PROGRAMA PEDAGÓGICO

INSTITUIÇÃO DE ENSINO	
RAZÃO SOCIAL:	CURSOS VIRTUAIS LTDA
NOME FANTASIA:	CURSOSVIRTUAIS.NET
CNPJ:	08.179.401/0001-62
REGISTRO ABED:	7734 - CATEGORIA INSTITUCIONAL

CURSO	
NOME:	AR CONDICIONADO AUTOMOTIVO
MODALIDADE:	CAPACITAÇÃO LIVRE OFERTA - EAD

Metodologia: O conteúdo do curso é disponibilizado ao aluno para estudo online em uma interface diagramada de fácil navegação AVA (Ambiente Virtual de Estudos). O acesso ao material é bastante intuitivo e proporciona uma experiência de interatividade no processo de aprendizagem a distância. O curso conta com a realização de atividade avaliativa ao término de cada aula/módulo e também realização da prova final.

Formato: O curso é ofertado de forma assíncrona e conta com atividades complementares síncronas, permitindo que o aluno organize seus estudos conforme sua disponibilidade. Os módulos de aprendizado são liberados de maneira assíncrona e progressiva, sendo necessário concluir cada etapa para avançar à seguinte. Complementarmente, o curso conta com atividade síncrona por meio do suporte em tempo real com o professor, disponível às terças e quintas-feiras, das 15h às 16h, na ferramenta de tira-dúvidas.

Tutoria e formas de interação: Os alunos recebem suporte de uma tutoria especificamente designada. A interação é realizada por meio do da Área do Aluno, no Ambiente Virtual de Estudos (AVA). A tutoria consiste na assistência didática, compartilhamento de informações, troca de experiências visando o melhor aproveitamento dos conteúdos estudados.

Prova final/Certificação: A prova final é quantitativa. A geração do certificado é condicionada à verificação de aproveitamento mínimo de 70% (setenta por cento) na prova final. O curso conta com ferramenta de avaliação de conteúdo (aprendizagem) correspondente à carga horária certificada.

Organização curricular: O curso apresenta organização curricular elaborada a partir de projetos pedagógicos específicos por uma equipe pedagógica multidisciplinar, que acompanha toda a concepção dos conteúdos.

Tecnologia de EAD/e-learning: Após a elaboração dos conteúdos é realizada a migração para o ambiente de estudos na área do aluno, que é um AVA otimizado para nossa plataforma de ensino.

Materiais didáticos: O conteúdo programático é desenvolvido com base em apostilas e outros materiais didáticos atualizados. Além do material de estudo, o aluno conta com diferentes ferramentas de aprendizagem, como grupo de estudos com tutor/professor, tira-dúvidas por inteligência artificial, atividades avaliativas ao longo das aulas e prova final para avaliação do aprendizado.

Interação e suporte administrativo: O curso conta – além do suporte de tutoria - com uma infraestrutura de apoio que prevê a interação entre alunos e professores/tutores; e alunos e equipe de apoio administrativo. Essa interação é garantida por meios eletrônicos e/ou por meio telefônico, conforme o caso. O Ambiente Virtual de Estudos (AVA) utilizado pela CURSOS VIRTUAIS LTDA é uma

plataforma proprietária, desenvolvida e atualizada permanentemente.

Sobre a instituição de ensino: A CURSOS VIRTUAIS LTDA é uma escola de educação à distância. Iniciamos nossas atividades em 2006 e contamos com mais de 500 mil alunos matriculados em diversos cursos. Além disso, somos associados da ABED - Associação Brasileira de Educação a Distância. Legalmente constituída inscrita no CNPJ 08.179.401/0001-62, atua com a idoneidade e credibilidade auxiliando diversos órgãos públicos e empresas privadas, além de milhares de profissionais, servidores públicos, estudantes e professores de todo o país.

