PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA COMPUTACIONAL

15 de dezembro de 2022

Sumário

1 Denominação do Curso **3**

2 Introdução **3**

2.1 Contextualização da Instituição de Ensino Superior (IES) 4

2.2 Perfil e Missão da IES 5

2.3 Dados Sócio-Econômicos da Região 5

2.4 Breve Histórico da Instituição 6

3 Informações Gerais sobre o Curso **9**

3.1 Público Alvo 9

3.2 Quantidade de Vagas 9

3.3 Processo Seletivo 9

3.4 Justificativa para a oferta do curso 10

3.5 Integralização Curricular 12

4 O Projeto Pedagógico **12**

4.1 Concepção Geral 12

4.2 Perfil Profissional 13

4.2.1 Objetivos Gerais 13

4.2.2 Objetivos Específicos 13

4.2.3 Perfil do Egresso 15

4.2.4 Áreas de Atuação 16

4.3 Princípios Norteadores da Organização Curricular 16

4.4 Estrutura Curricular 17

4.4.1 Currículo Pleno 18

4.4.2 Matriz Curricular 20

4.4.3 Processos de Avaliação do Curso 31
4.4.4 Políticas de Educação Ambiental 32
4.4.5 Sobre a Oferta da Disciplina de Libras 33
4.4.6 História e Cultura Afro-Brasileira 33
4.5 Estágio Curricular Supervisionado 34
4.6 Avaliação da Aprendizagem 34
4.6.1 Trabalho de conclusão de curso (TCC) 35
4.7 Reoferta de Disciplinas 36
4.8 Adaptação ao Novo Currículo 36
4.9 Mobilidade Acadêmica 38
4.10 Tecnologias de informação e comunicação – TICs - no processo ensino-aprendizagem 38
4.11 Diplomação 40

Anexos **42**

A Regimento da CAEX **42**

B Normas para Estágios **45**

C Formulário de Avaliação de Estágio **48**

D Atividades previstas para a flexibilização curricular **50**

E Equivalências de Disciplinas **51**

F Eixos Temáticos **52**

G Planos de Ensino das Disciplinas Obrigatórias **54**

H Planos de Ensino das Disciplinas Eletivas **113**

1. Denominação do Curso

O Curso de Graduação em Engenharia Computacional, na modalidade presencial, é ofertado em tempo integral no campus sede da Universidade Federal de Juiz de Fora, sendo uma iniciativa conjunta da Faculdade de Engenharia e do Instituto de Ciências Exatas.

2. Introdução

O presente documento contempla o novo projeto pedagógico do curso de graduação em Engenharia Computacional da Universidade Federal de Juiz de Fora. O novo Projeto Pedagógico do Curso (PPC) não é apenas uma adequação ao novo Regimento Acadêmico da Graduação (RAG) [1]; trata-se do fruto de longos debates que se iniciaram no I *workshop* sobre o curso de graduação em Engenharia Computacional, realizado no ano de 2013, e que continuaram nas reuniões do Núcleo Docente Estruturante (NDE) [2] do curso.

Além disso, destaca-se que em dezembro de 2015, a Coordenação do Curso de Ciências Exatas solicitou uma reunião com a Direção do Instituto de Ciências Exatas e Chefes dos Departamentos do ICE para uma reavaliação do Curso de Ciências Exatas. Foi instituída uma Comissão para esse fim formada e após discussões em várias reuniões dessa Comissão desde o primeiro semestre letivo de 2016, reuniões dos NDE's e Colegiados do Curso de Ciências Exatas e dos Cursos de segundo ciclo vinculados ao ICE, surgiu uma proposta de flexibilização da matriz curricular do Curso de Ciências Exatas. Portanto, o presente projeto pedagógico também contempla essa flexibilização do curso de Ciências Exatas.

Por tratar-se de um curso novo, pioneiro no Brasil na área de engenharia, em uma área efervescente, certamente a grade do curso ainda passará por adequações ao longo dos próximos anos, de

modo que a identidade do curso seja aprimorada e reflita a constante evolução na área de Engenharia e Ciência Computacional.

Este documento está assim organizado: inicialmente, ainda nesta seção, é apresentada a Instituição de Ensino Superior (IES) na qual o curso é ofertado. Na sequência apresentam-se informações gerais sobre o projeto pedagógico propriamente dito: projeto conceitual, estrutura do curso, procedimentos de avaliação e instrumentos normativos de apoio.

2.1 Contextualização da Instituição de Ensino Superior (IES)

MANTENEDORA
Código da Mantenedora: 391
CNPJ: 00.394.445/0188-17
Razão Social: MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Categoria Administrativa: Pessoa Jurídica de Direito Público - Federal
CEP: 70310500 Caixa Postal:
UF: DF
Município: Brasília
Bairro: EIXO MONUMENTAL
Endereço: ESPLANADA DOS MINISTERIOS BLOCO
Complemento: 1 ANDAR Nº: L
Telefone(s): 61 2022-7309 Fax: 61 2022-7309
E-mail: mec@mec.gov.br

MANTIDA
Código da Mantida: 576
Nome da Mantida: UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
Sigla: UFJF
Disponibilidade do Imóvel: Próprio
CEP: 36036900 Caixa Postal:
UF: MG Município: Juiz de Fora
Bairro: Martelos Endereço Sede: Campus Universitário
Complemento: UFJF Nº: s/n
Telefone(s): (32) 2102-3905 / (32)2102-3903
Fax: (32) 2102 3909

Site: www.ufjf.br
E-mail: piufjf.regulacao@gmail.com
Organização Acadêmica: Universidade
Categoria Administrativa: Pública Federal
Ato legal de criação: Lei Federal nº. 3858, de 23 de dezembro de 1960.

2.2 Perfil e Missão da IES

A existência de uma universidade justifica-se ao se apresentar como espaço das diversidades, de reflexão crítica e de solidariedade, onde se cultiva e se aceita a diferença como um direito na perspectiva da construção de uma sociedade justa e democrática. Essa universidade deve, ao mesmo tempo, atuar socialmente com forte capacidade institucional para apreender as necessidades fundamentais da sociedade visando à produção, sistematização e socialização do saber, para ampliar e aprofundar a formação do ser humano.

A UFJF tem como missão, mobilizar e disponibilizar os diferentes saberes para a promoção do desenvolvimento regional, considerando a vocação e as peculiaridades da Zona da Mata Mineira, contribuindo também para a base do desenvolvimento nacional, mantendo o compromisso com a preservação dos valores éticos, políticos, culturais, sociais e ambientais de uma sociedade pluralista, democrática e republicana, com a participação e fomentação do desenvolvimento científico e tecnológico regional e nacional, responsabilizando-se pela formação de cidadãos em todos os níveis de formação, em especial de recursos humanos voltados para ações no ensino, pesquisa e extensão.

2.3 Dados Sócio-Econômicos da Região

A Zona da Mata de Minas Gerais é formada por 142 municípios, pertencentes a sete microrregiões geográficas. Juiz de Fora é a mais importante microrregião e o maior e mais influente polo da Zona da Mata. Com a população estimada de 577.532 habitantes em 2021 segundo do IBGE, a cidade contribui com cerca de um terço do Produto Interno Bruto a Preços Correntes de Mercado (PIBpm) da Zona da Mata, segundo dados do Anuário 2012 da Fundação João Pinheiro. Dados de 2011 da Secretaria de Fazenda do Estado de Minas Gerais revelam que Juiz de Fora arrecadou mais de 636 milhões de reais com o ICMS. Tais números reforçam a liderança econômica da cidade na região, guiada pela indústria, comércio e serviços. A cidade conta com um aeroporto local, que transportou em 2011 mais de 34 mil passageiros, e um aeroporto regional recém-inaugurado. Segundo o DETRAN, a frota da

cidade em 2010 superava a marca de 181 mil veículos. A cidade é cortada por três rodovias federais (BR-040, BR-267 e BR-440), três rodovias estaduais (MG-353, L-874 e A-900) e possui mais de 2.000 quilômetros de estradas vicinais sob responsabilidade da prefeitura.

Do ponto de vista social, a expectativa de vida em Juiz de Fora, no ano de 2010, era de 75,6 anos. A cidade possui cerca de 1 médico para cada 214 habitantes, cerca de 20 hospitais e 57 postos de saúde. A taxa de mortalidade infantil, no ano de 2011, foi de 7,7 mortes a cada mil nascimentos. Em 2010 mais de 15 mil famílias juiz-foranas eram atendidas pelo programa social "Bolsa Família". Naquele ano, mais de 13 milhões de reais foram repassados a essas famílias. No ano de 2009, a cidade tinha mais de 72 mil alunos matriculados no ensino fundamental, e mais de 19 mil no ensino médio. A CESAMA estimou em 2011 que mais de 509 mil habitantes sejam atendidos pelo abastecimento de água, e 505 mil contem com algum tipo de serviço de esgoto. No que tange à cultura, a cidade conta com mais de 17 locais destinados a encenações teatrais na cidade, 29 bibliotecas, sendo que a biblioteca da UFJF se subdivide em 12 unidades (totalizando assim 41 unidades), 6 cinemas e videotecas. A cidade conta com 12 emissoras legalizadas de rádio, três diários locais, e três emissoras locais de televisão. Estão presentes na cidade 2 batalhões de polícia militar e 2 companhias de polícia militar, além de três delegacias de polícia civil e uma unidade da polícia federal. Segundo a polícia militar, a cidade registrou em 2011, 4972 acidentes de trânsito sem vítimas, 2780 acidentes com vítimas não fatais e 25 acidentes com vítimas fatais. O corpo de bombeiros realizou mais de 10 mil atendimentos no mesmo ano. Em relação à criminalidade, os principais problemas da cidade são: furto, com taxa de 940 furtos por 100 mil habitantes, e posse e uso de entorpecentes, com taxa de 143 por 100 mil habitantes (dados de 2008).

2.4 Breve Histórico da Instituição

Situada entre o ouro e o mar, Juiz de Fora, numa licença poética do poeta Murilo Mendes, era "um trecho de terra cercado de pianos por todos os lados". Vocacionada à cultura desde o século XIX, a cidade, importante centro comercial e industrial, progredia admiravelmente arrebatando a crítica do escritor Arthur Azevedo, em 1907, que a considerou capital intelectual de Minas Gerais. Afere-se a vanguarda da cidade por algumas extraordinárias e revolucionárias ideias que exigem um movimento de educação direcionado à qualificação profissional que responda à demanda de sua evolução progressista.

