

Portaria Inep nº 245, de 02 de junho de 2014.
Publicada no Diário Oficial da União em 04 de junho de 2014.

O Presidente do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), no uso de suas atribuições, tendo em vista a Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004; a Portaria Normativa nº 40, de 12 de dezembro de 2007, em sua atual redação; a Portaria Normativa nº 8, de 14 de março de 2014, atualizada, e considerando as definições estabelecidas pela Comissão Assessora de Área de **Engenharia de Computação**, nomeada pela Portaria Inep nº 12, de 10 de janeiro de 2014, resolve:

Art. 1º O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade), parte integrante do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes), tem como objetivo geral avaliar o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares, às habilidades e competências para a atualização permanente e aos conhecimentos sobre a realidade brasileira e mundial, bem como sobre outras áreas do conhecimento.

Art. 2º A prova do Enade 2014, com duração total de 4 (quatro) horas, terá a avaliação do componente de Formação Geral comum aos cursos de todas as áreas e do componente específico da área de Engenharia de Computação.

§ 1º O componente específico será composto por Núcleo de Conteúdos Básicos e Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes.

§ 2º O Núcleo de Conteúdos Básicos terá como referencial a Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, e a Portaria Enade 2014 da área de Engenharia Geral.

Art. 3º As diretrizes para avaliação do componente de Formação Geral são publicadas em Portaria específica.

Art. 4º A prova do Enade 2014, no componente específico da área de Computação, terá por objetivo avaliar o desempenho dos estudantes dos cursos que conferem diploma de bacharel Engenharia de Computação.

Art. 5º A prova do Enade 2014, no componente específico da área de Engenharia de Computação, tomará como referência os seguintes perfis dos profissionais:

I - possuir conhecimento das questões humanísticas, sociais, ambientais, éticas, profissionais, legais e políticas;

II - possuir compreensão do impacto da Engenharia de Computação e suas tecnologias no que concerne ao atendimento e à antecipação estratégica das necessidades da sociedade;

III - possuir atitude crítica, interdisciplinar e criativa na identificação e resolução de problemas;

IV - possuir compreensão das necessidades de contínua atualização e aprimoramento de suas competências e habilidades;

V - possuir uma sólida formação em Computação, Matemática, Eletrônica, Automação e Telecomunicações.

VI - conhecer a estrutura dos sistemas de computação e os processos envolvidos na sua análise e construção;

VII - considerar os aspectos ambientais, econômicos, financeiros, de gestão e de qualidade, associados a novos produtos e organizações;

VIII - considerar fundamental a inovação, a criatividade, a atitude empreendedora e a inserção internacional.

Art. 6º A prova do Enade 2014, no componente específico da área de Engenharia de Computação, avaliará se o estudante desenvolveu, no processo de formação, as seguintes competências e habilidades:

I- antever as implicações humanísticas, sociais, ambientais, éticas, profissionais, legais (inclusive relacionadas à propriedade intelectual) e políticas dos sistemas computacionais;

II- identificar demandas socioeconômicas e ambientais relevantes, planejar, especificar e projetar sistemas de computação, seguindo teorias, princípios, métodos e procedimentos interdisciplinares;

III- construir, testar, verificar e validar sistemas de computação, seguindo métodos, técnicas e procedimentos interdisciplinares;

IV- perceber as necessidades de atualização decorrentes da evolução tecnológica e social;

V- relacionar problemas do mundo real com suas soluções, considerando aspectos de computabilidade e de escalabilidade;

VI- analisar, desenvolver, avaliar e aperfeiçoar software e hardware em arquiteturas de computadores;

VII- analisar, desenvolver, avaliar e aperfeiçoar sistemas de automação e sistemas inteligentes;

VIII- analisar, desenvolver, avaliar e aperfeiçoar sistemas de informação computadorizados;

IX- analisar, desenvolver, avaliar e aperfeiçoar circuitos eletroeletrônicos;

X- gerenciar pessoas e infraestrutura de Sistemas de Computação;

XI- perceber as necessidades de inovação e inserção internacional com atitudes criativas e empreendedoras.

