

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS**

Edital ATAc-17/2020

**ABERTURA DE INSCRIÇÕES AO CONCURSO DE TÍTULOS E PROVAS VISANDO À
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE LIVRE-DOCENTE JUNTO AOS DEPARTAMENTOS DA
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

O Diretor da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo torna público a todos os interessados que, de acordo com o decidido pela Congregação em sessão realizada em 3/7/2020, estarão abertas, com início às 0h00min do dia 1º/8/2020 e término às 23h59min do dia 31/8/2020 (horário oficial de Brasília/DF), as inscrições ao concurso público de títulos e provas para concessão do título de Livre-Docente junto aos Departamentos da EESC, nos termos do art. 125, parágrafo 1º, do Regimento Geral da USP, e o respectivo programa que segue:

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ESTRUTURAS

ÁREA DE CONHECIMENTO: ESTRUTURAS ESPECIAIS DE CONCRETO

PROGRAMA:

- Ações nas pontes de concreto.
- Sistemas estruturais e seções transversais das pontes de concreto.
- Análise estrutural das pontes em viga.
- Infraestrutura das pontes de concreto.
- Processos construtivos das pontes de concreto.
- Sistemas de protensão.
- Perdas de protensão.
- Dimensionamento das seções de concreto protendido.
- Tipologia das estruturas pré-moldadas de concreto.
- Ligações das estruturas pré-moldadas de concreto.

ÁREA DE CONHECIMENTO: CONCRETO ARMADO

PROGRAMA:

- Propriedades do concreto e dos aços para armaduras.
- Bases para cálculo.
- Flexão simples.
- Flexão composta.
- Cisalhamento em vigas.
- Torção em vigas.
- Ancoragem por aderência.

- Estados limites de serviço.
- Punção em lajes.
- Lajes maciças e nervuradas.
- Vigas de edifícios.
- Pilares de edifícios.
- Instabilidade de barras de concreto armado.
- Estruturas de edifícios.
- Estabilidade global de edifícios de concreto armado.
- Modelo de bielas e tirantes
- Comportamento frente a ações repetidas.
- Comportamento em situação de incêndio

ÁREA DE CONHECIMENTO: MECÂNICA DOS SÓLIDOS

PROGRAMA:

- Esforços solicitantes e equações de equilíbrio globais.
- Eixos solicitados por força normal.
- Flexão de barras prismáticas.
- Centro de torção.
- Torção livre de Saint-Venant.
- Estados de tensão e deformação em um ponto.
- Medidas objetivas de deformação e tensões conjugadas.
- Equações diferenciais de equilíbrio e compatibilidade.
- Estados planos de tensão e deformação.
- Valores e direções principais de tensão e deformação. Círculo de Mohr.
- Relação tensão-deformação: isotropia e anisotropia elástica.
- Critérios de resistência.
- Instabilidade de barras prismáticas (flambagem).
- Teoremas de energia e aplicações.
- Problemas de valor de contorno em elasticidade.
- Vigas em flexão com a consideração da deformação por força cortante.

ÁREA DE CONHECIMENTO: ESTRUTURAS METÁLICAS

PROGRAMA:

- Sistemas estruturais metálicos.
- Barras submetidas à tração.
- Instabilidade local.
- Instabilidade distorcional.
- Barras submetidas à compressão centrada.
- Barras submetidas à flexão simples: momento fletor.
- Barras submetidas à flexão simples: força cortante.
- Barras submetidas à flexão composta.

- Projeto de ligações parafusadas em estruturas de aço.
- Projeto de ligações soldadas em estruturas de aço.
- Vigas mistas aço-concreto.

ÁREA DE CONHECIMENTO: ESTRUTURAS DE MADEIRA

PROGRAMA:

- Propriedades físicas de resistência e de elasticidade da madeira.
- Dimensionamento de elementos estruturais de madeira.
- Sistemas estruturais e construtivos de coberturas de madeira.
- Sistemas estruturais e construtivos de pontes de madeira.
- Fôrmas e cimbramentos de madeira.
- Ligações de estruturas de madeira.
- Industrialização de elementos estruturais de madeira.
- Técnicas de experimentação em estruturas de madeira.
- Anisotropia da madeira.
- Reologia da madeira.

ÁREA DE CONHECIMENTO: ESTÁTICA DAS ESTRUTURAS

PROGRAMA:

- Noções básicas de estática e equação de equilíbrio.
- Diagramas de esforços solicitantes em estruturas isostáticas.
- Hipóteses do método clássico para estruturas lineares.
- Princípios dos trabalhos virtuais.
- Linhas de influência.
- Processo dos esforços.
- Processo dos deslocamentos.
- Formulação de Problemas de Valor de Contorno nas formas forte e fraca.
- Método de Rayleigh-Ritz.
- Método dos Resíduos Ponderados.
- Introdução ao Método dos Elementos Finitos.

DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E SANEAMENTO

ÁREA DE CONHECIMENTO: SANEAMENTO AMBIENTAL

PROGRAMA:

- Impactos antrópicos da urbanização e da agricultura sobre o funcionamento dos ambientes aquáticos: reflexos sobre o saneamento ambiental.
- Eutrofização artificial, critérios e limites para a determinação do grau de trofia de cursos de água.
- Redes de monitoramento e índices de qualidade das águas: concepção e adaptação para ambientes tropicais e subtropicais.

- Cianobactérias e fatores intervenientes na produção de cianotoxinas: implicações para o saneamento ambiental.
- Estratégias para remoção de microcistina no tratamento avançado de águas de abastecimento.
- Comunidade fitoplanctônica como bioindicadora em reservatórios.
- Fixação biológica de nitrogênio e processamento de nutrientes em reservatórios.
- Qualidade da água em bacias hidrográficas sob mudanças do uso do solo e sua interface com os serviços de saneamento.
- Espiral de nutrientes em ambientes lóticos: métricas ambientais e implicações para sua capacidade autodepurativa.
- Indicadores funcionais de rios e riachos: reaeração superficial e metabolismo aquático.
- Literacia científica e ciência cidadã no contexto do monitoramento voluntário de ecossistemas aquáticos.

ÁREA DE CONHECIMENTO: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO E DE TRATAMENTO DE ÁGUAS DE CONSUMO HUMANO.

PROGRAMA:

- Seleção de tecnologias de tratamento de água para consumo humano.
- Coagulação e floculação: conceitos e critérios de projeto.
- Filtração rápida: conceitos e critérios de projeto.
- Filtração lenta: conceitos e critérios de projeto.
- Tecnologia de filtração direta descendente: conceitos e critérios de projeto.
- Tecnologia de filtração direta ascendente: conceitos e critérios de projeto.
- Tecnologia de dupla filtração: conceitos e critérios de projeto.
- Tecnologia de filtração em múltiplas etapas: conceitos e critérios de projeto.
- Tecnologia de ciclo completo: conceitos e critérios de projeto.
- Tratamento de água para consumo humano com foco em comunidades rurais: conceitos e critérios de projeto.
- Sistemas de abastecimento de água para consumo humano: conceitos e critérios de projeto.

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

ÁREA DE CONHECIMENTO: SISTEMAS E PROCESSO DE MANUFATURA

PROGRAMA:

- Processo de torneamento.
- Processo de fresamento.
- Processo de furação.
- Mecanismo de formação de cavaco.
- Ferramentas de corte.

- Desgastes e avarias em ferramentas de corte.
- Integridade superficial.
- Usinabilidade dos materiais.
- Processo de microfresamento.
- Mecânica do microcorte.
- Efeito de escala na usinagem.

