

CURSO TÉCNICO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS DE NÍVEL MÉDIO
Eixo Tecnológico: Controle e processos industriais

QUADRO SÍNTESE DAS ÁREAS E SUBÁREAS

ÁREA	01. NÚCLEO FORMAÇÃO BÁSICA	CH: 123 h
Subárea	01.1. Português Instrumental	CH: 32 h
Ementa	Leitura, análise, interpretação e produção textual. Conceitos de Língua e Linguagem. Variedade linguística. Linguagem Falada e Escrita. Estilos e Gêneros Discursivos. Produção Textual.	
Objetivo	Desenvolver habilidades de leitura analítica e crítico interpretativa de textos, ampliando a capacidade para análise de estruturas textuais variadas e elaboração de textos diversos.	
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Língua e Linguagem; - Variedade Linguística; - Linguagem falada e linguagem escrita; - Texto e os Gêneros textuais discursivos - Relações intertextuais; - O texto dissertativo-argumentativo: estratégias argumentativas; - Operadores argumentativos; - Textos dissertativos-argumentativos - Produção técnico-científica: elaboração de artigos, resenhas, resumos - Textualidade: coesão e coerência 	
Subárea	01.2. Matemática Instrumental	CH: 35 h
Ementa	Matemática básica. Números reais e complexos. Frações. Porcentagens. Média Aritmética. Geometria Básica. Resolução de Cálculos Básicos.	
Objetivo	Compreender conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas aplicáveis ao Sistema de Energias Renováveis.	
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Operações básicas - Razão e proporção - Regra de três simples e composta 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Frações - Operação com fração - Equação - Porcentagem - Gráficos e Tabelas - Média Aritmética simples e ponderada - Probabilidade - Retas e Ângulos - Cálculo de áreas e perímetros - Situações Problemas
Subárea	01.3. Inglês Instrumental CH: 28 h
Ementa	Leitura e compreensão de textos técnicos. Aquisição e Ampliação do vocabulário. Expressão oral.
Objetivo	Aplicar estratégias de leitura e compreensão de textos na área de Sistemas de Energia Renováveis.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução à leitura: definição, conhecimentos implicados no ato de ler; polissemia e contexto; - Estratégias de leitura; - Palavras da língua inglesa: cognatos e falsos cognatos, palavras-chave, afixos; - Ordem das palavras: noun phrases; - Verbos da língua inglesa: imperativos, modais, funções do ING; - Tempos verbais; - Sentenças da língua inglesa: afirmativa, negativa, interrogativa, perguntas com palavras WH; - Dicionário e tradutores automáticos: consulta estratégica; - Aplicações práticas com textos da área.
Subárea	01.4. Informática Básica CH: 28 h
Ementa	Noções básicas. Criação e edição de textos. Criação e edição de Planilhas. Criação, edição e apresentação de slides.
Objetivo	Proporcionar conhecimento para o uso efetivo das ferramentas informacionais e alfabetização digital.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução à informática; - Microsoft Windows; - Microsoft Word; - Microsoft Excel;