Neste rumo, a criação de uma universidade significaria o coroamento do valoroso movimento educacional cuja gênese nos reporta a 1860, à fundação do Colégio Roussin. Sequenciou este episódio a criação de outras expressivas instituições, sendo que algumas viriam a contribuir para a instalação

do ensino superior. A história do ensino superior em Juiz de Fora se deve às instituições religiosas, a protestante Granbery e a católica Academia do Comércio, que criaram respectivamente os cursos de Farmácia, Odontologia, Direito e Engenharia. Sob o título "Universidade de Juiz de Fora", em 7 de dezembro de 1889, o jornal O Pharol estampava uma convocatória de alguns visionários industriais e educadores, que convidavam seus conterrâneos para uma reunião no salão da Câmara Municipal, a fim de se tratar da criação de uma universidade na cidade. Observe-se que, no Brasil, só se pensou a ideia de universidade na segunda década do século XX, embora houvesse isoladas faculdades e escolas.

A segunda tentativa de implantação da universidade em Juiz de Fora, conforme noticiavam os jornais locais em março de 1926, se daria pela união de Escolas de Farmácia, Odontologia e Veterinária, agrupadas a outros estabelecimentos de ensino. A concretização dessa ideia somente viria a acontecer em 23 de dezembro de 1960, através da Lei nº 3.858, assinada pelo presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira, criando a Universidade Federal de Juiz de Fora [10]. A formação da instituição se deu com a agregação de estabelecimentos de ensino superior da cidade, reconhecidos e federalizados, que ofereciam os cursos de Engenharia, Medicina, Ciências Econômicas, Direito, Farmácia e Odontologia. Depois, também se vincularam os cursos de Geografia, Letras, Filosofia, Ciências Biológicas, Ciências Sociais e História.

Objetivando concentrar o movimento acadêmico, em um de seus últimos atos como presidente da República, Juscelino Kubitschek de Oliveira, em 23 de dezembro de 1960, sanciona a Lei Federal Nº 3858 que cria a Universidade de Juiz de Fora, englobando, além da recém denominada Faculdade de Engenharia, os três institutos básicos: Instituto de Ciências Exatas, Instituto de Ciências Biológicas e Instituto de Ciências Humanas e Letras.

Respondendo ao seu comprometimento com a pesquisa, em 1968, a instituição promoveu o primeiro encontro de iniciação científica que visava atuar no sentido de despertar a vocação científica e incentivar novos talentos. Sempre orientada na construção do saber, em 1999, a UFJF criou o Centro de Ciências da Saúde, que abrigou os cursos de Enfermagem, Fisioterapia e Medicina.

No ano de 2006, planejando elevar a qualificação profissional dos acadêmicos da área da saúde e ampliar o atendimento à comunidade juiz-forana e regional, construiu-se um novo hospital de ensino: o Centro de Atenção à Saúde, que possui avançados equipamentos destinados ao desenvolvimento do trabalho diferenciado nos procedimentos de saúde, focando a ideia de atenção interdisciplinar. Celebrando sua expansão acadêmica, neste mesmo ano, surgem duas novas unidades acadêmicas: Faculdade de Letras e o Instituto de Artes e Design.

Atualmente, o campus de Juiz de Fora possui 19 unidades acadêmicas, que oferecem cerca de 50 cursos e habilitações de graduação. A UFJF oferece ainda 57 cursos de especialização, MBA e residência, 30 de mestrado e 14 de doutorado, além de Ensino Fundamental e Médio, por meio do

Colégio de Aplicação João XXIII. Em 2012, a instituição lançou seu campus avançado na cidade de Governador Valadares, na região do Vale do Rio Doce, em Minas Gerais, com a oferta de vagas em nove cursos: Medicina, Odontologia, Farmácia, Fisioterapia, Nutrição, Direito, Economia, Administração e Ciências Contábeis. Na educação à distância, são oferecidos oito cursos de graduação e cinco de pós-graduação, abrangendo 30 polos nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo.

No total estão matriculados, na data em que este documento foi elaborado, mais de 27 mil alunos, dos quais cerca de 18 mil estão na graduação, conforme mostra a Tabela 1. O número de vagas tem se expandido com o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI).

O Hospital Universitário é centro de referência ao atendimento de pacientes da rede SUS, numa área de abrangência que engloba mais de 90 municípios da Zona da Mata Mineira e do estado do Rio, e desenvolve, há mais de 40 anos, um trabalho de excelência na área de saúde, em níveis primário, secundário e terciário, conjugando atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Tabela 1: Quantitativo de Alunos por Tipo de Curso. Dados referentes ao segundo semestre letivo de 2014.

Nível	Alunos
Graduação	17916
Especialização e Residência	5767
Mestrado	1920
Doutorado	685
Nível Médio e Fundamental	1116
Total	**27404**

A UFJF coordena ainda alguns dos espaços e grupos culturais mais representativos da cidade, como o Cine-Theatro Central, o Museu de Arte Moderna Murilo Mendes (MAMM) e o Fórum da Cultura, além de possuir outros museus no próprio campus, como o de Arqueologia e Malacologia. Na área de extensão, cerca de 250 projetos estão sendo desenvolvidos em áreas como saúde, educação

e direitos humanos, atendendo a um público estimado de 69.500 pessoas.

3. Informações Gerais sobre o Curso

3.1 Público Alvo

O curso de Graduação em Engenharia Computacional destina-se a portadores de diploma de nível médio e que tenham interesse genuíno pela Engenharia Computacional, desejando ter uma formação sólida na área de modelagem matemática e computacional.

3.2 Quantidade de Vagas

São oferecidas 40 vagas anuais no processo seletivo, cuja entrada se dá no primeiro semestre letivo através do curso de Ciências Exatas. O curso é oferecido em turno integral.

3.3 Processo Seletivo

A seleção de ingressantes no curso de Engenharia Computacional se fará seguindo as normas e regulamentos da Universidade, sendo ofertadas 40 vagas anuais. As formas de ingresso em cursos da UFJF estão previstas no Regulamento Acadêmico da Graduação (RAG), em seu Título II.

Do total de vagas do curso, 20 vagas são destinadas a alunos do curso de graduação em Ciências Exatas (vagas não declaradas), enquanto que as demais 20 vagas são para alunos que fizeram a opção pelo curso de Engenharia Computacional ainda durante o processo seletivo (vagas declaradas).

Como todos os cursos que tem ingresso através de vagas não declaradas dentro da reestruturação curricular dos cursos da UFJF promovida pela proposta da UFJF para o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), o aluno de vaga não declarada fará jus ao diploma referente ao Bacharelado Interdisciplinar em Ciência Exatas e, após a conclusão dos requisitos específicos, ao diploma em Engenharia Computacional. O aluno de vaga declarada fará jus somente ao diploma de Engenharia Computacional. O curso foi proposto de modo a possibilitar

ainda, ao aluno que assim o desejar, a obtenção de títulos em outros cursos de segundo ciclo, como Matemática, Ciência da Computação, Estatística, Química, Física, Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica com ênfase em Sistemas Eletrônicos, Energia, Robótica e Automação Industrial, Sistema de Potência e Telecomunicação. O aluno que se graduar em um curso de segundo ciclo e desejar cursar outro curso de segundo ciclo será tratado como ingressante para obtenção de nova graduação na mesma área básica de ingresso - ABI (Capítulo VI, Artigo 12 do RAG da UFJF). O aluno interessado, desde que não ocorra intervalo superior a 4 (quatro) períodos letivos entre a conclusão e a graduação pretendida, deve dirigir um requerimento à Coordenadoria de Assuntos e Registros Acadêmicos (CDARA), que o encaminhará ao coordenador do curso de segundo ciclo desejado. O coordenador deverá verificar se há vaga nas disciplinas e nos estágios e se o aluno tem condições de concluir o curso dentro do prazo máximo estabelecido no Projeto Pedagógico do Curso. No caso da Engenharia Computacional este prazo é de três anos.

3.4 Justificativa para a oferta do curso

A proposta de criação do curso de graduação em Engenharia Computacional da UFJF, através da Resolução no 24 do Conselho Superior da UFJF, de 07 de outubro de 2008 [11], e implementada a partir do primeiro semestre letivo de 2009, se alinhava a uma tendência identificada internacionalmente de criação de cursos de graduação em engenharia que proporcionem aos egressos uma formação essencialmente multidisciplinar, capaz de atuar na formulação, análise, implementação e aplicação de modelos matemáticos, métodos numéricos e sistemas computacionais para a solução de problemas das mais distintas áreas da engenharia e da ciência. Tal formação permite ao egresso do curso a inserção em um segmento do mercado de trabalho que está voltado aos recentes desenvolvimentos tecnológicos, além de também poder se constituir em um primeiro passo para uma carreira acadêmica multidisciplinar de origem. De uma forma geral, os egressos estarão capacitados a resolver problemas complexos que permeiam as áreas das ciências, da computação e da engenharia.

Esta possibilidade de formação se encaixa em uma nova área de conhecimento que vem se consolidando nas últimas décadas, principalmente na área acadêmica, reunindo especializações nascidas em diferentes ramos da engenharia e da ciência. Internacionalmente tem sido chamada de *Computational Science and Engineering* (Ciência e Engenharia Computacional) [5], Métodos Computacionais em Ciências Aplicadas, Mecânica Computacional ou ainda como Computação Científica.

Esta nova área do conhecimento já é representada por diversas organizações e associações científicas, nacionais e internacionais. Podem ser citadas a *European Community in Computational Methods in Applied Sciences* (ECCOMAS) [6], com 18 associações afiliadas, a *International Association for*

Computational Mechanics (IACM) [7], com representações de 38 países, dentre eles o Brasil, através da Associação Brasileira de Métodos Computacionais em Engenharia (ABMEC) [8] e da Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional (SBMAC) [9].

Apesar de se inserir em uma área de conhecimento relativamente recente, existem dezenas de periódicos internacionais indexados dedicados ao tema, tais como: *International Journal for Numerical Methods in Engineering, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, International Journal for Numerical Methods in Fluids, Engineering Analysis with Boundary Elements, Journal of Computational and Applied Mathematics, Journal of Computational Engineering, International Journal for Computational Methods in Engineering Science and Mechanics, International Journal for Numerical Methods in Biomedical Engineering, Advances in Engineering Software* além de inúmeros congressos específicos da área.

