

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

Edital ATAc-31/2017

Abertura de inscrições para o concurso de títulos e provas visando à obtenção do Título de Livre-Docente nos Departamentos da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo

O Diretor da Escola de Engenharia de São Carlos torna público a todos os interessados que, de acordo com a aprovação da Congregação, em sessão realizada no dia 7/7/2017, estarão abertas, durante o mês de agosto de 2017, das 8h30min às 11h30min e das 14 às 17 horas (horário oficial de Brasília-DF), de segunda a sexta-feira, nos dias úteis, exceto feriados e pontos facultativos, as inscrições ao concurso público de títulos e provas visando à obtenção do título de Livre-Docente nos Departamentos da EESC, nos termos do Regimento Geral da USP e do Regimento da EESC, consoante a seguinte indicação:

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:

- Características mecânicas do concreto.
- Deformabilidade do concreto.
- Aços para armaduras.
- Bases para cálculo.
- Flexão simples.
- Estruturas de edifícios.
- Lajes maciças.
- Lajes nervuradas.
- Vigas de edifícios.
- Cisalhamento em vigas.
- Ancoragem por aderência.
- Estados limites de serviço.
- Flexão composta.
- Pilares de edifícios.
- Torção em vigas.
- Punção em lajes.

- Modelo de bielas e tirantes.

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: ECOLOGIA DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS CONTINENTAIS, ECOLOGIA DE INVERTEBRADOS AQUÁTICOS, MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS COMO BIOINDICADORES DE POLUIÇÃO

Programa:

- Ecologia de ecossistemas aquáticos continentais.
- Ecologia de invertebrados aquáticos em ambientes lóticos.
- Ecologia de invertebrados aquáticos em ambientes lênticos.
- Fluxos de energia e matéria em ecossistemas aquáticos continentais.
- Macroinvertebrados como bioindicadores da qualidade da água.
- Macroinvertebrados aquáticos em ensaios ecotoxicológicos em ambientes aquáticos.
- Introdução aos metazoários: origem, evolução e características gerais dos animais.
- Impactos humanos sobre ambientes aquáticos continentais.
- Ameaças a biodiversidade de invertebrados aquáticos: agricultura, urbanização, pastagens.
- Comunidade macrobentônica de represas: padrões, processos e dinâmica.
- Conservação e restauração de ecossistemas aquáticos continentais.
- Fatores que afetam a riqueza de espécies em ambientes aquáticos continentais.
- Remediação de impactos de metais em ecossistemas aquáticos continentais.

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 Condutores.
- 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, Carburização 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: DINÂMICA DE MÁQUINAS E SISTEMAS

Programa:

- Dinâmica de corpos rígidos – movimento plano.
- Dinâmica de corpos rígidos – movimento tridimensional.

- Dinâmica de sistemas com N graus de liberdade – Resposta livre.
- Dinâmica de sistemas com N graus de liberdade – Resposta forçada.
- Princípios variacionais aplicados à dinâmica de sistemas.
- Resposta dinâmica de elementos estruturais.
- Técnicas de redução de modelos em dinâmica de estruturas.
- Técnicas e algoritmos de controle ativo de vibrações.
- Sensores e atuadores para controle de vibrações.
- Técnicas de controle passivo de vibrações.
- Materiais piezoelétricos e suas aplicações ao controle de estruturas.
- Dinâmica de estruturas com elementos piezoelétricos.

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: DINÂMICA DE MÁQUINAS – MECÂNICA COMPUTACIONAL

Programa:

- Equilíbrio de corpos rígidos.
- Princípio do trabalho virtual e estabilidade do equilíbrio de corpos rígidos.
- Cinemática de corpos rígidos em movimento plano.
- Dinâmica de corpos rígidos em movimento plano.
- Cinemática de corpos rígidos em movimento espacial.
- Dinâmica de corpos rígidos em movimento espacial.
- Método numérico de diferenças finitas para a solução de equações diferenciais.
- Formulação Galerkin e o método dos elementos finitos para a solução de problemas lineares unidimensionais de valores de contorno.
- Linearização de sistemas autônomos planos.
- Sistema dinâmico discreto não-linear em uma dimensão: mapa logístico.
- Método de múltiplas escalas baseado na expansão das derivadas.