Art. 7º A prova do Enade 2014, para a área de Engenharia de Computação, será composta por um Núcleo de Conteúdos Básicos e por um Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes, conforme descrito neste artigo.

§ 1º O Núcleo de Conteúdos Básicos terá como referencial os seguintes conteúdos:

I- Administração e Economia;

II- Ciências do Ambiente;

III- Ciência e Tecnologia dos Materiais;

IV- Eletricidade Aplicada;

- V- Expressão Gráfica;
- VI- Fenômenos de Transporte;
- VII- Física;
- VIII- Informática;
- IX- Matemática e Estatística;
- X- Mecânica dos Sólidos;
- XI- Metodologia Científica e Tecnológica;
- XII- Química.

§ 2º O Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes tomará como referencial os seguintes conteúdos:

- I- Linguagens formais, autômatos, compiladores e computabilidade;
- II- Algoritmos e estruturas de dados;
- III- Fundamentos de programação e linguagens de programação;
- IV- Engenharia de software, interação humano-computador e banco de dados;
- V- Inteligência artificial e computacional;
- VI- Computação gráfica e processamento de imagem;
- VII- Ética, computador e sociedade;
- VIII - Sistemas operacionais e arquitetura de computadores;
- IX - Lógica, matemática discreta, probabilidade e estatística;
- X - Teoria dos grafos, pesquisa operacional e otimização;
- XI - Sistemas digitais e sistemas embarcados;
- XII - Circuitos elétricos e eletrônicos;
- XIII - Análise e processamento de sinais;
- XIV - Automação industrial e controle de processos;
- XV - Redes de computadores, sistemas distribuídos e telecomunicações.

§ 3º Os itens listados no § 2º estão detalhados abaixo:

a) Linguagens Formais, Autômatos, Compiladores e Computabilidade (Gramáticas; Linguagens Regulares, Sensíveis ao Contexto, Livres de Contexto; Tipos de Reconhedores; Autômatos de Estado Finito, Determinísticos e não Determinísticos; Máquina de Turing; Autômatos de Pilha; Hierarquia de Chomsky; Tese de Church, Teorema da Incompletude de Gödel, Analisadores Léxico, Sintático e Semântico, Geração e Otimização de Código);

b) Algoritmos (Conceitos Básicos; Técnicas de Projeto: Divisão-e-Conquista, Guloso, Recursão, Backtracking; Notação e Análise Assintótica de pior e melhor caso; Análise de Complexidade de Problemas: Classes de Problemas P, NP, NP-Completo e NP-Difícil);

c) Estruturas de Dados (Listas; Pilhas, Filas; Árvores: Binárias, AVL, Preto-e-Vermelho; Heaps; Tabelas Hash; Tipos Abstratos de Dados; Conjuntos; Mapas; Algoritmos de Pesquisa e Ordenação; Organização de Arquivos);

d) Fundamentos de Programação e Linguagens de Programação (Resolução Algorítmica de Problemas; Desenvolvimento de Programas; Recursividade; Testes de programas;

Linguagens de Programação; Paradigmas/Modelos de Linguagens de Programação; Metodologias de Desenvolvimento de Programas; Programação Paralela e Concorrente);

e) Engenharia de Software (Processos de Desenvolvimento de Software; Qualidade de Software; Técnicas de Planejamento e Gerenciamento de Software; Engenharia de Requisitos; Métodos de Análise e de Projeto de Software; Verificação, Validação e Teste; Manutenção; Documentação);

f) Banco de Dados (Modelagem e projeto de banco de dados; Banco de dados relacional e orientado a objetos; Linguagens de consulta e manipulação de dados; Sistemas de Gerência de Banco de Dados: arquitetura, gerenciamento de transações, controle de concorrência, recuperação, processamento e otimização de consultas; Bancos de Dados Distribuídos);