	- Internet.
--	-------------

ÁREA	02. NÚCLEO DE FORMAÇÃO TÉCNICA GERAL	CH: 196 h
Subárea	02.2. Cooperativismo	CH: 35 h
Ementa	Definição. História. Princípios e Valores. Área de atuação. Atores envolvidos. Público. Conselhos. Estatuto Social. Direitos e Deveres dos Cooperados. Assembleia Geral. Capital Social. Representação. Legislação.	
Objetivo	Desenvolver a consciência cooperativista dos participantes, contribuindo para a execução de suas atividades na sociedade cooperativa, de acordo com os princípios e valores cooperativistas.	
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Definição de cooperativa - Movimento Cooperativista Brasileiro - Princípios e valores do cooperativismo - Área de ação da cooperativa - Ramos do cooperativismo - Adesão de novos cooperados - Diretores, Conselheiros e Funcionários - Público interno e externo - Demissão, eliminação e exclusão de Cooperados - Conselho de Administração - Conselho Fiscal - Estatuto social - Cooperativa x Associações x Empresa Mercantil - Direitos e deveres dos Cooperados - Assembleia Geral - Capital Social - Contabilidade na Sociedade Cooperativa - Representação do cooperativismo - Legislação cooperativista 	
Subárea	02.3. Empreendedorismo	CH: 35 h
Ementa	Conceitos. Busca de oportunidades. Funcionamento de um negócio. Viabilidade de um negócio. Plano de negócios.	
Objetivo	Proporcionar aos participantes conhecimentos e habilidades que possibilitem a utilização das ferramentas necessárias ao aprimoramento para criar, renovar, modificar, implementar e conduzir empreendimentos inovadores.	
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Objetivo do planejamento estratégico alinhados à visão e missão da cooperativa 	

“Cooperativismo, caminho para a Democracia e Paz.”

Av. Jerônimo Câmara, 2994 - Nazaré - CEP - 59060-300 - Natal/RN
 CNPJ 07.371.348/0001-34 - Fone/Fax: 3605-2531 - www.sescooprn.coop.br

	<ul style="list-style-type: none"> - Contexto atual de negócios da cooperativa - Análise do ambiente interno e externo - matriz SWOT - Matriz BCG - Balanced Scorecard - Definição de objetivos e estratégias - Plano de Negócio
Subárea	02.4. Qualidade, saúde, segurança e meio ambiente CH: 63 h
Ementa	Segurança do trabalho. Prevenção de acidentes. Legislação e Normas regulamentadoras. Higiene do trabalho. Ergonomia. Primeiros socorros. Meio ambiente. Aspectos de legislação e normas na elaboração de laudos de riscos. CIPA.
Objetivo	Desenvolver uma consciência de atitudes e comportamentos sustentáveis nas relações interpessoais e com o meio ambiente, fazendo uso de medidas preventivas contra acidentes no ambiente de trabalho.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Conceitos de saúde no trabalho e meio ambiente saudável - Qualidade de vida no trabalho - Relação homem x natureza; - Valores ambientais; - Atitudes antiecológicas - Educação ambiental visando o desenvolvimento local, regional e global - Princípios para uma ética ambiental: o homem e sua vocação científico-tecnológica; - Responsabilidade social em cooperativas - Como construir ações sustentáveis em cooperativas - Segurança no Trabalho - Prevenção de acidentes - Legislação e Normas regulamentadoras
Subárea	02.5 Ética e Relações Interpessoais CH: 35 h
Ementa	Ética profissional. Código de ética socioambiental. Relações interpessoais e postura pessoal. Clima e cultura organizacional. Inteligência emocional. Orientação profissional no trabalho. Administração de conflitos.
Objetivo	Fortalecer o embasamento teórico necessário para um relacionamento social, profissional e ambiental satisfatórios.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Noções básica sobre ética - Ética x Moral - Características de ética profissional - Ética Profissional - Código de ética socioambiental - Educação ambiental e ética: progresso sem limites em nome do

	desenvolvimento; - Legislação Ambiental - Relações interpessoais e postura pessoal - Clima Organizacional - Cultura Organizacional
Subárea	02.6. Metodologia do Trabalho Científico CH: 28 h
Ementa	Fundamentos do trabalho científico. Métodos Científicos. Pesquisa: Conceito, tipos e finalidades. Normas Técnicas para formatação e apresentação de Trabalhos Científico.
Objetivo	Conhecer conceitos, fundamentações e normas que regem o trabalho científico.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - As diferentes formas de conhecimento - O conhecimento Científico - Pesquisa Científica e Método Científico - Conceito e Finalidade da Pesquisa - Tipos de Pesquisa - Fases da Pesquisa: coleta, análise e sistematização - Relatório da Pesquisa - Trabalho Científico: Conceituação, tipos e características - Normas Técnicas de Informação e Documentação