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: SISTEMAS DE CONTROLE – ROBÓTICA

Programa:

- Transformada de Laplace e Função de Transferência.
- Estabilidade e Critério de Routh.
- Controladores P, PI e PID.
- Lugar das Raízes.
- Controle Baseado na Resposta em Frequência.
- Compensação em Avanço e Atraso.
- Critério de Nyquist.
- Representação no Espaço de Estados.
- Projeto de Controladores no Espaço de Estados: Compensador/Observador.
- Sistemas discretos, Transformada Z.
- Transformações de sistemas contínuos para discretos.
- Controladores PID discretos.
- Cinemática Direta de Manipuladores Robóticos.
- Cinemática Inversa de Manipuladores Robóticos.
- Dinâmica de Manipuladores Robóticos.
- Planejamento de Trajetórias em Manipuladores Robóticos.
- Controle de Sistemas Robóticos.
- Controles Baseados no Modelo, Torque Calculado.
- Controle Adaptativo de Robôs Manipuladores.
- Controle Robusto Aplicado a Robôs.
- Controle Cinemático e dinâmico de robôs móveis.
- Estabilidade e Controle de Robôs Bípedes.
- Controle Força e Posição, Controle de Impedância.

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO

Área de Conhecimento: Eletrônica de Potência e Controle

Programa:

Semicondutores de potência: Diodos, Mosfets e IGBT's.

Conexão de geradores distribuídos na rede de distribuição.

Deteção de Eventos (Ilhamento).

Algoritmos de busca do ponto de máxima potência gerada.

Análise e modelagem de painéis fotovoltaicos e armazenadores de energia (Baterias e Ultracapacitores).

Modelagem e análise de conversores CC-CC do tipo elevadores de tensão, conversores abaixadores e conversores abaixadores-elevadores.

Modelagem em espaço de estado de conversores CC-CC.
Obtenção da função de transferências de conversores CC-CC.
Controladores PI aplicados a conversores CC-CC.
Associação de conversores CC-CC a painéis fotovoltaicos e armazenadores de energia (Baterias e Ultracapacitores).
Modelo em espaço de estado de conversores CC-CA.
Obtenção da função de transferências de conversores CC-CA.
Controladores PI e P+R aplicados a conversores CC-CA.

Área de Conhecimento: PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS MÉDICAS E VISÃO COMPUTACIONAL

Programa:

- Elementos da percepção visual.
- Aquisição de imagens digitais.
- Formação de imagens radiográficas.
- Mamografia digital e tomossíntese digital mamária
- Ruído em imagens médicas.
- Processamento de imagens no domínio do espaço.
- Processamento de imagens no domínio da frequência.
- Restauração de imagens.
- Processamento de imagens coloridas.
- Processamento morfológico de imagens.

Área de Conhecimento: ACIONAMENTOS ELÉTRICOS COM MÁQUINAS SÍNCRONAS COM ÍMÃ PERMANENTE

Programa:

- Modo de operação com conversor no modo seis-pulsos da máquina síncrona com ímã permanente (MSIP) com força contra-eletromotriz (FCEM) trapezoidal.
- Modelagem vetorial da MSIP com FCEM senoidal e com FCEM trapezoidal.
- Controle em modos deslizantes (SMC) aplicado a MSIPs de FCEM não senoidal.
- Controle Preditivo *Finite-Control-Set* (MPC-FCS) na malha de corrente em MSIPs com FCEM não senoidal.
- Técnicas de controle "sensorless" para MSIP com FCEM senoidal.
- Técnicas de controle "sensorless" para MSIP com FCEM não-senoidal.
- Geração em velocidade variável: aerogeradores com MSIPs.
- Aspectos construtivos das MSIPs.
- Controle de torque direto (DTC) de MSIPs.
- Modulação em largura de pulso em inversores trifásicos de dois níveis.

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: FUNDAÇÕES

Programa:

- Investigação do subsolo.
- Tipos de fundação, metodologias de execução e controle de execução.
- Escolha do tipo de fundação e metodologias de projeto.
- Interação estrutura-solo.
- Segurança e confiabilidade.
- Prova de carga estática.
- Prova de carga dinâmica.
- Tensão admissível em fundações diretas.
- Carga admissível em fundações por estacas.
- Modelagem física de fundações.

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.
- Sistemas de Informação Geográfica-SIG.
- Geologia do Estado de São Paulo.
- Mapeamento Geotécnico.
- Geologia Aplicada a Obras Civis.