g) Inteligência Artificial e Computacional (Linguagens Simbólicas; Resolução de Problemas por meio de Busca; Esquemas para representação do conhecimento: lógicos, em rede, estruturados, procedurais; Formalismos para a representação de conhecimento incerto; Redes Bayesianas, Conjuntos e Lógica Difusa, Aprendizado de Máquina; Aprendizado Indutivo; Árvores de decisão; Redes Neurais; Algoritmos Heurísticos; Computação Evolutiva; Inteligência de Enxames);

h) Computação Gráfica e Processamento de Imagem (Transformações geométricas em duas e três dimensões; Recorte e Visibilidade; Transformações Projetivas; Definição de Objetos e Cenas Tridimensionais; Modelos de Iluminação e Tonalização (*shading*); Texturas e Mapeamentos; Rasterização e Técnicas de antisserrilhado (*antialiasing*); Percepção Visual Humana; Amostragem, realce, filtragem e restauração de imagens; Segmentação de imagens; Compressão e comunicação de imagens; Noções de visão computacional e reconhecimento de padrões);

i) Interação Humano-Computador (Fatores Humanos em Software Interativo: Teoria, Princípios e Regras Básicas; Estilos Interativos; Linguagens de Comandos; Manipulação Direta; Dispositivos de Interação; Padrões para Interface; Usabilidade; Definição e Métodos de Avaliação; Realidade Virtual: Natureza e Benefícios; Componentes: Gráficos e Sons; A Natureza da Interação com o Usuário e Ambientes Virtuais);

j) Ética, Computador e Sociedade (Aspectos sociais, econômicos, legais e profissionais de computação; Aspectos Estratégicos do Controle da Tecnologia; Ética e Responsabilidade Profissional);

k) Sistemas Operacionais (Gerência de processos/processador, Comunicação, Concorrência e Sincronização de Processos, Gerenciamento de Memória, Alocação de Recursos e *Deadlocks*, Sistemas de Arquivos, Gerenciamento de Dispositivos de Entrada/Saída);

l) Arquitetura de Computadores (Organização de Computadores; Conjunto de Instruções, Mecanismos de Interrupção e de Exceção; Barramento, Comunicações; Interfaces e Periféricos, Hierarquia de Memória; Multiprocessadores; Multicomputadores; Arquiteturas Paralelas);

m) Lógica e Matemática Discreta (Cálculo Proposicional, Lógica de Primeira Ordem, Conjuntos, Relações, Funções, Ordens Parciais e Totais, Álgebra Booleana, Estruturas Algébricas, Combinatória);

n) Probabilidade e Estatística (Eventos; Espaços Amostrais; Variáveis Aleatórias Discretas e Contínuas, Distribuição de Probabilidade de Variáveis Aleatórias Unidimensionais e

Bidimensionais, Esperança Matemática, Variância e Coeficientes de Correlação, Teorema do Limite Central; Teste de Hipóteses para Médias; Testes do Qui-quadrado; Regressão e Correlação);

o) Teoria dos Grafos (Conceitos Básicos: Grafos e Subgrafo; Isomorfismo, Matrizes de Adjacência e Incidência, Caminhos e Ciclos. Árvores: Caracterização de Árvores, Cortes de Arestas, Cortes de Vértices. Conectividade: Conectividade de Vértices e Arestas; Ciclos Eulerianos e Hamiltonianos. Emparelhamentos. Coloração de Vértices e de Arestas. Planaridade);

p) Pesquisa Operacional e Otimização (Modelagem de Problemas Lineares e Não-lineares, Programação Inteira, Método Simplex, Análise de Sensibilidade, Paradigmas de Otimização);

q) Sistemas Digitais (Sistemas de Numeração e Códigos; Aritmética Binária; Porta Lógica; Análise e Projeto de Circuitos Combinacionais; Minimização por Mapa de Karnaugh; Somadores; Decodificadores; Codificadores; Multiplexadores; Demultiplexadores; Análise e Síntese de Circuitos Sequenciais; Latches e Flip-Flops; Minimização de Estado; Registradores; Registradores de Deslocamento; Dispositivos Lógicos Programáveis; Memória);