O curso de Engenharia Computacional, devido à sua intrínseca interdisciplinaridade, é uma proposta conjunta da Faculdade de Engenharia e do Instituto de Ciências Exatas, principalmente pelos departamentos de Mecânica Aplicada e Computacional (MAC) e de Ciência da Computação (DCC), nos mesmos moldes do Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional, já em funcionamento e que oferece cursos de Mestrado e de Doutorado. Pretende-se, com a proximidade a este curso de pós-graduação, proporcionar ao aluno uma formação em um ambiente de pesquisa, de modo que este se habitue a questionar, buscar novas soluções, verificar suas ideias e compará-las com as de outros, o que certamente se constituirá em uma vantagem comparativa no mercado de trabalho.

Deve-se, contudo, diferenciar o curso de Engenharia Computacional de outros cursos da área de computação. Os cursos de Engenharia da Computação e Ciência da Computação, por exemplo, têm a computação como atividade-fim, ou seja, têm como objeto central de estudos o computador e envolvem diversas áreas relacionadas ao mesmo, desde o desenvolvimento de circuitos integrados (*hardware*) à Engenharia de Software (*software*) [3]. Historicamente, a Engenharia da Computação nasce da união de especialistas da Engenharia de Circuitos Eletrônicos e de Ciência da Computação [4]. Assim, a diferença entre estes dois cursos geralmente está relacionada à quantidade e profundidade das disciplinas ligadas ao estudo do *hardware*.

Enquanto nos cursos de Ciência da Computação este estudo tende a ser mais superficial, de forma a permitir que o aluno compreenda o funcionamento do *hardware*, nos cursos de Engenharia de Computação o aprofundamento tende a ser maior, de forma que o aluno não só compreenda o funcionamento do *hardware*, mas também possa desenvolvê-lo [3]. Nestes cursos, a integração entre o *hardware* e o software é dita normalmente vertical: aspectos de *hardware*, de *software* e de sistemas, porém sobre um mesmo objeto de estudo, o computador. Segundo as diretrizes curriculares nacionais para cursos de graduação em computação [3], ambos os cursos devem preparar profissionais capacitados

a contribuir para a evolução do conhecimento do ponto de vista científico e tecnológico, e utilizar esse conhecimento na avaliação, especificação e desenvolvimento de ferramentas, métodos e sistemas computacionais.

Já no curso de Engenharia Computacional, o computador passa de objetivo central a meio. O objetivo do curso é o estudo de diferentes áreas da ciência e das engenharias através de ferramentas computacionais. Os dois cursos de engenharia possuem aspectos semelhantes e comuns, notadamente aqueles relacionados ao desenvolvimento de ferramentas computacionais de software. Porém o curso de Engenharia Computacional faz uma integração horizontal de diversas áreas do conhecimento: software e sistemas computacionais, matemática computacional, modelagem computacional, aplicadas à resolução de problemas diversos da ciência e das engenharias, como os da Engenharia Civil, Elétrica, Ambiental, de Produção, Mecânica, de Petróleo, Biologia, Física, Química, etc. Uma definição atualizada do perfil do curso de Engenharia Computacional pode ser encontrada na referência [5].

3.5 Integralização Curricular

Integralização curricular é o cumprimento de todas as atividades acadêmicas necessárias para a colação de grau da discente ou do discente que deve ocorrer até o ao prazo máximo permitido. O prazo recomendado é de 10 semestres letivos e o prazo máximo é de 20 semestres letivos. A carga horária total (CHT) é de 3.740 horas. O prazo recomendado de integralização curricular está em conformidade com a Resolução CNE/CES Nº 2, de 18 de junho de 2007 [12].

4. O Projeto Pedagógico

4.1 Concepção Geral

O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) foi concebido de modo a dar aos discentes formação em uma nova área de conhecimento que vem se consolidando nas últimas décadas, reunindo especializações nascidas em diferentes ramos da engenharia e da ciência. Acreditamos que a formação dada permitirá aos egressos inserção em um segmento do mercado de trabalho que está voltado aos recentes desenvol-

vimentos tecnológicos, além de também poder se constituir em um primeiro passo para uma carreira acadêmica multidisciplinar de origem.

Deve-se ainda destacar que a concepção do PPC procurou atender a toda legislação vigente, em especial às diretrizes curriculares nacionais para cursos de graduação em engenharia estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) / Câmara de Educação Superior (CES) e a Resolução Nº 1.010/2005, do CONFEA [13].

4.2 Perfil Profissional

O curso de Engenharia Computacional proporciona uma formação essencialmente multidisciplinar, visando a formulação, análise, implementação e aplicação de modelos matemáticos, métodos numéricos e sistemas computacionais para a solução de problemas de engenharia e ciências. De uma forma geral, os egressos estarão capacitados a resolver problemas complexos que permeiam as áreas de computação e engenharia.

4.2.1 Objetivos Gerais

Formar diplomados aptos para a inserção em setores profissionais, participando do desenvolvimento da sociedade brasileira, contribuindo para o avanço da ciência e da tecnologia, através de uma sólida formação geral obtida por atividades de pesquisa e atualização permanente.

4.2.2 Objetivos Específicos

Pretende-se que o egresso desenvolva ao longo do curso os seguintes atributos:

- Capacidade de utilizar conhecimentos de matemática, física, ciência da computação, engenharia e tecnologias modernas no apoio à construção de produtos e serviços seguros, confiáveis e de relevância social. As disciplinas Cálculo I, II e III, Equações Diferenciais I, Física I, II e III, Química Fundamental, Laboratório de Física I, Cálculo de Probabilidades, Laboratório de Química, as disciplinas da área de Mecânica, bem como as disciplinas na área de computação contribuem para o aluno alcançar este objetivo;

- Capacidade de projetar, construir, testar e manter software para análise e desenvolvimento de produtos ou serviços. As disciplinas Algoritmos, Estrutura de Dados e Estrutura de Dados II, Orientação a Objetos, Laboratório de Programação e Laboratório de Programação II, Modelagem de Sistemas e Banco de Dados estão relacionadas a este objetivo;

- Capacidade de tirar proveito das tecnologias já estabelecidas, e de desenvolver e propor novas soluções técnicas. As disciplinas Introdução à Modelagem Computacional, Fenômenos de Transportes, Mecânica, estão relacionados a este objetivo;

- Capacidade de entender e interagir com o ambiente em que os produtos e serviços, por ele projetado ou construído, irão operar. A disciplina Ecologia e Preservação do Ambiente está relacionada a esse objetivo;

- Conhecimento da ciência da computação e de métodos necessários para aplicá-la na solução de problemas científicos e de engenharia. As disciplinas Cálculo Numérico, Introdução à Modelagem Computacional e Introdução aos Métodos Discretos estão relacionados a esse objetivo;

- Facilidade de interagir e de se comunicar com profissionais de engenharia e da área de computação no desenvolvimento de projetos em equipe. O Estágio Supervisionado, os Trabalho Multidisciplinar, os Trabalhos de Conclusão de Curso e a apresentação de trabalhos e outras atividades práticas, bem como o uso de atividades e avaliações em grupo contribuem para esse objetivo;

- Disposição para permanente busca da atualização profissional. Esse tópico é sempre trabalhado nas disciplinas, em especial nas disciplinas de Introdução à Engenharia Computacional e Trabalho Multidisciplinar;

- Postura responsável em relação à correção, precisão, confiabilidade, qualidade e segurança dos projetos e implementações por ele conduzidos. O Trabalho Multidisciplinar contribui para este objetivo;

- Capacidade de atuar profissionalmente com ética avaliando o impacto de suas atividades no contexto social e ambiental. A disciplina Introdução à Engenharia Computacional está relacionada a este objetivo;

- Capacidade de supervisionar, coordenar, orientar, planejar, especificar, projetar e implementar ações compatíveis com sua formação. A conclusão de toda a grade de obrigatórias contribui para este objetivo. Mais especificamente, as disciplinas Trabalho Multidisciplinar e Trabalho de Conclusão de Curso II avalia se o aluno possui essa capacidade.

4.2.3 Perfil do Egresso

O Engenheiro Computacional é um profissional com formação fortemente interdisciplinar, capaz de atuar na análise, modelagem e simulação de fenômenos físicos. O futuro profissional formado em Engenharia Computacional poderá, dependendo das escolhas a seu critério, ao longo de sua trajetória acadêmica, identificar, formular, modelar e desenvolver modelos matemáticos para a representação de problemas complexos nas mais distintas áreas da engenharia, dentre as quais podemos citar: elétrica, eletrônica, telecomunicações, agronomia, petróleo, mecânica, naval, civil e estrutural, aeronáutica, ambiental, materiais e biomecânica, dentre outras. É também capaz de especificar e implementar a representação computacional dos modelos propostos, bem como supervisionar a manutenção e operação dos sistemas computacionais desenvolvidos. Coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza estudos de viabilidade técnico-econômica, executa e fiscaliza serviços técnicos em computação; e efetua perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em suas atividades, considera a ética, a segurança, a legislação e os impactos socioambientais dos modelos e sistemas desenvolvidos.

Atendidos os conteúdos do núcleo básico da engenharia, os conteúdos profissionalizantes do curso de Engenharia Computacional são abertos, dependendo das escolhas do aluno, que podem ser guiadas pelos eixos temático (Anexo F) e das características do corpo docente. Entretanto aconselha-se um conteúdo profissionalizante fortemente interdisciplinar, que dê ao aluno uma complementação de sua formação matemática e de computação, englobando temas como modelagem computacional, métodos numéricos, métodos dos elementos finitos, método dos elementos de contorno, métodos estatísticos, linguagens de programação, engenharia de software, banco de dados, computação paralela e distribuída, análise e projeto de algoritmos. Também se sugere que haja uma interação com outros cursos de engenharia, permitindo ao aluno um conhecimento em áreas como elétrica, eletrônica, telecomunicações, agronomia, petróleo, mecânica, naval, estrutural, aeronáutica, ambiental, materiais e biomecânica, dentre outras. O objetivo é permitir ao aluno se aprofundar na modelagem de problemas ligados as áreas das engenharias que mais lhe atraiam, naturalmente observadas as restrições de disponibilidade de disciplinas. No caso específico de nosso curso, pelo fato do Departamento de Mecânica Aplicada e Computacional ser um dos idealizadores do curso, se oferece aos alunos uma maior especialização na área de modelagem de estruturas e de mecânica computacional. Contudo, deve-se destacar que a existência de outros cursos de graduação em engenharia na UFJF abre a possibilidade para a criação de ênfases na modelagem de problemas em outras áreas da engenharia, como sanitária e ambiental, mecânica, produção e elétrica.