ESTRUTURA DO CURSO - COMPONENTES CURRICULARES

NOME DA CAPACITAÇÃO: Ar Condicionado Automotivo

BASE LEGAL: CF/88, arts. 206, II, e 209; na LDB 9.394/96, arts. 39, § 2º, I, e 40; e no Decreto 5.154/2004, art. 3, em consonância com a Resolução CNE/CP 1/2021 (MEC), arts. 14 e 37, quanto à formação e aperfeiçoamento profissional.

OBJETIVO DE APRENDIZAGEM: Ao concluir o curso de Ar Condicionado Automotivo, o aluno deverá ser capaz de compreender os princípios de termodinâmica, refrigeração, pressão e transferência de calor aplicados à climatização veicular, identificando componentes e o funcionamento dos sistemas manuais e eletrônicos. Também deverá desenvolver conhecimentos sobre circuitos elétricos, sensores, atuadores, compressores e fluidos refrigerantes, utilizando instrumentos de medição e manômetros para reconhecer falhas e vazamentos. Deverá ainda compreender procedimentos de evacuação, carga, recolhimento, reciclagem, limpeza e higienização, adotando cuidados de segurança, preservação ambiental e diagnóstico básico dos sistemas.

ATIVIDADES/AULAS:
1) Histórico
2) Termodinâmica
3) Pressão Atmosférica e Vácuo
4) Manômetros
5) Ciclo de Refrigeração
6) Sistemas de Ar Condicionado Automotivo
7) Eletricidade e Eletrônica Automotiva
8) Termostato
9) Compressores Automotivos
10) Fluidos Refrigerantes
11) Testes de Vazamento
12) Procedimentos de Recarga
13) Higienização e Climatização
14) Sistema de Arrefecimento e Acionamentos
15) Sensores e Atuadores
16) Exemplos de Sistemas de Ar Automotivo
17) Diagnóstico Básico de Ar Automotivo
18) Lubrificantes
19) Saúde e Segurança no Trabalho

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DETALHADO:
Histórico do condicionador de ar
Histórico
Oásis climático

Perspectiva
Visão
Efeito de filtragem
Boa visibilidade
Explicação do termo clima
O que é afinal o clima?
Térmodinâmica
Noções básicas de termodinâmica
Calor
Transferência de calor
Temperatura
Calor x Temperatura
Unidade de medida de calor
Calor especifico
Calor sensível
Calor latente
Umidade
Umidade relativa do ar (U.R.)
Umidade absoluta
Pressão atmosférica
Pressão
Unidades de medidas de pressão
Relação temperatura x Pressão - Lei de Charles
Tipos de pressão
Instrumentos para medir pressão
Barômetro
Vácuo
Evacuação e desidratação
Manovacuômetro
Vacuômetro
Vacuômetro tubo em U
Vacuômetro eletrônico
Conjunto de manômetros
Manômetro
Manômetros tipo Bourdon
Manômetro eletrônico
Conjunto de manômetros (Manifold) - Alta e baixa pressão
Tabela de pressão x Temperatura de fluidos refrigerantes
Ciclo de refrigeração
Sistema com válvula de expansão termostática
Ciclo básico com válvula de expansão
Descrição do ciclo de refrigeração com tubo orifício fixo
Fluxo do fluido refrigerante no circuito com tubo de orifício fixo (Caneta)
Fluxo de ar dentro do veículo
Distribuição de ar
Circulação do ar interno
Sistema de aeração
Sistema climatizador com controle manual
Distribuição de ar
Diagrama do fluxo do ar dentro do veículo
Distribuição de ar para a parte traseira do veículo

