIEMENS **Instalações Elétricas** Vol. 1 e 2, Livraria Nobel S.A., 1984.
4. CERVELLIN, Severino; CAVALIN, Geraldo. **Curso técnico em eletrotécnica módulo 1, livro 5 : instalações elétricas prediais : teoria e prática**. Curitiba: Base Didáticos, 2008. 554 p. il.
5. MAMEDE FILHO, J. **Manual de equipamentos elétricos**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

| | |
|---|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Fundamentos de Energia Eólica | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): Energia e Meio Ambiente / Equações Diferenciais | |

EMENTA

Breve histórico do uso da energia eólica; Características e descrição da tecnologia de turbinas eólicas/ aerogeradores; Sistemas eólicos e seus componentes; Estudo do vento; Regulação de potência; Classificação, operação e controle de turbinas eólicas; Geradores elétricos em turbinas eólicas; Compatibilidade eletromagnética; Projeto de geração eólica de energia.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender os princípios básicos da energia dos ventos e sua conversão para outras formas de energia;
- Efetuar estudo do funcionamento das turbinas eólicas comerciais;
- Compreender o funcionamento dos componentes de um aerogerador;
- Conhecer as características construtivas dos aerogeradores;
- Aprender os principais aspectos relacionados ao projeto de geração de energia eólica de pequeno e de grande porte.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Energia do Vento

- 1.1. Conceitos fundamentais
- 1.2. Recursos energéticos do vento
- 1.3. Consumo de energia elétrica no Brasil
- 1.4. Energia eólica no Mundo
- 1.5. Energia eólica no Brasil

2. O Sistema Eólico

- 2.1. Disponibilidade de energia
- 2.2. Potência e energia geradas
- 2.3. Fator de capacidade
- 2.4. Geração assíncrona e velocidade fixa
- 2.5. Geração síncrona e velocidade variável
- 2.6. Freio e regulação de potência
- 2.7. Sistema de controle
- 2.8. Conexão à rede elétrica
- 2.9. Desconexão da rede elétrica
- 2.10. Regulação de potência

3. A Turbina Eólica

- 3.1. Operação de uma turbina de vento
- 3.2. Controle de turbinas eólicas
- 3.3. Tipos de turbinas eólicas
- 3.4. Turbinas eólicas comerciais
- 3.5. Aspectos gerais
- 3.6. Gerador elétrico de turbinas eólicas
- 3.7. Compatibilidade eletromagnética (CEM)

4. Aplicações

- 4.1. Bases de um projeto eólico
- 4.2. Projetos eólicos de porte

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas / dialogadas; Aulas práticas no Aerogerador; Aulas práticas no Laboratório de Energias Renováveis; Visitas técnicas a instalações industriais; Listas de Exercícios e nos Painéis Solares.

Recursos Didáticos

Quadro branco; Projetor multimídia; Catálogos e manuais de fabricantes de materiais e equipamentos.

Avaliação

Provas escritas; Relatórios de visitas técnicas e aulas práticas; Listas de exercícios; Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. ALDABÓ, R. **Energia Eólica**; 1a ed., Editora Artliber, ISBN: 8588098148, São Paulo, 2002.
2. BLESSMAN, J. **Introdução ao estudo das ações dinâmicas do vento**; 2a ed., Editora UFRGS, ISBN: 857025802X, 2005.
3. HOODGE, B. K. **Alternative Energy Systems and Applications**, John Wiley & Sons Inc, ISBN: 9780470142509, New Jersey (USA), 2010.

Bibliografia Complementar

1. CARVALHO, P. **Geração Eólica**; 1a ed., Editora Universitária UFC/UFPE, ISBN: 857485039X, Ceará, 2003.
2. WALISIEWICZ, Marck. **Energia Alternativa – solar, eólica, hidrelétrica e de biocombustíveis**; 1a ed., Editora Publifolha, ISBN: 8574028460, 2008.
3. LOPEZ, Ricardo Aldabó. **Energia eólica** 2. ed. São Paulo: Artliber, 2012.
4. OLIVEIRA, Adilson de; PEREIRA, Osvaldo Soliano. **Energia eólica** São Paulo: Senac São Paulo, 2012.
5. SÁ, A. L.; LOPES, J. D. S. **Energia Eólica para Geração de Eletricidade e Bombeamento de Água**. CPT, ISBN: 857601193X, Viçosa-MG, 2001.

Software(s) de Apoio:

| | |
|---|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Fundamentos de Energia Hidráulica | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): Energia e Meio Ambiente / Equações Diferenciais | |

EMENTA

Princípios básicos de hidrologia e hidrometria; Estudo de reservatórios, vazões e Sedimentos; Hidráulica; Hidrostática; Tipos, matérias e métodos de construção de estruturas hidráulicas.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender os princípios básicos de hidrologia, hidrometria e hidráulica;
- Efetuar estudo de reservatórios, vazões e sedimentos;
- Compreender os tipos de estruturas hidráulicas e suas aplicações;
- Conhecer as características construtivas das estruturas hidráulicas.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Hidrologia aplicada a geração

- 1.1. Hidrometria:
 - 1.1.1. Conceitos básicos;
 - 1.1.2. Procedimentos para medidas de vazão;
 - 1.1.3. Batimetria;
 - 1.1.4. Uso de molinetes, adcp, adp e outros;
 - 1.1.5. Estações fluviométricas e curva-chave;
 - 1.1.6. Uso de métodos computacionais para cálculo.
- 1.2. Hidrologia:
 - 1.2.1. Conceitos básicos;
 - 1.2.2. Hidrogramas, curva de permanência;
 - 1.2.3. Consolidação de dados hidrológicos;
 - 1.2.4. Regionalização de dados hidrológicos;
 - 1.2.5. Transposição de dados e de vazões.
- 1.3. Reservatórios:
 - 1.3.1. Caracterização e limitações físicas, ecológicas e operacionais;
 - 1.3.2. Curva cota x área x volume;
 - 1.3.3. Regularização da vazão.
- 1.4. Estudos de vazões:
 - 1.4.1. Extremas (máxima e mínima), residual ou sanitária.
- 1.5. Curva de energia e determinação da vazão ótima de projeto.
- 1.6. Sedimentologia:
 - 1.6.1. Importância e origem dos sedimentos;
 - 1.6.2. Tipos e distribuição dos sedimentos transportados pelo escoamento fluvial;
 - 1.6.3. Equipamentos utilizados na hidrosedimentologia;
 - 1.6.4. Técnicas de amostragem de sedimentos;
 - 1.6.5. Análises laboratoriais;
 - 1.6.6. Métodos de cálculo da descarga sólida;
 - 1.6.7. Assoreamento em reservatórios.

2. Estruturas hidráulicas

- 2.1. Materiais e métodos de construção:
 - 2.1.1. Materiais aplicados em obras hidráulicas (cimentos, aditivos, aços, agregados e aglomerantes);
 - 2.1.2. Normas e classificação;
 - 2.1.3. Estudos de Casos.
- 2.2. Barragens:
 - 2.2.1. Conceitos básicos;
 - 2.2.2. Classificação e Tipos (Barragens de concreto);
 - 2.2.3. Ensecadeiras;
 - 2.2.4. Solicitações estruturais;
 - 2.2.5. Tratamento de fundações;
 - 2.2.6. Tecnologias de construção;
 - 2.2.7. Modelos reduzidos;
 - 2.2.8. Estudos de casos.
 - 2.2.9. Segurança de Barragens:

- 2.2.10. Conceitos básicos, Normas e Especificações;
- 6.2.11. Instrumentação, Aquisição e Transmissão de dados;
- 6.2.12. Inspeção e Manutenção;
- 6.2.13. Estudos de Casos.
- 2.3. Barragens de terra e enrocamento:
 - 2.3.1. Conceitos básicos;
 - 2.3.2. Classificação e Tipos (Barragens de terra);
 - 2.3.3. Ensecadeiras;
 - 2.3.4. Solicitações estruturais;
 - 2.3.5. Tratamento de fundações;
 - 2.3.6. Tecnologias de construção;
 - 2.3.7. Modelos reduzidos;
 - 2.3.8. Estudos de casos.
 - 2.3.9. Segurança de Barragens:
 - 2.3.10. Conceitos básicos, Normas e Especificações;
 - 6.3.11. Instrumentação, Aquisição e Transmissão de dados;
 - 6.3.12. Inspeção e Manutenção;
 - 6.3.13. Estudos de Casos.
- 2.4. Introdução a modelagem.
- 2.5. Estruturas Hidráulicas:
 - 2.5.1. Conceitos básicos;
 - 2.5.2. Diretrizes para o projeto de componentes (vertedouros, comporta de descarga de fundo, câmaras de carga, tomadas d'água, bacia de dissipação, canais e túneis).

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas/dialogadas; Aulas práticas no Laboratório de Manutenção Elétrica Industrial; Visitas técnicas a instalações industriais; Listas de exercícios.

Recursos Didáticos

Quadro branco; Projetor multimídia; Catálogos e manuais de fabricantes de materiais e equipamentos.

Avaliação

Provas escritas; Relatórios de visitas técnicas e aulas práticas; Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. NETTO, Azevedo, **Manual de Hidráulica**; Ed Edgard Blucher, 8ed, 1998
2. SOUZA, Z.; SANTOS, A. H. M.; BERTONI, E. C. **Centrais Hidrelétricas**. Implantação e Comissionamento. 2ed. São Paulo: Ed. Interciência, 2009.
3. CARNEIRO, D. A. **PCHs Pequenas Centrais Hidrelétricas**. São Paulo: Ed. Canalenergia, 2010.

Bibliografia Complementar

1. SÁ, C. M. **Micro, Mini e PCHs**. São Paulo: Ed. Canalenergia, 2010.
2. LIMA, José M. **Usinas Hidrelétricas**. São Paulo: Ed. Canalenergia, 2009.
3. WALISIEWICZ, Marek. **Energia alternativa solar, eólica, hidrelétrica e de biocombustíveis**. São Paulo: Publifolha, 2008.
4. HINRICH, R. A.; KLEINBACH, M.; REIS, L. B. **Energia e Meio Ambiente**. Tradução da 4. Ed. Americana. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
5. HOODGE, B. K. **Alternative Energy Systems and Applications**. Ner Jersey (USA): John Wiley & Sons Inc, 2010.

Software(s) de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Energia Solar Fotovoltaica**
Pré-Requisito(s): Energia e Meio Ambiente

Carga-Horária: **60h(80h/a)**
Número de créditos **04**

EMENTA

Princípios básicos da conversão de calor e radiação em eletricidade; Conversão fotovoltaica; princípio de funcionamento da célula solar; Tipos de células solares; O gerador fotovoltaico; Perspectivas de geração da energia fotovoltaica; Tecnologias associadas à geração fotovoltaica; Principais componentes de um sistema de geração fotovoltaica; Sistemas de instalação; Projeto de sistemas de geração fotovoltaica; Manutenção e operação de um sistema fotovoltaico.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender os princípios básicos dos processos de conversão de calor e radiação em eletricidade;
- Compreender os princípios básicos da conversão fotovoltaica;
- Pesquisar sobre as principais tendências em equipamentos e tecnologias para geração fotovoltaica de energia elétrica;
- Conhecer as características de cada tipo de carga: iluminação, refrigeração, bombeamento de água, proteção catódica, telecomunicações, Estações remotas;
- Projetar sistemas fotovoltaicos em cada um de seus componentes: painel solar / módulo fotovoltaico, baterias, condutores e fusíveis, controladores de carga, inversores e conversores;
- Desenvolver conhecimento e habilidades na instalação, operação e manutenção de sistemas fotovoltaicos.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. O calor e a radiação solares: fontes de eletricidade**
 - 1.1. Processos potenciais de conversão para geração de eletricidade solar
 - 1.2. A concentração da radiação
 - 1.2.1. Conjunto de concentradores solares
 - 1.2.2. Orientação dos coletores solares segundo o movimento do sol
 - 1.2.3. Fator de concentração de coletores de focalização
- 2. A conversão fotovoltaica**
 - 2.1. A célula solar
 - 2.1.1. Introdução
 - 2.1.2. A célula solar convencional de silício
 - 2.1.2.1. Conversão fotoquímica
 - 2.1.2.2. A tecnologia convencional das fotopilhas de silício
 - 2.1.3. Fotopilhas de sulfeto de cádmio
 - 2.1.4. Fotopilhas de arsenieto de gálio
 - 2.1.5. História do efeito fotovoltaico
 - 2.2. O gerador fotovoltaico
 - 2.2.1. O painel solar
 - 2.2.2. O grupo eletrógeno-fotovoltaico
 - 2.2.3. Painéis solares com concentração
 - 2.2.4. Estado presente da geração de energia fotovoltaica
 - 2.3. Perspectivas da geração de energia fotovoltaica
 - 2.3.1. A economia de escala
 - 2.3.2. Novos enfoques tecnológicos
 - 2.3.2.1. Tecnologia do silício
 - 2.3.2.2. As pilhas de camada fina
 - 2.4. As tecnologias associadas
 - 2.4.1. O condicionamento de potência
 - 2.4.2. Instalação no solo
 - 2.4.3. Armazenamento de eletricidade em grande escala
 - 2.5. Considerações de custo para as futuras centrais fotovoltaicas
- 3. Sistemas fotovoltaicos**
 - 3.1. Principais componentes
 - 3.1.1. Painel solar/módulo fotovoltaico
 - 3.1.2. Baterias
 - 3.1.3. Condutores e fusíveis
 - 3.1.4. Controladores de carga
 - 3.1.5. Inversores e conversores

- 3.2. Sistemas de Instalação
 - 3.2.1. Paineis – carga
 - 3.2.2. Paineis – bateria – carga
 - 3.2.3. Paineis – controlador – bateria – carga
 - 3.2.4. Sistemas com inversor para fornecimento de corrente alternada
- 3.3. Características das cargas
 - 3.3.1. Iluminação
 - 3.3.2. Refrigeração
 - 3.3.3. Bombeamento de água
 - 3.3.4. Proteção catódica
 - 3.3.5. Telecomunicações
 - 3.3.6. Estações remotas
- 3.4. Projeto de um sistema fotovoltaico
- 3.5. Manutenção e inspeção

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas / dialogadas; Aulas práticas no Laboratório de Energia Renováveis e nos Painéis Solares.

Recursos Didáticos

Quadro branco; Projetor multimídia; Catálogos e manuais de fabricantes de equipamentos.

Avaliação

Provas escritas; Relatórios de visitas técnicas e aulas práticas; Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. VILLALVA, M. G.; GAZOLI, J. R. **Energia Solar Fotovoltaica: Conceitos e Aplicações – Sistemas Isolados e Conectados à Rede**. 1ª Ed. Editora Érica, 2012.
2. ALDABÓ, R. **Energia Solar**. 1.ed. Editora Artliber, 2002.
3. PALZ, W. **Energia Solar e Fontes Alternativas**. Curitiba: Editora Hemus, 2002.

Bibliografia Complementar

1. HOODGE, B. K. **Alternative Energy Systems and Applications**. New Jersey (USA): John Wiley & Sons Inc, 2010.
2. WALISIEWICZ, M. **Energia Alternativa – solar, eólica, hidrelétrica e de biocombustíveis**. 1.ed. Editora Publifolha, São Paulo, 2008.
3. COMETTA, Emilio; LIMA, Norberto de Paula. **Energia solar: utilização e empregos práticos**. Curitiba: Hemus, 2004.
4. TUNDISI, Helena da Silva Freire. **Usos de energia sistemas, fontes e alternativas : do fogo aos gradientes de temperatura oceânicos**. 15. ed. São Paulo: Atual, 2009. 73 p. il. (Meio ambiente).
5. LOPEZ, Ricardo Aldabó. **Energia solar para produção de eletricidade**. São Paulo: Artliber, 2012..