4.2.4 Áreas de Atuação

O Engenheiro Computacional é habilitado para trabalhar em companhias do setor de tecnologia e outros segmentos relacionados ao desenvolvimento de *softwares* e de modelos matemáticos e computacionais; e na consultoria tecnológica de sistemas computacionais complexos e de modelos computacionais nas diversas áreas das engenharias.

4.3 Princípios Norteadores da Organização Curricular

Foram utilizados, como princípios norteadores da organização curricular do Curso de Graduação em Engenharia Computacional, além do RAG da UFJF, as resoluções do Conselho Nacional de Educação (CNE) / Câmara de Educação Superior (CES): a) de Nº 11, de 11 de março de 2002 [14], que instituiu as diretrizes curriculares nacionais para cursos de graduação em Engenharia, e b) de Nº 2, de 18 de junho de 2007, que dispõe sobre a carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de bacharelado na modalidade presencial. Também foram considerados o parecer do CNE/CES de Nº 236/2009 [15], que versa sobre o direito dos alunos à informação sobre o plano de ensino, a metodologia do processo de ensino-aprendizagem e os critérios de avaliação a que serão submetidos; a Lei Nº 11.645 de 10/03/2008 [16] e Resolução CNE/CP Nº 01 de 17 de junho de 2004 [17], que apresenta as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Indígena; a Resolução CONAES Nº 1, de 17/06/2010, que trata do Núcleo Docente Estruturante; o decreto Nº 5.626/2005, que trata do oferecimento da disciplina de Libras; e a Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999 [19] e Decreto Nº 4.281 de 25 de junho de 2002 [21], sobre a integração da educação ambiental às disciplinas do curso.

Também foram observadas as resoluções do sistema CONFEA/CREA. A resolução Nº 1010/2005 do CONFEA/CREA [22], em seu anexo II, cita em seu preâmbulo ter a finalidade de formular a sistematização dos Campos de Atuação das profissões inseridas no Sistema CONFEA/CREA. Por sua vez, os campos de atuação profissional são definidos, segundo a mesma resolução, no segundo artigo, Capítulo I, como:

"*V - campo de atuação profissional: área em que o profissional exerce sua profissão, em função de competências adquiridas na sua formação;*"

Desta forma, cada curso, em função dos conteúdos formativos abordados nas disciplinas obrigatórias, poderá solicitar junto ao CONFEA/CREA o cadastramento de distintas atribuições de competências profissionais de acordo com Anexo II da Resolução Nº 1.010, de 22 de agosto de 2005. Entendemos assim que, dada a flexibilidade e interdisciplinaridade do curso de Engenharia Computa-

cional, não há limitações em relação ao exercício de nenhuma das 18 Atividades Profissionais listadas no quinto artigo, Capítulo II, da referida resolução.

A partir da publicação da Resolução Nº 75/2022, do Conselho Setorial de Graduação, foram inseridas as Atividades Curriculares de Extensão (ACE) no currículo da Engenharia Computacional.

Por fim, a resolução Nº 13/2014, do Conselho Setorial de Graduação, que aprova o RAG, também norteou a presente organização curricular.

4.4 Estrutura Curricular

Como todos os cursos que tem ingresso através do curso de Ciências Exatas da UFJF, o aluno fará jus ao diploma referente ao Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Exatas e, após a conclusão dos requisitos específicos, do diploma em Engenharia Computacional.

A grade curricular do curso, mostrada na seção 4.4.2, considera obrigatórios os usuais conteúdos em matemática, física e química e também conhecimentos em computação, métodos numéricos e mecânica. Conforme orientam as novas diretrizes curriculares para os cursos de engenharia (Resolução CNE/CES Nº 11, de 11 de março de 2002), considera-se fundamental que além da sólida formação em ciências básicas, que o aluno tenha também formação de caráter sociocultural. Portanto, apresenta-se uma lista de disciplinas para livre escolha (disciplinas de formação complementar) versando sobre os seguintes tópicos: a) metodologia científica e tecnológica; b) comunicação e expressão; c) administração; d) economia; e) humanidades, ciências sociais e do ambiente; f) ciências do ambiente. No currículo proposto o aluno exerce papel fundamental na determinação de sua formação através da escolha dentre uma grande quantidade de disciplinas eletivas que permitem um aprofundamento em áreas de seu interesse particular durante a graduação. Tais disciplinas podem estar voltadas a uma possibilidade de atuação profissional, como também poderão embasar a opção pela continuidade de sua formação em cursos de pós-graduação, principalmente, os do tipo *stricto sensu* (mestrado e doutorado).

Ainda em conformidade com as diretrizes supracitadas, são previstas na grade do curso atividades curriculares eletivas, tais como participação em congressos científicos, participação em seminários e minicursos e outras atividades afins descritas no próximo item sobre conteúdos curriculares, que podem ser computadas como carga horária eletiva.

Pretende-se também oferecer aos alunos do curso a oportunidade de participarem de intercâmbios com outras instituições de ensino superior, nacionais e internacionais, ampliando convênios que hoje já estão em vigor envolvendo o Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional, e que já possibilitaram a alguns de seus alunos uma valiosa experiência.

O curso de Engenharia Computacional conta desde o período 02/2010 com um Grupo de Educação Tutorial (GET), uma iniciativa institucional que segue os mesmos moldes do Programa de Educação Tutorial (PET) do Ministério da Educação. Trata-se de um grupo de bolsistas que, sob a tutoria de um professor e com a colaboração de outros professores, desenvolvem atividades integradas de ensino, pesquisa e extensão. A seleção para bolsistas ocorre periodicamente. Atualmente, o grupo contém 9 bolsistas.

Este PPC estabelece que a carga horária obrigatória a ser cumprida como Atividade Curricular de Extensão (ACE) é de 10% da carga horária total para integralização do curso.

4.4.1 Currículo Pleno

O conjunto de todas as atividades acadêmicas necessário para a integralização da carga horária do curso de Engenharia Computacional está inserido na Tabela 2.

Tabela 2: Distribuição da carga horária do curso.

DISTRIBUIÇÃO DE CARGA HORÁRIA	
Disciplinas Obrigatórias	2460 horas
Atividade Obrigatória (ICE001)	30 horas
Disciplinas Eletivas	420 horas
Atividades Eletivas	120 horas
Disciplinas Complementares	420 horas
Estágio Supervisionado	170 horas
Trabalhos Multidisciplinares	60 horas
Trabalhos Finais de Curso	60 horas
Total	**3740 horas**

Carga horária mínima: 3.740 horas, integralizados no tempo mínimo de 10 períodos, e no tempo máximo de 20 períodos.

As disciplinas de formação básica (obrigatórias), que têm o objetivo de dar conhecimentos básicos e essenciais nas áreas de matemática, física, mecânica e computação. As disciplinas obrigatórias estão distribuídas ao longo de todo o curso, sendo que o conjunto de disciplinas obrigatórias do primeiro

ao quarto períodos são comuns a todos os cursos da área de Ciências Exatas e quase à totalidade das engenharias. O primeiro período é composto somente por disciplinas de formação básica (obrigatórias) e atividades obrigatórias. Contudo, já a partir do do segundo período entram em carga disciplinas de formação exclusivas da opção do curso do aluno. Tais disciplinas ligadas ao curso de Engenharia Computacional, gradativamente, modificam seu status de formação básica da área para se configurarem como disciplinas necessárias à profissionalização do aluno.

As disciplinas de formação complementar, que também passam a ser oferecidas a partir do segundo período, têm como objetivo principal garantir a formação multidisciplinar, podendo ser cursadas na área das Ciências Exatas e Engenharias, bem como em outras áreas do conhecimento. Destacam-se as disciplinas de ensino de línguas, libras, administração, economia, sociologia, dentre outras de caráter humanístico.

As disciplinas eletivas são de livre escolha do aluno, e representam uma oportunidade de aprofundamento ou de direcionamento de estudo na área temática de interesse do aluno. As disciplinas eletivas contemplam o programa escolhido pelo aluno para o seu curso, proporcionando-lhe uma maior profundidade na abordagem de assuntos específicos ou fornecendo um conjunto abrangente de temas do seu maior interesse. Como forma de orientar o aluno na escolha das disciplinas eletivas, o NDE do curso listou três grandes conjuntos de disciplinas que, se cursadas, dão ao aluno um aprofundamento maior em uma determinada área de atuação do Engenheiro Computacional. Os grupos foram batizados de eixos temáticos, que depois foram referendados pelo colegiado do curso. Os eixos temáticos são os seguintes: Métodos Numéricos e Otimização, Mecânica Aplicada e Computacional, e Sistemas Computacionais Aplicados. A lista com as disciplinas sugeridas dentro de cada eixo temático pode ser encontrada no Anexo F desse documento. Devemos reforçar que os alunos não são obrigados a cursar disciplinas de um determinado eixo. Os eixos servem apenas de guia para orientar a escolha dos alunos, porém nenhuma referência a essa escolha será registrada no diploma do aluno.

As atividades eletivas, que buscam uma formação mais autônoma e que contemple interesses do discente, estão elencadas no Título V do RAG, que trata da flexibilização curricular da UFJF (monitorias, iniciação à docência, iniciação científica, projetos de extensão, treinamento profissional, estágio, participação em eventos, apresentação de seminários, participação em programa ou grupo de educação tutorial, participação em empresa júnior, representação estudantil, certificação em língua estrangeira, grupos de estudo, atividade acadêmica à distância, vivência profissional complementar). A carga horária das atividades curriculares eletivas, que deve ser de no mínimo 120 horas, pode ser substituída por em até sua totalidade por carga horária de quaisquer disciplinas eletivas do curso. A carga horária de cada atividade acadêmica relacionada à flexibilização curricular está explicitada no anexo I do RAG e complementadas no Anexo D desse documento.

Deverão ser cumpridas no mínimo 10% da carga horária do curso (Tabela 2), isto é 374h de Atividades Curriculares de Extensão (ACE) em qualquer uma das seguintes modalidades: Programa, Projeto, Cursos e Oficinas, Evento, Prestação de serviços, Disciplina extensionista e Programas especiais com interface extensionista. Estas modalidades estão definidas na Resolução 75/2022 - PROGRAD, artigos 8º e 9º, conforme a Tabela 3. A oferta das atividades de extensão e o percurso dos(as) discentes na integralização das ACE serão analisadas pela Comissão de Acompanhamento das Atividades Curriculares de Extensão (CAEX).