Condensador automotivo
Condensador
Prevenção
Construção do condensador
Problemas no condensador
Filtro secador e acumulador
Dispositivo de filtragem
Filtro-secador funcionamento
Acumulador-secador
Dispositivos de expansão
Tubos de orifício
Tubo de orifício fixo calibrado (Caneta)
Válvula de expansão termostática
Válvula de expansão termostática com sensor interno (TXV)
Evaporadores automotivos
Evaporador do sistema frigorífico
Possíveis problemas no evaporador
Bombas de vácuo de duplo estágio
Seleção de bombas de vácuo
Esquemático de funcionamento do Gasballast
Teoria da eletrônica
Estrutura da matéria
Matéria
Corpo
Simples
Composto
Molécula
Átomo
Estrutura do átomo
Núcleo
Eletrosfera
Magnetismo
Baterias automotivas
Construção interna
Construção interna de cada vaso
Medição de densidade do eletrólito com Densímetro
Reação química
Processo de carga
Capacidade de baterias
Grandezas elétricas
Tensão
Corrente elétrica
Sentido da corrente
Resistência elétrica
Resistência
A natureza do material
O comprimento do material
A área do material
A temperatura do material
Lei de OHM
Potência elétrica

Tipos de circuitos
Queda de tensão
Cálculo de resistência em circuitos
Fusíveis
Ábaco para cálculo de corrente e cabos
Instrumentos de medição
Metrologia
Multímetro digital
Cuidados especiais com o multímetro
Chave seletora de funções e pontas de prova
Leitura da informação no display do multímetro
Recursos adicionais do multímetro
Cuidado com os fusíveis e valores máximos de medição
Medindo tensão contínua
Medindo tensão alternada
Medindo resistência elétrica
Medindo corrente alternada
Medindo corrente contínua
Eletromagnetismo
Relé
Funcionamento
Embreagem eletromagnética
Princípio de funcionamento
Compressor
Pressostatos
Pressostatos do climatizador automotivo
Pressostato de baixa pressão
Pressostato de alta pressão
Pressostato de 2º velocidade ou ventilação auxiliar
Interruptor de pressão para unidade de injeção
Vista geral dos componentes
Esquema de ligações
Termostato
Termostato eletrônico
Sistema de arrefecimento
Dispositivo de segurança do circuito
Interruptor térmico
Interruptor térmico do compressor
Motor do ventilador do sistema de arrefecimento
Compressores automotivos
Compressores dos sistemas automotivos
Ciclo real de compressão de vapor
O ciclo de compressão de vapor automotivo
Compressores
Compressores fixos
Compressor tipo Swash Plate
Compressor alternativo de deslocamento fixo
Embreagem eletromagnética
Mecanismo de Compressão
Funcionamento
Tempo de sucção

Tempo de descarga
Compressor variáveis V5 e V6
Atuação da válvula reguladora
Instalação de compressor novo
Desmontagem do compressor alternativo de deslocamento variável (Vista explodida do conjunto)
Compressor rotativo
Fases de compressão do compressor rotativo
Ciclo de sucção e descarga do sistema rotativo
Válvula de alívio de pressão
Propriedades dos fluidos refrigerantes
Fluidos refrigerantes
Propriedades
Aplicações dos fluidos refrigerantes
Não libere o refrigerante na atmosfera
Características do R-134a
Limpeza do sistema com fluído R141b
Uso do R141b para limpeza de equipamentos de refrigeração
Propriedades gerais do R141b
Compatibilidade com materiais
Recomendações práticas
Segurança
Usando R141b
Procedimentos
Noções sobre lubrificação
Sistemas móveis
Camada de ozônio
Termosfera
Mesosfera
Estratosfera
Troposfera
Camada de ozônio
Qual a importância da camada de ozônio?
Que efeito traz para nós, o aumento da radiação ultravioleta?
Teste de vazamento
Cuidados com a segurança
Tubos rígidos e flexíveis
Diagnósticos de vazamentos
Testando o sistema com vácuo
Pressurizando com nitrogênio
Testando vazamento com o detector eletrônico
Testando vazamento com contraste ultravioleta
Procedimento de carga de fluido refrigerante
Procedimentos para o recolhimento e carga do sistema
Utilização dos manômetros
Aplicando vácuo e a carga de gás R134a
Cilindro graduado
Procedimentos para reoperação (Carga de fluido refrigerante)
Testes de rendimento
Gráfico do rendimento da temperatura no difusor para sistemas com termostatos
Gráfico do rendimento da temperatura interna para sistemas com termostatos
Gráfico do rendimento da temperatura no difusor para sistemas com termostatos