Software(s) de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Automação e Controle**
Pré-Requisito(s): Eletrônica de Potência

Carga-Horária: **60h(80h/a)**
Número de créditos **04**

EMENTA

Introdução do estudo de sistema de controle; 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

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.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Considerações Gerais:**
 - 1.1. Introdução ao estudo de sistemas de controle;
 - 1.2. Classificação;
 - 1.3. Aplicações.
- 2. Transformada de Laplace**
 - 2.1. Introdução;
 - 2.2. Domínio da transformada;
 - 2.3. Transformadas Básicas.
- 3. Sistemas de controle Analógico com Realimentação:**
 - 3.1. Introdução;
 - 3.2. Funções de Transferência;
 - 3.3. Diagramas de Blocos.
- 4. Critérios de Qualidade de Sistemas:**
 - 4.1. Entradas Normalizadas;
 - 4.2. Qualidade de sistemas de primeira ordem;
 - 4.3. Qualidade de sistemas de segunda ordem;
 - 4.4. Estabilidade de sistemas.
- 5. Introdução ao estudo dos controladores Proporcional, Integral e Derivativo:**
 - 5.1. Introdução;
 - 5.2. Análise do controlador proporcional (P);
 - 5.3. Análise do controlador proporcional e Integral (PI);
 - 5.4. Análise do controlador proporcional, Integral e Derivativo (PID)
- 6. Controle Automático de processo industrial;**
- 7. Classificação dos sistemas de controle;**
- 8. Resposta do sistema de controle;**
- 9. Tipos de controle;**
- 10. Simbologia e identificação de instrumentação;**
- 11. Instrumentos e sistemas;**
- 12. Monitoramento e controle de processo.**

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas / dialogadas; Aulas práticas no Laboratório de Máquinas e Acionamentos Elétricos; Listas de exercícios; Visitas técnicas a empresas da área de energia elétrica e automação de sistemas.

Recursos Didáticos

Quadro branco; Projetor multimídia; Catálogos e manuais de fabricantes de equipamentos.

Avaliação

Provas teóricas e práticas; Relatórios das visitas técnicas e aulas práticas; Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. 4ed. Pearson Prentice Hall, Rio de Janeiro, 2008.
2. DORF, R. C.; BISHOP, R. H. **Sistemas de Controle Modernos**. 11ed. Ed. LTC, 2009.
3. NORMAN, S. N. **Engenharia de Sistemas de Controle**. 5ed. Ed. LTC, 2009.

Bibliografia Complementar

1. SIGHIERI, L. **Controle Automático de Processos Industriais**. Edigard Blucher.
2. FRANKLIN, G. F.; POWELL, J. D; EMAMI-NAEINI, A. **Feedback Control of Dynamic Systems**. Reading: Addison-Wesley, 1994.
3. KUO, B. C. **Automatic Control Systems**. Uper Saddle Rive: Prentice-Hall, 1991.
4. ROHRS, C. E.; MELSA, J. L.; SCHULTZ, D. G. **Linear Control Systems**. McGraw-Hill, 1993.
5. PHILLIPS, C. L.; HARBOR, R. D. **Sistemas de Controle e Realimentação**. São Paulo: Makron Books, 1997.

Software(s) de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Controladores Lógicos Programáveis (CLPs)**
Pré-Requisito(s): Eletrônica de Potência; Comandos Elétricos

Carga-Horária: **60h(80h/a)**
Número de créditos **04**

EMENTA

Esquemas de comandos elétricos; Princípios básicos dos controladores lógicos programáveis; Sistemas automatizados; Linguagens de programação; Edição de programas em linguagem Ladder.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender o funcionamento e as principais funções dos CLP's;
- Elaborar programas para utilização de CLP's;
- Aplicar as entradas e saídas digitais do CLP em sistemas automatizados;
- Desenvolver e executar pequenos projetos de eletropneumática utilizando CLP's;
- Analisar programas em linguagem Ladder.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. **Histórico da evolução dos CLP's**
2. **Controlador lógico programável**
 - 2.1. Partes constituintes
3. **Definição segundo a ABNT**
 - 3.1. Linguagens de programação
 - 3.2. Linguagem Ladder
 - 3.3. Lista de Instruções (conversão Ladder-Lista de Instruções)
4. **Método GRAFCET (conversão GRAFCET-Ladder)**
 - 4.1. Endereços de entrada e saída – simbólico e absoluto
5. **Entradas e saídas digitais**
 - 5.1. Operandos
 - 5.2. Contato normalmente aberto (NA)
6. **Contato normalmente fechado (NF)**
 - 6.1. Bobinas (saídas)
7. **Bobina comum, bobina "set" e bobina "reset"**
 - 7.1. Bobinas auxiliares (flags)
8. **Aplicação do CLP em circuitos eletropneumáticos**
 - 8.1. Edição de programas em linguagem Ladder
9. **Temporizadores**
10. **Circuitos utilizando temporizadores**
 - 10.1. Circuitos eletropneumáticos com temporização utilizando CLP's
 - 10.2. Edição de programas em linguagem Ladder
11. **Contadores**
12. **Circuitos utilizando contadores**
 - 12.1. Circuitos eletropneumáticos com contagem utilizando CLP's
 - 12.2. Edição de programas em linguagem Ladder

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas / dialogadas; Aulas práticas no Laboratório de Automação e Controle; Listas de exercícios; Visitas técnicas às empresas da área de Automação e Controle e Concessionárias de Energia Elétrica.

Recursos Didáticos

Quadro branco; Projetor multimídia; Catálogo e manuais de fabricantes de CLPs; Software didático para simulação de circuitos implementados com CLPs (Automation Studio); Software didático para simulação de circuitos hidráulicos, eletrohidráulicos, pneumáticos e eletropneumáticos (FLUIDSIM)

Avaliação

Provas teóricas e práticas; Desenvolvimento de projetos; Apresentação de seminários; Relatórios das visitas técnicas.

Bibliografia Básica

1. NATALE, F. **Automação industrial**; São Paulo; Ed. Érica; 2006.
2. GEORGINI, M. **Automação aplicada** – descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLC's. São Paulo: Ed. Érica, 2008.
3. BONACORSO, N. G.; NOLL, V. **Automação eletropneumática**. São Paulo: Ed. Érica; 2004.

Bibliografia Complementar

1. SILVEIRA, P. R. da. **Automação e controle discreto**. São Paulo: Ed. Érica, 2004.
2. NORMAN, S. N. **Engenharia de Sistemas de Controle**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
3. DORF, R. C.; BISHOP, R. H. **Sistemas de Controle Modernos**. 11ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
4. FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação pneumática**: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 7. ed. rev. São Paulo: Érica, 2011. 324 p. il.
5. SIGHIERI, Luciano; NISHINARI, Akiyoshi. **Controle automático de processos industriais: Instrumentação**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998. 234 p. il.

Software(s) de Apoio:

Software didático para simulação de circuitos implementados com CLPs (Automation Studio);
Software didático para simulação de circuitos hidráulicos, eletrohidráulicos, pneumáticos e eletropneumáticos (FLUIDSIM).

| | |
|---|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Instalações Elétricas de Alta Tensão II | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): Instalações Elétricas de Alta Tensão I | |

EMENTA

Equipamentos de proteção elétrica de alta tensão: funcionamento e dimensionamento; Fornecimento de energia elétrica em alta tensão; Subestação de consumidor; Compensação de reativos; Cogeração; Conservação de energia elétrica na indústria; Tarifação de energia elétrica.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender o funcionamento dos principais equipamentos de proteção de alta tensão;
- Dimensionar chaves fusíveis para proteção do sistema de distribuição;
- Compreender o dimensionamento das subestações de média tensão;
- Compreender a compensação de reativos, a cogeração e a conservação de energia na indústria;
- Conhecer as estruturas tarifárias dos consumidores do grupo A (alta tensão).

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Introdução ao estudo das proteções dos sistemas elétricos de potência**
 - 1.1. Filosofia da proteção
 - 1.2. A proteção e a corrente de curto-circuito
- 2. Equipamentos de média tensão**
 - 2.1. Fusíveis
 - 2.2. Disjuntores
 - 2.3. Religadores
 - 2.4. Seccionadores
 - 2.5. Relés de sobrecorrente
 - 2.6. Chave seccionadora primária
 - 2.7. Pára-raios a resistência não-linear
 - 2.8. Isoladores
 - 2.9. Transformador de potencial (TP)
 - 2.10. Transformador de corrente (TC)
- 3. Dimensionamento de chaves e elos fusíveis para proteção do sistema de distribuição**
- 4. Fornecimento de energia elétrica em alta tensão**
 - 4.1. Tensões de fornecimento e tipos de consumidores
 - 4.2. Ramal de ligação, ramal de entrada e ponto de entrega
 - 4.3. Demanda de potência e fatores de projetos
- 5. Subestação elétrica – definição e tipos**
 - 5.1. Principais arranjos de barramento
 - 5.2. Tipos de subestações de consumidor
 - 5.3. Dimensionamento de uma subestação de consumidor
- 6. Compensação de reativos**
 - 6.1. Potência ativa, reativa e aparente
 - 6.2. Banco de capacitores
 - 6.3. Correção do fator de potência e melhoria no sistema elétrico
- 7. Cogeração**
 - 7.1. Definições importantes
 - 7.2. Modelos de cogeração
- 8. Conservação de energia elétrica**
 - 8.1. Definições importantes
 - 8.2. A conservação de energia elétrica na indústria
- 9. Tarifação de energia elétrica**
 - 9.1. Definições importantes

- 9.2. Resolução n° 456 – ANEEL
- 9.3. Estrutura tarifária convencional
- 9.4. Estrutura tarifária horo-sazonal
 - 9.4.1. Tarifa azul e tarifa verde

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas/dialogadas;Aulas práticas no Laboratório de Manutenção Elétrica Industrial;Visitas técnicas a instalações industriais e subestações de concessionárias de energia elétrica; Listas de exercícios.

Recursos Didáticos

Quadro branco; Projetor multimídia;Normas técnicas (NBR 14039, NBR 5419, NBR 5434, NBR 5410, etc);Catálogos e manuais de fabricante de materiais e equipamentos elétricos;Computador.

Avaliação

Provas escritas;Relatórios de visitas técnicas e aulas práticas;Projetos elétricos;Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais**. São Paulo: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 2010.
2. MAMEDE FILHO, João. **Manual de equipamentos elétricos**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 778 p. il.
3. GIGUER, S. **Proteção de sistemas de distribuição**. Porto Alegre: Ed. Sagra, 1988.

Bibliografia Complementar

1. BOSSI, A.; SESTO, E. **Instalações elétricas**. São Paulo: Ed. Hemus, 2002.
2. COTRIM, A. A. M. B. **Instalações elétricas**. São Paulo: Pearson Livros Universitários, 2009.
3. NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. **Instalações elétricas**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 2008.
4. CREDER, Hélio. **Instalações elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 428 p. il.
5. NISKIER, Julio. **Manual de instalações elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 306 p. il.

Software(s) de Apoio:

| | |
|--|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h(80h/a) |
| Disciplina: Sistemas de Energia Eólica | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): Fundamentos da Energia Eólica | |

EMENTA

Principais sistemas auxiliares na geração de energia eólica; Regulação de Carga; Prevenção e proteção do sistema elétrico; Estudo das baterias; Estudo das tensões geradas; Rendimento, capacidade e eficiência dos sistemas eólicos; Monitoração do sistema; Gerador elétrico em aerogeradores; Instalação de dispositivos protetores; Custos ambientais; Processo produtivo sustentável de geração de energia sustentável; impactos ambientais de parques eólicos.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender os princípios básicos dos sistemas auxiliares na geração de energia eólica;
- Estudar a prevenção e proteção do sistema elétrico;
- Estudar as baterias utilizadas nos sistemas de geração de energia alternativas;
- Avaliar o rendimento, capacidade e eficiência dos sistemas eólicos;
- Aprender os principais aspectos relacionados a um processo produtivo sustentável de geração energia elétrica e relacionados aos custos e impactos ao meio ambiente na geração de energia eólica.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Sistemas auxiliares na geração de energia eolica

- 1.1. Controlador de carga
- 1.2. Bloqueio de corrente reversa
- 1.3. Prevenção de sobrecarga
- 1.4. Desconexão em baixa tensão
- 1.5. Proteção de sobrecarga
- 1.6. Sobrecarga
- 1.7. Curto-circuito
- 1.8. Fusíveis e disjuntores
- 1.9. Baterias
 - 1.9.1. Baterias ácidas
 - 1.9.2. Bateria alcalina de níquel-cádmio
 - 1.9.3. Dispositivos de proteção para baterias
- 1.10. Tensão
 - 1.10.1. Tensão nominal
 - 1.10.2. Tensão de flutuação
 - 1.10.3. Tensão de equalização
 - 1.10.4. Tensão de carga profunda
 - 1.10.5. Tensão final de descarga
- 1.11. Capacidade
- 1.12. Rendimento
- 1.13. Eficiência de descarga
- 1.14. Temperatura
- 1.15. Higrômetro
- 1.16. Monitoração do sistema
- 1.17. Inversores
 - 1.17.1. Inversor síncrono
 - 1.17.2. Inversor multifunção
 - 1.17.3. Inversor isolado
 - 1.17.4. Considerações para utilização
- 1.18. Interferências
- 1.19. Cargas CA
- 1.20. Sistema de retarguarda (backup)
- 1.21. Gerador de emergência
- 1.22. Proteção contra descargas atmosféricas
- 1.23. Sistemas de aterramento
- 1.24. Enlaces de terra
- 1.25. Especificação de supressores CC
- 1.26. Instalação de dispositivos protetores

2. Energia eólica e o meio ambiente

- 2.1. Custos ambientais
- 2.2. Aspectos gerais
- 2.3. Desenvolvimento sustentável
- 2.4. Processo produtivo sustentável
- 2.5. Vantagens da energia eólica
- 2.6. Impacto ambiental da utilização da energia eólica
- 2.7. Ruído
- 2.8. Colisão de pássaros
- 2.9. Impacto visual
- 2.10. Aceitação pública

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas/dialogadas; Aulas práticas no Aerogerador; Aulas práticas no Laboratório de Energias Renováveis; Visitas técnicas a instalações industriais; Listas de exercícios.

Recursos Didáticos

Quadro branco; Projetor multimídia; Catálogos e manuais de fabricantes de materiais e equipamentos.

Avaliação

Provas teóricas e práticas; Relatórios de visitas técnicas e aulas práticas; Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. ALDABÓ, R. **Energia Eólica**. 8.ed. São Paulo: Editora Artliber, 2002.
2. BLESSMAN, J. **Introdução ao estudo das ações dinâmicas do vento**. 2ª Ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2005.
3. HOODGE, B. K. **Alternative Energy Systems and Applications**. New Jersey (USA): John Wiley & Sons Inc, 2010.

Bibliografia Complementar

1. WALISIEWICZ, Marck. **Energia Alternativa** – solar, eólica, hidrelétrica e de biocombustíveis. São Paulo: Publifolha, 2008.
2. CARVALHO, P. **Geração Eólica**. 1ª Ed. Ceará: Editora Universitária UFC/UFPE, 2003.
3. SÁ, A. L.; LOPES, J. D. S. **Energia Eólica para Geração de Eletricidade e Bombeamento de Água**. Viçosa, MG: CPT, 2001.
4. OLIVEIRA, Adilson de; PEREIRA, Osvaldo Soliano. **Energia eólica** São Paulo: Senac São Paulo, 2012.
5. TUNDISI, Helena da Silva Freire. **Usos de energia: sistemas, fontes e alternativas : do fogo aos gradientes de temperatura oceânicos**. 15. ed. São Paulo: Atual, 2009. 73 p. il. (Meio ambiente).