Tabela 3: Atividades Curriculares de Extensão

EXTENSÃO	
Atividades Curriculares de Extensão (ACE):	374 horas

O Regimento interno a CAEX do Curso De Engenharia Computacional está apresentado no Anexo A deste PPC.

Dada a proximidade com o Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional (PGMC), os discentes que estejam cursando a partir do 7º período letivo do curso podem solicitar o aproveitamento de carga horária cursada em disciplinas do PGMC. Para tanto, devem procurar a coordenação do curso para abrir processo administrativo solicitando tal aproveitamento.

4.4.2 Matriz Curricular

A seguir é apresentada a matriz curricular do curso com a distribuição cronológica (por períodos) das disciplinas com os nomes, códigos, carga horária e pré-requisitos. No Anexo G e no Anexo H, são listados os planos de ensino das disciplinas obrigatórias e eletivas, respectivamente, sendo que o plano de ensino deve conter os seguintes itens: nome e código da disciplina, ementa, programa e bibliografia básica e complementar. Nas tabelas a seguir: COD representa o código da disciplina, CH a sua carga horária, P o seu período, PR os seus pré-requisitos e EQ as suas equivalências, quando for o caso.

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

1º. PERÍODO – 360 HORAS

COD	DISCIPLINA	CH	PR	EQ
DCC199	ALGORITMOS	90	-	DCC119 e
DC5199	ALGORITMOS - PRÁTICA	0	-	DCC120
ICE001	INTRODUÇÃO ÀS CIÊNCIAS EXATAS	30	-	FIS085 ou QUI157
FIS122	LABORATÓRIO DE INTRODUÇÃO ÀS CIÊNCIAS FÍSICAS	30	-	-
MAT154	CÁLCULO I	60	-	MAT154E
MAT155	GEOMETRIA ANALÍTICA E SISTEMAS LINEARES	60	-	MAT1555
QUI125	QUÍMICA FUNDAMENTAL	60	-	QUI125E
QUI126	LABORATÓRIO DE QUÍMICA	30	-	-

2º. PERÍODO – 360 HORAS

COD	DISCIPLINA	CH	PR	EQ
DCCXXX	ALGORITMOS II	90	DCC199	-
DC5XXX	ALGORITMOS II - PRATICA	0	DCC199	-
EST028	INTRODUÇÃO À ESTATÍSTICA	60	MAT154	-
FIS073	FÍSICA I	60	MAT154	FIS073E ou (FIS123 e FIS124)
FIS077	LABORATÓRIO DE FÍSICA I	30	FIS122	-
MAC011	INTRODUÇÃO À ENGENHARIA COMPUTACIONAL	30	-	-
MAT156	CÁLCULO II	60	MAT154, MAT155	MAT156E
QUI168	LABORATÓRIO DE TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS	30	QUI126	-

3º. PERÍODO – 390 HORAS

COD	DISCIPLINA	CH	PR	EQ
DCC013	ESTRUTURA DE DADOS	60	DCCXXX	-
DCC025	ORIENTAÇÃO A OBJETOS	60	DCCXXX	-
EST029	CÁLCULO DE PROBABILIDADES I	60	MAT156	-
FIS074	FÍSICA II	60	FIS073, MAT156	FIS074E
MAC036	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA E MODELAGEM GEOMÉTRICA	30	MAT155	-
MAT157	CÁLCULO III	60	MAT156	MAT157E
-	DISCIPLINA COMPLEMENTAR	60	-	-

4º. PERÍODO – 420 HORAS

COD	DISCIPLINA	CH	PR	EQ
DCC008	CÁLCULO NUMÉRICO	60	DCC199	-
DCC012	ESTRUTURA DE DADOS II	60	DCC013	-
FIS075	FÍSICA III	60	FIS074, MAT157	-
MAC015	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS	60	FIS073, MAT157	-
MAT029	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS I	60	MAT156	MAT029E
MAT158	ÁLGEBRA LINEAR	60	MAT155	MAT158E
-	DISCIPLINA COMPLEMENTAR	60	-	-

5º. PERÍODO – 480 HORAS

COD	DISCIPLINA	CH	PR	EQ
DCC059	TEORIA DOS GRAFOS	60	DCC013	-
DCC122	CIRCUITOS DIGITAIS	60	-	-
FIS081	FENÔMENOS DE TRANSPORTE	60	FIS074	-
MAC019	FUNDAMENTOS DE MECÂNICA DAS ESTRUTURAS	60	DCC008, MAC010	-
MAC024	INTRODUÇÃO À MODELAGEM COMPUTACIONAL	60	DCC008	-
MAC026	INTRODUÇÃO AOS MÉTODOS DISCRETOS	60	DCC008, MAT029	-
-	DISCIPLINA COMPLEMENTAR	60	-	-
-	ATIVIDADE ELETIVA	60	-	-

6º. PERÍODO – 420 HORAS

COD	DISCIPLINA	CH	PR	EQ
DCC070	ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES	60	DCC122	-
DCC117	MODELAGEM DE SISTEMAS	60	DCC025	-
MAC005	MECÂNICA DOS SÓLIDOS I	60	MAC002, MAC019	-
MAC008	INTRODUÇÃO AO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS	60	MAC015	
-	DISCIPLINA ELETIVA	60	-	-
-	DISCIPLINA COMPLEMENTAR	60	-	-
-	ATIVIDADE ELETIVA	60	-	-

7º. PERÍODO – 390 HORAS

COD	DISCIPLINA	CH	PR	EQ
DCC001	ANÁLISE E PROJETO DE ALGORITMOS	60	DCC013	-
DCC060	BANCO DE DADOS	60	DCC117	-
DCC062	SISTEMAS OPERACIONAIS	60	DCC070	-
MAC037	TÓPICOS AVANÇADOS EM MODELAGEM GEOMÉTRICA COMPUTACIONAL	30	MAC036	-
-	DISCIPLINA ELETIVA	60	-	-
-	DISCIPLINA ELETIVA	60	-	-
-	DISCIPLINA COMPLEMENTAR	60	-	-

8º. PERÍODO – 330 HORAS

COD	DISCIPLINA	CH	PR	EQ
DCC042	REDES DE COMPUTADORES	60	DCC070	-
DCC163	PESQUISA OPERACIONAL	60	MAT158	DCC024
MAC034	MÉTODOS COMPUTACIONAIS APLICADOS EM ENGENHARIA	60	MAC008, MAC026	
MAC534	MÉTODOS COMPUTACIONAIS APLICADOS EM ENGENHARIA - PRÁTICA	0		
MAC035	TRABALHO MULTIDISCIPLINAR	30	DCC008	-
-	DISCIPLINA ELETIVA	60	-	-
-	DISCIPLINA COMPLEMENTAR	60	-	-

9º. PERÍODO – 380 HORAS

COD	DISCIPLINA	CH	PR	EQ
DCC125	PROGRAMAÇÃO PARALELA	60	DCC062	-
DCC198	TRABALHO MULTIDISCIPLINAR APLICADO	30	MAC035	-
ESA002	ECOLOGIA E PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	30	QUI125	-
MAC018	ESTÁGIO EM ENGENHARIA COMPUTACIONAL	170	DCC059, DCC122, MAC015, MAC019	-
MACXX1	TRABALHO FINAL DE CURSO I	30	-	-
-	DISCIPLINA ELETIVA	60	-	-

10º. PERÍODO – 210 HORAS

COD	DISCIPLINA	CH	PR	EQ
MACXX2	TRABALHO FINAL DE CURSO II	30	MACXX1	-
-	DISCIPLINA ELETIVA	60	-	-
-	DISCIPLINA ELETIVA	60	-	-
-	DISCIPLINA COMPLEMENTAR	60	-	-

DISCIPLINAS ELETIVAS

COD	DISCIPLINA	CH	PR	EQ
CEL038	TEORIA DE CONTROLE I	60		-
DCC014	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	60	DCC059	-
DCC033	FLUXO EM REDES	60	DCC059	-
DCC037	LABORATÓRIO DE ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES	30	DCC070	-
DCC045	TEORIA DOS COMPILADORES	60	DCC063	-
DCC049	EMPREENDIMENTOS EM INFORMÁTICA	60	-	-
DCC055	TEORIA DA COMPUTAÇÃO	60	DCC063	-
DCC057	ARQUITETURA DE COMPUTADORES	60	DCC070	-
DCC061	ENGENHARIA DE SOFTWARE	60	DCC117	-
DCC063	LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS	60	DCC013	-
DCC064	SISTEMAS DISTRIBUÍDOS	60	DCC062	-
DCC065	COMPUTAÇÃO GRÁFICA	60	MAT158	-

CÓDIGO	DISCIPLINA	CH	PR	EQ
DCC066	PROCESSAMENTO DE IMAGENS	60	DCC199, MAT158	-
DCC067	COMPUTAÇÃO EVOLUCIONISTA	60	DCC059	-
DCC068	REDES NEURAIS ARTIFICIAIS	60	DCC059	-
DCC069	PROGRAMAÇÃO NÃO LINEAR	60	DCC163	-
DCC071	LABORATÓRIO DE SISTEMAS OPERACIONAIS	30	DCC062	-
DCC072	LABORATÓRIO DE REDES DE COMPUTADORES	30	DCC042	-
DCC073	TEORIA DE FILAS	60	EST029	-
DCC074	AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE SISTEMAS	60	EST029	-
DCC075	SEGURANÇA EM SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO	60	DCC042	-
DCC077	ASPECTOS AVANÇADOS EM BANCO DE DADOS	60	DCC060	-
DCC078	ASPECTOS AVANÇADOS EM ENGENHARIA DE SOFTWARE	60	DCC061	-
DCC079	PROGRAMAÇÃO PARA A WEB	60	DCC025	-
DCC080	LABORATÓRIO INTEGRADO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	30	DCC060, DCC061	-
DCC082	SISTEMAS MULTIMÍDIA	60	DCC042, DCC062	-
DCC083	QUALIDADE DE SOFTWARE	30	DCC061	-
DCC089	TÓPICOS EM COMPUTAÇÃO CIENTIFICA I	60	-	-