Gráfico do rendimento da temperatura interna para sistemas sem termostatos
Diagnóstico por manômetros
Rastreamento com uso de manômetros
Válvula de expansão permanece aberta
Válvula de expansão permanece fechada
Restrição no lado de alta do sistema
Umidade no sistema
Falha do condensador ou sobrecarga de fluído refrigerante
Presença de gases não condensáveis
Falha do compressor
Falha da válvula de controle do compressor (válvula torre)
Higienização
Importância dos climatizadores
Por que razão climatizar um veículo?
Funcionamento do termostato humano
As capacidades do corpo humano
Climatização
Funcionamento básico dos climatizadores eletrônicos
Informações sobre dados seriais
Operação automática
Ajustes recomendados
Controle de temperatura do evaporador
Diagrama básico do sistema
Controle do ventilador interno
Modo automático
Controle de distribuição de ar
Modo automático
Controle de entrada de ar
Controle de temperatura da ventilação
Modo manual
Modo automático
Rotinas de partida a frio ECC
Operação automática
Diagnóstico de compressores
Compressor com válvula reguladora de vazão (Válvula torre) N280
Função
Funcionamento
Compressor em posição de mínima compressão
Compressor em posição de máxima compressão (Refrigeração)
Proteção de sobrecarga compressor em funcionamento
Compressor bloqueado
Sistema de arrefecimento e seus acionamentos
Dispositivo de segurança do circuito
Sistemas velocidade dupla e 12V
Ventiladores de arrefecimento
Operação dos ventiladores: 1° estágio: os dois ventiladores acionados em velocidade baixa
2° estágio: os dois ventiladores acionados em velocidade alta
Sistema de arrefecimento com sinal PWM
Sensores e atuadores
Sensores e atuadores do condicionador de ar eletrônico
Funcionamento do sistema

Sensores
Sensor de temperatura externa
Sensor de temperatura interna
Sensor de temperatura do ar de saída para os pés
Sensor de radiação solar
Sensor para temperatura do evaporador
Sensor da temperatura do ar de entrada
Transdutores de pressão
Sistema com sinal pwm e sistema com sinal linear
Funcionamento com sistema PWM
Funcionamento em pressões reduzidas
Sistema com linear
Atuadores
Atuadores do condicionador de ar eletrônico
Atuadores à vácuo
Atuadores elétricos
Motor de passo
Funcionamento
Sequência do motor passo para 360º
Operação de um motor de passo
Servo-motor
O servo-motor
Funcionamento
Servo-motor de posicionamento das portinholas com potenciômetros
Servo motor da portinhola da ventilação forçada e do recírculo
Resistor PWM
Resistores de velocidade do ventilador com sinal PWM e válvula de corte do núcleo aquecedor a/c eletrônico
Testando o resistor
Resistor do motor do ventilador
Válvula de água quente
Condicionador de ar eletrônico do Vectra
Localização interna dos componentes do sistema
Interruptor de pré seleção de temperatura
Interruptores de controle de velocidade do ventilador (Baixa/alta)
Interruptor de seleção da distribuição de ar
Botões do comando eletrônico
Interruptor de controle da recirculação de ar
Interruptor eco
Motores de passo
Motor de Passo para Controle de Ventilação (M74)
Motor de Passo para Controle de Fluxo para a Área dos Pés (M75)
Motor de Passo para Controle do Desembaçador (M76)
Motor de Passo para Controle de Mistura de Ar (M77)
Dados técnicos dos motores de passo
Condicionador de ar eletrônico do Astra/Zafira
Módulo do condicionador de ar e unidade HVAC
Sensores
Sensor de intensidade solar
Sensor de temperatura externa
Sensor de temperatura do habitáculo