ÁREA DE CONHECIMENTO: PROJETO DE MÁQUINAS

PROGRAMA:

- Técnicas de Projeto.
- Tecnologia de grupo aplicada ao projeto do produto.
- Projetos de Elementos de Máquinas e Componentes Mecânicos.
- Dimensionamento de Elementos de Máquinas. Lubrificação e Desgaste em Sistemas Mecânicos.
- Prototipagem Virtual e Prototipagem Rápida.
- Projetos com Novos Materiais: Cerâmicos, Polímeros e Compósitos.
- Engenharia Auxiliada por Computador (CAE).
- Projeto para Manufatura e Montagem (DFMA).
- Elementos de Sistemas de Projeto Assistido por Computador.
- Periféricos de Entrada e Saída de Dados Gráficos.
- Modelos de Dados Geométricos Convencionais.
- Transformações e Projeções Aplicadas a Sistemas CAD.
- Base de Dados para CAD.
- Tecnologia de Grupo.
- Tecnologia de Grupo Aplicada aos Sistemas CAD.
- Lubrificação.
- Atrito.
- Desgaste.
- Análise de Tensões.
- Análise de Deformações.
- Relação entre Tensão e Deformação no Regime Elástico.
- Soluções de Problemas Elásticos do Contínuo com o Método dos Elementos Finitos.
- Funções de Interpolação de Elementos.

ÁREA DE CONHECIMENTO: AUTOMAÇÃO DA MANUFATURA

PROGRAMA:

- Máquinas CNC – conceito, tipos e aplicações.
- Programação de Máquinas CNC.
- Conceitos de Fabricação Assistida por Computador.
- Robôs Industriais.

- Inspeção Automatizada.
- Inspeção por Análise de Imagem.
- Redes de Integração de Dados em Sistemas de Manufatura.
- Redes de Sensores.
- Comunicação de Dados em Ambiente Industrial.
- Elementos de Automação.
- Controladores Lógicos Programáveis.
- Sistemas Flexíveis Automatizados de Manufatura.
- Sistemas de Armazenamento, Movimentação e Distribuição de Materiais.
- Projeto visando a Manufatura e a Montagem (DFMA).
- Simulação de Sistemas de Manufatura.

ÁREA DE CONHECIMENTO: SIMULAÇÃO, OTIMIZAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO EM SISTEMAS TÉRMICOS

PROGRAMA:

- Modelagem de equipamentos térmicos e fluídicos.
- Trocadores de calor - condução, convecção, método da diferença média de temperatura logarítmica.
- Sistemas de bombeamento - escoamentos viscosos, conservação de massa, quantidade de movimento e energia.
- Bombas de calor - ciclos termodinâmicos de refrigeração.
- Ferramentas numéricas para simulação e otimização de sistemas.
- Métodos de regressão multidimensional.
- Solução de sistemas de equações diferenciais pelo método das diferenças finitas.
- Solução de sistemas de equações pelo método da iteração funcional.
- Solução de sistemas de equações pelo método de Newton-Raphson.
- Métodos de busca - matricial, univariada e inclinação máxima.
- Simulação e otimização de sistemas térmicos.
- Construção de funções objetivo para otimização - custo inicial, custo operacional, potência útil, potência consumida e critérios híbridos.
- Critérios de viabilidade prática.
- Instrumentação de sistemas térmicos.
- Princípios físicos de sensoriamento - medidas de pressão, temperatura e velocidade em escoamentos mono e multifásicos.
- Sinais para monitoração de processos - concepções estocástica e determinista. Métricas de caracterização.
- Análise de Fourier.
- Contexto teórico e teoremas fundamentais.
- Relações de incerteza.
- Discretizações e algoritmos rápidos de cálculo.

- Transformadas especiais e análise conjunta.
- Transformada de Hilbert - sinal analítico, amplitude e frequência instantânea.
- Classe de Cohen - transformadas de Fourier de Curto Tempo.
- Classe Afim - transformada wavelet contínua e multiresolução.

ÁREA DE CONHECIMENTO: TROCADORES DE CALOR

PROGRAMA:

- Energia, Interações de Energia e Primeira Lei da Termodinâmica.
- Segunda Lei da Termodinâmica, Reversibilidade e Entropia.
- Dissipação de Energia em Trocadores de Calor. Critérios Termodinâmicos de Avaliação.
- Métodos de Cálculo para Projeto de Trocadores de Calor.
- Modelagem Numérica do Desempenho Térmico de Trocadores de Fluxo Cruzado.
- Modelagem Numérica do Desempenho Térmico de Trocadores de Casco e Tubos.
- Condensadores, Tipos Principais, Aplicações e Metodologia de Projeto Preliminar.
- Evaporadores, Tipos Principais, Aplicações e Metodologia de Projeto Preliminar.
- Difusão de Calor em Superfícies Estendidas. Técnicas de Solução Numérica.
- Método das Diferenças Finitas para Modelagem de Trocadores de Calor de Arranjos Simples.

ÁREA DE CONHECIMENTO: COMBUSTÃO E SIMULAÇÃO DE ESCOAMENTOS REATIVOS

PROGRAMA:

- Definições, propriedades e processos termodinâmicos.
- Energia, calor e trabalho.
- Primeira lei da termodinâmica.
- Segunda lei da termodinâmica.
- Reversibilidade e entropia.
- Irreversibilidade e disponibilidade.
- Ciclos termodinâmicos.
- Relações termodinâmicas.
- Misturas e soluções.
- Combustão e equilíbrio químico.
- Introdução à termodinâmica química.
- Introdução à cinética química.
- Equações conservativas em sistemas reativos.
- Modelos para chamas laminares.

- Equações conservativas em sistemas reativos turbulentos.
- Modelos para chamas turbulentas.
- Equações conservativas em fluidos.
- Método dos volumes finitos baseados em elementos.
- Formulação numérica em malhas estruturadas.
- Formulação numérica em malhas não-estruturadas.
- Tratamento do acoplamento pressão-velocidade.
- Técnicas de solução numérica.

ÁREA DE CONHECIMENTO: TRANSFERÊNCIA DE CALOR E ESCOAMENTOS BIFÁSICOS

PROGRAMA:

- Multiplicadores Bifásicos, Modelos Cinemáticos, Fases Separadas e Deslizamento.
- Modelos para a Queda de Pressão em escoamentos Bifásicos Líquido-Gás.
- Ebulição Nucleada e Convectiva.
- Condensação em Gotas e em Película, Modelos de Condensação no Interior de Conduitos.
- Fluxo Crítico de Calor.
- Métodos de Intensificação de Transferência de Calor em Evaporadores e Condensadores.
- Trocadores de Calor Compactos.
- Métodos de Diferença de Temperatura Média Logarítmica e da Efetividade e NUT.

ÁREA DE CONHECIMENTO: GERADORES TERMODINÂMICOS DE POTÊNCIA MECÂNICA

PROGRAMA:

- Termodinâmica Aplicada aos Motores de Combustão Interna.
- Ciclos de Motores à Combustão Interna.
- Combustíveis Alternativos e Convencionais, Carburação e Injeção.
- Combustão em MCI, detonação.
- Sistemas de Ignição em MCI.
- Misturas de Combustíveis e Comburente; o gás de descarga.
- Curvas de Desempenho.
- Métodos de Ensaio em MCI.
- Variáveis que influem no Desempenho.

ÁREA DE CONHECIMENTO: FENÔMENOS DE TRANSPORTE EM PROCESSOS COM MEMBRANAS

PROGRAMA:

- Teorema de Reynolds e Leis de Conservação.
- Camada Limite Viscosa. Modelagem Integral.
- Camada Limite Térmica. Modelagem Integral.
- escoamentos Confinados e seus Efeitos Térmicos e Viscosos.
- Elementos de Transporte Estruturados em Casco e Tubos.
- Transferência de Calor em Interfaces.
- Transferência de Massa em Interfaces.
- Fluidodinâmica de Suspensões.
- Equações Constitutivas e Fenômenos de Superfície.
- Similaridade entre Transferência de Calor e Massa.
- Modelagem Matemática na Solução de Problemas Difusos.