Área de Conhecimento: MAPEAMENTO GEOTÉCNICO PARA USO E OCUPAÇÃO DO MEIO FÍSICO

- Métodos de Obtenção de Informações do Meio Físico por meio de Produtos de Sensores Remotos.
- Aplicação da Metodologia de Avaliação de Terrenos (Landforms).
- Uso de Produtos de Sensores Remotos não Convencionais (Fotos Aéreas de Baixa Altitude, Fotogrametria Terrestre).
- O Uso de Produtos de Sensores Remotos na Elaboração de Mapas de Inventários de Feições Oriundas de Processos Naturais e Antrópicos.
- Mapeamento Geotécnico: Conceitos e Evolução.
- Metodologias para o Desenvolvimento de Mapeamentos Geotécnicos.
- O Mapeamento Geotécnico como Base para o Desenvolvimento de Cartas de Eventos Perigosos.
- O Mapeamento Geotécnico para o Desenvolvimento de Zoneamento Geoambiental.
- Geologia de Engenharia e Meio Ambiente.
- Mapas Interpretativos e de Recomendação de Uso de Solo.

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.

Área de Conhecimento: GEOTECNIA AMBIENTAL

Programa:

- Métodos de investigação de áreas contaminadas.
- Estudo geológico-geotécnico de áreas degradadas por mineração.
- Estudo geológico-geotécnico de áreas degradadas por erosão.
- Resíduos de mineração – Drenagem ácida de mina.
- Condicionantes geológico-geotécnicos ligados à escolha de área para aterro sanitário.
- Condicionantes geológico-geotécnicos relacionados aos movimentos de massas gravitacionais.
- Recuperação de áreas degradadas por processos erosivos.
- Estudo de materiais naturais para serem utilizados na impermeabilização de áreas de disposição de resíduos.
- Emprego da turfa como material reativo orgânico.
- Problemas ambientais relacionados à disposição de rejeitos de mineração.

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: ECONOMIA E PLANEJAMENTO DOS TRANSPORTES

Programa:

- Aspectos sociais e econômicos dos transportes.
- Custos e tarifas.
- Demanda por transportes.
- Oferta de transporte.
- Operação de meios de transporte.
- Avaliação de projetos nos transportes.
- Logística e transportes.
- Avaliação de meios e equipamentos de transporte.

Área de Conhecimento: PAVIMENTOS

Programa:

- Materiais para pavimentação.
- Ensaio 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 poligonização.
- 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.
- Ensaio 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: CONTROLE DE MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA

Programa:

- Análise dos Motores de Combustão Interna.
- Estequiometria e Relação Ar-Combustível.
- Injeção e Temporização.
- Instrumentação e controle automotivos.
- Eletrônica Analógica.
- Eletrônica Digital.
- Bases para o controle eletrônico do motor.
- Concepção de um Sistema Digital do Controle Eletrônico do Motor.
- Instrumentação automotiva.
- Imobilizadores.

Área de Conhecimento: DINÂMICA DOS AUTOVEÍCULOS RODOVIÁRIOS

Programa:

- Centro de Gravidade de um Autoveículo: obtenção e influência no desempenho.
- Pneus: aspectos construtivos, aderência longitudinal, lateral e conjugada (elipse de aderência, ângulos de camber, divergência/convergência, caster e inclinação do pino da suspensão gerando o torque auto-alinhante).
- Forças que atuam em um veículo em movimento acelerado e desacelerado: força de resistência do ar, resistência ao rolamento das rodas, componente do peso na direção do movimento do veículo, forças de tração e frenagem.

- Previsão do desempenho de um autoveículo em movimento acelerado e em regime permanente: aceleração máxima, velocidade máxima, rampa máxima que o veículo consegue subir, forças de tração máxima no eixo motriz, tempo de aceleração e de retomada.
- Previsão do desempenho de um autoveículo na frenagem: geração e distribuição das forças de frenagem, eficiência do sistema de freio, relação eficiência e segurança, espaço e tempo de parada, desaceleração média e máxima.
- A influência da temperatura do sistema de freios no desempenho da frenagem do veículo.
- Dinâmica lateral: forças que colocam o veículo em movimento circular. Veículos sobre-esterçante e neutro. Margem de estabilidade estática, gradiente sub-esterçante.
- Suspensões: principais tipos, seus principais componentes, análise cinemática (eixo de rolamento e eixo de arfagem).
- Técnicas de simulação: simulação da dinâmica lateral, longitudinal e vertical, considerando massa suspensa, massa não suspensa, eixo de rolamento e de arfagem, molas, amortecedores, pneus, freios: a utilização da simulação no projeto e otimização de um autoveículo.
- Limites de desempenho do pneumático restringindo o desempenho do veículo em um dado pavimento.