Sensor de temperatura do ar interno - rosto
Sensor de temperatura do ar interno - Pés
Atuadores
Servo-motor de controle de distribuição de ar
Servo-motor de controle de temperatura
Servo-motor da recirculação
Resistores do motor do ventilador
Válvula de água quente
Filtro de ar
Condicionador de ar eletrônico do Ômega
Localização dos Sensores
Sensor de temperatura interna no veículo
Sensor de temperatura no evaporador
Módulo de controle do condicionador de ar eletrônico
Unidade HVAC
Motor de mistura de ar
Circuito de vácuo, linhas de vácuo e conjunto dos solenóides
Circuito de vácuo do Ômega
Válvula de água
Tubo de aspiração e venturi
Resistor do motor do ventilador
Condicionador de ar eletrônico do Novo Polo
Sistema Climatic
Esquema elétrico do comando eletrônico do climatizador
Unidade HVAC
Sistema Climatronic
Caixa de ar do sistema Climatronic
Sistema de ventilação e aquecimento
Sistema eletrônico do Passat e Golf
Particularidades dos climatizadores Passat e Golf
Sistema de aeração e climatização
Ventilação forçada e aquecimento
Caixa de ar
Painel de comando eletrônico do Climatronic
Climatizador convencional
Climatronic
Circuito de refrigeração
Unidade de comando Climatronic
Funcionamento
Funções de controle e comando
Velocidade do ventilador
Desligando o sistema
Função desembaçador
Função de recirculação
Diagnóstico básico do condicionador de ar
Funcionamento básico do sistema de condicionador de ar
Funcionamento
Causas possíveis
Compressor
Estratégia de diagnóstico sintoma, falha e causa
Válvula de controle - "Válvula torre"

Como testar
Recolhimento e reciclagem de fluídos refrigerantes
O que é recolhimento do fluido refrigerante?
Por que recolher o fluido refrigerante?
Quando devemos efetuar um recolhimento?
Como recolher o fluido refrigerante?
O que é reciclagem?
Por que reciclar o fluido refrigerante?
Quando devemos efetuar uma reciclagem?
Os perigos do pó
Diagnóstico básico do condicionador de ar (Parte 2)
Noções de diagnóstico
O que é sistema, sintoma, falha e causa?
Qual é a definição de sistemas?
Sintoma
Falha ou defeito
Causa
Estratégia
Diagrama de funcionamento do sistema de ventilação do Astra e novo Vectra
Conectores a e B da unidade de comendo da injeção eletrônica ECM
Esquemas elétricos
Diagrama elétrico do sistema de climatização do Celta
Noções sobre lubrificantes
Tipos de lubrificantes
Lubrificantes líquidos
Óleos minerais
Óleos graxos
Óleos compostos
Óleos sintéticos
Lubrificantes pastosos
Graxas
Componentes das graxas lubrificantes
Composição lubrificantes
Características físicas dos lubrificantes
Densidade (Specific, gravity)
Ponto de fulgor
Ponto de combustão
Ponto de fluidez
Viscosidade
Índice de viscosidade
Cor
Propriedades físicas mais importantes na discussão da qualidade de uma graxa
Consistência
Ponto de gota

DOCUMENTO ASSINADO DIGITALMENTE

CURSOS VIRTUAIS LTDA - CNPJ 08.179.401/0001-62
Assinatura eletrônica qualificada com certificado digital ICP-Brasil

Código: **195**

ASSINATURA ELETRÔNICA QUALIFICADA
ITI Instituto Nacional de Tecnologia da Informação
Conforme MP 2.200-2/01 e Lei 14.063/20
ICP Brasil