ÁREA	03. NÚCLEO DE FORMAÇÃO TÉCNICA ESPECÍFICA CH: 910 h
Subárea	03.1. Tecnologia de Energias Renováveis CH: 60 h
Ementa	Conceito de Energia Renovável e suas implicações. Energia e Potência. Unidades de Energia e Potência. Fontes de energia. o sol e suas características. Radiação solar na terra. Energia solar térmica e fotovoltaica. O vento e suas características. Estado atual e perspectivas das fontes eólica e solar no Brasil.
Objetivo	Conhecer os conceitos relativos às energias renováveis e tecnologias aplicadas para as energias eólica e solar, como também fundamentações teóricas das fontes energéticas e suas aplicações.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Conceito e definições de energia; - Fontes renováveis e não renováveis de energia; - Disponibilidades de energia no mundo e no Brasil; - Sustentabilidades Energéticas; - Noções gerais de energia solar; - Noções gerais de energia eólica;

“Cooperativismo, caminho para a Democracia e Paz.”

Av. Jerônimo Câmara, 2994 - Nazaré - CEP - 59060-300 - Natal/RN
CNPJ 07.371.348/0001-34 - Fone/Fax: 3605-2531 - www.sescooprn.coop.br

	- Outras formas de energia renovável.
Subárea	03.2. Eletricidade Básica CH: 60 h
Ementa	Eletrostática. Eletrodinâmica. Grandezas elétricas. Noções de eletromagnetismo. Circuitos elétricos em corrente contínua. Capacitores. Corrente alternada. Correção de fator de potência. Sistemas trifásicos. Leis e teoremas. Choque elétrico. Lei de Ohm e resistividade. Circuitos elétricos. Associação de resistores. Magnetismos e eletromagnetismo.
Objetivo	Conhecer os conceitos elétricos básicos, suas fundamentações e aplicações voltadas para a área de energias renováveis.
Conteúdo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eletrostática <ul style="list-style-type: none"> - Noções básicas de eletricidade - Princípios da eletrostática - Força elétrica - Campo elétrico - Energia 2. Grandezas Elétricas <ul style="list-style-type: none"> - Conceito - Tipos - Fórmulas básicas 3. Eletrodinâmica <ul style="list-style-type: none"> - Corrente elétrica - Resistência elétrica - Lei de Ohm - Potência elétrica 4. Magnetismo e eletromagnetismo <ul style="list-style-type: none"> - Natureza do magnetismo - materiais magnéticos - Noções de Eletromagnetismo - Unidades magnéticas - Circuito magnético - Indução eletromagnética 5. Circuitos elétricos <ul style="list-style-type: none"> - Definições - Circuitos elétricos em corrente contínua (tensão, corrente, resistência, potência e condutores) - Leis - Corrente Alternada (definições e princípios) 6. Capacitores <ul style="list-style-type: none"> - Definições - Tipos - Capacitores em série e em paralelo - Reatância capacitiva