Software(s) de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Sistemas de Geração Hidrelétricos**
Pré-Requisito(s): Fundamentos de Energia Hidráulica

Carga-Horária: **60h(80h/a)**
Número de créditos **04**

EMENTA

Noções de Mecânica dos Flúidos; Caracterização de Canais, Conduitos e Blocos de Apoio e Ancoragem; Tubos e Acessórios, componentes hidromecânicos e transitórios hidráulicos; Turbinas Hidráulicas; Casas de Força; Sistemas de Regulação de Velocidade; Ensaio de Comissionamento.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender os princípios básicos de Mecânica dos Flúidos;
- Caracterizar os canais, conduitos e blocos de apoio e ancoragem;
- Efetuar estudo de componentes hidromecânicos e transitórios hidráulicos;
- Compreender o princípio de funcionamento e projetar turbinas hidráulicas;
- Conhecer as características construtivas das casas de força;
- Conhecer e aplicar os ensaios de comissionamento.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Sistema de adução e equipamentos hidromecânicos

- 1.1. Introdução à hidráulica:
 - 1.1.1. Noções básicas de mecânica dos flúidos;
 - 1.1.2. Hidrostática;
 - 1.1.3. Hidráulica de conduitos forçados;
 - 1.1.4. Hidráulica de canais.
- 1.2. Canais:
 - 1.2.1. Caracterização do escoamento em canais;
 - 1.2.2. Hidráulica de canais;
 - 1.2.3. Equações gerais e dimensionamento de canais;
 - 1.2.4. Ressalto hidráulico;
 - 1.2.5. Curva de remanso.
- 1.3. Conduitos forçados:
 - 1.3.1. Caracterização básica;
 - 1.3.2. Dimensionamento hidráulico;
 - 1.3.3. Perda de carga;
 - 1.3.4. Determinação da queda líquida;
 - 1.3.5. Tubo de aeração.
- 1.4. Blocos de apoio e ancoragem.
- 1.5. Tubos e acessórios:
 - 1.5.1. Conduitos forçados: processo de fabricação e suas limitações;
 - 1.5.2. Processo de soldagem e de alívio de tensão;
 - 1.5.3. Cálculo estrutural do tubo: espessura da parede e vão entre os suportes;
 - 1.5.4. Jateamento, pintura e de proteção à corrosão;
 - 1.5.5. Acessórios: válvulas, flanges, curvas, derivações e juntas de dilatação.
- 1.6. Componentes hidromecânicos:
 - 1.6.1. Grades e comportas;
 - 1.6.2. Tipos de dimensionamento;
 - 1.6.3. Normas e especificações.
- 1.7. Transitórios hidráulicos:
 - 1.7.1. Golpe de aríete;
 - 1.7.2. Chaminé de equilíbrio;
 - 1.7.3. Volante de inércia.

2. Turbinas hidráulicas e reguladores de velocidade

- 2.1. Casa de Força:
 - 2.1.1. Conceitos básicos e definições;
 - 2.1.2. Classificação e tipos;
 - 2.1.3. Arquitetura;
 - 2.1.4. Estudos de Layout;
 - 2.1.5. Obras de acesso;
 - 2.1.6. Canal de fuga;

- 2.1.7. Dimensões internas e elevação.
- 2.2. Turbinas hidráulicas:
 - 2.2.1. Generalidades, conceitos e definições;
 - 2.2.2. Classificação e tipos;
 - 2.2.3. Rotação específica (faixa de rotação);
 - 2.2.4. Equações das turbinas hidráulicas;
 - 2.2.5. Altura de queda, potência e rendimentos;
 - 2.2.6. Operação de turbinas hidráulicas (limites de operação), Cavitação;
 - 2.2.7. Altura de sucção e tubos de sucção;
 - 2.2.8. Rotação de disparo;
 - 2.2.9. Procedimentos para escolha da turbina.
- 2.3. Sistemas de regulação:
 - 2.3.1. Reguladores de velocidade (hidromecânico e eletrônico).
- 2.4. Ensaio de Comissionamento:
 - 2.4.1. Generalidades;
 - 2.4.2. Normas internas e Critérios Internacionais;
 - 2.4.3. Tecnologias de ensaio;
 - 2.4.4. Ensaio, equipamentos e sistemas

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas / dialogadas; Aulas práticas no laboratório; visitas técnicas a empresas da área; Listas de exercícios; catálogos e manuais de fabricantes de equipamentos.

Recursos Didáticos

Quadro branco; Projetor multimídia; Catálogos e manuais de fabricantes de equipamentos.

Avaliação

Provas escritas; Relatórios de visitas técnicas e aulas práticas; Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. WALISIEWICZ, M. **Energia Alternativa** – solar, eólica, hidrelétrica e de biocombustíveis. 1.ed. São Paulo: Publifolha, 2008.
2. CARNEIRO, D. A. **PCHs Pequenas Centrais Hidrelétricas**. São Paulo: Ed. Canalenergia, 2010.
3. HOODGE, B. K. **Alternative Energy Systems and Applications**. New Jersey (USA): John Wiley & Sons Inc, 2010.

Bibliografia Complementar

1. SÁ, C. M. **Micro, Mini e PCHs**. São Paulo: Ed. Canalenergia, 2010.
2. LIMA, J. M. **Usinas Hidrelétricas**. São Paulo: Ed. Canalenergia, 2009.
3. SOUZA, Z.; SANTOS, A. H. M.; BERTONI, E. C. **Centrais Hidrelétricas**. Implantação e Comissionamento. 2.ed. São Paulo: Interciência, 2009.
4. MACINTYRE, A. J., **Máquinas Motrizes Hidráulicas**, Ed. Guanabara Dois, 1983
5. TUNDISI, Helena da Silva Freire. **Usos de energia**: sistemas, fontes e alternativas : do fogo aos gradientes de temperatura oceânicos. 15. ed. São Paulo: Atual, 2009. 73 p. il. (Meio ambiente).

Software(s) de Apoio:

ANEXO IV –EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS

| | |
|---|-----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 60h (80h/a) |
| Disciplina: Inglês Instrumental | Número de créditos 04 |
| Pré-Requisito(s): Língua Inglesa | |

EMENTA

Curso de inglês instrumental, com ênfase na leitura e compreensão de textos de interesse das áreas de estudo dos alunos.

Programa

Objetivos

A disciplina visa ao exercício da capacidade de observação, reflexão e crítica de textos de interesse geral que permita um melhor desenvolvimento da habilidade de leitura.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- I. Técnicas de leitura em diferentes níveis de compreensão.
- II. Estudo de itens lexicais e categoriais.
- III. Estudo da estrutura textual.
- IV. Funções linguísticas dos textos.

Procedimentos metodológicos

Aulas expositivas, exercícios de leitura e compreensão, escritas individuais ou em grupo, levantamento e análise de aspectos gramaticais e lexicais.

Recursos didáticos

Internet, projetor multimídia, computador, televisão, aparelho de som, cds edvds.

Avaliação

Tradução de textos; trabalhos de pesquisa. Critérios: nas avaliações serão aferidas a capacidade de leitura e compreensão de textos e documentos; com clareza, precisão e propriedade. A participação será também em conta na avaliação.

Bibliografia Básica

1. GUANDALINI, Eiter Otávio. **Técnicas de leitura em inglês** ESP - English for specific Purposes : estágio 1. São Paulo: Textonovo, 2002. 111 p.
2. GUANDALINI, Eiter Otávio. **Técnicas de leitura em inglês** ESP - English for specific Purposes : estágio 2. São Paulo: Textonovo, 2005.
3. ANTAS, Luiz Mendes. **Dicionário de termos técnicos: inglês português**. 6. ed. São Paulo: Traço, [1980]. 948 p. (Aeroespacial).

Bibliografia Complementar

1. FERRARI, Mariza & RUBIN, Sarah G. **Inglês. De olho no mundo do trabalho**. São Paulo; Scipione, 2003.
2. SOUZA Adriana Grade Fiori Souza et al. **Leitura em Língua Inglesa: uma abordagem instrumental**. 2 ed. São Paulo: Disal, 2005.
3. CRYSTAL, David. **English as a global language**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
4. LONGMAN **Gramática escolar da língua inglesa** São Paulo: Longman, 2005. 317 p. il.
5. ILVA, João Antenor de C., GARRIDO, Maria Lina, BARRETO, Tânia Pedrosa. **Inglês Instrumental: Leitura e Compreensão de Textos**. Salvador: Centro Editorial e Didático, UFBA. 1994. 110p.

| | |
|---|-----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 30h (40h/a) |
| Disciplina: Língua Espanhola | Número de créditos 02 |
| Pré-Requisito(s): --- | |

EMENTA

Estudo da língua espanhola, através da leitura de diferentes gêneros textuais. Habilidades de leitura e interpretação de textos pertinentes ao curso. Noções de termos técnicos e ampliação de vocabulário.

PROGRAMA

Objetivos

- Desenvolver habilidades de leitura na língua espanhola;
- Compreender textos em espanhol, através de estratégias cognitivas e estruturas básicas da língua;
- Utilizar vocabulário da língua espanhola nas áreas de energias renováveis;
- Desenvolver projetos multidisciplinares, interdisciplinares utilizando a língua espanhola como fonte de pesquisa.
- Habilitar o aluno a ler, interpretar e compreender textos acadêmicos e técnicos da área de tecnologia em energias renováveis através da utilização de estratégias de leitura.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Estratégias de Leitura

- 1.1. Compreender textos verbais e não-verbais.
- 1.2. Identificação de ideia central
- 1.3. Localização de informação específica e compreensão da estrutura do texto
- 1.4. Compreender a coesão e coerência textuais.
- 1.5. Exercício de inferência

2. Estratégias de Leitura

- 2.1. Produção de resumos, em português, dos textos lidos.
- 2.2. Uso de elementos gráficos para “varredura” de um texto.

3. Conteúdo Sistemático

- 3.1. Alfabeto (letras e sons): as letras particulares do espanhol (ch/ll/ñ); sons de r/rr/j/ge/gi; variações linguísticas fonéticas (ll/y); s/ce,ci/za,zo,zu (seseo/ceceo).
- 3.2. Los pronombres complementos
- 3.3. Las conjunciones
- 3.4. Falsos cognatos
- 3.5. Los heterogenéricos
- 3.6. Coesão e coerência textual

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas com discussão; Seminários temáticos; Discussões presenciais de textos previamente selecionados.

Recursos Didáticos

Internet; projetor de multimídia, computador, materiais fotocopiados, áudio.

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

1. MILANI, E. M. **Gramática de espanhol para brasileiros**. 3.ed. São Paulo:Saraiva, 2006.
2. MASIP, Vicente. **Gramática española para brasileños**: fonología y fonética, ortografía, morfosintaxis. São Paulo: Parábola, 2010. 294 p. Il. (Educação linguística ; 5).
3. SEÑAS. **Diccionario para la Enseñanza de la Lengua Española para Brasileños**. Universidad de Alcalá. SP: Martins Fontes, 2002.

Bibliografia Complementar

1. MORENO, C.; ERES FERNÁNDEZ, G. **Gramática contrastiva del español para brasileños**. España: SGEL, 2007.
2. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. **Diccionario de la lengua española**. Madrid, Ed. Espasa-Calpe, 1997.
3. QUILIS, A. **Principios de fonología y fonéticas españolas**. Madrid, Ed: Arcos-Calpe, 1997.
4. GONZÁLES, A. H. **Conjugar es fácil**. Madrid. Ed. Edelsa, 1997.
5. DICIONÁRIO **Larousse espanhol** português - português espanhol mini [recurso eletrônico]. 3. ed. São Paulo: Larousse do Brasil, 2010.

Software(s) de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **LIBRAS**
Pré-Requisito(s): ---

Carga-Horária: **30h(40h/a)**
Número de créditos **02**

EMENTA

Concepções sobre surdez. Implicações sociais, linguísticas, cognitivas e culturais da surdez. Diferentes propostas pedagógico-filosóficas na educação de surdos. Surdez e Língua de Sinais: noções básicas.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender as diferentes visões sobre surdez, surdos e língua de sinais que foram construídas ao longo da história e como isso repercutiu na educação dos surdos.
- Analisar as diferentes filosofias educacionais para surdos.
- Conhecer a língua de sinais no seu uso e sua importância no desenvolvimento educacional da pessoa surda.
- Aprender noções básicas de língua de sinais.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Abordagem histórica da surdez;

2. Mitos sobre as línguas de sinais;

3. Abordagens Educacionais:

- 3.1. Oralismo;
- 3.2. Comunicação total;
- 3.3. Bilinguismo

4. Língua de Sinais (básico) – exploração de vocabulário e diálogos em sinais:

- 4.1. alfabeto datilológico;
- 4.2. expressões socioculturais;
- 4.3. números e quantidade;
- 4.4. noções de tempo;
- 4.5. expressão facial e corporal;
- 4.6. calendário;
- 4.7. meios de comunicação;
- 4.8. tipos de verbos;
- 4.9. animais;
 - 4.10. objetos + classificadores;
 - 4.11. contação de histórias sem texto;
 - 4.12. meios de transportes;
 - 4.13. alimentos;
 - 4.14. relações de parentesco;
 - 4.15. profissões;
 - 4.16. advérbios.

Procedimentos Metodológicos

Aulas práticas dialogadas, estudo de textos e atividades dirigidas em grupo, leitura de textos em casa, debate em sala de aula, visita a uma instituição de/para surdos, apresentação de filme.

Recursos Didáticos

Quadro, pincel, computador e projetor multimídia.

Avaliação

O aluno será avaliado pela frequência às aulas, participação nos debates, entrega de trabalhos a partir dos textos, entrega do relatório referente ao trabalho de campo e provas de compreensão e expressão em Libras.

Bibliografia Básica

1. GESSER, Audrei. **Libras** : que língua é essa? : crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. São Paulo: Parábola, 2009. 87 p. il. (Estratégias de ensino ; 14).
2. FERREIRA, Lucinda. **Por uma gramática de línguas de sinais**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2010. 273 p. il.
3. QUADROS, R. M. de; KARNOPP, L. B. **Língua Brasileira de Sinais**: Estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004.

Bibliografia Complementar

1. BRITO, L. F. **Por uma gramática de língua de sinais**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995.
2. BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL. **Deficiência Auditiva**. Brasília: SEESP, 1997.
3. MOURA, M. C. de. **O surdo**: Caminhos para uma nova identidade. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.
4. QUADROS, R. M. de. **Educação de surdos**: A aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997
5. SACKS, O. **Vendo vozes**: Uma viagem ao mundo dos surdos. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

Software(s) de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Qualidade Vida e Trabalho**
Pré-Requisito(s): ---

Carga-Horária: **30h(40h/a)**
Número de créditos **02**

EMENTA

Possibilitar o estudo e a vivência da relação do movimento humano com a saúde, favorecendo a conscientização da importância das práticas corporais como elemento indispensável para a aquisição da qualidade de vida. Considerar a nutrição equilibrada, o lazer, a cultura, o trabalho e a afetividade como elementos associados para a conquista de um estilo de vida saudável.

PROGRAMA

Objetivos

GERAL

Valorizar o corpo e a atividade física como meio de sentir-se bem consigo mesmo e com os outros, sendo capaz de relacionar o tempo livre e o lazer com sua vida cotidiana.