ÁREA DE CONHECIMENTO: ENERGIA E POLUIÇÃO DO AR PROGRAMA:

- Definições, propriedades e processos termodinâmicos.
- Energia, calor e trabalho; primeira lei da termodinâmica.
- Segunda lei da termodinâmica, reversibilidade e entropia.
- Ciclos termodinâmicos.
- Combustão e equilíbrio químico.
- Equações conservativas em sistemas reativos.
- Termodinâmica aplicada aos motores de combustão interna.
- Combustíveis alternativos e convencionais.
- Emissões poluentes em motores de combustão interna.
- Tendências para novas plantas de potência automotiva.
- Incineração: tecnologias, emissões, problemas e soluções.
- Combustores em leito fluidizado: dimensionamento, aplicações e vantagens.
- Tratamento de gases e produtos de combustão.
- Poluição do ar: Ozônio, precipitação ácida, mudança climática.
- Redução de impacto ambiental na construção e utilização de edifícios industriais e residenciais.

ÁREA DE CONHECIMENTO: MECÂNICA DOS FLUIDOS E INSTABILIDADE HIDRODINÂMICA DE ESCOAMENTOS BIFÁSICOS PROGRAMA:

- Teorema do transporte de Reynolds e leis de conservação.
- Análise diferencial do movimento dos fluidos – leis de conservação.
- Equações de Navier-Stokes e equações constitutivas.
- Soluções exatas das equações de Navier-Stokes para escoamentos incompressíveis e viscosos.
- Fundamentos de turbulência em fluidos.
- escoamentos internos viscosos.

- Escoamentos com ausência de viscosidade – Equação de Euler.
- Escoamentos dominados pela viscosidade – Regime de Stokes.
- Introdução à teoria da camada limite.
- Padrões de escoamento bifásico e mapas de fluxo.
- Equações locais instantâneas do escoamento bifásico.
- Equações médias na seção transversal para escoamento bifásico – modelo unidimensional.
- Modelos cinemáticos do escoamento bifásico I – Modelo homogêneo.
- Modelos cinemáticos do escoamento bifásico II – Modelo de fases separadas.
- Modelos cinemáticos do escoamento bifásico III – Modelos de deslizamento.
- Introdução à modelagem fenomenológica de transições entre padrões de escoamento bifásico.
- Introdução ao estudo de ondas interfaciais em escoamento bifásico.
- Instabilidade hidrodinâmica de escoamentos bifásicos de fases separadas.

ÁREA DE CONHECIMENTO: INSTRUMENTAÇÃO, ANÁLISE E CONTROLE DE SISTEMAS VIBRO-ACÚSTICOS.

PROGRAMA:

- Características estáticas e dinâmicas de instrumentos de medidas.
- Sistemas de medidas e definições de unidades do Sistema Internacional.
- Aquisição e processamento de sinais em medidas mecânicas.
- Sensores de posição e deslocamento: potenciômetros, LVDT e extensometria.
- Sensores de aceleração, pressão e força piezelétricos.
- Modelagem de sistemas acústicos: propagação de ondas e analogias eletro-acústicas-mecânicas.
- Fundamento de controle passivo e ativo acústico/estrutural.
- Qualidade Sonora.
- Radiação sonora e propagação de ruído estrutural.
- Análise de caminhos de transferência de energia.
- Análise de sinais digitais nos domínios do tempo e frequência.

ÁREA DE CONHECIMENTO: DINÂMICA DE MÁQUINAS - MODELOS E ANÁLISE DE RESPOSTAS

PROGRAMA:

- Estática dos Corpos Rígidos.
- Esforços Internos em Estruturas.
- Princípio do Trabalho Virtual e Estabilidade do Equilíbrio.
- Cinemática da Partícula.
- Dinâmica da Partícula.
- Cinemática dos Corpos Rígidos – Movimento Plano.
- Dinâmica dos Corpos Rígidos – Movimento Plano.

- Cinemática dos Corpos Rígidos – Movimento Espacial.
- Dinâmica dos Corpos Rígidos – Movimento Espacial.
- Vibrações de Sistemas com 1 Grau de Liberdade.
- Equações de Lagrange.
- Aplicações das Equações de Newton-Euler na Modelagem de Sistemas Mecânicos.
- Aplicações das Equações de Lagrange na Modelagem de Sistemas Mecânicos.
- Aplicações das Equações de Lagrange na Modelagem de Sistemas Contínuos.
- Modelagem de Sistemas Mecânicos pelo Método dos Elementos Finitos.
- Análise Modal de Sistemas Discretizados.
- Aplicações de Variáveis de Estado em Modelos de Sistemas Mecânicos.
- Análise Modal de Sistemas Discretizados – Modelos de Estado.
- Resposta Dinâmica de Sistemas com Múltiplos Graus de Liberdade.

ÁREA DE CONHECIMENTO: MECATRÔNICA – INSTRUMENTAÇÃO
PROGRAMA:

- Sistema Internacional de Unidades.
- Padrões de medidas, calibração e rastreabilidade.
- Estudo do ruído em medidas analógicas e digitais.
- Condicionamento de sinais, amplificação e filtragem.
- Conversão de sinais AD e DA.
- Reguladores de tensão lineares e chaveados.
- Amplificadores de potência.
- Acionamento de máquinas elétricas.
- Desenvolvimento e operação de software embarcado.
- Hardware embarcado de diferentes capacidades e propósitos.
- Sistemas de Tempo Real.

ÁREA DE CONHECIMENTO: MODELOS DINÂMICOS, SISTEMAS DE CONTROLE E OTIMIZAÇÃO.

PROGRAMA:

- Otimização Clássica: as condições de otimalidade.
- Métodos determinísticos de otimização para problemas não-convexos, multivariáveis e restritos.
- Métodos heurísticos.
- Otimização multiobjetiva.
- Mecânica Lagrangiana.
- Modelagem eletromecânica de parâmetros concentrados.
- Dinâmica de sistemas multicorpos.

- Controle ótimo.
- Técnicas de controle clássico.
- Projeto de controladores baseado na resposta em frequência.
- Descrição de incertezas e estabilidade robusta para sistemas SISO.

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO

ÁREA DE CONHECIMENTO: TELECOMUNICAÇÕES

PROGRAMA:

- Linhas de transmissão: modelo e parâmetros, propagação de onda, equações de onda, impedância.
- Equações de Maxwell e ondas eletromagnéticas.
- Integrais de radiação e funções potenciais auxiliares.
- Antenas filamentosas.
- Redes de antenas: colineares, planares e circulares.
- Teoria de Mie e generalizações para campos de perfis arbitrários.
- Fatores de forma e seus métodos de determinação na teoria generalizada de Mie.
- Aprisionamento óptico de partículas esféricas através de forças de espalhamento, gradiente ou fotoforéticas.
- Displays de aprisionamento óptico baseados em forças fotoforéticas
- Feixes não difrativos baseados em superposições de feixes de Bessel e aplicações.

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ÁREA DE CONHECIMENTO: MECÂNICA DOS SOLOS

PROGRAMA:

- Compactação dos Solos.
- Tensões nos Solos.
- Movimento da Água no Solo.
- Adensamento.
- Resistência ao Cisalhamento das Areias.
- Resistência ao Cisalhamento das Argilas.
- Estabilidade de Taludes.
- Empuxos de Terra: estruturas de contenção.
- Barragens de Terra.
- Geossintéticos: aplicações gerais.

ÁREA DE CONHECIMENTO: GEOLOGIA DE ENGENHARIA

PROGRAMA:

- Rochas Ígneas
- Intemperismo

- Sedimentação e Rochas Sedimentares
- Rochas Metamórficas
- Tectônica
- Descrição Geológica de Maciços Rochosos
- Prospecção Geológico-Geotécnica de Maciços Rochosos
- Geologia do Estado de São Paulo
- Materiais Naturais de Construção Civil (Agregados e Rochas de Revestimento)
- Mapeamento Geotécnico
- Geologia Aplicada a Obras Civis

ÁREA DE CONHECIMENTO: MECÂNICA DAS ROCHAS E TÚNEIS

PROGRAMA:

- Tensões em maciços rochosos.
- Deformabilidade de maciços rochosos.
- Resistência de maciços rochosos.
- Estabilidade de taludes em rochas.
- Hidráulica de maciços rochosos.
- Classificações de maciços rochosos.
- Projeto e construção de túneis.
- Suportes na construção de túneis.
- Teoria de blocos-chave.
- Recalques durante a construção de túneis.