	<ul style="list-style-type: none"> - Circuitos capacitivos - Potência em Circuitos <p>7. Sistemas trifásicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características dos sistemas trifásicos - Conexões entre transformadores trifásicos - Potência em cargas trifásicas equilibradas - Cargas trifásicas desequilibradas
Subárea	03.3 Física Aplicada para Sistemas de Energias Renováveis CH: 42 h
Ementa	Conceitos básicos de termodinâmica para conservação de massa e energia. Ondas. Ótica. Termometria. Transmissão de calor. Tópicos de fluido dinâmica.
Objetivo	Conhecer os conceitos físicos e suas fundamentações e aplicações voltadas para a área de energias renováveis.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Conceitos básicos de termodinâmica para conservação de massa e energia - Ondas - Ótica (reflexão e refração da luz, Princípios da ótica geométrica) - Termometria - Transmissão de Calor - Tópicos de fluido dinâmica
Subárea	03.4. Instalação Elétrica de Baixa e Alta Tensão CH: 70 h
Ementa	Normas aplicadas para baixa e alta tensão. Componentes das instalações elétricas. Padrão de simbologia. Esquemas. Choque elétrico. Esquema de aterramento. Noções de projeto de instalações elétricas. Dispositivos de proteção para baixa tensão. Condutores elétricos. Sistemas elétricos de potência. Redes de distribuição de energia elétrica. Planejamento e levantamento de carga de instalações industriais. Dimensionamento de circuitos alimentadores: condutores e sistemas de proteção, aterramento e malha de terra. Dimensionamento de SPDA. Sistemas de proteção em alta tensão com seu funcionamento e dimensionamento. Fornecimento de energia em alta tensão. Sistemas de subestações. Compensação de reativos. Cogeração.
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Aprender e aplicar as normas relativas a baixa e alta tensão. - Conhecer os componentes, símbolos e esquemas relativos a instalação de sistemas. - Compreender as noções de projetos de instalação. - Planejar e dimensionar circuitos alimentadores. - Conhecer e aplicar sistemas de proteção contra descargas elétricas.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Conceitos básicos - Normatização para baixa e alta tensão

	<ul style="list-style-type: none"> - Componentes das Instalações elétricas - Esquema de aterramento - Noções de projeto de instalações elétricas - Dispositivos de proteção para baixa tensão - Condutores elétricos - Sistemas elétricos de potência - Redes de distribuição de energia elétrica - Planejamento e levantamento de carga de instalações industriais - Dimensionamento de circuitos alimentadores: condutores e sistemas de proteção, aterramento e malha de terra - Dimensionamento de SPDA - Sistemas de proteção em alta tensão com seu funcionamento e dimensionamento - Fornecimento de energia em alta tensão - Sistemas de subestações - Compensação de reativos - Cogeração.
Subárea	03.5. Eletrônica Aplicada CH: 63 h
Ementa	Conceitos. Física dos materiais. Semicondutores. Diodos. Transistores. Aquecimento e dissipação térmica. Circuitos retificadores lineares e não-lineares. Transistores bipolares. Circuitos integrados. Fontes de alimentação. Amplificadores de potência: características, modelos. Geradores de sinais. Filtros ativos. Introdução à conversores A/D e D/A. Projetos de circuitos eletrônicos.
Objetivo	Aprender os conceitos e dispositivos aplicados no desenvolvimento de dispositivos eletrônicos.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo dos Semicondutores: introdução, teoria do semicondutor, tipos, dopagem, junção PN - Estudo dos diodos: polarização, o gráfico do diodo, especificações de potência e de corrente, tipos, teste do diodo; - Transistores: introdução, estrutura física, tipos de transistores e símbolos, polarização do transistor (sem polarização, direta e reversa), polarização direta-reversa, a ligação emissor comum, características do transistor, regiões de operação, tipos de polarização, o transistor como amplificador em emissor comum, teste do transistor; - Aquecimento e dissipação térmica - Circuitos retificadores lineares e não-lineares - Circuitos integrados - Fontes de alimentação - Amplificadores de potência: características, modelos - Geradores de sinais - Filtros ativos - Introdução à conversores A/D e D/A - Projetos de circuitos eletrônicos.

“Cooperativismo, caminho para a Democracia e Paz.”