CÓDIGO	DISCIPLINA	CH	PR	EQ
DCC090	TÓPICOS EM COMPUTAÇÃO CIENTIFICA II	60	-	-
DCC091	TÓPICOS EM REDES E PROCESSAMENTO DISTRIBUÍDO I	60	-	-
DCC092	TÓPICOS EM REDES E PROCESSAMENTO DISTRIBUÍDO II	60	-	-
DCC093	TÓPICOS EM DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE I	60	-	-
DCC094	TÓPICOS EM DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE II	60	-	-
DCC127	MINERAÇÃO DE DADOS	60	-	-
DCC136	INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL	60	DCC059	-
DCC173	ANÁLISE NUMÉRICA	60	DCC008	DCC003
DCC190	SOLUÇÃO NUMÉRICA DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS	60	DCC008	DCC004
DCC191	VISUALIZAÇÃO CIENTIFICA	60	DCC199, MAT156	-
ENE122	ROBÓTICA MÓVEL	60	-	-
ENE124	MANIPULADORES ROBÓTICOS	60	-	-
ESA003	MECÂNICA DOS FLUIDOS	75	FIS081	-
ESA503	MECÂNICA DOS FLUIDOS PRATICA	0	-	-
LEM184	LIBRAS E EDUCAÇÃO PARA SURDOS	60	-	-
MAC002	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS I	60	MAC010, MAT029	-

CÓDIGO	DISCIPLINA	CH	PR	EQ
MAC003	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS II	60	MAC002	-
MAC004	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS III	60	MAC003	-
MAC007	LABORATÓRIO DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS	30	MAC002	-
MAC009	ANÁLISE EXPERIMENTAL EM DINÂMICA DAS ESTRUTURAS	60	MAC007	-
MAC010	MECÂNICA	60	FIS073, MAT157	-
MAC014	TÓPICOS ESPECIAIS EM OTIMIZAÇÃO	60	DCC008	-
MAC025	MODELAGEM COMPUTACIONAL DE FENÔMENOS AEROELÁSTICOS	60	MAC002, EST029	-
MAC029	APLICAÇÃO DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE ENGENHARIA	60	MAC002	-
MAT143	INTRODUÇÃO À TEORIA DOS NÚMEROS	60	-	-
MEC006	VIBRAÇÕES MECÂNICAS	60	-	-
MEC010	TRANSFERÊNCIA DE CALOR	60	-	-
MEC059	CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATERIAIS	60	-	-
219001	AGENTES INTELIGENTES	45	-	-
3012001	ÁLGEBRA LINEAR COMPUTACIONAL	45	-	-
219002	ALGORITMO E ESTRUTURA DE DADOS	45	-	-
3012002	ANÁLISE NUMÉRICA DE MÉTODOS DE ELEMENTOS FINITOS	45	-	-

CÓDIGO	DISCIPLINA	CH	PR	EQ
219003	BANCO DE DADOS	45	-	-
3012003	BIOINFORMÁTICA E BIOLOGIA COMPUTACIONAL	45	-	-
219004	COMPUTAÇÃO EM AMBIENTES DISTRIBUÍDOS	45	-	-
219005	COMPUTAÇÃO EVOLUCIONISTA	45	-	-
219008	ELETROFISIOLOGIA COMPUTACIONAL	45	-	-
219041	EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO	45	-	-
219009	ENGENHARIA DE SOFTWARE	45	-	-
219045	IMUNOLOGIA COMPUTACIONAL	45	-	-
219046	INTRODUÇÃO À BIOMECÂNICA	45	-	-
219044	INTRODUÇÃO A CIÊNCIA DE DADOS	45	-	-
219012	INTRODUÇÃO À MODELAGEM MATEMÁTICA	45	-	-
219042	MECÂNICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL	45	-	-
219016	MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS	45	-	-
219047	METODOLOGIA CIENTÍFICA E ÉTICA NA PESQUISA	45	-	-
219018	MÉTODOS MATEMÁTICOS	45	-	-
219019	MÉTODOS NUMÉRICOS	45	-	-
3012005	MÉTODOS VARIACIONAIS	45	-	-
3012006	MODELAGEM DE REDES COMPLEXAS	45	-	-

CÓDIGO	DISCIPLINA	CH	PR	EQ
219020	MODELAGEM NUMÉRICA DE MEIOS POROSOS	45	-	-
219021	OTIMIZAÇÃO	45	-	-
219023	RECONHECIMENTO DE PADRÕES	45	-	-
219032	TÓPICOS AVANÇADOS EM BIOLOGIA COMPUTACIONAL	45	-	-
219037	TÓPICOS AVANÇADOS EM INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL	45	-	-
219034	TÓPICOS AVANÇADOS EM MECÂNICA COMPUTACIONAL	45	-	-
3012011	TÓPICOS ESPECIAIS EM MODELAGEM MULTIESCALA	45	-	-
2047005	TEORIA DA ELASTICIDADE	45	-	-
2047006	CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS MATERIAIS	45	-	-
2047008	DINÂMICA DOS FLUIDOS	45	-	-
2047019	FENÔMENOS AEROELÁSTICOS	45	-	-
2047020	OTIMIZAÇÃO ESTRUTURAL	45	-	-
2047021	DINÂMICA DAS ESTRUTURAS	45	-	-
2047024	MECÂNICA DOS COMPÓSITOS	45	-	-

4.4.3 Processos de Avaliação do Curso

A Diretoria de Avaliação Institucional (DIAVI), setor vinculado à Reitoria da UFJF, conduz internamente as avaliações próprias das atividades acadêmicas, via Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGA), coletando opiniões de docentes e estudantes sobre as disciplinas ministradas nos semestres

letivos avaliados.

Os resultados gerais dos cursos são públicos e divulgados pela DIAVI, já os resultados individuais de cada disciplina são enviados exclusivamente para os(as) professores(as), conforme determina a Resolução nº 13/2015: Normas para avaliação das atividades acadêmicas.

A coordenação do curso faz a análise dos resultados com a colaboração do Núcleo Docente Estruturante (NDE), que elabora propostas de alterações e melhorias na matriz curricular do curso e nos planos de ensino das disciplinas para serem encaminhadas ao colegiado.

4.4.4 Políticas de Educação Ambiental

A Universidade Federal de Juiz de Fora, atendendo ao disposto na Lei Nº 9795/99 e no Decreto Nº 4281/2002, está ciente de seu papel como Instituição de Ensino Superior (IES) na proteção do meio ambiente e, em razão disso, incentiva o desenvolvimento de programas e eventos que tratem do tema.

Dentre os eventos supramencionados, merece destaque a realização da Semana do Meio Ambiente, que ocorre anualmente, os seminários e palestras sobre sustentabilidade oferecidos pelas unidades da IES (saneamento básico e sua relação com o meio ambiente, aeroportos e meio ambiente, entre outros) e os cursos lato sensu de gestão de meio ambiente: educação, direito e análise ambiental (orientado à formação de profissionais de recursos humanos e educadores para atuarem com questões ambientais) e de especialização em análise ambiental (voltado para a capacitação de profissionais na tomada de decisões em questões relacionadas ao tema).

Além disso, a preocupação da UFJF com a sustentabilidade ultrapassa o campo acadêmico, estendendo-se também às licitações para aquisição de bens/produtos e para contratação de obras e serviços de engenharia como se vê no questionário sobre sustentabilidade encaminhado pela instituição à Controladoria Geral da União (CGU) segundo exigências do Decreto Nº 5.940/2006 [23], da Portaria TCU Nº 150/2012 [24]; IN SLTI Nº 01/2010 [25] e da Portaria SLTI Nº 02/2010 [26].

Por fim, é necessário ressaltar que o curso de graduação em Engenharia Computacional, especificamente, oferece disciplinas com temas relacionados à educação ambiental em suas interações sociais, políticas e culturais. A disciplina ESA002 - Ecologia e preservação do ambiente é de caráter obrigatório para o curso. Entre as disciplinas complementares (4º, 5º e 6º períodos), existe uma grande gama de disciplinas ligadas à questão ambiental que está à disposição dos discentes do curso em diversos departamentos da Universidade, dentre as quais podemos destacar: a) ESA077 – Biologia Sanitária e Ambiental; b) TRN056 – Geologia Ambiental; c) ESA064 – Gestão Ambiental e Sustentabilidade; d) ESA078 – Microbiologia Sanitária e Ambiental; e) ESA044 – Qualidade da Água; f) ESA079 –

Poluição dos Solos e das Águas Subterrâneas; g) ESA066 – Introdução à Climatologia e Poluição Atmosférica; h) ESA071–Química Ambiental para Engenharia; i) ESA067 – Controle e Monitoramento da Poluição Atmosférica; j) ESA073 – Princípios e Sistemas de Tratamento Biológico de Efluentes; k) ESA074 – Energia e Meio Ambiente; l) ESA072 – Legislação Ambiental para Engenharia; m) ESA055 – Avaliação de Impactos Ambientais; n) GEO076 – Climatologia; o) GEO095 – Biogeografia; p) GEO125 – Gestão dos recursos hídricos; q) GEO142 – Estudo de Impactos Ambientais; r) BOT057 – Ecologia de Populações e Comunidades; s) GEO123 - Avaliação de Riscos e Impactos Ambientais; t) ESA031 - Introdução às ciências do ambiente; u) DCC118 - Informática e sociedade, dentre outras.

4.4.5 Sobre a Oferta da Disciplina de Libras

A disciplina de LIBRAS é oferecida aos discentes de todos os cursos da UFJF, como componente curricular opcional nos Bacharelados e como componente curricular obrigatório nas Licenciaturas, conforme preceitua o Decreto Nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005 [18].

A Pró-Reitoria de Graduação encaminhou ao Conselho de Graduação (CONGRAD) da UFJF a proposta de criação da disciplina, que foi aprovada pela Resolução CONGRAD Nº 71/2008.

A disciplina de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) é oferecida regularmente pela Faculdade de Educação junto ao curso de Pedagogia. Logo, os alunos da Engenharia Computacional podem cursar a disciplina de LIBRAS como disciplina opcional nas dependências da Faculdade de Educação, bastando o requerimento de matrícula.