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

ÁREA DE CONHECIMENTO: TÉCNICA DOS TRANSPORTES

PROGRAMA:

- Componentes dos sistemas de transporte.
- Características dos veículos e dispositivos de unitização de carga.
- Estudo dos movimentos dos veículos.
- Forças motoras e resistências ao movimento de veículos.
- Características das vias.
- Teorias de fluxo de tráfego rodoviário.
- Controle de fluxos de tráfego.
- Capacidade de vias.
- Terminais de passageiros e cargas.

ÁREA DE CONHECIMENTO: PAVIMENTOS

PROGRAMA:

- Materiais para pavimentação.
- Ensaios de laboratório para caracterização de materiais para pavimentação.
- Reologia de materiais asfálticos.

- Especificação Superpave e refinamentos recentes.
- Caracterização avançada de materiais asfálticos.
- Ligantes asfálticos modificados.
- Tensões e deformações em pavimentos rodoviários.
- Mecanismos de falência de pavimentos asfálticos.
- Dimensionamento de pavimentos rodoviários flexíveis.
- Dimensionamento de pavimentos rodoviários rígidos.
- Dimensionamento de pavimentos ferroviários.
- Projeto de reforço de pavimentos rodoviários.
- Projeto geométrico de rodovias.

ÁREA DE CONHECIMENTO: PROJETO E CONSERVAÇÃO DE ESTRADAS PROGRAMA:

- Escolha do traçado de rodovias e ferrovias: projeto geométrico de vias.
- Terraplenagem e movimento de terra.
- Drenagem de vias.
- Superestrutura rodoviária: conceituação e materiais componentes (solos, agregados e ligantes asfálticos).
- Superestrutura rodoviária: concepção estrutural e dimensionamento de pavimentos flexíveis (efeitos das cargas do tráfego).
- Conservação de rodovias: conceituação dos sistemas de gerência de pavimentos (dados necessários; níveis de decisão; estratégias de manutenção e reabilitação; critérios de priorização e de otimização).
- Desempenho dos pavimentos: conceito de serventia – desempenho.
- Avaliação dos defeitos superficiais: levantamento de campo.
- Avaliação da capacidade estrutural: dimensionamento de reforços.
- Exemplos de sistemas de trabalho: HDM-III (rodoviário) e URMS (urbano).

ÁREA DE CONHECIMENTO: GEOMÁTICA APLICADA AOS TRANSPORTES PROGRAMA:

- Conceitos gerais e aplicações da geomática.
- Referências geodésicas e topográficas – Sistemas de coordenadas e suas transformações.
- Definições de direção, ângulo e distância para a geomática.
- Métodos de medição de distâncias.
- Métodos de nivelamento topográfico.
- Instrumentos topográficos.
- Sistemas de projeção cartográfica – A projeção UTM.
- Cálculos topométricos e poligonação.
- Modelagem numérica de terreno.
- Características e aplicações dos sistemas de posicionamento global – GNSS.

- Propagação de erros – funções lineares e não lineares.
- Métodos de ajustamento de observações topográficas.
- Conceitos gerais de fotogrametria analítica e digital.
- Sistemas de varredura a laser terrestre e aéreo.

ÁREA DE CONHECIMENTO: PLANEJAMENTO E ANÁLISE DE SISTEMAS DE TRANSPORTES

PROGRAMA:

- Modelos sequenciais.
- Custos e tarifas em transportes.
- Equilíbrio em redes de transportes.
- Impactos ambientais dos sistemas de transportes.
- Técnicas monetárias de avaliação de projetos de transportes.
- Análise multicritério aplicada a projetos de transportes.
- Planejamento e operação de transporte público de passageiros.
- Integração do transporte público.
- Princípios econômicos dos sistemas de transportes.
- Ferramentas estatísticas aplicadas a problemas multivariados de transportes.
- Oferta e demanda por transportes.

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

ÁREA DE CONHECIMENTO: ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS

PROGRAMA:

- Introdução dos materiais, estruturas e ligação atômica, estrutura dos sólidos cristalinos. Nucleação e crescimento de grão.
- Imperfeições em sólidos / Difusão / Discordâncias / Mecanismos de aumento de resistência.
- Diagramas de Fases.
- Diagrama Fe – C e Transformações de Fases.
- Microestruturas de equilíbrio de aços Carbono.
- Tratamentos térmicos de ligas metálicas – Diagramas TTT / Têmpera.
- Deformação a quente e a frio dos metais.
- Materiais compósitos: Definição, Tipos, Processamentos, Propriedades, Aplicações; fundamentação, mecanismos de reforço e transferência de esforços, tipos de reforços e matrizes, propriedades mecânicas (rigidez, resistência ao impacto, fadiga, dilatação térmica), nanocompósitos.
- Microestrutura de aços temperados e revenidos/aços ferramenta.
- Propriedades mecânicas: ensaio e tração, flexão, dureza, impacto, tenacidade à fratura, fadiga e fluência.

- Encruamento e recozimento: relação entre trabalho a frio e propriedades de tração, mecanismos de encruamento, microestrutura e tensões residuais, recozimento, trabalho a quente.
- Ligas ferrosas: Designação, tratamentos térmicos, efeitos de elementos de liga, aços especiais, tratamentos térmicos superficiais.
- Ligas não ferrosas: ligas de alumínio, magnésio, cobre, níquel e cobalto, titânio, metais refratários.
- Materiais Cerâmicos: tipos, processamento, propriedades e aplicações; Estruturas de cerâmicas cristalinas, imperfeições, estrutura de vidros, comportamento mecânico, refratários.
- Materiais Poliméricos: Categoria e estrutura, Elastômeros, Polímeros termorrígidos, termoplásticos, Aditivos, Processos e aplicações, classificação dos polímeros, formação de cadeias, grau de polimerização, propriedades mecânicas, controle da estrutura e das propriedades dos termoplásticos, elastômeros e polímeros termofixos; adesivos e aditivos.
- Propriedades térmicas: fundamentos termodinâmicos (transições de primeira e segunda ordem, entalpia, entropia), coeficiente de dilatação térmica, calor específico, condutividade térmica, choque térmico.
- Propriedades elétricas: teoria de bandas de condução e valência, portadores de carga e mobilidade de portadores de carga, condutores, semicondutores (intrínsecos e extrínsecos), isolantes elétricos, condutividade elétrica, capacitância, mecanismos de polarização.

ÁREA DE CONHECIMENTO: MATERIAIS COMPÓSITOS

PROGRAMA:

- Fundamentos dos materiais compostos.
- Processos de fabricação, propriedades mecânicas e aplicações dos materiais compostos estruturais (matrizes polimérica, cerâmica e metálica).
- Tipos, Processamentos, Propriedades, Aplicações.
- Compósitos particulados, reforçados por fibras, fabricação, propriedades e características de compósitos reforçados com fibras, compósitos laminares.
- Processamento de materiais compostos com matriz termoplástica e termorrígida reforçados com fibras de carbono, aramida e vidro.
- Análises microestrutural e fractográfica aplicadas à caracterização e à análise de falhas de materiais compostos.
- Ensaio mecânicos de tração, compressão, flexão, impacto e fadiga.
- Ensaio de tenacidade à fratura.
- Introdução à análise de falha em materiais.
- Termografia de infravermelho.
- Processos de manufatura, propriedades físico-químicas, mecânicas e aplicações dos materiais compósitos estruturais.

- Prática de projeto, manufatura, acabamento, caracterização físico-química, ensaio mecânico, inspeção não-destrutiva e análise de falha de um laminado compósito fibroso de matriz polimérica.