ESPECÍFICOS

Relacionar as capacidades físicas básicas, o conhecimento da estrutura e do funcionamento do corpo na atividade física e no controle de movimentos adaptando às suas necessidades e as do mundo do trabalho.

Utilizar a expressividade corporal do movimento humano para transmitir sensações, ideias e estados de ânimo.

Reconhecer os problemas de posturas inadequadas, dos movimentos repetitivos (LER e DORT), a fim de evitar acidentes e doenças no ambiente de trabalho ocasionando a perda da produtividade e a queda na qualidade de vida.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Qualidade de vida e Trabalho

- 1.1. Conceito de qualidade de vida e saúde.
- 1.2. Qualidade de vida e saúde no trabalho.

2. Atividade Física e lazer

- 2.1. A atividade física regular e seus benefícios para a saúde.
- 2.2. A relação trabalho, atividade física e lazer.

3. Programa de Atividade Física

- 3.1. Conceito e tipos de Ginástica.
- 3.2. Esporte participação e de lazer.
- 3.3. Ginástica laboral

Procedimentos Metodológicos

Aulas dialogadas, aulas expositivas, vivências corporais, aulas de campo, oficinas pedagógicas, leitura e reflexão sobre textos, palestras, seminários, apreciação crítica de vídeos, músicas e obras de arte, discussão de notícias e reportagens jornalísticas e pesquisa temática.

Recursos Didáticos

Projetor multimídia, textos, dvd, cd, livros, revistas, bolas diversas, cordas, bastões, arcos, colchonete, halteres, sala de ginástica, piscina, quadra, campo, pátio, praças.

Avaliação

A frequência e a participação dos alunos nas aulas; o envolvimento em atividades individuais e/ou em grupo; a elaboração de relatórios e produção textual; a apresentação de seminários; avaliação escrita; a auto avaliação da participação nas atividades desenvolvidas.

Bibliografia Básica

1. BREGOLATO R. A. **Cultura Corporal da Ginástica**. São Paulo: Ed. Ícone, 2007
2. BREGOLATO R. A. **Cultura Corporal do esporte**. São Paulo: Ed. Ícone, 2007
3. LIMA, V. **Ginástica Laboral: Atividade Física no Ambiente de Trabalho**. São Paulo: Ed. Phorte, 2007.

Bibliografia Complementar

1. DANTAS, E. H. M.; FERNANDES FILHO, J. **Atividade física em ciências da saúde**. Rio de Janeiro: Shape, 2005.
2. PHILIPPE-E, S. **Ginástica postural global**. 2.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1985.
3. POLITO, E.; BERGAMASHI, E. C. **Ginástica Laboral: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Sprint, 2003.
4. MONTEIRO, Sandoval Villaverde. **Lazer subjetivação e amizade: potencialidades das práticas corporais de aventura na natureza**. Natal: IFRN, 2008. 170 p.
5. CAMARGO, Luiz Octávio de Lima. **O que é Lazer** 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 2008. 100 p. il. (Primeiros Passos ; 172).

Softwares de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Psicologia das Relações de Trabalho**
Pré-Requisito(s): ---

Carga-Horária: **30h(40h/a)**
Número de créditos: **02**

EMENTA

Personalidade. Processo de socialização. Percepção social. Motivação. Aprendizagem e Inteligências Múltiplas. Comunicação Interpessoal e Organizacional. Grupo e Equipe. Liderança e administração de conflitos.

PROGRAMA

Objetivos

- A partir da compreensão da Personalidade e das emoções humanas, identificar os fundamentos dos comportamentos individuais e de grupo que interferem na percepção de si e do outro nas organizações.
- Compreender a importância do processo de comunicação, como elemento facilitador do exercício profissional, participação em grupos e do trabalho em equipe, desenvolvendo uma interação eficaz através do uso adequado do feedback;
- Conhecer processos psicológicos das relações humanas no trabalho no que se refere à liderança, à administração de conflitos, o comportamento ético e à postura profissional adequada.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. **Personalidade e Emoções**
2. **Processos de Socialização;**
3. **Percepção Social;**
4. **Aprendizagem e Inteligências Múltiplas;**
5. **Motivação no trabalho;**
6. **Formação de Grupo e Equipe;**
7. **Comunicação Interpessoal e Organizacional;**
8. **Liderança e administração de conflitos.**

Procedimentos Metodológicos

A metodologia tem como base os princípios da dialogicidade constituída na relação professor-alunos, com o encaminhamento dos seguintes procedimentos: aulas expositivas dialogadas, discussões e debates em sala, estudos de texto, leitura dirigida, projeção de vídeos e filmes, seminários, painel integrador e estudos em grupo.

Avaliação

O processo de avaliação será realizado continuamente, considerando a participação e o envolvimento dos alunos nas discussões de textos, debates, seminários, elaboração de portfólios de aprendizagem e demais atividades de aproveitamento. Constará de produções individuais e em grupo.

Bibliografia Básica

1. ANTUNES, C. **As inteligências múltiplas e seus estímulos**.3.ed. Campinas, SP: Papirus, 1998.
2. GOLEMAN, D. **Trabalhando com a inteligência emocional**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2006
3. ROBBINS, S. P.; JUDGE, T. A.; SOBRAL, F. **Comportamento organizacional**:teoria e prática no contexto brasileiro. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

Bibliografia Complementar

1. DEL PRETTE, A.;DEL PRETTE, Z.A.P. **Psicologia das relações interpessoais**: vivências para o trabalho em grupo. Petrópolis: Vozes. 2008
2. DEL PRETTE, Z.A.P.;DEL PRETTE, A. **Psicologia das habilidades sociais**: terapia, educação e trabalho. Petrópolis: Vozes, 2009.
3. DUBRIN, A.J. . **Fundamentos do comportamento organizacional**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.
4. MOSCOVICI, F. **Desenvolvimento interpessoal**. Rio de Janeiro: Editora José Olympio, 2008.
5. GARDNER, Howard. **Estruturas da mente**: a teoria das inteligências múltiplas. Porto Alegre: Artmed, 1994. 340 p.

Softwares de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Primeiros Socorros**
Pré-Requisito(s): ---

Carga-Horária: **30h(40h/a)**
Número de créditos **02**

EMENTA

Introdução a primeiros socorros; Queimaduras; Hemorragia, Ferimentos e Contusões; Fraturas, Luxações e Entorses; Convulsões; Desmaios; Corps Estranhos; Intoxicação; Acidentes com Animais Raivosos e Peçonhentos; Ressuscitação Cardiopulmonar; Mobilização e Transporte de Acidentados; Angina e Infartos; Acidentes com Múltiplas Vítimas.

PROGRAMA

Objetivos

- O aluno, ao final desta disciplina, deve ser capaz de prestar primeiros socorros a um acidentado, a um doente ou a uma vítima de mal súbito, utilizando os conhecimentos adquiridos em sala de aula no intuito de: reconhecer situações que ponham a vida em risco; aplicar respiração e circulação artificiais quando necessário; controlar sangramento; minimizar o risco de outras lesões e complicações; evitar infecções; deixar a vítima o mais confortável possível; e providenciar assistência médica e transporte quando necessário. Aperfeiçoar o conhecimento (teórico e prático) sobre as convenções relacionadas ao registro padrão escrito.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Introdução:**
 - 1.1. Importância e objetivos do atendimento de Primeiros Socorros;
 - 1.2. Sinais Vitais;
 - 1.3. Procedimentos Gerais: Avaliação do local de acidente, avaliação da vítima, investigação primária e secundária;
 - 1.4. Prioridade ao prestar atendimento a uma vítima.
- 2. Queimaduras:**
 - 2.1. Pele: conceito, estrutura e funções;
 - 2.2. Classificação: quanto ao agente causador, profundidade e gravidade;
 - 2.3. Condutas gerais e específicas;
 - 2.4. Insolação: sinais e sintomas.
- 3. Hemorragia, Ferimentos e Contusões:**
 - 3.1. Classificação e tipos;
 - 3.2. Conduta diante de uma hemorragia externa;
 - 3.3. Hemorragia Interna: sinais e sintomas, conduta;
 - 3.4. Tórqueto: quando e como fazer.
- 4. Fraturas, Luxações e Entorses:**
 - 4.1. Fraturas: classificação e conduta;
 - 4.2. Luxações;
 - 4.3. Entorses.
- 5. Convulsões.**
- 6. Desmaios.**
- 7. Corps Estranhos.**
- 8. Intoxicação:**
 - 8.1. Principais causas e condutas.
- 9. Acidentes com Animais Raivosos e Peçonhentos:**
 - 9.1. Ofídios;
 - 9.2. Picadas de escorpião, lacraia e aranhas;
 - 9.3. Mordidas de animais raivosos;
- 10. Ressuscitação Cardiopulmonar:**
 - 10.1. Parada respiratória e cardíaca;
 - 10.2. Manobra de ressuscitação cardiopulmonar.
- 11. Mobilização e Transporte de Acidentados.**

12. Angina e Infartos.

13. Acidentes com Múltiplas vítimas.

Procedimentos Metodológicos

Aulas teóricas expositivas; Aulas práticas.

Recursos Didáticos

Quadro branco, projetor multimídia, laboratório de informática e equipamentos de áudio e vídeo.

Avaliação

Avaliações escritas e práticas,
Trabalhos individuais e em grupo (listas de exercícios, estudos dirigidos, pesquisas),
Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. AZEVEDO, J. L. de. **Manual de Primeiros Socorros**. Rio de Janeiro: SENAI, Divisão de Recursos Humanos, 1977.
2. SENAC. **Primeiros Socorros**. 2 ed. Rio de Janeiro: SENAC/ DN/ DFP, 1991.
3. CRESPO, Antônio Rogério Proença Tavares ; NAEMT (National Association of Emergency Medical Technicians). **Atendimento pré-hospitalar ao traumatizado**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 596 p.

Bibliografia Complementar

1. NASI, L. A. **Rotinas em Pronto-Socorro: Tratamento do Queimado**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1994.
2. SANTOS, J. F. dos. **Condutas Imediatas**. Natal: J. F. dos Santos 2004.
3. BRASIL, Ministério da Saúde. **Profissionalização de Auxiliares de Saúde: Atendimento de Emergência**. 2 ed. Brasília, DF: MS, 2003
4. RUSSO, A. do C. **Urgências: Queimaduras**. Ano 6, nº 3. São Paulo, SP: Roche,
5. MICHEL, O. **Guia de Primeiros Socorros: para cipeiros e serviços especializados em medicina, engenharia e segurança do trabalho**. São Paulo: LTr, 2002

Software(s) de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Empreendedorismo**
Pré-Requisito(s): ---

Carga-Horária: **30h (40h/a)**
Número de créditos **02**

EMENTA

Conhecer os conceitos básicos do empreendedorismo e da elaboração de um Plano de Negócio para a empresa e entender como concretizar seu empreendimento a fim de que possa elaborar projetos de empresas.

PROGRAMA

Objetivos

- Identificar as características de um empreendedor.
- Analisar as oportunidades para implementação e desenvolvimento de um negócio.
- Analisar interna e externa o ambiente empresarial.
- Elaborar um Plano de Negócio.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. **Conceitos de empreendedor e empreendedorismo;**
2. **Importância de empreendedores e importância do plano de negócios;**
3. **Características básicas de um empreendedor;**
4. **Empreendedor e Administrador;**
5. **Inovação, criatividade, capital intelectual, gestão do conhecimento;**
6. **Definição de Negócio**
7. **Padrões Estruturais**
8. **Plano de negócios: modelo e explicações**
9. **Desenvolvimento do plano de negócios**
10. **Apresentação, análise e discussão dos planos de negócios.**

Procedimentos Metodológicos

(Detalhar, descrevendo as disciplinas associadas, as necessidades de aulas externas e o desenvolvimento de projetos interdisciplinares, inclusive projetos integradores); Aulas expositivas e dialogadas; Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto a ser tratado em sala de aula; Orientação de Estudos Dirigidos sobre os textos da Bibliografia Básica; Exibição de Filme sobre empreendedorismo, discussão e análise;

Recursos Didáticos

Quadro branco, projetor multimídia, computador e equipamentos de áudio e vídeo.

Avaliação

Avaliação será um processo contínuo, mensurado por meio de avaliação escrita – prova; Avaliação das atividades desenvolvidas em sala de aula- Estudos Dirigidos e Vídeos; Orientação e avaliação da elaboração do plano de negócio.

Bibliografia Básica

1. CHIAVENATO, Idalberto. **Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor. Empreendedorismo e viabilização de novas empresas. Um guia compreensivo para iniciar e tocar seu próprio negócio.** São Paulo : Saraiva, 2004. 278p.
2. DOLABELA, FERNANDO. **Oficina do empreendedor: a metodologia de ensino que ajuda a transformar conhecimento em riqueza.** 2a ed. Belo Horizonte: Cultura Ed. Associados, 2000.
3. DORNELAS, JC. **Empreendedorismo: transformando ideias em negócios.** Rio de Janeiro: Campus, 2001.

Bibliografia Complementar

1. BERNHOEFT, Renato. **Como tornar-se empreendedor (em qualquer idade).** São Paulo: Nobel, 1996.
2. DEGEN, R. **O empreendedor – fundamentos da iniciativa empresarial.** 8a ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1989.
3. DEGEN, Ronald Jean. **O empreendedor: empreender como opção de carreira.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
4. DRUKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor.** São Paulo: Editora Pioneira, 1994.
5. FILION, L.J. **Boa idéia ! E agora ?** São Paulo: Cultura, 2000.

Software(s) de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Direito e Cidadania**
Pré-Requisito(s): ---

Carga-Horária: **30h (40h/a)**
Número de créditos **02**

EMENTA

Direitos e Garantias Fundamentais. Dos Princípios Fundamentais. Dos direitos e deveres sociais e coletivos. Dos direitos Sociais. Da nacionalidade.

PROGRAMA

Objetivos

- Identificar, conhecer e compreender as normas constitucionais no tocante ao exercício da cidadania.
- Conhecer os mecanismos de proteção ao cidadão no seu relacionamento com o Estado.
- Aplicar os conhecimentos no cotidiano pessoal e profissional de forma a agir dentro da legalidade, moralidade e respeitando as diferentes normatizações vigentes no âmbito internacional.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. **Dos princípios fundamentais:** a soberania; a cidadania; a dignidade da pessoa humana; os valores sociais do trabalho e da livre iniciativa; o pluralismo político.
2. **Dos direitos e garantias fundamentais e coletivas:** os princípios da igualdade, liberdade, livre manifestação do pensamento, livre expressão da atividade intelectual, artística e científica, liberdade de associação.
3. **Dos direitos Sociais:** educação, saúde, moradia, trabalho, lazer.
4. **Instrumentos constitucionais de garantia:** Hábeas Corpus, Hábeas Data, Mandado de Segurança, Mandado de Injunção.

Procedimentos Metodológicos

Exposição dialogada; Painel integrado; Debates acerca dos textos legais.

Recursos Didáticos

Internet; projetor de multimídia, computador, recursos de áudio.

Avaliação

Avaliações escritas e práticas (orais); Trabalhos individuais e em grupo (listas de exercícios, estudos dirigidos, pesquisas); Apresentação dos trabalhos desenvolvidos (seminários); Debates.