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.
- Mecanismos de deformação e de falha dos materiais poliméricos.
- Aditivos.
- Adesivos.
- Fibras sintéticas.
- Aplicações em engenharia. Reciclagem.
- Elasticidade da borracha.
- Polimerização em etapas.
- Polimerização em cadeia por radical livre e por adição.
- Polimerização iônica.
- Copolimerização.

- Estereoquímica de polímeros.
- Polimerização iniciadas por catalisadores metálicos e reações de transferência.
- Polímeros em solução.
- O estado cristalino.
- O estado amorfo.
- Introdução a métodos de processamento.

Área de conhecimento: MATERIAIS CERÂMICOS

Programa:

- Classificação de materiais cerâmicos.
- Estrutura atômica.
- Estrutura cristalina de óxidos.
- Defeitos e difusão.
- Estado vítreo.
- Estrutura de silicatos.
- Argilo-minerais.
- Matérias-primas naturais.
- Triaxial cerâmico.
- Ligações químicas iônicas e covalentes.
- Estruturas atômicas de compostos cerâmicos iônicos e covalentes.
- 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.
- Aditivos de processamento e a ciência coloidal do processamento cerâmico, mecanismos de partículas e reologia das barbotinas e pastas.
- Processos de Beneficiamento: moagem, mistura, separação de partículas, lavagem e secagem.
- Conformação cerâmica: equipamentos utilizados na conformação de cerâmicas tradicionais e técnicas, defeitos e problemas na conformação, métodos de conformação: colagem de barbotina, processamento prensagem, extrusão, injeção.
- Sinterização, mecanismos de sinterização, ciclos de sinterização, equipamentos, sinterização rápida.
- Desenvolvimento de microestrutura. Microestrutura: controle micro estrutural relação microestrutura x propriedades, tamanho do grão, tamanho do agregado ou aglomerado, tamanho e morfologia dos poros.
- Usinagem de materiais cerâmicos: usinagem a verde e após sinterização, defeitos superficiais introduzidos, acabamento e ajuste.
- 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 e termomecânicas (mecânicas analisadas sob o ponto de vista da influência da temperatura). 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. Fluência em altas temperaturas. Ensaio

mecânicos e termomecânicos em materiais cerâmicos (destrutivos e não destrutivos). Choque térmico.

- Propriedades elétricas e magnéticas. 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. Perda dielétrica. Para-ferro-antiferro-ferri magnetismo e curvas de histerese. Piezo e ferroeletricidade em cerâmicas.

Área de 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 e 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, método 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 da 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 TIG (Gas Tungsten Arc Welding GTAW); Processo de soldagem MIG/MAG (Gas Metal Arc Welding GMAW); Processo de soldagem com eletrodo tubular. (Flux Cored Arc Welding FCAW); Processos de soldagem a arco com proteção de escória: Processo 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 de 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 vôo.
- 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 vôo no plano longitudinal.
- Alcance.
- Pouso e decolagem.
- Estabilidade estática.

Área de Conhecimento: DINÂMICA DO VÔO 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 vôo automático.
- Qualidades de vôo e de manobras.
- Sistemas de controle de vôo 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: 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: Processos de Produção

Programa:

- Conceitos básicos - mecanismos da formação do cavaco.
- Materiais empregados nas ferramentas - forças e potências de usinagem.
- Avarias e desgastes das ferramentas.
- Curvas de vida.