4.4.6 História e Cultura Afro-Brasileira

A Universidade Federal de Juiz de Fora conta com o Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros (NEAB), um órgão suplementar, vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa. Internamente, por seu caráter interdepartamental, o núcleo busca garantir a participação de docentes, discentes, pesquisadores e servidores de todos os departamentos e unidades acadêmicas da UFJF. Por outro lado, o núcleo tem como proposta o desenvolvimento de um diálogo contínuo e participativo dos diversos segmentos do movimento negro da cidade com representantes em seu conselho deliberativo. Estão previstas palestras dos professores pesquisadores deste núcleo sobre a história e cultura afro-brasileira, durante a disciplina obrigatória de Introdução às Ciências Exatas.

4.5 Estágio Curricular Supervisionado

A realização de estágios pelos alunos do Curso de Engenharia Computacional está em conformidade com o previsto no RAG, em seu capítulo VII. Os estágios no curso são de caráter obrigatório, sendo portanto requisito para a integralização do currículo. As normas para estágios são descritas de modo detalhado no Anexo B deste PPC.

Foi constituída uma Comissão Orientadora de Estágio (COE), com a atribuição de programar, supervisionar e avaliar os estagiários, composta pelo coordenador e pelo vice-coordenador do curso de Engenharia Computacional, um representante do MAC e um representante do DCC.

Os critérios de avaliação do estágio estão definidos no Anexo C desse PPC. O limite máximo de 60 horas do estágio não obrigatório pode ser aproveitado para efeito de flexibilização curricular, conforme explicitado no anexo I do RAG e complementadas no Anexo D desse documento.

4.6 Avaliação da Aprendizagem

A rotina de avaliação do processo de ensino e aprendizagem do curso de graduação em Engenharia Computacional acompanha as disposições do Capítulo IV do RAG.

A avaliação da aprendizagem do aluno é um processo contínuo, gradativo, sistemático e integral, com predominância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos, e opera por modalidades adequadas à natureza e objetivos da disciplina ou conjunto de disciplinas.

Os alunos são avaliados quanto à assiduidade e ao aproveitamento. Por assiduidade, é aprovado o aluno que tem frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) das atividades desenvolvidas na disciplina ou conjunto de disciplinas. Por aproveitamento, é aprovado o aluno que alcança, na disciplina ou conjunto de disciplinas, nota final igual ou superior a 60% (sessenta por cento) da escala de notas. Considera-se nota final a soma dos pontos cumulativos ou média (ponderada ou aritmética), resultado de, no mínimo, três avaliações (provas ou trabalhos) aplicadas no período, sendo que nenhuma delas pode ultrapassar a parcela de 40% (quarenta por cento) do valor máximo da pontuação.

O número e as modalidades de avaliação são previstos nos respectivos planos de curso das disciplinas ou conjunto de disciplinas, que são elaborados pelos seus professores, em alguns casos sob coordenação de um professor coordenador, e aprovados pelos departamentos competentes. Contudo, deve-se salientar que o número mínimo de avaliações é igual a três. Os planos de cursos são publicados, por escrito, aos alunos, no início de cada período letivo.

O professor responsável pela disciplina ou conjunto de disciplinas pode conceder segunda chamada ao aluno ausente em quaisquer das avaliações de conhecimento que apresente requerimento

escrito, no prazo máximo de três dias úteis subsequentes, com a devida justificativa.

Sendo julgada procedente a justificativa, a segunda chamada é designada pelo Professor, e versa sobre os mesmos tópicos da avaliação não realizada. Não sendo considerada procedente, cabe ao aluno recurso ao chefe de departamento, no prazo de três dias úteis que, considerando improcedente a justificativa, determina a segunda chamada ao final do período letivo, sobre conteúdo acumulado.

É facultativo ao aluno requerer vista ou revisão de qualquer avaliação, cabendo recurso ao Departamento. Durante o processo de revisão, ficam suspensos os prazos previstos no calendário acadêmico para o requerente.

O registro de todas as atividades necessárias à apuração da assiduidade e do aproveitamento é da exclusiva competência do professor responsável pela turma. A frequência é apurada e registrada em cada aula, sendo vedado o abono de faltas, salvo nos casos previstos na legislação vigente.

O coeficiente de evolução inicial da discente e do discente no curso (CEI), definido no RAG em seu Título I, é calculado somente uma vez e ao final do segundo período letivo regular do discente no curso, pela soma da carga horária das atividades acadêmicas em que o discente tiver sido aprovado até então. Se maior ou igual a carga horária média (CEI $\geq$ 363), será considerado suficiente; se menor do que a carga horária média (CEI $<$ 363), será considerado insuficiente.

Já o Coeficiente de evolução trissemestral do discente no curso (CET) é calculado a partir do terceiro semestre letivo regular no curso pela soma da carga horária das atividades acadêmicas em que o discente tiver sido aprovado no período compreendido pelos três últimos períodos letivos regulares cursados. Se maior ou igual a uma vez e meia a carga horária média (CET $\geq$ 545), será considerado suficiente; se menor do que uma vez e meia a carga horária média (CET $<$ 545), insuficiente.

Faz jus e entra em acompanhamento acadêmico o discente que tiver CEI ou CET considerados insuficientes ou que demandem necessidade de acompanhamento. Neste caso a matrícula só poderá ser realizada com a orientação da Coordenação do Curso. O discente é desligado da UFJF se, findo o terceiro acompanhamento acadêmico consecutivo, o CET ainda for insuficiente.

De acordo com o RAG, em seu Título VII, compete à UFJF, através de órgão competente, oferecer condições de acompanhamento psicossocial às discentes e aos discentes quando houver demanda declarada por estas ou estes ou indicação de necessidade por parte das coordenações de curso, colegiados de curso ou conselhos de unidade.

4.6.1 Trabalho de conclusão de curso (TCC)

São previstos dois tipos de trabalhos de síntese de conhecimentos adquiridos ao longo do curso, tal como previsto nas diretrizes curriculares do MEC: o Trabalho Multidisciplinar e o Trabalho Final de

Curso.

O Trabalho Multidisciplinar está previsto para realizar-se ao longo do sétimo e do oitavo período, totalizando 60 horas, sob a orientação conjunta de dois professores, como forma de garantir a aplicação de conteúdos programáticos de áreas de conhecimento distintas. A avaliação deste trabalho ficará a cargo dos professores orientadores.

O Trabalho de Conclusão de Curso constará de monografia a ser desenvolvida sob orientação de docente do curso, podendo haver coorientações. Será desenvolvido ao longo do nono e do décimo períodos totalizando 60 horas, obedecendo às regras estabelecidas pelo Regimento Acadêmico de Graduação (Art. 53) da Universidade Federal de Juiz de Fora. Ademais, no caso específico do curso de Graduação em Engenharia Computacional, exige-se que o trabalho seja submetido à aprovação de uma banca examinadora composta de, no mínimo, 3 (três) professores, entre os quais pelo menos 2 (dois) deverão estar vinculados à UFJF e que o parecer da banca examinadora deva ser registrado em ata apropriada. O critério para aprovação é que se alcance média maior ou igual a 60 nas notas atribuídas pelos membros da banca, em relação à monografia e à defesa.

4.7 Reoferta de Disciplinas

Segundo o Artigo 42 do RAG, cabe à coordenação do curso ou ao departamento competente a proposta para a reoferta de disciplinas na forma de um curso intensivo. Obrigatoriamente os cursos intensivos são oferecidos pelo departamento competente, para a atividade acadêmica obrigatória que: a) for programada e não entrar em carga no período letivo regular; ou b) não for programada para o período letivo regular e dela estiver dependendo discente para se graduar no período letivo. Contudo, se o número de inscritos for inferior a 1/3 (um terço) da média aritmética simples dos discentes matriculados na disciplina (excluindo os casos de trancamento de matrícula e de reprovação por infrequência) nas 3 (três) últimas ofertas, o oferecimento do curso intensivo deve ser reavaliado pelo departamento competente.

O curso intensivo requer projeto próprio, com calendário e jornada das atividades acadêmicas do curso não superiores, respectivamente, a 45 (quarenta e cinco) dias letivos e a 4 (quatro) horas diária.

É vedado o trancamento de matrícula em cursos intensivo.

4.8 Adaptação ao Novo Currículo

Em relação ao currículo do PPC anterior (2018), foram feitas as seguintes alterações no novo currículo:

- Remover DCC119 - ALGORITMOS(60H) de e DCC120 - LABORATÓRIO DE PROGRAMAÇÃO (30H)
- Incluir DCC199 - ALGORITMOS (90H) das quais 60H são teóricas e 30H são práticas
- Remover da grade de obrigatórias DCC107 - LABORATÓRIO DE PROGRAMAÇÃO II
- Remover da grade de obrigatórias DCC063 - LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS e torna-la eletiva
- Incluir ALGORITMOS II (90H) das quais 60H são teóricas e 30H são práticas
- Remover a obrigatória MAC023 - MECÂNICA DAS ESTRUTURAS (60H), tornando eletiva
- Reduzir a carga horária total de trabalhos finais de curso de 180h para 60h, divididas em duas disciplinas de 30h cada.
- Dividir MAC013 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA E MODELAGEM GEOMÉTRICA(60H) em duas disciplinas de 30H, MAC036, de mesmo nome, (30H) e MAC037 - TÓPICOS AVANÇADOS EM MODELAGEM GEOMÉTRICA COMPUTACIONAL(30H)
- Dividir MAC020 - TRABALHO MULTIDISCIPLINAR (60H) em dudas disciplinas de 30H, MAC035, de mesmo nome, (30H) e DCC198 - TRABALHO MULTIDISCIPLINAR APLICADO (30H).
- Remover disciplinas obrigatórias e torna-las eletivas: MAC010 - MECÂNICA e MAC002 - RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS I. No lugar destas entraram MAC015 - RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS e MAC034 - MÉTODOS COMPUTACIONAIS APLICADOS EM ENGENHARIAS como obrigatórias da grade
- Inclusão de 10% da carga horária do curso em Atividades Curriculares de Extensão.
- trocas na periodização de disciplinas;
- mudança de pré-requisitos;
- introdução de novas disciplinas eletivas.

Em relação às condições de adaptação do discente ao novo currículo, adotamos como regra geral: o aluno que já se encontrava matriculado permanecerá no currículo anterior (2018). Ressalva-se a

competência do colegiado do curso para avaliar, caso necessário, eventuais mudanças para o novo currículo, que se dará com base na autonomia universitária, de acordo com a Norma Técnica nº 793/2015 do MEC [20].

4.9 Mobilidade Acadêmica

A mobilidade acadêmica, de acordo com o RAG, constitui-se na realização de atividades acadêmicas em outra instituição de ensino superior no Brasil ou no exterior, mediante convênio firmado com a UFJF ou com o MEC, com objetivo de ampliar e diversificar a formação discente.