Av. Jerônimo Câmara, 2994 - Nazaré - CEP - 59060-300 - Natal/RN
 CNPJ 07.371.348/0001-34 - Fone/Fax: 3605-2531 - www.sescooprn.coop.br

Subárea	03.6. Meteorologia Aplicada	CH: 60 h
Ementa	Atmosfera. Variáveis climatológicas. Circulação Geral da Atmosfera. Vento.	
Objetivo	Conhecer as variáveis meteorológicas de interesse para energias renováveis, e suas implicações na implantação de projetos de geração a partir de fontes renováveis.	
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Atmosfera terrestre - composição e estrutura - Variáveis climatológicas - pressão atmosférica, umidade e temperatura do ar - Circulação geral da atmosfera - Sistemas atmosféricos - Mudanças climáticas 	
Subárea	03.7. Energia Solar	CH: 60 h
Ementa	Meteorologia aplicada ao sol. Medição do recurso solar. A estação solarimétrica. Sensores. Dados solarimétricos. Potencial solar e sua avaliação. Energia solar térmica e fotovoltaica. Vantagens e desvantagens da energia solar.	
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer os aspectos relativos a radiação solar e os processos de medição da radiação. - Dominar e aplicar técnicas conhecendo equipamentos de medição da radiação solar para avaliação energética. 	
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Meteorologia aplicada ao sol - Medição do recurso solar - A estação solarimétrica - Sensores - Dados solarimétricos - Potencial solar e sua avaliação - Energia solar térmica e fotovoltaica - Vantagens e desvantagens da energia solar. 	
Subárea	03.8. Energia Solar Fotovoltaica	CH: 91 h
Ementa	A Célula Fotovoltaica. Estrutura micro e macroscópica. Tipos de células e suas eficiências. Módulos fotovoltaicos. Associação entre módulos. Arranjo fotovoltaico. Sistemas conectados à rede. Inversores. Classificação e tipo de inversores. Sistemas on-grid. Caixas de junção. Sistemas autônomos. Banco de baterias. Controladores de carga. Cálculo da energia produzida e análise de viabilidade econômica. Resolução Aneel 482 da solicitação de acesso à rede.	
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer os equipamentos e dispositivos para geração de energia fotovoltaica. - Conhecer e aplicar arranjos de configurações de módulos e dispositivos 	

“Cooperativismo, caminho para a Democracia e Paz.”

	<p>acessórios.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conhecer e classificar tipos de inversores e outros dispositivos. - Aplicar cálculos de energia produzida. - Conhecer e aplicar normas relativas a acesso a rede elétrica.
Conteúdo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudo do funcionamento das células solares fotovoltaicas <ul style="list-style-type: none"> - Radiação eletromagnética e a radiação solar - Materiais elétricos - Teoria das bandas de energia - Junção PN - Efeito fotovoltaico - Características construtivas e elétricas das células fotovoltaicas - Tipos de células solares 2. Sistemas fotovoltaicos autônomos <ul style="list-style-type: none"> - Aplicações dos sistemas fotovoltaicos autônomos - Baterias estacionárias - Controlador de carga - Inversor - Módulos fotovoltaicos 3. Sistemas fotovoltaicos conectados à rede <ul style="list-style-type: none"> - Categorias dos sistemas fotovoltaicos conectados à rede - Geração distribuída, conceitos e definições - Inversor cc/ca conectado à rede, características - Legislação brasileira - Cálculo de energia produzida e análise de viabilidade econômica
Subárea	03.9. Energia Solar Térmica CH: 60 h
Ementa	Sistemas de coletores solares. Rendimento e curva de funcionamento de coletores. Instalação residencial para solar térmica e suas aplicações.
Objetivo	Conhecer e utilizar sistemas de concentração térmica, análises de rendimento e instalação de sistemas.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de Coletores Solares - Rendimento e curva de funcionamento de coletores - Instalação residencial para solar térmica e suas aplicações - Sistema Solares de Aquecimento Ambiental
Subárea	03.10. Energia Eólica CH: 91 h
Ementa	Meteorologia aplicada ao vento. vento: tipos, medição. Torre anemométrica. Sensores. Dados anemométricos. Perfil vertical do vento e a influência do terreno. Lei de Potência, Potência Eólica. Distribuição de Frequência. Distribuição de Weibull. curva de potência. Aerogeradores e princípios de funcionamento de um aerogerador. Mecanismos de controle de um aerogerador. Aplicação de sistemas eólicos. Cálculo da produção de energia eólica. Vantagens e desvantagens da energia eólica.