ÁREA DE CONHECIMENTO: MECÂNICA DA FRATURA E FADIGA

PROGRAMA:

- Macro/micro aspectos da fratura por fadiga.
- Critérios de projetos para evitar falhas por fadiga.
- Fundamentos da mecânica da fratura e sua aplicação no processo de crescimento de trinca por fadiga.
- Conceitos de fadiga de baixo e alto ciclos.
- Efeito do entalhe, ambiente e temperatura no comportamento a fadiga.
- Mecanismo de nucleação e crescimento de trinca por fadiga.
- Métodos de análise e falhas por fadiga.
- Exemplos de casos de falhas por fadiga em estruturas e componentes.
- Métodos de medidas e análise de resultados de ensaio de fadiga.
- Tipos de falha dos materiais.
- Tensão e deformação na tração, propriedades mecânicas obtidas pelo ensaio, corpos de prova, estudo detalhado das propriedades mecânicas como: gráfico tensão-deformação; Módulo de elasticidade; Determinação dos limites elásticos e de proporcionalidade; conceitos de elasticidade e plasticidade dos metais; limite de escoamento; determinação do limite n ; resiliência e coeficiente de Poisson; encruamento; limite de resistência; alongamento, estrição e limite de ruptura; resiliência hiperelástica e tenacidade.
- Fratura dos corpos de prova ensaiados a tração.
- Efeito da temperatura nas propriedades de tração.
- Ensaio de dureza.
- Ensaio de dobramento e flexão.
- Ensaio de torção.
- Ensaio de compressão.
- Introdução aos conceitos e problemas da mecânica da fratura.
- Mecanismos de fratura e crescimento de trinca.
- Campo de tensão elástico e plástico em torno de uma trinca e concentradores de tensão.
- Mecânica da fratura linear elástica.
- Mecânica da fratura elasto-plástica.
- Ensaios práticos para determinação da tenacidade à fratura (Curva K-R, KIC, CTOD, Curva J-R, JIC).
- Equações de Griffith e de Irwin.
- Determinação do fator de intensidade de tensão – K.

- Crescimento de trinca por fadiga.
- Critérios de projetos contra a fratura por fadiga.
- Macro/micro aspecto da fratura por fadiga nos metais.
- Fundamentos da mecânica de fratura e sua aplicação no crescimento de trinca por fadiga.
- Fadiga de baixo e alto ciclos.
- Efeitos do entalhe, ambiente e temperatura no comportamento à fadiga nos metais.
- Mecanismos de nucleação e propagação de trinca por fadiga nos metais.
- Efeito da sobrecarga na propagação de trinca por fadiga dos metais.
- Efeito da microestrutura no comportamento à fadiga em aços e ligas de alumínio.
- Fadiga e propagação de trinca por fadiga: métodos de medidas e análise dos resultados.

ÁREA DE CONHECIMENTO: POLÍMEROS

PROGRAMA:

- Conceitos fundamentais sobre os materiais poliméricos, propriedades gerais e principais aplicações.
- Classificação geral e nomenclatura dos Polímeros.
- Histórico do desenvolvimento dos materiais poliméricos.
- Classificação dos materiais poliméricos termoplásticos.
- Classificação dos materiais poliméricos termorrígidos e elastômeros.
- Copolímeros e Blendas Poliméricas.
- Polímeros em Solução.
- Técnicas para a determinação da massa molar dos polímeros.
- Conformação e configuração dos polímeros.
- Síntese e Técnicas de polimerização dos polímeros.
- Introdução ao Processamento dos Materiais Poliméricos.
- Estrutura química, peso molecular e cristalinidade.
- Temperaturas de transição dos polímeros.
- Viscoelasticidade dos polímeros.
- Orientação molecular, cristalização por deformação.
- Técnicas de caracterização de polímeros.
- Propriedades mecânicas e térmicas.
- Aditivos.
- Aplicações em engenharia.
- Reciclagem.
- Métodos físicos de transformação de termoplásticos. Reologia aplicada ao processamento de termoplásticos.
- Extrusão e processos baseados em extrusão. Moldagem por injeção.

- Calandragem, termoformagem e moldagem rotacional.
- Vulcanização de borrachas.
- Extrusão, calandragem e moldagem por injeção de elastômeros.
- Propriedades e aplicações de elastômeros.

ÁREA DE CONHECIMENTO: MATERIAIS CERÂMICOS

PROGRAMA:

- Estrutura cristalina de cerâmicas.
- Defeitos da estrutura cristalina em cerâmicas. Difusão no estado sólido em materiais cerâmicos.
- Diagramas de fases binários e ternários.
- Transformações de fases.
- Formulação de materiais cerâmicos.
- Processos de Beneficiamento: moagem, mistura, separação de partículas, lavagem e secagem.
- Conformação cerâmica.
- Sinterização, mecanismos de sinterização, ciclos de sinterização, equipamentos, sinterização rápida.
- Desenvolvimento de microestrutura. Microestrutura: controle microestrutural relação microestrutura x propriedades, tamanho do grão, tamanho do agregado ou aglomerado, tamanho e morfologia dos poros.
- Estado vítreo em cerâmicas. Formação de vidros e vitrocerâmicas. Propriedades dos vidros e vitrocerâmicas. Vidros temperados e vidros laminados.
- Propriedades térmicas. Fundamentos termodinâmicos (transições de primeira e segunda ordem, entalpia, entropia). Coeficiente de dilatação térmica. Calor específico. Condutividade térmica.
- Propriedades mecânicas. Deformação elástica e plástica. Módulo elástico, tensão de escoamento e ruptura. Propriedades mecânicas em cerâmicas: tenacidade à fratura, lei de Griffith, mecanismos de tenacificação, estatística de Weibull. Crescimento subcrítico de trincas. Ensaio mecânicos em materiais cerâmicos (destrutivos e não destrutivos).
- Propriedades elétricas. Teoria de bandas de condução e valência. Portadores de carga e mobilidade de portadores de carga. Condutores, semicondutores (intrínsecos e extrínsecos) e isolantes elétricos. Condutividade elétrica, capacitância, mecanismos de polarização. Propriedades dielétricas.

ÁREA DO CONHECIMENTO: MATERIAIS METÁLICOS

PROGRAMA:

- A estrutura dos metais: células unitárias, estruturas CFC, CCC e HCP, comparação das estruturas CFC e HCP, anisotropia, textura ou orientações

preferenciais, índices de Miller, projeção estereográfica, figuras de polo, figuras de polo inversa.

- Técnicas de caracterização dos metais: lei de Bragg, difração de raio-x, microscopia eletrônica de transmissão (TEM), microscopia eletrônica de varredura (SEM), micro-sonda, espectroscopia Auger, microscopia eletrônica de transmissão em modo varredura (STEM).

- Teoria das discordâncias: tipos de discordâncias, vetor de Burgers, notação vetorial das discordâncias, discordâncias nas estruturas CFC, CCC, HCP, escalagem de discordâncias, interseções e reações entre discordâncias.

- Discordâncias e deformação plástica: fontes de Frank-Read, sistemas de escorregamento de discordâncias, tensão crítica de cisalhamento, fator de Schmid, energia de falha de empilhamento, cross-slip, rotações das estruturas cristalinas durante deformações trativas e compressivas, encruamento.

- Elementos de contornos de grão: tipos de contornos de grão, energia dos contornos de grão, recuperação dinâmica, efeito do tamanho de grão, relação de Hall-Petch, efeitos de tamanho de grão em ligas nanocristalinas, contornos CSL.

- Defeitos pontuais: tipos, termodinâmica dos defeitos pontuais e evidência experimental.

- Recozimento: energia acumulada por deformação plástica a frio, recuperação, poligonização, recristalização, crescimento de grão, efeitos de impurezas atômicas em solução sólida e das inclusões, orientação preferencial, recristalização secundária, efeito da energia de falha de empilhamento.

- Soluções sólidas: tipos, regras de Hume-Rothery, interações entre discordâncias e átomos de soluto, atmosferas de discordâncias, teoria das bandas de Lueders, envelhecimento dinâmico.