r) Circuitos Elétricos (Elementos e Leis de Circuitos; Equacionamento e Soluções de Circuitos por Métodos Algébricos e Matriciais; Equacionamento de Circuitos Dinâmicos; Circuitos de Corrente Contínua e de Corrente Alternada);

s) Eletrônica (Propriedades Eletrônicas dos Materiais, Dispositivos Semicondutores, Projeto e Análise de Circuitos Eletrônicos; Circuitos Integrados Lineares, Amplificadores Operacionais; Multivibradores; Osciladores; Sensores; Atuadores; Transdutores; Conversores A/D e D/A; Conceitos fundamentais de circuitos digitais: Margem de ruído, Atraso de propagação, Dissipação de potência, Produto atraso-potência, FAN-IN e FAN-OUT; Família TTL, ECL, CMOS. NMOS e BiCMOS: Estudo da característica de transferência e comportamento dinâmico; Portas lógicas, Latch, Flip-flop, Circuitos de temporização e pulsos. Memória; Dispositivos lógicos programáveis);

t) Sistemas Embarcados (Microcomputadores; Microcontroladores; Software Básico e de Tempo Real; Projeto Integrado Hardware; Software e Firmware; Dispositivos Móveis: Categorização e Programação);

u) Análise e Processamento de Sinais (Sinais contínuos e discretos; Sistemas Lineares e Invariantes no Tempo; Análise de Fourier de sinais contínuos e discretos; Filtragem através de Sistemas Lineares e Invariantes no Tempo; Transformada de Laplace e Transformada Z; Amostragem, Quantização, Decimação e Interpolação; Convolução e Modulação);

v) Automação Industrial (Automação de Processos Contínuos e Discretos; Automação da Manufatura; Requisitos de Hardware e Software; Controle Inteligente; Controladores Lógicos Programáveis; Princípios de Robótica; Sistemas Contínuos, Discretos e a Eventos Discreto; Elementos e Sistemas de Automação Industrial; Ambiente de Manufatura Integrada por Computadores: CIM, CAE, CAD, CAM; Sistemas de Tempo Real);

w) Controle de Processos (Caracterização de Sistemas Lineares; Modelamento de Processos Dinâmicos Contínuos e Discretos no Tempo; Solução de Equações Diferenciais Lineares e A Diferenças Lineares. Estabilidade. Função de Transferência. Sistemas Contínuos e Discretos no Tempo;

Representação de Estado e Resposta em Frequência; Introdução ao Controle por Realimentação; Projeto de Controladores utilizando: lugar das raízes; resposta em frequência e representação de estados);

x) Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos (Topologias, sinalização no meio de transmissão, Protocolos e serviços de comunicação, Arquiteturas de protocolos, Interconexão de redes, Planejamento e gerência de redes, Segurança e autenticação, Avaliação de desempenho: teoria das filas, cadeias de Markov, monitoração; Conceitos de Sistemas Distribuídos; Comunicação e Sincronização em Sistemas Distribuídos; Modelos e Arquitetura de Sistemas Distribuídos).

y) Telecomunicações (Princípios da Teoria da Informação; Transmissão da Informação e Modelagem do Sistema de Transmissão, Transmissão Analógica e Digital, Técnicas de Modulação: Amplitude, Frequência, Fase e Mistas, Comunicações Sem Fio, Comunicação Ótica: Dispositivos e Sistemas, Tecnologias de Acesso).

Art. 8º A prova do Enade 2014 terá 10 (dez) questões do Núcleo de Conteúdos Básicos e 20 (vinte) questões do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes da área de Engenharia de Computação, sendo 3 (três) discursivas e 17 (dezesete) de múltipla escolha, envolvendo situações-problema e estudos de casos.

Art. 9º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

JOSÉ FRANCISCO SOARES