“Cooperativismo, caminho para a Democracia e Paz.”

Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender os aspectos e conceitos relativos ao vento e os processos de medição da radiação. - Conhecer os equipamentos necessários para a medição do vento e aplicação de técnicas para avaliação energética. - Aprender as variáveis de interesse para energia eólica.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução a energia eólica e suas aplicações; - Avaliação de potencial eólico; - Caracterização do local e do recurso eólico; - Medição do vento Apresentação de turbinas eólicas; - Caracterização dos ventos; - Atlas eólicos; - Mecanismos de origem dos ventos; - Princípios de funcionamento de turbinas eólicas: Mecanismos de controle; - Componentes do sistema; - A aerodinâmica dos ventos; - O potencial eólico Coeficiente de potência; - Curva de velocidade do vento; - Cálculo da produção energética de uma turbina eólica; - Identificação de locais com potencial para possível implantação de turbinas eólicas; - Impactos ambientais.
Subárea	03.11. Projeto e Instalação de Sistema de Energias Renováveis CH: 60 h
Ementa	Dimensionamento de sistemas de geração eólico e solar. Planejamento e especificação de aerogeradores e painéis solares. Aplicações de sistemas de geração eólico e solar para micro e minigeração.
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Entender os processos e fundamentos para o dimensionamento de projetos de geração de energia eólica e solar. - Conhecer dispositivos de geração de energia (aerogeradores e módulos fotovoltaicos).
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamento de cargas; - Projeto e instalação de sistemas de energia solar fotovoltaica; - Projeto e instalação de sistemas de energia solar térmica; - Projeto e dimensionamento de um sistema de energia eólica;
Subárea	03.12. Manutenção de Sistemas Eólico e Fotovoltaica CH: 60 h
Ementa	Fundamentos e planejamento da manutenção. Gráfico de Pareto. Procedimentos e rotinas para manutenção em sistemas de medição e operação de sistemas de energia solar e eólica.
Objetivo	Conhecer e aplicar os procedimentos, etapas e riscos para manutenção de sistemas de geração de energia.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Origens e Histórico da Manutenção;

“Cooperativismo, caminho para a Democracia e Paz.”

Av. Jerônimo Câmara, 2994 - Nazaré - CEP - 59060-300 - Natal/RN
 CNPJ 07.371.348/0001-34 - Fone/Fax: 3605-2531 - www.sescooprn.coop.br

	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos de manutenção; - Tipos de Manutenção; - Ferramentas para a detecção de falhas em projetos e processos; - Manutenção em Sistemas Eólicos; - Aplicação de Manutenção em Sistemas de Energia Térmica; - Aplicação da manutenção em sistemas de energia fotovoltaica; - Planejamento e Controle de Manutenção.
Subárea	03.13. Montagem de Equipamento de Estrutura Metálica CH: 63 h
Ementa	Especificação de tipos de estruturas e processos produtivos. Métodos de montagem de estruturas metálicas e elaboração de orçamentos de estruturas de fixação/suporte de equipamentos.
Objetivo	- Conhecer e aplicar técnicas de montagem de estruturas metálicas, materiais metálicos e perfis para fins estruturais.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Especificação de tipos de estruturas e processos produtivos - Métodos de montagem de estruturas metálicas - Elaboração de orçamentos de estruturas de fixação/suporte de equipamentos.
Projeto Integrador - TCC CH: 63 h	

“Cooperativismo, caminho para a Democracia e Paz.”

Av. Jerônimo Câmara, 2994 - Nazaré - CEP - 59060-300 - Natal/RN
 CNPJ 07.371.348/0001-34 - Fone/Fax: 3605-2531 - www.sescooprn.coop.br