- Lubrificação e refrigeração.
- Determinação das condições econômicas e máxima produção.
- Fundamentos do comportamento mecânico dos metais.
- Geometria da parte ativa da ferramenta (terminologia das ferramentas, aresta de corte, elementos e superfície, sistemas de referência, ângulos).
- Funções, influência e grandezas dos diversos ângulos da ferramenta.
- Materiais para ferramentas, teoria do corte dos metais (mecanismo de formação do cavaco, formas e tipos de cavacos, quebra-cavaco).
- Usinabilidade dos materiais (mecanismos de desgaste de ferramenta); variáveis de influência na vida da ferramenta.
- Fluido de corte.
- Forças e potência de corte.
- Custo de produção e usinabilidade.
- Processo de torneamento, fresamento e furação.
- Processos de usinagem com ferramenta de geometria indefinida – retificação.
- Modelagem de Processos por Conceitos Físicos.
- Princípios e conceitos de Newton.
- Conceitos e modelos matemáticos simplificados.
- Motivações para modelos de processos de fabricação.
- Modelagem de Materiais Metálicos.
- Estado de Deformações.
- Estado de Tensões.
- Estados especiais de Tensões e de Deformações.
- Elipsóide de tensões e de deformações.
- Círculo de Mohr.
- Modelos de Escoamento de Metais.
- Princípio de Tresca.
- Princípio de Von Mises.
- Relação Tensão-Deformação em regime elástico.
- Pequenas deformações.
- Ruptura em regime elástico.
- Solução das equações de equilíbrio.
- Relações Tensão-Deformação em regime plástico.
- Grandes deformações.
- Equações de Prant-Reuss e de Lévy-VonMises.
- Influências da taxa de deformação e do trabalho plástico.
- Postulado de Drucker.
- Forma generalizada das relações tensão-deformação.
- Modelagem de operações de conformação.
- Solução Analítica exata e numérica aproximada.
- Modelos de Ruptura de Metais.
- Princípios Físicos.
- Modelos Matemáticos.
- Nucleação e propagação de trincas.
- Princípio de Início e Evolução de Defeitos.
- Modelagem de Operações de Usinagem.
- Hipóteses simplificadoras.
- Modelagem Física.
- Modelagem Matemática.
- Modelos clássicos de formação de cavacos.
- Modelos Mecanísticos de formação de cavacos.

- Princípios da Modelagem por Elementos Finitos (FEM).
- Princípios matemáticos.
- Aplicação simples.
- Dados de Entrada em um software de FEM.
- Modelo de material.
- Modelo físico.
- Modelos de interações entre superfícies.
- Método de Solução do Software.
- Modelos possíveis.
- Seleção do modelo apropriado.
- Máquinas e Ferramentas de Usinagem.
- Evolução das máquinas de usinagem.
- Conceitos modernos de máquinas-ferramentas.
- Evolução das ferramentas de usinagem.
- Conceitos modernos de ferramentas de usinagem.
- Materiais para Ferramentas de Usinagem.
- Evolução dos materiais para ferramentas de usinagem.
- Coberturas para materiais de ferramentas de usinagem.
- Usinagem com Altas Velocidades de Corte.
- Conceitos básicos da tecnologia (HSM).
- Máquinas e Ferramentas para HSM.
- Seleção de Condições de Corte para Usinagem.
- Seleção de materiais para ferramentas de corte.
- Seleção de velocidade de corte e avanço.
- Máquinas e Ferramentas para Operações de Conformação.
- Principais máquinas para conformação maciça e de chapas.
- Materiais para ferramentas de conformação.
- Ferramentas de Conformação/Injeção.
- Princípios de projeto de ferramentas de conformação/Injeção.
- Princípios de fabricação de ferramentas de conformação/Injeção.
- Cálculos de Capacidade de Carga de Prensas.
- Métodos analíticos.
- Métodos numéricos.
- FEM.
- Utilização de CAD/CAM no projeto de ferramentas.
- Sistemas CAD.
- Sistemas CAM.
- Integração CAD/CAM no projeto e fabricação de ferramentas.
- Comunicação e Automação em Sistemas Produtivos.
- Sensores – conceitos e aplicações.
- PLC's e CNC's.
- Aquisição e comunicação de dados em sistemas produtivos.
- Redes lógicas em sistemas produtivos.
- Planejamento e projeto de Sequência de Fabricação.
- Operações e máquinas.
- Parâmetros tecnológicos de trabalho.
- Definição das condições de trabalho.
- Condições de corte.
- Condições de conformação.
- Definição da Automação e Comunicação.
- Alimentadores e transportadores.

- Sensores.
- Sistema de aquisição de dados.
- Apresentação da Sequência Projetada.
- Avaliação da Sequência Projetada.
- Tempo de fabricação.
- Aquisição e supervisão de dados.

O concurso será regido pelo disposto no Estatuto e no Regimento Geral da Universidade de São Paulo e no Regimento da Escola de Engenharia de São Carlos, baixado pela Resolução 6087, de 26/3/2012.

1. Os pedidos de inscrição serão recebidos no Serviço de Assistência aos Colegiados da Escola de Engenharia de São Carlos, sito à Avenida Trabalhador São-carlense, 400, bloco E-1, 1º andar, São Carlos – SP, CEP 13566-590, pessoalmente ou por procuração, devendo o candidato apresentar os seguintes documentos:

- I- Requerimento dirigido ao Diretor da Escola (disponível em <http://www.eesc.usp.br/requerimentolivredoc>);
- II- Dez cópias do memorial circunstanciado e comprovação dos trabalhos publicados, das atividades realizadas pertinentes ao concurso e das 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- Prova de quitação com o serviço militar para candidatos do sexo masculino;
- V- Título de eleitor;
- VI- Certidão de quitação eleitoral ou comprovante de votação da última eleição (dos dois turnos, quando ocorridos) ou, se for o caso, prova de pagamento da respectiva multa ou a devida justificativa.
- VII- Dez exemplares de tese original ou de texto que sistematize criticamente a obra do candidato ou parte dela.