- Diagramas de fase binários: definição, termodinâmica dos diagramas de fase, diagramas isomorfos, gaps de miscibilidade, sistemas eutéticos, compostos intermetálicos, sistema ferro-carbono, exemplos.

- Difusão: difusão em soluções sólidas substitucionais, equações de Fick, efeito Kirkendall, equações de Darken, métodos de Matano, difusão em contornos de grão, discordâncias e superfícies livres.

- Solidificação de metais: teorias de nucleação e crescimento, calores de fusão e vaporização, natureza da interface líquido-sólido, super-resfriamento constitucional, crescimento dendrítico e colunar, microestrutura dos fundidos, segregação, homogeneização.

- Transformações de fase no estado sólido: nucleação e crescimento, decomposição espinodal, cinética.

- Endurecimento por precipitação: curva solvus, tratamentos de solubilização, envelhecimento, evolução dos precipitados, teorias de endurecimento por precipitação, exemplos.

- Tratamentos térmicos de ligas metálicas: diagramas TTT e CCT, têmpera revenimento.
- Maclas de deformação e transformação martensítica: teoria cristalográfica da maclação, contornos de macla, maclas e deformação plástica, martensita, distorção de Bain, teoria cristalográfica de formação de martensita, efeito da tensão e da deformação plástica na transformação martensítica, efeito de memória de forma.
- Processos, equipamentos e consumíveis para soldagem: introdução; terminologia correlata; processos equipamentos e consumíveis para soldagem: classificação dos processos de soldagem; exemplos de aplicação dos processos de soldagem.
- Processos de soldagem de materiais metálicos: brasagem e soldagem branda; soldagem a arco: física do arco elétrico; equipamentos de soldagem; processos de soldagem a arco com proteção gasosa: processo de soldagem TIC (GAS Tungsten ARC Welding GTAW); processo de soldagem com eletrodo tubular (Flux Cored Arc Welding FCAW); processos de soldagem a arco de proteção de escória: processos de soldagem com eletrodo revestido (Shielded Metal Arc Welding SMAW); processo de soldagem ao arco submerso (Submerged Arc Welding SAW); soldagem de alta intensidade: laser e feixe eletrônico; processos de soldagem no estado sólido: atrito e fricção, explosão e laminação.
- Fundamentos de junção de materiais: soldabilidade de materiais; materiais de base; fundamentos de soldagem de materiais metálicos: transferência de calor na soldagem. Solidificação da poça de fusão. Defeitos na junta soldada. Soldabilidade dos aços carbono e baixa liga. Soldabilidade dos aços inoxidáveis e soldabilidade do alumínio e suas ligas.
- Processos de deposição física na fase do vapor (PVD).
- Processos de deposição química na fase de vapor (CVD).
- Tratamentos termoquímicos: cementação, nitretação e boretação.
- Atrito e desgaste: mecanismos, variáveis.

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AERONÁUTICA

ÁREA DE CONHECIMENTO: AERODINÂMICA APLICADA

PROGRAMA:

- Bocal convergente/divergente.
- Ondas de choques normais e oblíquas.

- Leques de expansão.
- Método das características.
- Aerodinâmica em regime transônico.
- Interação entre onda de choque e camada limite.
- Metodologias usadas em dinâmica dos fluidos computacional.
- Diferentes formas das equações da dinâmica dos fluidos.
- Viscosidade numérica implícita e artificial.
- Termodinâmica dos motores a jato.
- Compressores e turbinas.
- Formas de interação aerodinâmica/estrutural.
- Aerodinâmica não estacionária.

ÁREA DE CONHECIMENTO: PROJETOS AERONÁUTICOS

PROGRAMA:

- Teoria de Elasticidade.
- Dinâmica de Estruturas.
- Métodos numéricos aplicados a estruturas.
- Aplicação das Leis da Aerodinâmica.
- Aerofólio e suas características.
- Layout das superfícies de sustentação e controle de voo.
- Distribuição de sustentação, arrasto e esteira.
- Escolha de perfil, características da asa, efeito solo e Dawnwash.
- Desempenho das aeronaves.
- Conceito do projeto, configuração inicial e suas variações.
- Especificações iniciais, projeto preliminar.
- Objetivos dos requisitos de aeronavegabilidade e homologação aeronáutica.
- Projeto de fuselagem.
- Projeto da asa.
- Escolha do motor, hélices e instalação.
- Projeto preliminar da empenagem.
- Layout para trem de pouso e projeto de sistemas.
- Forças e momentos durante voo no plano longitudinal.
- Alcance.
- Pouso e decolagem.
- Estabilidade estática.

ÁREA DE CONHECIMENTO: DINÂMICA DO VOO E CONTROLE

PROGRAMA:

- Introdução à dinâmica do voo
- Noções básicas sobre modelagem.
- Acionamento Mecânico.

- Sistemas de referência e nomenclatura.
- Desempenho das aeronaves.
- Forças e momentos durante voo.
- Alcance.
- Pouso e decolagem.
- Estabilidade estática.
- Estabilidade dinâmica.
- Equações do movimento.
- Resposta longitudinal e lateral.
- Tópicos em aspectos experimentais da dinâmica do voo.
- Ensaio em túnel de vento.
- Derivadas de estabilidade.
- Ensaio em voo.
- Os sistemas de controle de voo automático.
- Qualidades de voo e de manobras.
- Sistemas de controle de voo automático e de aumento de estabilidade.
- Sistemas de controle de aterrissagem e de alívio de rajadas.
- Modelos para Dinâmica Estrutural.
- Modelos para aerodinâmica não estacionária.
- Aeroelasticidade Estática.
- Aeroelasticidade Dinâmica.
- Controle Ativo de vibrações utilizando materiais inteligentes.
- Controle Passivo de vibrações (Shunts piezelétricos).
- Controle Híbrido de vibrações utilizando piezelétricos.
- Controle Semi-ativo de vibrações utilizando piezelétricos.
- Controle Semi-passivo de vibrações utilizando piezelétricos.
- Modelagem e análise de geradores piezelétricos de energia.
- Ligas com memória de forma.

ÁREA DE CONHECIMENTO: SISTEMAS AERONÁUTICOS

PROGRAMA:

- Confiabilidade de sistemas aeronáuticos.
- Análise de Risco.
- Projeto e Arquitetura de Sistemas Aeronáuticos.
- Sistemas de Comandos de Voo convencionais.
- Sistemas de Comandos de Voo Fly-by-wire.
- Sistemas hidráulicos.
- Sistemas pneumáticos.
- Sistemas ambientais.
- Sistemas elétricos.
- Sistemas de Controle de Tração.

- Sistemas de Combustível.
- Sistemas de Emergência.
- Sistemas Aviônicos.
- Sistemas de Navegação.
- Integração de Sistemas.
- More Electric Aircraft.

ÁREA DE CONHECIMENTO: AERODINÂMICA BÁSICA

PROGRAMA:

- escoamento Potencial.
- Teoria de Aerofólio fino.
- Equações de camada limite.
- Separação da camada limite.
- Métodos integrais em camada limite.
- escoamento compressível unidimensional.
- Choques.
- Expansão de Prandtl-Glauert.
- Regras de similaridade.
- Equações do escoamento viscoso.
- Estrutura da camada limite turbulenta.
- Camada limite compressível.
- Medidas experimentais de arrasto.
- Teoria de Instabilidade linear.
- Teoria de Instabilidade não linear.
- Transição para turbulência.
- Fenomenologia da turbulência.

ÁREA DE CONHECIMENTO: ESTRUTURAS AERONÁUTICAS

PROGRAMA:

- Critérios de projeto e o processo do projeto de aeronaves.
- Filosofias de projeto de estruturas aeronáuticas.
- Carregamentos em estruturas aeronáuticas.
- Análise de estruturas aeronáuticas: abordagem analítica.
- Análise de estruturas aeronáuticas: abordagem computacional.
- Análise de estruturas aeronáuticas: abordagem experimental.
- Projeto e análise estrutural estática de asas e superfícies.
- Projeto e análise estrutural estática de fuselagens.
- Projeto e análise estrutural estática de junções.
- Espectros de carregamentos em estruturas aeronáuticas.
- Projeto e análise de estruturas aeronáuticas quanto à fadiga: abordagem S-N.