Bibliografia Básica

1. SILVA, J. A. **Curso de Direito Constitucional**. São Paulo: Malheiros, 2004.
2. REALE, Miguel. **Lições preliminares de direito**. 25ª ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
3. TAVARES, André Ramos. **Curso de direito constitucional**. 5ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2007

Bibliografia Complementar

1. CANOTILHO, José Joaquim Gomes. **Direito Constitucional**. 7ª ed. Coimbra: Livraria Almedina, 2003.
2. LENZA, Pedro, **Direito Constitucional Esquematizado**. 10ª ed. São Paulo: Método, 2006.
3. MORAES, A. **Direito Constitucional**. 19ªed. São Paulo: Atlas, 2006.
4. CAPEZ, F. **Direito Constitucional**. 15ªed. São Paulo: RT, 2005.
5. MOTTA, Sylvio. **Direito constitucional teoria, jurisprudência e questões**. 20. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. (Provas e concursos).

Software(s) de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Energia e Sociedade**
Pré-Requisito(s): ---

Carga-Horária: **30h (40h/a)**
Número de créditos **02**

EMENTA

Sociologia e sociedade. Produção e consumo de energias no mundo global. Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade. Os problemas ocasionados pela exploração descontrolada dos recursos naturais. Aspectos socioculturais relacionados com a inserção de novas fontes de energia. A energia: importância, novas tecnologias e novos problemas. Significados sobre energia em diferentes culturas. Organização social e transformações socioculturais relativas aos usos de energia. Mudanças culturais em sociedades ocidentais e não-ocidentais com a inserção de vetores energéticos. Impactos locais da utilização da energia eólica.

PROGRAMA

Objetivos

Geral:

A produção e o consumo de energia são questões que estão diretamente relacionadas à vida em sociedade. Nesse sentido é preciso pensar tais questões relacionadas à noção de sustentabilidade de maneira crítica e reflexiva. A disciplina propõe discutir e analisar os impactos sociais gerados pela produção de energias renováveis de modo amplo e em sua particularidade local.

Específicos:

- Identificar, conhecer e compreender as normas constitucionais no tocante ao exercício da cidadania.
- Conhecer os mecanismos de proteção ao cidadão no seu relacionamento com o Estado.
- Aplicar os conhecimentos no cotidiano pessoal e profissional de forma a agir dentro da legalidade, moralidade e respeitando as diferentes normatizações vigentes no âmbito internacional.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. **Novas energias: um olhar sociológico**
 - 1.1. Consumo e sociedade
 - 1.2. Energia e desenvolvimento
2. **Dinâmicas culturais e novas energias**
 - 2.1. Produção social das novas energias
 - 2.2. Culturas locais e desenvolvimento
3. **Sustentabilidade e impactos sociais**
 - 3.1. A relação rural e urbano e a produção de energia
 - 3.2. Os impactos sociais, econômicos e culturais das novas energias

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas e dialogadas; leitura, compreensão e análise de textos; estudo dirigido; pesquisa e divulgação que incentivem o processo reflexivo e possível intervenção da realidade pesquisada; seminário e debates; oficinas; vídeos debate; exposições fotográficas, de poesias, músicas e vídeos; criação de ambientes virtuais (como por exemplo: blog, twitter, entre outros); aulas de campo.

Recursos Didáticos

Quadro branco, pincéis para quadro branco, revistas, jornais (impressos e on-line), computador, internet, projetor multimídia.

Avaliação

O processo avaliativo pode ocorrer de forma contínua, diagnóstica, mediadora e formativa. Nessa perspectiva, como formas de avaliar o aprendizado na disciplina serão utilizados como instrumentos avaliativos: avaliações escritas e orais; trabalhos escritos individuais e em grupos; participação em seminários, debates, júris simulados; confecção de cadernos temáticos; relatórios de aula de campo, de visitas técnicas, ou de pesquisas.

Bibliografia Básica

1. LORA, Electo Eduardo Silva; HADDAD, Jamil (coord.). **Geração distribuída**: aspectos tecnológicos, ambientais e institucionais.
2. HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M.; REIS, L. B. **Energia e Meio Ambiente**. Tradução da 4.Ed. Americana. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

3. NELSON, R. R. **As fontes do crescimento econômico**, Ed. Unicamp, Campinas, 2006.

Bibliografia Complementar

1. GIDDENS, Anthony. **O que é sociologia? In: _____**. **Sociologia**. 4 ed. São Paulo: Artmed, 2005.
2. DOUGLAS, Mary; ISHERWOOD, Baron. **O mundo dos bens**. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2004.
3. LUCON, O; GOLDEMBERG, J. **Energia e meio ambiente no Brasil**. ESTUDOS AVANÇADOS 21 (59), 2007.
4. MANSOR, Maria Teresa Castilho; VICHI, Flavio Maron. **Energia, meio ambiente e economia: o Brasil no contexto mundial**. *Quim. Nova*, Vol. 32, No. 3, 757-767, 2009.
5. AMARANTE, Odilon A Camargo do. **Atlas do potencial eólico brasileiro**. Brasília: [s.n.], 2001.

Software(s) de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Direito Regulatório**
Pré-Requisito(s): ---

Carga-Horária: **30h (40h/a)**
Número de créditos **02**

EMENTA

Evolução do Estado; Introdução ao Direito Regulatório; O surgimento das Agências Reguladoras; Modelo Regulatório da Energia Elétrica.

PROGRAMA

Objetivos

- Entender a evolução do sistema normativo a partir da evolução Estatal;
- Conhecer a dinamicidade e o contexto do direito regulatório;
- Fornecer as bases fundantes da justificação e legitimidade das agências reguladoras;
- Apresentar os ditames legais que regem o setor de energia elétrica.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Evolução estatal.

- 1.1. Do Estado Liberal ao Social;
- 1.2. Do Estado Mínimo/Regulador.

2. Introdução ao direito regulatório das agências reguladoras.

- 2.1. Funções regulatórias;
- 2.2. Procedimento regulatório;
- 2.3. Desvio de finalidades regulatórias;
- 2.4. Exceção de impedimento e suspeição do agente regulador;
- 2.5. Responsabilidade civil das agências reguladoras;
- 2.6. Discricionariedade regulatória;
- 2.7. Controle dos atos regulatórios.

3. Marco regulatório do setor de energia elétrica.

- 3.1. As bases do atual regime jurídico: a constituição de 1988 e as principais normas setoriais;
- 3.2. Estrutura institucional do setor elétrico;
- 3.3. A disciplina jurídica dos diferentes serviços de energia elétrica.

Procedimentos Metodológicos

Aulas dialogadas, com análise dos dispositivos legais, das decisões dos tribunais, bem como do posicionamento da doutrina especializada.

Recursos Didáticos

Internet; projetor de multimídia, computador, recursos de áudio.

Avaliação

Avaliações escritas e práticas (orais); Trabalhos individuais e em grupo (listas de exercícios, estudos dirigidos, pesquisas); Apresentação dos trabalhos desenvolvidos (seminários); Debates.

Bibliografia Básica

1. ARAGÃO, Alexandre Santos de. **Agências reguladoras e a evolução do direito administrativo econômico**. 2º ed. Rio de Janeiro: Forense, 2006.
2. JUSTEN FILHO, Marçal. **O direito das agências reguladoras independentes**. São Paulo: Dialética, 2002.
3. SOUTO, Marcos Juruena Villela. **Direito administrativo regulatório**. 2º ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2005.

Bibliografia Complementar

1. ARAGÃO, Alexandre Santos de. **Legalidade e regulamentos no direito contemporâneo. Uma análise doutrinária e**

- jurisprudencial.** Revista de Direito Constitucional e Internacional. São Paulo: n. 41, p. 284-310, ed. Revista dos Tribunais, outubro-dezembro-2002.
2. BINENBOJM, Gustavo. **Uma teoria do direito administrativo.** 2° ed. São Paulo: Renovar, 2008.
 3. CASTRO, Carlos Roberto Siqueira. **Função normativa regulatória e o novo princípio da legalidade.** IN: ARAGÃO, Alexandre Santos de (org). **O poder normativo das agências reguladoras.** Editora Forense: Rio de Janeiro, 2006.
 4. CLEVÉ, CLÊMERTON Merlin. **Atividade legislativa do Poder Executivo.** 2° ed. São Paulo: RT, 2005.
 5. FARIA, José Eduardo. **O direito na economia globalizada.** 1° ed., 4° tiragem. São Paulo: Malheiros Editora, 2004.

Software(s) de Apoio:

MS Office

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Estatística Aplicada**
Pré-Requisito(s): Fundamentos de Matemática

Carga-Horária: **60h (80h/a)**
Número de créditos **04**

EMENTA

Planejamento de uma Pesquisa; Análise Exploratória de Dados; Probabilidade; Variáveis Aleatórias; Testes de Hipóteses; Correlação e Regressão.

PROGRAMA

Objetivos

- Apresentar os conceitos básicos e uma visão geral dos planos amostrais e projetos de experimentos.
- Desenvolver os tópicos clássicos da Estatística: análise exploratória de dados, modelos probabilísticos, teoria da estimação e testes de hipóteses.
- Fazer análises estatísticas para comparação de tratamentos, procedimentos não paramétricos e análise de regressão, ilustrando com problemas reais de pesquisa.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. O Planejamento de uma Pesquisa (4 h/a)**
 - 1.1. Aspectos Gerais
 - 1.2. Pesquisas de levantamento
 - 1.3. Planejamento de experimentos
- 2. Análise Exploratória de Dados (16 h/a)**
 - 2.1. Dados e Variáveis
 - 2.2. Análise de variáveis qualitativas
 - 2.3. Análise de variáveis quantitativas
 - 2.4. Medidas descritivas
 - 2.5. Observações ao longo do tempo
 - 2.6. Análise exploratória com o auxílio do computador
- 3. Probabilidade (16 h/a)**
 - 3.1. Espaço amostral e eventos
 - 3.2. Definições de probabilidade
 - 3.3. Probabilidade condicional e independência
 - 3.4. Teorema da probabilidade
 - 3.5. Teorema de Bayes
- 4. Variáveis Aleatórias Discretas (4 h/a)**
 - 4.1. Variável aleatória
 - 4.2. Principais distribuições discretas
- 5. Variáveis Aleatórias Contínuas (8 h/a)**
 - 5.1. Caracterização de uma variável aleatória contínua
 - 5.2. Principais modelos contínuos
 - 5.3. A distribuição Normal
 - 5.4. Análise gráfica da distribuição normal
- 6. Testes de Hipóteses (12 h/a)**
 - 6.1. Conceitos básicos
 - 6.2. Tipos de erro
 - 6.3. Abordagem clássica
 - 6.4. Testes unilaterais e bilaterais
 - 6.5. Aplicação de testes estatísticos
 - 6.6. Teste para proporção
 - 6.7. Teste para variância
 - 6.8. Poder de um teste e tamanho da amostra
- 7. Comparação entre tratamentos (10 h/a)**
 - 7.1. Amostras independentes e em blocos
 - 7.2. Teste t para duas amostras pareadas e independentes
 - 7.3. Tamanho das amostras

- 7.4. Teste F para dias variâncias
- 7.5. Comparação de várias médias
- 7.6. Anova em projetos fatoriais

8. Correlação e Regressão (10 h/a)

- 8.1. Correlação
- 8.2. Coeficiente de correlação linear de Pearson
- 8.3. Regressão linear simples
- 8.4. Introdução à regressão linear múltipla

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas e dialogadas, resolução de lista de exercícios, desenvolvimento de projetos de pesquisa.

Recursos Didáticos

Internet; projetor de multimídia, computador, recursos de áudio e vídeo.

Avaliação

Avaliações escritas e práticas (orais); Trabalhos individuais e em grupo (listas de exercícios, estudos dirigidos, pesquisas); Apresentação dos trabalhos desenvolvidos (seminários); Debates.

Bibliografia Básica

1. REIS, M. M., BARBETTA, P. A., BORNIA, A. C., **Estatística para Cursos de Engenharia e Informática**, Atlas, 3. Ed., 2010.
2. DOWNING, Douglas; CLARK, Jeffrey . **Estatística aplicada**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 351 p. il. (Essencial).
3. MONTGOMERY Douglas C.; RUNGER, George C. ; HUBELE, Norma Faris . **Estatística aplicada à engenharia**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 335 p. il.

Bibliografia Complementar

1. CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística fácil**. 19. ed. atual. São Paulo: Saraiva, 2009. 218 p. il.
2. SICSU, A. L.; SAMY, D. **Estatística Aplicada – Análise Exploratória de Dados**. Editora Saraiva. São Paulo, 2012.
3. FONSECA, Jairo Simon da; MARTINS, Gilberto de Andrade. **Curso de Estatística**. Ed. Atlas, 6 Ed., 1996.
4. MARTINS, G. A. **Estatística Geral e Aplicada**. 4ª ed. Atlas. São Paulo, 2011.
5. MORETTIN, Pedro A.; MORETTIN, Pedro A. **Estatística básica**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 540 p. il.

Software(s) de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Elementos de Máquinas**
Pré-Requisito(s): Resistência dos Materiais

Carga-Horária: **30h (40h/a)**
Número de créditos **02**

EMENTA

Engrenagens; Engrenagens Cilíndricas de Dentes Helicoidais; Engrenagens Cilíndricas de Dentes Retos; Eixos e Eixos Árvore;

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender o funcionamento de elementos mecânicos;
- Projetar conjuntos de redução de engrenagens;
- Entender os esforços nos conjuntos de transmissão;
- Entender os processos de fabricação de engrenagens;
- Projetar eixos para conjuntos de transmissão;

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Engrenagens

- 1.1. Fabricação de Engrenagens
- 1.2. Usinagem de Engrenagens
 - 1.2.1. Usinagem com Ferramenta
 - 1.2.2. Usinagem por Geração
- 1.3. Fundição
- 1.4. Sem Retirada de Cavaco
- 1.5. Qualidade das Engrenagens
- 1.6. Características Gerais
- 1.7. Tipos de Engrenagem e as Relações de Transmissão Indicadas

2. Engrenagens Cilíndricas de Dentes Retos

- 2.1. Características Geométricas DIN 862 e 867
- 2.2. Características Geométricas (Formulário) DIN 862 e 867
- 2.3. Dimensionamento
 - 2.3.1. Critério de Desgaste
- 2.4. Pressão Admissível (P_{adm})
 - 2.4.1. Fator de Durabilidade
- 2.5. Tabela de Dureza Brinell
- 2.6. Equivalência e Composição dos Aços SAE/AISI, Villares e DIN
- 2.7. Módulos Normalizados DIN 780
- 2.8. Resistência à Flexão no Pé do Dente
- 2.9. Carga Tangencial (F_t)
- 2.10. Carga Radial (F_r)
- 2.11. Tensão de Flexão no Pé do Dente
- 2.12. Fator de Forma q
- 2.13. Tabela de Fatores de Serviço - AGMA (ϕ)
- 2.14. Tensão Admissível σ
- 2.15. Ângulo de Pressão α
- 2.16. Engrenamento com Perfil Cicloidal
- 2.17. Curvatura Evolvente
- 2.18. Dimensionamento de Engrenagens

3. Engrenagens Cilíndricas de Dentes Helicoidais

- 3.1. Fator de Características Elásticas (F)

4. Eixos e Eixos Árvore

- 4.1. Conceitos Gerais

- 4.2. Fabricação
- 4.3. Esforços nas Transmissões 4.3.1. Engrenagens Cilíndricas 4.3.2. Engrenagens Cilíndricas de Dentes Retos

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas, seminários e resolução de lista de exercícios.

Recursos Didáticos

Internet; projetor de multimídia, computador, datashow.

Avaliação

Avaliações individuais escritas e entrega de lista de exercícios.