§ 1º - Por memorial circunstanciado, entende-se a apresentação de análise reflexiva sobre a formação acadêmica, as experiências pessoais de estudo, trabalhos, pesquisas, publicações e outras informações pertinentes à vida acadêmica e profissional, indicando motivações e significados.

§ 2º - Elementos comprobatórios do memorial referido no inciso I, 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.

§ 3º - O texto sistematizado, alternativo da tese original, deve ser elaborado de forma crítica, com a necessária articulação teórica, precedido por uma introdução e completado pelas conclusões, devendo ser individual, de autoria do próprio candidato e redigido em português. Os trabalhos nos quais se fundamenta o texto desenvolvido podem eventualmente ter sido produzidos em coautoria com outros

pesquisadores e devem ser anexados em qualquer língua em que estejam escritos, podendo a Congregação solicitar ao candidato a sua tradução, caso considere necessário.

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

§ 5º - O candidato estrangeiro será dispensado das exigências dos incisos IV, V e VI, devendo apresentar comprovante de que se encontra em situação regular no país.

§ 6º - Quando se tratar de pedido de inscrição realizado por procurador, este deverá apresentar documento de identidade e procuração simples firmada pelo candidato.

2. Os pedidos de inscrição serão julgados pela Congregação, em seu aspecto formal, publicando-se a decisão em edital.

Parágrafo único - O concurso deverá realizar-se no prazo máximo de cento e vinte dias, a contar da data da publicação da aceitação das inscrições no Diário Oficial do Estado.

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;

4. A prova escrita, que versará sobre assunto de ordem geral e doutrinária, será realizada de acordo com o disposto no artigo 139 e seu parágrafo único do Regimento Geral da USP:

- I. a Comissão Julgadora organizará uma lista de dez pontos, com base no programa de concurso e dela dará conhecimento aos candidatos, vinte e quatro horas antes do sorteio do ponto;
- II. sorteado o ponto, inicia-se o prazo improrrogável de cinco horas de duração da prova;
- III. durante sessenta minutos, após o sorteio, será permitida a consulta a livros, periódicos e outros documentos bibliográficos;
- IV. as anotações, efetuadas durante o período de consulta, poderão ser utilizadas no decorrer da prova, devendo ser feitas em papel rubricado pela Comissão Julgadora e anexadas ao texto final;
- V. 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;
- VI. cada prova será avaliada pelos membros da Comissão Julgadora, individualmente.

Parágrafo único: 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

§ 1º - 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.

§ 2º - A Comissão Julgadora considerará, de preferência, os títulos obtidos, os trabalhos e demais atividades realizadas após a obtenção do grau de doutor.

8. A prova de avaliação didática destina-se a verificar a capacidade de organização, a produção ou o desempenho didático do candidato. Deverá ser realizada de acordo com o programa publicado no edital.

§ 1º - Compete à Comissão Julgadora decidir se o tema escolhido pelo candidato é pertinente ao programa.

§ 2º - A prova de avaliação didática será pública e constará de aula, em nível de pós-graduação.

§ 3º - O candidato, em sua exposição, não poderá exceder a sessenta minutos.

§ 4º - Ao final da apresentação, cada membro da Comissão Julgadora poderá solicitar esclarecimentos ao candidato, não podendo o tempo máximo, entre perguntas e respostas, superar sessenta minutos.

§ 5º - As notas da prova de avaliação didática serão atribuídas após o término das provas de todos os candidatos.

9. 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.

10. Findo o julgamento do concurso, a Comissão Julgadora elaborará Relatório circunstanciado sobre o desempenho dos candidatos, justificando as notas, o qual, posteriormente, deverá ser apreciado pela Congregação, para fins de homologação. O resultado será proclamado imediatamente pela Comissão Julgadora, em sessão pública, sendo considerados habilitados os candidatos que alcançarem, da maioria dos examinadores, nota final mínima sete.

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 no endereço retrocitado ou pelo e-mail colegiados@eesc.usp.br.