- Projeto e análise de estruturas aeronáuticas quanto à fadiga: abordagem da dN.

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ÁREA DE CONHECIMENTO: PROJETO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO E SIMULAÇÃO
PROGRAMA:

- Produção por encomenda.
- Produção para estoques. Características, objetivos, problemas e processos decisórios.
- Produção intermitente repetitiva.
- Produção contínua.
- A classificação proposta por Wild. Funções e estruturas dos sistemas de operações.
- Aplicação de ferramentas computacionais para simulação (Software Arena 12.0), otimização (programação linear - solver do Excel) e programação da produção (Software Preactor).
- Funções dos estoques; classificação dos sistemas de estoques; problemas de estoques; medidas de desempenho; políticas de abastecimento.
- Classificação ABC
- Modelos determinísticos com demanda estática e com demanda dinâmica
- Dimensionamento de estoques de segurança.
- Revisão dos conceitos pertinentes ao tópico sistemas produtivos e identificação dos tipos de sistemas existentes em função da configuração dos produtos e do modo como a produção deve atender a demanda.
- Tipos de sistemas quanto ao sequenciamento e programação do processo de fabricação dos produtos e componentes na produção.
- Elaboração do planejamento agregado da produção.
- Técnicas do Planejamento e Controle da Produção
 - a) MRP;
 - b) Just in Time;
 - c) PBC;
 - d) TOC.
- Relacionamento entre ordens e relacionamento entre operações.
- Níveis Hierárquicos de planejamento da produção.
- Variáveis dos Sistemas Manufatura, mecanismos de controle e de apontamento e planejamento e programação do sistema;
- Sistema MRP II – Manufacturing Resources Planning.
- Planejamento da Capacidade.
- Shop Floor Control (SFC), Manufacturing Execution Systems (MES) e sistema de programação da produção com capacidade finita;
- Sistemas híbridos com o MRP II/ERP.

- Construção de modelos e distribuição de probabilidade dos tempos de processo.
- Configuração e relatórios de simulação e análise compreendendo: a) Desenvolvimento de modelos aplicando a técnica de planejamento. Mapeamento do fluxo de valor do Lean Manufacturing; b) Desenvolvimento de modelo com balanceamento de linha - Takt Time.
- Fundamentação teórica: Sistemas de produção; Planejamento, programação e controle da produção; caracterização dos sistemas de produção.
- Linhas de Produção: Fundamentos e formulação do problema; Algoritmos heurísticos; sequenciamento de linhas com mix de múltiplos produtos.
- Plano Agregado da Produção e Plano Mestre da Produção: introdução e objetivos; políticas de encomendas.
- Modelos dinâmicos de determinação de lotes; métodos heurísticos; métodos considerando capacidade finita.
- Programação da Produção: fundamentação teórica e definição do problema; manufatura flow-shop; manufatura job shop; principais regras do despacho.
- Planejamento de Materiais: fundamentação teórica; heurísticas; cálculo das necessidades de material; MRP com ênfase na minimização dos níveis de estoques.
- Tecnologia de Grupo: conceitos; sistemas de codificação e classificação de peças; algoritmos de clusterização.
- Introdução a modelagem orientada a objeto (programação computacional com a linguagem SimTalk).
- Desenvolvimento e aplicação de métodos heurísticos encontrados na literatura para problemas específicos de otimização dos processos de manufatura na linguagem SimTalk, desenvolvidos e implementados através do uso de software de simulação.

O concurso será regido pelo disposto no Estatuto e no Regimento Geral da Universidade de São Paulo, no Regimento da Escola de Engenharia de São Carlos e nos artigos 2º e 3º da Resolução nº 7955/2020.

1. Os pedidos de inscrição deverão ser feitos, exclusivamente, por meio do [link https://uspdigital.usp.br/gr/admissao](https://uspdigital.usp.br/gr/admissao), no período acima indicado, devendo o candidato apresentar requerimento dirigido ao Diretor da Escola de Engenharia de São Carlos, contendo dados pessoais e área de conhecimento (especialidade) do Departamento a que concorre (modelo disponível em eesc.usp.br/intranet/#rh), acompanhado dos seguintes documentos:

I – documentos de identificação (RG e CPF ou passaporte);

II – memorial circunstanciado, em português, no qual sejam comprovados os trabalhos publicados, as atividades realizadas pertinentes ao concurso e as demais informações que permitam avaliação de seus méritos, em formato digital;

III – prova de que é portador do título de Doutor, outorgado pela USP, por ela reconhecido ou de validade nacional;

IV – tese original ou texto que sistematize criticamente a obra do candidato ou parte dela, em português, em formato digital;

V – elementos comprobatórios do memorial referido no inciso II, tais como maquetes, obras de arte ou outros materiais que não puderem ser digitalizados deverão ser apresentados até o último dia útil que antecede o início do concurso;

VI – prova de quitação com o serviço militar para candidatos do sexo masculino;

VII – título de eleitor;

VIII – certidão de quitação eleitoral ou certidão circunstanciada emitidas pela Justiça Eleitoral há menos de 30 dias do início do período de inscrições.

§ 1º - No memorial previsto no inciso II, o candidato deverá salientar o conjunto de suas atividades didáticas e contribuições para o ensino.

§ 2º - Não serão admitidos como comprovação dos itens constantes do memorial *links* de Dropbox ou Google Drive ou qualquer outro remetendo a página passível de alteração pelo próprio candidato.

§ 3º - Para fins do inciso III, não serão aceitas atas de defesa sem informação sobre homologação quando a concessão do título de Doutor depender dessa providência no âmbito da Instituição de Ensino emissora, ficando o candidato desde já ciente de que neste caso a ausência de comprovação sobre tal homologação implicará o indeferimento de sua inscrição.

§ 4º - Os docentes em exercício na USP serão dispensados das exigências referidas nos incisos VI e VII, desde que as tenham cumprido por ocasião de seu contrato inicial.

§ 5º - Os candidatos estrangeiros serão dispensados das exigências dos incisos VI, VII e VIII, devendo comprovar que se encontram em situação regular no Brasil.

§ 6º - No ato da inscrição, os candidatos portadores de necessidades especiais deverão apresentar solicitação para que se providenciem as condições necessárias para a realização das provas.

§ 7º - Não serão aceitas inscrições pelo correio, *e-mail* ou *fax*.

§ 8º - É de integral responsabilidade do candidato a realização do *upload* de cada um de seus documentos no campo específico indicado pelo sistema constante do *link* <https://uspdigital.usp.br/gr/admissao>, ficando o candidato desde já ciente de que a realização de *upload* de documentos

em ordem diversa da ali estabelecida implicará o indeferimento de sua inscrição.

§ 9º - É de integral responsabilidade do candidato a apresentação de seus documentos em sua inteireza (frente e verso) e em arquivo legível, ficando o candidato desde já ciente de que, se não sanar durante o prazo de inscrições eventual irregularidade de *upload* de documento incompleto ou ilegível, sua inscrição será indeferida.

§ 10 - Não será admitida a apresentação extemporânea de documentos pelo candidato, ainda que em grau de recurso.

2. As inscrições serão julgadas pela Congregação da Escola de Engenharia de São Carlos, em seu aspecto formal, publicando-se a decisão em edital.

3. As provas constarão de:

I – prova escrita – peso 2;

II – defesa de tese ou de texto que sistematize criticamente a obra do candidato ou parte dela – peso 3;

III – julgamento do memorial com prova pública de arguição – peso 3;

IV – avaliação didática – peso 2.

§ 1º - A convocação dos inscritos para a realização das provas será publicada no Diário Oficial do Estado.

§ 2º - Os candidatos que se apresentarem depois do horário estabelecido não poderão realizar as provas.