Bibliografia Básica

1. BUDYNAS, R. **Elementos de máquinas de Shigley: projeto de engenharia mecânica**. 8ª ed. Tradução: João Batista de Aguiar e José Manuel de Aguiar, Porto Alegre, editora AMGH, 2010.
2. MELCONIAN, S. **Elementos de máquinas**. Editora Érica, 10 ed. 2012.
3. NIEMANN, Gustav, **Elementos de máquinas. Vol.2**, Editora Blucher, São Paulo, 1995

Bibliografia Complementar

1. NIEMANN, Gustav, **Elementos de máquinas. Vol.1**, Editora Blucher, São Paulo, 1995.
2. NIEMANN, Gustav, **Elementos de máquinas. Vol.3**, Editora Blucher, São Paulo, 1995
3. PAHL, Gerhard. Et al. **Projeto na Engenharia**. Tradução da 6ª Edição Alemã, Editora Blucher, 2005.
4. SILVA, Arlindo et al. **Desenho técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 475 p. il.
5. BUDYNAS, Richard G.; NISBETT, J. Keith. **Elementos de máquinas de Shigley: projeto de engenharia mecânica**. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

Software(s) de Apoio:

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Projetos Elétricos e Mecânicos em CAD**
Pré-Requisito(s): Desenho Técnico / CAD

Carga-Horária: **30h (40h/a)**
Número de créditos **04**

EMENTA

Configuração da Área de Trabalho e da Interface. Comandos de Desenho. Desenho com precisão. Comandos de edição. Texto. Propriedades dos Objetos. Visualização do Desenho. Geração de Bibliotecas e Atributos. Impressão do Desenho

PROGRAMA

Objetivos

- Configurar software para desenho de projetos;
- Criar camadas selecionando linetype;
- Criar blocos e gerar atributos;
- Elaboração de projetos elétricos e mecânicos em CAD;
- Configurar Desenho para impressão.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Configuração da Área de Trabalho e da Interface

- 1.1. A unidade de trabalho - Comando Units
- 1.2. A área de trabalho - Comando Limits
- 1.3. Criar uma malha de referência - Comando Grid
- 1.4. O passo do cursor - Comando Snap
- 1.5. Modo ortogonal - Comando Ortho
- 1.6. Entrada de dados dinâmica
- 1.7. Personalização da área de trabalho
 - 1.7.1. Toolbars e paletas

2. Comandos de Desenho

- 2.1. Comando Line
- 2.2. Comando Circle
 - 2.2.1. Centro e raio - Center, Radius
 - 2.2.2. Centro e diâmetro - Center, Diameter
 - 2.2.3. Círculo por dois pontos - 2-Points
 - 2.2.4. Círculo por três pontos - 3-Points
 - 2.2.5. Círculo tangente a duas entidades com raio definido - Tan, Tan, Radius
- 2.3. Comando Arc
 - 2.3.1. Arco por três pontos - 3-Point
 - 2.3.2. Arco definido por início, centro e fim - Start, Center, End
 - 2.3.3. Arco definido por início, centro e ângulo de varredura - Start, Center, Angle
 - 2.3.4. Arco definido pelo início, centro e tamanho da corda - Start, Center, Length
 - 2.3.5. Linha e arcos contínuos
- 2.4. Comando Polygon
- 2.5. Comando Rectangle
- 2.6. Comando Point
- 2.7. Comando Hatch
 - 2.7.1. Edição de hachuras

3. Desenho com Precisão

- 3.1. Coordenadas absolutas
- 3.2. Coordenadas relativas
- 3.3. Coordenadas polares
- 3.4. Entrada de medidas pela interface dinâmica
- 3.5. Osnap - Ferramentas de desenho
- 3.6. Funções Polar e Otrack

4. Comandos de edição

- 4.1. Comando Erase
- 4.2. Comando Move
- 4.3. Comando Copy
- 4.4. Comando Rotate
- 4.5. Comando Scale

- 4.6. Comando Trim
 - 4.7. Comando Mirror
 - 4.8. Comando Stretch
 - 4.9. Comando Array
 - 4.10. Comando Break
 - 4.11. Comando Extend
 - 4.12. Comando Fillet
 - 4.13. Comando Chamfer
 - 4.14. Comando Offset
 - 4.15. Comando Pedit
 - 4.16. Comando Explode
 - 4.17. Comandos U e Redo
- 5. Texto**
- 5.1. Comando Mtext
 - 5.2. Edição de textos criados com Mtext
 - 5.3. Textos simples de uma linha - Single Line
 - 5.3.1. Texto definido pela opção Justify
 - 5.3.2. Edição de textos criados com Dtext
 - 5.4. Criação de estilos de texto - Comando Style
 - 5.4.1. Alteração de um estilo de texto existente
- 6. Propriedades dos Objetos**
- 6.1. Introdução
 - 6.2. Níveis de trabalho - Comando Layer
 - 6.2.1. Propriedades dos níveis de trabalho
 - 6.2.2. Novo layer
 - 6.2.3. Cor e tipo de linha do layer
 - 6.2.4. Estados do layer
 - 6.2.5. Gerenciador do estado dos layers
 - 6.3. Manipulação dos layers pelo painel Layers da aba Home
 - 6.4. Outras formas de manipulação de layers
 - 6.5. Comando Color
 - 6.6. Comando Linetype
 - 6.7. Escala dos tipos de linha - Comando Ltscale
 - 6.8. Alteração das propriedades dos objetos - Comando Properties
 - 6.9. Quick Properties
 - 6.10. Propriedade anotativa (Annotative)
- 7. Visualização do Desenho**
- 7.1. Comando Zoom
 - 7.1.1. Zoom All
 - 7.1.2. Zoom Extents
 - 7.1.3. Zoom Window
 - 7.1.4. Zoom Previous
 - 7.2. Comando Pan
 - 7.3. Comando View
 - 7.4. Comando Redraw
 - 7.5. Comando Regen
 - 7.6. Visibilidade dos objetos
 - 7.6.1. Hide Objects - Escondendo objetos
 - 7.6.2. Isolate Objects - Isolando objetos
- 8. Geração de Bibliotecas e Atributos**
- 8.1. Vantagens do uso de blocos
 - 8.2. Relação entre blocos, níveis de trabalho, cores e tipos de linha
 - 8.3. Criação de blocos - Comando Block
 - 8.4. Comando Wblock
 - 8.5. Inserção de blocos - Comando Insert
 - 8.6. Atualizações em blocos gerados a partir de desenhos
 - 8.7. Associação de atributos aos blocos - Comando Ddattdef
 - 8.8. Modo de apresentação dos atributos
 - 8.9. Edição de atributos pelas paletas
 - 8.10. Redefinição de um bloco com atributos - Comando Attredef

- 8.11. Gerenciador de atributos
- 8.12. Atualização de atributos
- 8.13. Extração de atributos

9. Impressão do Desenho

- 9.1. Impressão no Model Space
 - 9.1.1. Comando Plot
 - 9.1.2. Impressão de vista de um desenho
 - 9.1.3. Configuração de escalas
- 9.2. Impressão no Paper Space
 - 9.2.1. Montagem da folha - Page Setup
 - 9.2.2. Criação de viewports
 - 9.2.3. Tabela de escalas
 - 9.2.4. Criação de escalas para anotações
 - 9.2.5. Ajuste da escala no layout
 - 9.2.6. Visibilidade das escalas anotativas
 - 9.2.7. Posição do objeto anotativo com diferentes escalas

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas, aulas práticas em laboratório, estudos dirigidos com abordagem prática.

Recursos Didáticos

Computador, quadro branco e projetor multimídia.

Avaliação

Avaliações escritas, trabalhos individuais e em grupo (listas de exercícios, estudos dirigidos).

Bibliografia Básica

1. BALDAM, Roquemar de I., AutoCAD 2013: utilizando totalmente, érica, são Paulo, 2012
2. ONSTOTT, S., **AutoCAD 2012 e AutoCAD LT 2012: Essencial**, editora bookman, 2012
3. LIMA, Claudia C., **Estudo dirigido de autoCad 2013-para Windows**, Érica, São Paulo, 2012

Bibliografia Complementar

1. XAVIER, Natália et. al. **Desenho Técnico Básico**. São Paulo: ed. Ática, 4a edição, 1990.
2. SILVA, Gerson Antunes, **Apostila AutoCAD, 2000 2D e 3D e Avançado**. São Paulo: Ed. Erica, 1999.
3. CHAPPELL, E., **AutoCAD Civil 3D 2012: Essencial**, bookman, 2012.
4. CRUZ, Michele David da. **Desenho técnico para mecânica: conceitos, leitura e interpretação**. 1. ed. São Paulo: Érica, c2010.
5. SILVA, Arlindo et al. **Desenho técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 475 p. il.

Software(s) de Apoio:

BricsCAD;
AutoCAD.

| | |
|--|----------------------------------|
| Curso: Tecnologia em Energias Renováveis | Carga-Horária: 30h(40h/a) |
| Disciplina: Tecnologia de Painéis Fotovoltaicos | Número de créditos 02 |
| Pré-Requisito(s): Energia Solar Fotovoltaica | |

EMENTA

Constituição dos módulos fotovoltaicos; Estudo energético dos módulos solares fotovoltaicos; Orientação e inclinação dos módulos solares fotovoltaicos; Cálculo e dimensionamento dos módulos fotovoltaicos; Processo de construção de um módulo fotovoltaico.

PROGRAMA

Objetivos

- Identificar a constituição de um módulo solar fotovoltaico;
- Reconhecer a importância da função de cada constituinte no módulo fotovoltaico;
- Realizar o estudo energético de módulos solares fotovoltaicos numa dada instalação;
- Identificar a orientação correta de módulos solares fotovoltaicos numa dada instalação.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. **Tipos de células fotovoltaicas**
 - 1.1. Curvas características da células fotovoltaicas
 - 1.2. Fator de forma e rendimento
 - 1.3. Potência elétrica
 - 1.4. Características dos módulos fotovoltaicos
 - 1.5. Potência produzida por um módulo fotovoltaico
 - 1.6. Associação em série, paralelo e mista de módulos fotovoltaicos
2. **Cálculo e dimensionamento dos módulos fotovoltaicos**
3. **Manutenção e conservação**
4. **Caixa de ligações dos módulos fotovoltaicos**
5. **Diodos de desvio e diodos de fileira**
6. **Pontos quentes, diodos de derivação e sombreamento**
7. **Efeitos dos sombreamentos nos módulos fotovoltaicos**
8. **Aspectos a considerar na escolha de módulos fotovoltaicos**
9. **Processo de construção de módulos fotovoltaicos**
10. **Ensaio de módulos fotovoltaicos**

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas / dialogadas; Aulas práticas no Laboratório de Energia Renováveis e nos Painéis Solares.

Recursos Didáticos

Quadro branco; Projetor multimídia; Catálogos e manuais de fabricantes de equipamentos.

Avaliação

Provas escritas; Relatórios de visitas técnicas e aulas práticas; Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. VILLALVA, M. G.; GAZOLI, J. R. **Energia Solar Fotovoltaica: Conceitos e Aplicações – Sistemas Isolados e Conectados à Rede**. 1ª Ed. Editora Érica, 2012.
2. HOODGE, B. K. **Alternative Energy Systems and Applications**. New Jersey (USA): John Wiley & Sons Inc, 2010.
3. PALZ, W. **Energia Solar e Fontes Alternativas**. Curitiba: Editora Hemus, 2002.

Bibliografia Complementar

1. ALDABÓ, R. **Energia Solar**. 1.ed. Editora Artliber, 2002.
2. COMETTA, Emilio; LIMA, Norberto de Paula. **Energia solar utilização e empregos práticos**. Curitiba: Hemus, 2004.
3. WALISIEWICZ, M. **Energia Alternativa – solar, eólica, hidrelétrica e de biocombustíveis**. 1.ed. Editora Publifolha, São Paulo, 2008.
4. PEREIRA, F. A. S.; OLIVEIRA, M. A. S. **Curso Técnico Instalador de Energia Solar Fotovoltaica**. Editora: Publindustria, São Paulo, 2011.
5. SARAIVA, J.D.L. **Energia Solar para o Meio Rural**. Viçosa, MG: CPT, 2001.

Software(s) de Apoio:

ANEXO V – PROGRAMAS DOS SEMINÁRIOS CURRICULARES

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Seminário: **Seminário de Integração Acadêmica**
Carga horária: **4h**

Objetivos

- Participar de um espaço de acolhimento, orientação, diálogo e reflexão;
- Conhecer a estrutura de funcionamento do IFRN, especificamente, do Câmpus, da Diretoria Acadêmica e do Curso;
- Situar-se na cultura educativa do IFRN;
- Conhecer as formas de acesso aos serviços de apoio ao estudante, se apropriando de seus direitos e deveres.

Procedimentos Metodológicos

Acolhimento e integração dos estudantes através de reunião realizada no início do semestre letivo.
Apresentação da estrutura de funcionamento do IFRN e das atividades da Diretoria Acadêmica e do Curso.
Entrega do Manual do Estudante.

Recursos Didáticos

Quadro branco epinzel, computador, projetor multimídia, TV/DVD, microfone e equipamento de som.

Avaliação

A avaliação será realizada mediante a participação e registro da frequência do estudante.

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Seminário: **Seminário de Orientação de Projeto Integrador**
Carga horária: **90h**

Objetivos

- Participar de um espaço interdisciplinar, que tem a finalidade de proporcionar oportunidades de reflexão sobre a tomada de decisões mais adequadas à sua prática, com base na integração dos conteúdos ministrados nas disciplinas vinculadas ao projeto.
- Perceber as relações de interdependência existente entre as disciplinas do curso.
- Elaborar e desenvolver o projeto de investigação interdisciplinar fortalecendo a articulação da teoria com a prática, valorizando a pesquisa individual e coletiva.

Procedimentos Metodológicos

Reuniões semanais dos estudantes com os seu(s) orientador(es) acerca do desenvolvimento do projeto integrador. Esses encontros poderão ocorrer com o professor coordenador do projeto ou com professores orientadores de determinadas temáticas.

Recursos Didáticos

Quadro branco e pincel, computador e projetor multimídia.

Avaliação

O projeto será avaliado por uma banca examinadora constituída por professores das disciplinas vinculadas ao projeto e pelo professor coordenador do projeto. A avaliação do projeto terá em vista os critérios de: domínio do conteúdo; linguagem (adequação, clareza); postura; interação; nível de participação e envolvimento; e material didático (recursos utilizados e roteiro de apresentação). Com base nos projetos desenvolvidos, os estudantes poderão desenvolver relatórios técnicos.

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Seminário: **Seminário de Iniciação à Pesquisa e à Extensão**
Carga horária: **60h**

Objetivos

Refletir sobre a indissociabilidade do Ensino, da Pesquisa e da Extensão nos Institutos Federais.

- Compreender a realização das atividades de Extensão:
- conhecer a história da Extensão e seus conceitos;
- compreender a Extensão como macrométodo científico e princípio educativo;
- conhecer a Extensão nos Institutos Federais e, especificamente, no curso (realidade e possibilidades);
- analisar projetos de extensão do IFRN, seja do próprio curso ou área/eixo tecnológico em geral;
- elaborar um projeto de extensão observando todos os seus elementos constitutivos.
- Compreender a Pesquisa Acadêmica:
- compreender a Pesquisa como princípio científico e princípio educativo;
- conhecer a Pesquisa nos Institutos Federais, a Pesquisa aplicada e suas tecnologias sociais e a Pesquisa no curso;
- analisar projetos de pesquisa do IFRN, seja do próprio curso ou eixo tecnológico em geral;
- elaborar um projeto de pesquisa observando todos os seus elementos constitutivos.
- Conhecer o Fomento da Pesquisa e da Extensão no Brasil e no RN.

Procedimentos Metodológicos

O Seminário será realizado mediante encontros com exposição dialogada, palestras, seminários e oficinas de elaboração de projetos de extensão e pesquisa;

O Seminário será coordenado por um professor do curso e executado pelos coordenadores de extensão e pesquisa do Câmpus.

Recursos Didáticos

Quadro branco e pincel, computador, projetor multimídia e laboratório de Informática.

Avaliação

A avaliação será realizada de forma processual, numa perspectiva formativa, cujo objetivo é subsidiar o aperfeiçoamento das práticas educativas. Os instrumentos usados serão registros da participação dos estudantes nas atividades dirigidas, elaboração de projetos de extensão e de pesquisa, bem como a auto-avaliação por parte do estudante. Também será registrada a frequência como subsídio avaliativo.

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Seminário: **Seminário de Orientação ao TCC**
Carga horária: **30h**

Objetivos

- Orientar o aluno na elaboração do seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Procedimentos Metodológicos

Encontros semanais de duas horas-aula para orientações acerca do desenvolvimento do TCC. Esses encontros poderão ocorrer com o professor Coordenador do TCC ou com professores orientadores de determinadas temáticas.

Recursos Didáticos

Computador, projetor multimídia, quadro branco, laboratórios de informática.

Avaliação

Conforme Organização Didática do IFRN.

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Seminário: **Seminário de Orientação para a Prática Profissional**
Carga-horária **30h**

Objetivos

- Desenvolvimento de um trabalho científico ou tecnológico, projeto de pesquisa ou extensão, ou estágio curricular, como requisito para obtenção do grau de Tecnólogo em Energias Renováveis.
- Consolidar os conteúdos vistos ao longo do curso em trabalho de pesquisa aplicada e /ou natureza tecnológica, possibilitando ao estudante a integração entre teoria e prática.
- Verificar a capacidade de síntese do aprendizado adquirido durante o curso.

Procedimentos Metodológicos

Orientações à temática do trabalho. Reuniões periódicas do estudante com o seu orientador para apresentação e avaliação das atividades desenvolvidas durante o trabalho.

Recursos Didáticos

- Computador, projetor multimídia e quadro branco.

Avaliação

Relatórios Parciais.
Relatório final (estágio) ou monografia (projeto de pesquisa).

ANEXO VI –PROGRAMAS DOS PROJETOS INTEGRADORES

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**

Projeto Integrador I: **Estudo de Viabilidade de Produção de Energia**

Objetivos

- Nesta fase do projeto integrador, o aluno fará um estudo de demanda, viabilidade econômica e ambiental e tipo de energia a ser gerada a partir de parâmetros como: velocidade do vento, incidência solar ou potencial hidráulico da região em estudo.
- Para tanto, ele utilizará o saber produzido nas disciplinas do primeiro ao terceiro semestre para suporte do estudo de viabilidade

Disciplinas Vinculadas ou Pré-Requisitos

- Energia e Meio Ambiente
- Ética profissional e legislação ambiental
- Metodologia Científica e Tecnológica

Projeto Integrador Pré-Requisito

- Estar cursando ou ter cursado as três disciplinas vinculadas a este projeto.

Procedimentos Metodológicos

Aulas de orientação ao desenvolvimento do trabalho científico ministradas pelo professor orientador do projeto; visitas técnicas a indústrias e empresas da área do projeto; Seminários para apresentação em cada fase do projeto.

Recursos Didáticos

Quadro branco; Projetor multimídia; Computador; Laboratórios do Curso.

Avaliação

Apresentação do projeto para uma banca composta por no mínimo 2 professores, sendo um o professor orientador.

Resultados Esperados

- Projeto escrito dentro dos padrões da ABNT para trabalhos científicos, defendido e aprovado por uma banca examinadora.

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Projeto Integrador II: **Projeto de Geração de Energia Elétrica**

Objetivos

- No projeto de geração de Energia, o aluno, a partir do estudo de viabilidade feito anteriormente, elaborará o projeto com os detalhes técnicos inerentes ao tipo de geração de energia elétrica escolhido (eólica, hidráulica ou solar).

Disciplinas Vinculadas ou Pré-Requisitos

- Energia e Meio Ambiente;
- Energia Solar Fotovoltaica;
- Energia Solar Térmica;
- Fundamentos de Energia Eólica;
- Fundamentos de Energia Hidráulica;
- Saúde e Segurança do Trabalho.

Projeto Integrador Pré-Requisito

- Ter cursado o Projeto Integrador I

Procedimentos Metodológicos

Aulas de orientação ao desenvolvimento do trabalho científico ministradas pelo professor orientador do projeto; visitas técnicas a indústrias e empresas da área do projeto; Seminários para apresentação em cada fase do projeto.

Recursos Didáticos

Quadro branco; Projetor multimídia; Computador; Laboratórios do Curso.

Avaliação

Apresentação do projeto para uma banca composta por no mínimo 2 professores, sendo um o professor orientador.

Resultados Esperados

Projeto escrito dentro dos padrões da ABNT para trabalhos científicos, defendido e aprovado por uma banca examinadora.

Curso: Tecnologia em Energias Renováveis

Projeto Integrador III: Projeto de Transmissão e Distribuição de Geração de Energia Elétrica

Objetivos

- Neste momento, o aluno irá projetar um sistema que envolverá a transmissão e/ou distribuição de energia elétrica gerada a partir da fonte de energia utilizada no estudo de viabilidade e projeto de geração de energia, feitos nos projetos anteriores.

Disciplinas Vinculadas ou Pré-Requisitos

- Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- Instalações Elétricas de Alta Tensão I;
- Instalações Elétricas de Alta Tensão II;
- Sistemas de Energia Eólica;
- Gestão de Negócios;
- Sistemas de Geração Hidrelétricos.

Projeto Integrador Pré-Requisito

- Ter cursado o Projeto Integrador II

Procedimentos Metodológicos

Aulas de orientação ao desenvolvimento do trabalho científico ministradas pelo professor orientador do projeto; visitas técnicas a indústrias e empresas da área do projeto; Seminários para apresentação em cada fase do projeto.

Recursos Didáticos

Quadro branco; Projetor multimídia; Computador; Laboratórios do Curso.

Avaliação

Apresentação do projeto para uma banca composta por no mínimo 2 professores, sendo um o professor orientador.

Resultados Esperados

- Projeto escrito dentro dos padrões da ABNT para trabalhos científicos, defendido e aprovado por uma banca examinadora.

ANEXO VII – ACERVO BIBLIOGRÁFICO BÁSICO

| DESCRIÇÃO (Autor, Título, Editora, Ano) | DISCIPLINA(S) CONTEMPLADA(S) | QTDE. DE EXEMPLARES |
|---|---|--------------------------------|
| ARENDR, Hannah. A Condição Humana. Tradução de Roberto Raposo . Rio de Janeiro: FORENSE, 1997. | Filosofia, Ciência e Tecnologia | 6 |
| _____. Treinamento em linguagem C - Módulo 2 . São Paulo: Prentice Hall, 2004. | Informática Aplicada | 6 |
| AHMED, ASHFAQ, Eletrônica de Potência . São Paulo: Prentice Hall, 2000. | Eletrônica de Potência | 5 |
| ALBUQUERQUE, J. de L. Gestão ambiental e responsabilidade social . São Paulo: Atlas, 2010. | Ética Profissional e Legislação Ambiental | 3 |
| ALDABÓ, R. Energia Eólica . 8.ed. São Paulo: Editora Artliber, 2002. | Energia Solar Fotovoltaica; Fundamentos de Energia Eólica; Sistemas de Energia Eólica | 7 |
| ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M. N. O. Fundamentos de Circuitos Elétricos . São Paulo: Bookman, 2003. | Eletricidade e Circuitos Elétricos | 6 |
| ALMEIDA, J. L. Dispositivos Semicondutores – Tiristores . São Paulo: Érica, 1996. | Eletrônica de Potência | 6 |
| ANTAS, Luiz Mendes. Dicionário de termos técnicos inglês-português . 6. ed. São Paulo: Traço, [1980]. 948 p. | Inglês Instrumental | 6 |
| ANTON, H.; RORRES, C. Álgebra linear com aplicações . Porto Alegre: Bookman, 2001. | Álgebra Linear | 6 |
| ANTUNES, C. As inteligências múltiplas e seus estímulos . 3.ed. Campinas, SP: Papyrus, 1998. | Psicologia das Relações do Trabalho | 6 |
| ANTUNES, R. Os sentidos do trabalho. Ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho . São Paulo: Boitempo, 2003. | Sociologia do Trabalho | 6 |
| ARAGÃO, Alexandre Santos de. Agências reguladoras e a evolução do direito administrativo econômico . 2° ed. Rio de Janeiro: Forense, 2006. | Direito Regulatório | 3 |
| ARMANI, D. Como elaborar projetos: guia prático para elaboração e gestão de projetos sociais . Porto Alegre: Tomo Editorial, 2003 | Metodologia Científica e Tecnológica | 6 |
| AZEVEDO, J. L. de. Manual de Primeiros Socorros . Rio de Janeiro: SENAI, Divisão de Recursos Humanos, 1977. | Primeiros Socorros | 0 |

| | | |
|--|---|---|
| BALDAM, Roquemar de I., AutoCAD 2013: utilizando totalmente , èrica, são Paulo, 2012 | Projetos Elétricos e Mecânicos em CAD | 6 |
| BARBETTA, Pedro Alberto; REIS, Marcelo Menezes ; BORNIA, Antonio Cezar . Estatística para cursos de engenharia e informática . 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010. | Estatística Aplicada | 6 |
| BECHARA, E. Gramática Escolar da Língua Portuguesa . Rio de Janeiro: Lucerna, 2001. | Língua Portuguesa; Leitura e Produção de Textos Acadêmicos | 8 |
| BEER, F.;JOHNSTON, E.R. Resistência dos Materiais .Ed Makron Books,1997. | Resistência dos Materiais | 9 |
| BLESSMAN, J. Introdução ao estudo das ações dinâmicas do vento .2a Ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2005. | Sistemas de Energia Eólica | 6 |
| BLESSMAN, J. Introdução ao estudo das ações dinâmicas do vento ; 2a ed., Editora UFRGS, ISBN: 857025802X, 2005. | Fundamentos de Energia Eólica | 6 |
| BOLDRINI, J. L. et al. Álgebra Linear . São Paulo: Harbra, 1980 | Álgebra Linear | 5 |
| BONACORSO, N. G.; NOLL, V. Automação eletropneumática . São Paulo: Ed. Érica; 2004. | Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) | 6 |
| BOYCE, W.E.;DIPRIMA, R. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno . Rio de Janeiro: Ed. Guanabara-Koogan, 1988. | Equações Diferenciais | 7 |
| BOYLESTAD, R. L. Introdução à Análise de Circuitos .10a Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. | Eletricidade e Circuitos Elétricos | 6 |
| BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos .8.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. | Eletrônica Analógica | 9 |
| BRAGA, W. C. Informática Elementar: Open Office 2.0 . Alta Books, 2007. | Informática | 9 |
| BREGOLATO R. A. Cultura Corporal da Ginástica . São Paulo: Ed. Ícone, 2007 | Qualidade de Vida e Trabalho | 7 |
| BUDYNAS,R. Elementos de máquinas de Shigley: projeto de engenharia mecânica .8aed.Tradução:João Batista de Aguiar e José Manuel de Aguiar, Porto Alegre, editora AMGH,2010. | Elementos de Máquinas | 3 |
| BUTKOV, E. Física Matemática . São Paulo:LTC, 1998. | Equações Diferenciais | 6 |
| CALLIOLI, C. A.; DOMINGUES, H. H.; COSTA, R. C. F. Álgebra Linear e Aplicações . | Álgebra Linear | 6 |
| CAPRON, H. L; JOHNSON, J. A. INTRODUÇÃO À INFORMÁTICA . 8. ed. São Paulo: Pearson / Prentice Hall, 2004. | Informática | 6 |

| | | |
|---|---|----|
| CARNEIRO, D. A. PCHs Pequenas Centrais Hidrelétricas . São Paulo: Ed. Canalenergia, 2010. | Fundamentos de Energia Hidráulica; Sistemas de Geração Hidrelétricos | 10 |
| CARVALHO, D. W. de. Dano ambiental futuro: a responsabilidade civil pelo risco ambiental . São Paulo: Forense, 2008. | Ética Profissional e Legislação Ambiental | 3 |
| CASTELLS, M. A sociedade em rede . v. I. São Paulo: Paz e Terra, 1999. | Sociologia do Trabalho | 6 |
| CHIAVENATO, I. Introdução à teoria geral da administração . 6. ed. São Paulo: Makron Books, 1999. | Gestão de Negócios | 14 |
| CHIAVENATO, Idalberto. Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor. Empreendedorismo e viabilização de novas empresas. Um guia compreensivo para iniciar e tocar seu próprio negócio . São Paulo : Saraiva, 2004. 278 p. | Empreendedorismo | 5 |
| COTRIM, A. A. M. B. Instalações elétricas . São Paulo: Pearson Livros Universitários, 2009. | Leitura e Produção de Textos Acadêmicos; Instalações Elétricas de Baixa Tensão | 6 |
| CREDER, H. Instalações elétricas .15.ed. Rio de Janeiro:LTC, 2007. | Instalações Elétricas de Baixa Tensão | 7 |
| CRESPO, Antônio Rogério Proença Tavares ; NAEMT (National Association of Emergency Medical Technicians). Atendimento pré-hospitalar ao traumatizado . 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 596 p. | Primeiros Socorros | 1 |
| CRUZ, M. D. Desenho Técnico para Mecânica – Conceitos, Leitura e Interpretação . São Paulo: Ed. Érica, 2010 | Desenho Técnico / CAD | 6 |
| CRYSTAL, David. English as a global language . 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. ISBN 0-521-82347-0. | Língua Inglesa | 6 |
| DAKE, L. P. Fundamentals of Reservoir Engineering . Elsevier, 2001. | Fundamentos de Petróleo e Biocombustíveis | 6 |
| DANTE, L. R. Matemática: contexto e aplicações: volume único . 3. ed. São Paulo:Ática, 2010. | Fundamentos de Matemática | 8 |
| DIPRIMA, R. C.;BOYCE, W. E. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno .8. ed.São Paulo: LTC, 2006. | Equações Diferenciais | 7 |
| DOLABELA, F. Oficina do empreendedor: a metodologia de ensino que ajuda a transformar conhecimento em riqueza . 2.ed. Belo Horizonte: Cultura Ed. Associados, 2000. | Gestão de Negócios | 6 |