§ 3º - A Comissão Julgadora se reunirá em sessão fechada, mediante utilização de sistema eletrônico seguro adotado pela Universidade, para:

1. a elaboração de listas de pontos e de temas;

2. a deliberação sobre eventual pedido de substituição de pontos ou de temas;

3. a elaboração do relatório final.

4. A todas as provas e etapas em que forem utilizados sistemas de videoconferência e outros meios eletrônicos de participação a distância aplicam-se as seguintes normas:

I – é de integral responsabilidade do candidato a disponibilização de equipamentos e de conexão à *internet* adequados para sua participação em todas as provas e etapas do concurso;

II – aos examinadores que estejam a distância será permitido avaliar e arguir nas mesmas condições que seriam oferecidas aos examinadores presentes no local do concurso;

III – as provas em que for utilizado sistema de videoconferência ou outros meios eletrônicos serão suspensas, caso verificado problema técnico que impeça a adequada participação de qualquer examinador ou do candidato;

IV – se a conexão não for restabelecida no prazo de trinta minutos, o concurso será suspenso;

V – quando problemas técnicos interromperem qualquer prova, esta deverá ser retomada a partir do estágio em que ocorreu o problema técnico ou, havendo impossibilidade de retomada, deverá ser integralmente refeita;

VI – serão preservadas as provas finalizadas antes da ocorrência de problemas técnicos no sistema de videoconferência ou outro meio eletrônico;

VII – todas as ocorrências deverão ser registradas no relatório final.

5. A prova escrita, que versará sobre assunto de ordem geral e doutrinária, será realizada de acordo com o disposto no art. 139, e seu parágrafo único, do Regimento Geral da USP e do art. 2º da Resolução nº 7955/2020.

§ 1º - A prova será realizada apenas com a presença do candidato e do Presidente da Comissão Julgadora ou de outro examinador que pertença ao quadro da Unidade/órgão.

§ 2º - A comissão organizará uma lista de dez pontos, com base no programa do concurso e dela dará conhecimento aos candidatos, vinte e quatro horas antes do sorteio do ponto, sendo permitido exigir-se dos candidatos a realização de outras atividades nesse período.

§ 3º - O candidato poderá propor a substituição de pontos, imediatamente após tomar conhecimento de seus enunciados, se entender que não pertencem ao programa do concurso, cabendo à Comissão Julgadora decidir, de plano, sobre a procedência da alegação.

§ 4º - Sorteado o ponto, inicia-se o prazo improrrogável de cinco horas de duração da prova.

§ 5º - Durante sessenta minutos, após o sorteio, será permitida a consulta a livros, periódicos e outros documentos bibliográficos.

§ 6º - As anotações efetuadas durante o período de consulta poderão ser utilizadas no decorrer da prova, devendo ser feitas em papel rubricado pelo Presidente da Comissão ou examinador interno à Unidade/órgão e anexadas ao texto final.

§ 7º - A prova, que será lida em sessão pública pelo candidato, deverá ser reproduzida em cópias que serão entregues aos membros da Comissão Julgadora ao se abrir a sessão.

§ 8º - Cada prova será avaliada, individualmente, pelos membros da Comissão Julgadora.

6. A defesa pública de tese ou de texto elaborado será realizada por meio de sistemas de videoconferência e outros meios eletrônicos de participação a distância.

Parágrafo único – Na defesa pública de tese ou de texto elaborado, os examinadores levarão em conta o valor intrínseco do trabalho, o domínio

do assunto abordado, bem como a contribuição original do candidato na área de conhecimento pertinente.

7. Na defesa pública de tese ou de texto serão obedecidas as seguintes normas:

I – a tese ou texto será enviado a cada membro da Comissão Julgadora, pelo menos trinta dias antes da realização da prova;

II – a duração da arguição não excederá de trinta minutos por examinador, cabendo ao candidato igual prazo para a resposta;

III – havendo concordância entre o examinador e o candidato, poderá ser estabelecido o diálogo entre ambos, observado o prazo global de sessenta minutos.

8. O julgamento do memorial com prova pública de arguição será realizado por meio de sistemas de videoconferência e outros meios eletrônicos de participação a distância.

§ 1º - O julgamento do memorial e a avaliação da prova pública de arguição serão expressos mediante nota global, atribuída após a arguição de todos os candidatos, devendo refletir o desempenho na arguição, bem como o mérito dos candidatos.

§ 2º – O mérito dos candidatos será julgado com base no conjunto de suas atividades que poderão compreender:

I – produção científica, literária, filosófica ou artística;

II – atividade didática;

III – atividades de formação e orientação de discípulos;

IV – atividades relacionadas à prestação de serviços à comunidade;

V – atividades profissionais, ou outras, quando for o caso;

VI – diplomas e outras dignidades universitárias.

§ 3º – A Comissão Julgadora considerará, de preferência, os títulos obtidos, os trabalhos e demais atividades realizadas após a obtenção do título de doutor.

9. A prova de avaliação didática destina-se a verificar a capacidade de organização, a produção ou o desempenho didático do candidato.

§ 1º - A prova de avaliação didática será realizada por meio de sistemas de videoconferência e outros meios eletrônicos de participação a distância.

§ 2º - A prova de avaliação didática será pública, correspondendo a uma aula no nível de pós-graduação, e realizada com base no programa previsto neste edital, de acordo com o artigo 156 do Regimento Geral da USP, com o art. 47 do Regimento da Escola de Engenharia de São Carlos, e com as seguintes normas:

I – compete à Comissão Julgadora decidir se o tema escolhido pelo candidato é pertinente ao programa acima mencionado;

II – o candidato, em sua exposição, não poderá exceder a sessenta minutos, devendo ser promovida a sua interrupção pela Comissão Julgadora quando atingido o 60º (sexagésimo) minuto de prova;

III – ao final da apresentação, cada membro da Comissão poderá solicitar esclarecimentos ao candidato, não podendo o tempo máximo, entre perguntas e respostas, superar sessenta minutos;

IV – cada examinador, após o término da prova de erudição de todos os candidatos, dará a nota, encerrando-a em envelope individual.

§ 3º - Cada membro da Comissão Julgadora poderá formular perguntas sobre a aula ministrada, não podendo ultrapassar o prazo de quinze minutos, assegurado ao candidato igual tempo para a resposta.

10. O julgamento do concurso de livre-docência será feito de acordo com as seguintes normas:

I – a nota da prova escrita será atribuída após concluído o exame das provas de todos os candidatos;

II – a nota da prova de avaliação didática será atribuída imediatamente após o término das provas de todos os candidatos;

III – o julgamento do memorial e a avaliação da prova pública de arguição serão expressos mediante nota global nos termos do item 8 deste edital;

IV – concluída a defesa de tese ou de texto, de todos os candidatos, proceder-se-á ao julgamento da prova com atribuição da nota correspondente;

11. As notas variarão de zero a dez, podendo ser aproximadas até a primeira casa decimal.

12. Ao término da apreciação das provas, cada examinador atribuirá, a cada candidato, uma nota final que será a média ponderada das notas parciais por ele conferidas.

13. Findo o julgamento, a Comissão Julgadora elaborará relatório circunstanciado sobre o desempenho dos candidatos, justificando as notas.

§ 1º - O relatório final será assinado pelo Presidente da Comissão Julgadora após expressa concordância de todos os examinadores com os seus termos.

§ 2º - Poderão ser anexados ao relatório da Comissão Julgadora relatórios individuais de seus membros.

§ 3º - O relatório da Comissão Julgadora será apreciado pela Congregação, para fins de homologação, após exame formal, no prazo máximo de sessenta dias.

14. O resultado será proclamado imediatamente pela Comissão Julgadora em sessão pública.

Parágrafo único – Serão considerados habilitados os candidatos que alcançarem, da maioria dos examinadores, nota final mínima sete.

15. Informações adicionais, bem como as normas pertinentes ao concurso, encontram-se à disposição dos interessados no Serviço de Assistência aos Colegiados da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, pelo e-mail colegiados@eesc.usp.br.