| | | |
|---|---|---|
| DOLABELA, FERNANDO. Oficina do empreendedor: a metodologia de ensino que ajuda a transformar conhecimento em riqueza. 2a ed. Belo Horizonte: Cultura Ed. Associados, 2000. | Empreendedorismo | 6 |
| DORF, R. C.; BISHOP, R. H. Sistemas de Controle Modernos. 11ed. Ed. LTC, 2009. | Automação e Controle | 6 |
| DORNELAS, J. C. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Campus, 2001. | Gestão de Negócios; Empreendedorismo | 6 |
| DOWNING, Douglas; CLARK, Jeffrey . Estatística aplicada. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 351 p. il. (Essencial). | Estatística Aplicada | 9 |
| FARACO, C.A.; TEZZA, C. Oficina de Texto. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003. | Língua Portuguesa | 6 |
| FERREIRA, Lucinda Por uma gramática de línguas de sinais. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2010. 273 p. il. | LIBRAS | 6 |
| FIGUEIREDO, Vinicius de (ORG). Seis Filósofos na sala de Aula. São Paulo: BERLENDIS, 2006. | Filosofia, Ciência e Tecnologia | 6 |
| FITZGERALD, A. E. e outros. Máquinas Elétricas com Introdução À Eletrônica de Potência. 6.ed. Ed Bookman, 2006. | Máquinas Elétricas | 6 |
| FRANCHI, C. M. Acionamentos elétricos. São Paulo: Ed. Érica, 2008. | Comandos Elétricos | 6 |
| GEORGINI, M. Automação aplicada – descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLC's. São Paulo: Ed. Érica, 2008. | Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) | 6 |
| GESSER Audrei. Libras: que língua é essa? : crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. São Paulo: Parábola, 2009. 87 p. il. (Estratégias de ensino ; 14). | LIBRAS | 6 |
| GIGUER, S. Proteção de sistemas de distribuição. Porto Alegre: Ed. Sagra, 1988. | Instalações Elétricas de Alta Tensão II | 6 |
| GILAT, A. MATLAB com Aplicações em Engenharia. 2.ed.Porto Alegre: Bookman, 2005. | Informática Aplicada | 6 |
| GOLEMAN, D. Trabalhando com a inteligência emocional. Rio de Janeiro: Objetiva, 2006 | Psicologia das Relações do Trabalho | 6 |
| GONÇALVES, E. A. Manual de segurança e saúde no Trabalho. 2.ed. São Paulo: LTR, 2003. | Saúde e Segurança do Trabalho | 6 |

| | | |
|---|--|----|
| GRESSLER, L. A. Introdução à pesquisa: projetos e relatórios. São Paulo: Loyola, 2003. | Metodologia Científica e Tecnológica | 6 |
| GUANDALINI, Eiter Otávio. Técnicas de leitura em inglês ESP - English for specific Purposes : estágio 2. São Paulo: Textonovo, 2005. ISBN 85-85734-81-7. | Inglês Instrumental; Língua Inglesa | 6 |
| GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo. 5 ed. vol 1. Rio de Janeiro: LTC, 2008. | Cálculo de Múltiplas Variáveis; Cálculo Diferencial e Integral | 9 |
| HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. Fundamentos de Física - mecânica. v. 1. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009 | Fluídos e Termodinâmica; Oscilações e Ondas; Princípios e Fenômenos da Mecânica | 16 |
| HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M.; REIS, L. B. Energia e Meio Ambiente. Tradução da 4.Ed. Americana. São Paulo: Cengage Learning, 2011. | Energia e Sociedade; Energia e Meio Ambiente | 6 |
| HOODGE, B. K. Alternative Energy Systems and Applications, John Wiley & Sons Inc, ISBN: 9780470142509, New Jersey (USA), 2010. | Energia Solar Térmica; Fundamentos de Energia Eólica; Sistemas de Energia Eólica; Sistemas de Geração Hidrelétricos; Tecnologia de Painéis Fotovoltaicos | 6 |
| IDOETA, I. Elementos de eletrônica digital. 24.ed. São Paulo: Ed. Érica, 1995. | Eletrônica Digital | 5 |
| IEZZI, G. etall. Fundamentos da Matemática Elementar. Logaritmos, vol. 2, Atual Editora, 2004. | Fundamentos de Matemática | 5 |
| IRWIN J.D. Análise de Circuitos em Engenharia. 4aEd. São Paulo: Makron Books do Brasil Ltda, 2000. | Análise de Sistemas de Potência; Eletricidade e Circuitos Elétricos | 6 |
| JUSTEN FILHO, Marçal. O direito das agências reguladoras independentes. São Paulo: Dialética, 2002. | Direito Regulatório | 0 |
| KOSOW, I. L. Máquinas elétricas e transformadores. Porto Alegre: Ed. Globo, 1977. | Comandos Elétricos; Máquinas Elétricas | 6 |
| LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. Fundamentos de metodologia científica. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001. | Metodologia Científica e Tecnológica | 6 |
| LAW, Stephen. Filosofia. Tradução de Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007. | Filosofia, Ciência e Tecnologia | 6 |
| LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. 3 ed., Vol. 1 - São Paulo: Harbra, 1994. | Cálculo Diferencial e Integral | 15 |

| | | |
|--|--|----|
| LEITHOLD, Louis; PATARRA, Cyro de Carvalho., trad . O cálculo com geometria analítica . 3. ed. São Paulo: Harbra, c1994. 1178 p. v. 2 il. | Cálculo de Múltiplas Variáveis | 7 |
| LIMA, Claudia C., Estudo dirigido de autoCAD 2013-para Windows , Érica, São Paulo,2012 | Projetos Elétricos e Mecânicos em CAD | 6 |
| LIMA, V. Ginástica Laboral: Atividade Física no Ambiente de Trabalho . São Paulo: Ed. Phorte, 2007. | Qualidade de Vida e Trabalho | 7 |
| LORA, Electo Eduardo Silva; HADDAD, Jamil (coord.). Geração distribuída: aspectos tecnológicos, ambientais e institucionais . | Energia e Sociedade | 0 |
| LOURENÇO, A. C. de; et al. Circuitos digitais . São Paulo: Ed. Érica, 2009. | Eletrônica Digital | 6 |
| MACHADO, A. R. (Coord.). Planejar gêneros acadêmicos . São Paulo: Parábola Editorial, 2005. | Leitura e Produção de Textos Acadêmicos | 6 |
| MACHADO, P. A. L. Direito ambiental brasileiro . 13. Ed. São Paulo: Malheiros, 2005 | Ética Profissional e Legislação Ambiental | 3 |
| MALVINO, A. P. Eletrônica .Volume 1 e 2. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1996. | Eletrônica Analógica | 12 |
| MAMEDE FILHO, J. Instalações elétricas industriais . São Paulo: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 2010. | Instalações Elétricas de Alta Tensão I; Instalações Elétricas de Alta Tensão II | 6 |
| MAMEDE FILHO, João. Manual de equipamentos elétricos 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 778 p. il. | Instalações Elétricas de Alta Tensão II | 6 |
| MANZANO, A. L. N. G; MANZANO, M. I. N. G. Estudo dirigido de informática básica . São Paulo: Érica, 2007. | Informática | 9 |
| MARQUES, A.E.B.; CRUZ, E.C.A.; JÚNIOR, S.C. Dispositivos semicondutores:diodos e transistores .12a Ed. São Paulo: Ed. Érica, 2009. | Eletrônica Analógica | 6 |
| MASIP, Vicente. Gramática espanhola para brasileiros: fonología y fonética, ortografía, morfosintaxis . São Paulo: Parábola, 2010. 294 p. il. (Educação linguística ; 5). | Língua Espanhola | 5 |
| MELCONIAN, S. Elementos de máquinas . Editora Érica, 10ed. 2012. | Elementos de Máquinas | 6 |
| MELCONIAN, S. Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais . São Paulo:Editora Érica, 1999. | Resistência dos Materiais | 6 |
| MILANI. E. M. Gramática de espanhol para brasileiros . 3.ed. São Paulo:Saraiva, 2006. | Língua Espanhola | 6 |

| | | |
|--|---|----|
| MIZRAHI, V. V. Treinamento em linguagem C- Módulo 1. São Paulo: Prentice Hall, 2005. | Informática Aplicada | 6 |
| MONTGOMERY Douglas C.; RUNGER, George C. ; HUBELE, Norma Faris . Estatística aplicada à engenharia . 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 335 p. il. | Estatística Aplicada | 6 |
| MUNEM, Mustafa A.; FOULIS, David J. Cálculo . Rio de Janeiro: LTC, 1982. 605 p. v. 1 il. | Cálculo Diferencial e Integral | 6 |
| NATALE, F. Automação industrial ; São Paulo; Ed. Érica; 2006. | Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) | 6 |
| NELSON, R. R. As fontes do crescimento econômico , Ed. Unicamp, Campinas, 2006. | Energia e Sociedade | 0 |
| NETTO, Azevedo, Manual de Hidráulica ; Ed Edgard Blucher, 8ed, 1998 | Fundamentos de Energia Hidráulica | 6 |
| NIEMANN, Gustav, Elementos de máquinas . Vol.2, Editora Blucher, São Paulo, 1995 | Elementos de Máquinas | 12 |
| NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. Instalações elétricas . Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 2008. | Leitura e Produção de Textos Acadêmicos | 3 |
| NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. Manual de Instalações elétricas .1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. | Instalações Elétricas de Baixa Tensão | 5 |
| NORMAN, S. N. Engenharia de Sistemas de Controle . 5ed. Ed. LTC, 2009. | Automação e Controle | 6 |
| NUSSENZWEIG, M. Curso de Física Básica: v. 2: Fluidos, Oscilações e Ondas . Calor. 4.ed. São Paulo: Edgard Blucher Editora. | Fluídos e Termodinâmica | 16 |
| NUSSENZWEIG, M. Curso de Física Básica: v.3 . 4.ed. São Paulo: Edgard Blücher Editora, 2001. | Princípios e Fenômenos; Eletromagnéticos | 17 |
| OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno . 4ed. Pearson Prentice Hall, Rio de Janeiro, 2008. | Automação e Controle | 6 |
| OLINTO, A. Minidicionário: inglês-português, português-inglês . Saraiva, 2006. | Língua Inglesa | 6 |
| OLIVEIRA, J. C. e outros. Transformadores: teoria e ensaios . São Paulo: Ed. Blucher, 1984. | Análise de Sistemas de Potência; Comandos Elétricos; Máquinas Elétricas | 7 |
| OLIVEIRA, S. G. Proteção Jurídica a Segurança e Saúde no Trabalho . São Paulo: LTR, 2002. | Saúde e Segurança do Trabalho | 6 |

| | | |
|--|--|---|
| ONSTOTT, S., AutoCAD 2012 e AutoCAD LT 2012: Essencial , editora bookman,2012 | Projetos Elétricos e Mecânicos em CAD | 6 |
| PALZ, W. Energia Solar e Fontes Alternativas . Curitiba: Ed Hemus, 2002. | Energia Solar Térmica; Energia Solar Fotovoltaica; Energia Solar Térmica; Tecnologia de Painéis Fotovoltaicos | 6 |
| PAOLESCHI, B. CIPA – Guia prático de segurança do trabalho . São Paulo: Editora Érica, 2010. | Saúde e Segurança do Trabalho | 6 |
| POCHMANN, M. O emprego na globalização . São Paulo: Boitempo, 2002. | Sociologia do Trabalho | 6 |
| PRÍNCIPE JR, A. dos R. Noções de Geometria Descritiva . Vol.1. 34.ed. São Paulo: ed. Nobel, 1983. | Desenho Técnico / CAD | 6 |
| QUADROS, R. M. de; KARNOPP, L. B. Língua Brasileira de Sinais: Estudos linguísticos . Porto Alegre: Artmed, 2004. | LIBRAS | 6 |
| RASHID, M.H. Power Electronics, Circuits Devices and Applications .3.ed. Prentice Hall International,2003 | Eletrônica de Potência | 6 |
| REALE, Miguel. Lições preliminares de direito . 25° ed. São Paulo: Saraiva, 2005. | Direito e Cidadania | 3 |
| REIS, L B. dos; SILVEIRA, S. (Orgs.). Energia Elétrica Para o Desenvolvimento Sustentável . 1.ed. São Paulo: EDUSP, 2001. | Energia e Meio Ambiente | 3 |
| REITZ, John R.; MILFORD, Frederic J. ; CHRISTY, Robert W. Fundamentos da teoria eletromagnética . Rio de Janeiro: Elsevier, 1982. 516 p. il. | Princípios e Fenômenos; Eletromagnéticos | 8 |
| RIBBELER, R. C. Resistência dos Materiais .5.ed. São Paulo: Pearson, 2008. | Resistência dos Materiais | 9 |
| ROBBA, Ernesto João e Outros. Introdução a Sistemas Elétricos de Potência . Edgard Blücher. 2ª ed., 2000. | Análise de Sistemas de Potência | 6 |
| ROBBINS, S. P.; JUDGE, T. A.; SOBRAL, F. Comportamento organizacional:teoria e prática no contexto brasileiro . São Paulo: Pearson Pentrice Hall, 2007. | Psicologia das Relações do Trabalho | 5 |
| ROSA, A. J.;CARVALHO, R. S.;XAVIER J. A. Engenharia de Reservatórios de Petróleo . Interciência, 2006. | Fundamentos de Petróleo e Biocombustíveis | 8 |

| | | |
|---|---|----|
| SAVIOLI, F.P.; FIORIN, J.L. Lições de texto: leitura e redação. São Paulo: Ática, 1996. | Língua Portuguesa; Leitura e Produção de Textos Acadêmicos | 8 |
| SEARS; ZEMANSKI, Reformulado por YOUNG; HUGH D.; FREEDMAN. Termodinâmica e Ondas. Volume 2. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008. | Fluídos e Termodinâmica; Oscilações e Ondas; Princípios e Fenômenos da Mecânica; Princípios e Fenômenos Eletromagnéticos | 25 |
| SENAC. Primeiros Socorros. 2 ed. Rio de Janeiro: SENAC/ DN/ DFP, 1991. | Primeiros Socorros | 1 |
| SEÑAS. Diccionario para la Enseñanza de la Lengua Española para Brasileños. Universidad de Alcalá. SP: Martins Fontes, 2002. | Língua Espanhola | 3 |
| SILVA A. Desenho Técnico Fundamental. São Paulo: LTC, 2010. | Desenho Técnico / CAD | 6 |
| SILVA, J. A. Curso de Direito Constitucional. São Paulo: Malheiros, 2004. | Direito e Cidadania | 7 |
| SOUTO, Marcos Juruena Villela. Direito administrativo regulatório. 2° ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2005. | Direito Regulatório | 0 |
| SOUZA, Z.; SANTOS, A. H. M.; BERTONI, E. C. Centrais Hidrelétricas. Implantação e Comissionamento. 2ed. São Paulo: Ed. Interciência, 2009. | Fundamentos de Energia Hidráulica | 3 |
| STEWART, J. Cálculo. 6 ed. Vol. 2. São Paulo: Cengage Learning, 2011. | Cálculo de Múltiplas Variáveis | 6 |
| TAVARES, André Ramos. Curso de direito constitucional. 5º ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2007 | Direito e Cidadania | 3 |
| THOMAS, E. J. Fundamentos de Engenharia de Petróleo. São Paulo: Interciência, 2001. | Fundamentos de Petróleo e Biocombustíveis | 6 |
| TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física para Cientistas e Engenheiros: Mecânica. Vol 1, LTC, 4. Ed., 2000. | Oscilações e Ondas; Princípios e Fenômenos da Mecânica | 11 |
| TOCCI, R. J. Sistemas digitais – princípios e aplicações. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003. | Eletrônica Digital | 11 |
| TUNDISI, H.S.F. Usos de Energia. Ed. Atual, 1991. | Energia e Meio Ambiente | 6 |
| VILLALVA, M. G.; GAZOLI, J. R. Energia Solar Fotovoltaica: Conceitos e Aplicações – Sistemas Isolados e Conectados à Rede. 1a Ed. Editora Érica, 2012. | Energia Solar Fotovoltaica; Tecnologia de Painéis Fotovoltaicos | 6 |

| | | |
|--|-----------------------------------|---|
| WALISIEWICZ, M. Energia Alternativa – solar, eólica, hidrelétrica e de biocombustíveis . 1.ed. São Paulo: Publifolha, 2008. | Sistemas de Geração Hidrelétricos | 6 |
|--|-----------------------------------|---|