A participação discente em programas de mobilidade acadêmica está condicionada a:

I - ter concluído no mínimo 50% e no máximo 90% do curso;

II - ter sido aprovado na disciplina MAC024 - Introdução à Modelagem Computacional;

III – aprovação em processo seletivo específico do programa de mobilidade, conduzido pela UFJF ou pelo MEC;

IV – ter índice de rendimento acadêmico de no mínimo 60.

4.10 Tecnologias de informação e comunicação – TICs - no processo ensino-aprendizagem

O SIGA - Sistema Integrado de Gestão Acadêmica é o sistema que atualmente integra todos os processos informatizados da UFJF. Desenvolvido pela equipe do Centro de Gestão do Conhecimento Organizacional com utilização exclusiva de software livre (gratuito), o sistema está constantemente passando por ajustes e aperfeiçoamentos, com novas funcionalidades sendo gradativamente construídas. Os módulos hoje instalados e em operação abrangem uma grande parte das necessidades institucionais. O aluno, através dele, pode consultar notas e horários das disciplinas, fazer reserva de livros na biblioteca, renovar matrícula, participar de promoções entre muitas outras opções.

Respeitando o calendário acadêmico, os alunos podem consultar: agenda das provas e trabalhos para cada disciplina; notas parciais por disciplina; plano de ensino de cada componente curricular do curso. Os alunos podem também imprimir, via web, o histórico escolar (essa função continua acessível aos egressos) e o comprovante de matrícula.

Os docentes têm acesso às fichas de aproveitamento escolar, ao sistema de lançamento de frequência e de notas em suas disciplinas, aos planos de ensino de suas disciplinas.

Para os Chefes de Departamento, o SIGA disponibiliza, a cada período, o plano departamental; acesso a todas as disciplinas do departamento, permitindo o acompanhamento dos lançamentos feitos por seus professores.

Já o Coordenador do Curso tem acesso às informações acadêmicas e cadastrais dos alunos de seu Curso; pode matricular seus alunos em disciplinas com vagas ociosas fazer ajustes de matrículas e solicitar vagas aos Chefes dos Departamentos.

O Moodle ("Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment") é um sistema de administração de atividades educacionais destinado à criação de comunidades on-line, em ambientes virtuais voltados para a aprendizagem. Criado em 2001 pelo educador e cientista computacional Martin Dougiamas, a plataforma está em desenvolvimento constante, tendo como filosofia uma abordagem social construtivista da educação. A Universidade utiliza o Moodle, não só para cursos totalmente virtuais, mas também como apoio aos presenciais. Também é indicado para outros tipos de atividades que envolvem formação de grupos de estudo, treinamento de professores e até desenvolvimento de projetos.

Devemos ainda destacar a produção de vídeo-aulas pelos professores do curso. Já foram produzidas vídeo-aula para todo o curso das disciplinas "Algoritmos"e "Química Fundamental". A ideia é que os alunos possam usar o material para revisar o conteúdo da disciplina. As disciplinas "Algoritmos"e "Química Fundamental", além de "Calculo I", "Física I", "Física II"e "Geometria Analítica e Sistemas Lineares"possuem páginas na web com todo o material didático disponível, bem como listas de exercícios.

A página do Curso na Internet http://www.ufjf.br/engcomputacional/ está em constante atualização e disponibiliza informações sobre o curso, tais como os currículos ativos e grade, modalidades de ingresso, normas e regulamentos, quadro de horários e salas das disciplinas, além de diversos links para páginas de interesse.

Durante a última década, o surgimento das mídias sociais alterou a forma com que instituições e empresas se comunicam e se posicionam. Diante desse cenário, a coordenação do Curso de Engenharia Computacional buscou novos canais de comunicação e atualmente possui diferentes formas de interação com o seu público na web, entre elas, uma página no Facebook, um perfil no Twitter e um canal no Youtube.

4.11 Diplomação

Após a integralização, ou seja, o cumprimento de todas as atividades acadêmicas previstas neste PPC, que poderá ocorrer entre o prazo recomendado e o prazo máximo definidos, será conferido ao egresso o diploma de bacharel em Engenharia Computacional.

Anexos

A. Regimento da CAEX

Regimento Interno Da Comissão De Acompanhamento Das Atividades Curriculares De Extensão (CAEX) Do Curso De Engenharia Computacional Da UFJF.

Capítulo I - Das Disposições Preliminares

Art. 1º - Este regimento dispõe sobre as normas que regulamentam a Comissão de Acompanhamento das Atividades Curriculares de Extensão (CAEX) do Curso de Engenharia Computacional da UFJF, órgão suplementar da estrutura da Coordenação do Curso de Engenharia Computacional da UFJF no que se refere às atividades de extensão como parte do currículo de graduação do curso.

Capítulo II - Da Competência

Art. 2º - Compete à CAEX:

I Assegurar a observância do conceito, das diretrizes e dos princípios fundantes da política de extensão da UFJF no que se refere às atividades de extensão como parte do currículo de graduação do curso, conforme a resolução Nº 04/2018 do Conselho Setorial de Extensão e Cultura (CONEXC);

II Atuar como elemento articulador entre a Pró-Reitoria de Extensão e o curso de Engenharia Computacional;

III Integrar-se e colaborar com as demais unidades acadêmicas e administrativas da UFJF, no que tange às ações de extensão desenvolvidas por docentes e técnicos-administrativos em educação vinculados ao curso Engenharia Computacional;

IV Assessorar docentes, técnicos-administrativos em educação e discentes na elaboração e encaminhamento dos programas, projetos, cursos, eventos e prestações de serviços de extensão;

V Apoiar os proponentes, departamentos e direção, analisando as ações de extensão propostas

quanto à sua adequação às normativas e princípios da extensão na UFJF, sugerindo melhorias nas propostas, quando se fizer necessário;

VI Contribuir para a viabilização das ações de extensão por meio de abertura de chamamentos/editais para seleção de beneficiários, organização de banco de dados permanentes de interessados em serem beneficiários e divulgação;

VII Garantir um ambiente que promova a integração dos docentes, técnicos-administrativos em Educação e discentes no desenvolvimento de ações de extensão;

VIII Analisar a oferta das atividades de extensão e o percurso dos(as) discentes na integralização das Atividades Curriculares de Extensão (ACE) previstas no Projeto Pedagógico do Curso (PPC);

IX Atender ao Art. 6º da Resolução Nº 75/2022 do Conselho Setorial de Graduação (CONGRAD) – segundo o qual as ACE serão registradas no Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGA), para fins de registro no Histórico Escolar dos(as) discentes de graduação, após a validação da CAEX, quando necessário;

X Atender ao Art. 9º, §4º, da Resolução Nº 75/2022 do Conselho Setorial de Graduação (CONGRAD) – segundo o qual as ACE desenvolvidas como disciplinas devem estar vinculadas a um programa ou projeto previamente aprovado pela Pró-Reitoria de Extensão (PROEX), ser avaliadas previamente pela CAEX, registradas em Plano Departamental e encaminhadas para registro junto à PROEX a cada novo oferecimento;

XI Validar as atividades acadêmicas a serem consideradas como Programas especiais com interface extensionista, propiciando uma compreensão abrangente e aprofundada de sua área de estudos, conforme previsto no Art. 9º, inciso II, da Resolução Nº 75/2022 do Conselho Setorial de Graduação (CONGRAD);

XII Definir, fundamentada no PPC e na política institucional de extensão da UFJF, os critérios para aceitação de atividades extensionistas desenvolvidas em outras Unidades Acadêmicas e Instituições de Ensino no Brasil e no exterior, bem como o porcentual mínimo e máximo de carga horária passível de ser computada para fim de integralização de cada ACE nos respectivos PPC;

XII Fornecer à PROEX e à Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD), quando solicitado, informações acerca das ACE desenvolvidas pelo curso.

Capítulo III - Da Composição, Estrutura e Elegibilidade

Art. 3º - A CAEX do curso de Engenharia Computacional possui a seguinte composição, com um mínimo de 4 membro(s), com mandato de 2 anos, podendo ser reconduzidos por mais 2 anos:

a. Coordenador do curso de Engenharia Computacional;
b. Vice-Coordenador do curso de Engenharia Computacional;
c. Um representante do departamento de Mecânica Aplicada e Computacional (MAC);
d. Um representante do departamento de Ciência da Computação (DCC).

§1° É desejável que Coordenador e Vice coordenador tenham experiência prévia no desenvolvimento de atividade extensionista;
§2° Os membros a que se refere este artigo serão substituídos por seus substitutos legais, escolhidos pelo mesmo processo dos titulares.
§3° A estrita função de membro da CAEX não será remunerada, considerando-se relevante serviço público.

Art. 4º - A CAEX compreende a seguinte estrutura:

I Presidência;
II Secretaria;
III Membros;

§ 1º São considerados aptos para o exercício de presidência e secretaria docentes efetivos lotados no curso Engenharia Computacional.
§ 2º Compete ao presidente representar a CAEX no Fórum das CAEX, coordenado pela PROEX, bem como nas demais instâncias universitárias, quando solicitado.

Art. 5º - Esta Resolução entrará em vigor na data de sua aprovação, revogadas as disposições em contrário.

B. Normas para Estágios

Dispõe sobre as normas para estágios dos alunos do curso de Engenharia Computacional.

Capítulo I - Das Disposições Preliminares

Art. 1º - A presente norma tem como objetivo regulamentar a realização de estágios pelos alunos do Curso de Engenharia Computacional, em conformidade com o previsto no Regulamento Acadêmico de Graduação (RAG) da UFJF.

Art. 2º - Conforme disposto no RAG, o estágio é a atividade de aprendizagem proporcionada ao estudante pela participação em situações reais, dentro e fora da Universidade, que lhe permitam vivenciar, aplicar e aprofundar os conhecimentos e objetivos do curso, com caráter obrigatório conforme previsto na Resolução CNE/CES 11/2002 (diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharia) e no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Computacional.

Capítulo II - Da Comissão Orientadora de Estágio (COE)

Art. 3º - A COE do curso de Engenharia Computacional possui a seguinte composição:

a. Coordenador do curso de Engenharia Computacional;
b. Vice-Coordenador do curso de Engenharia Computacional;
c. Um representante do departamento de Mecânica Aplicada e Computacional (MAC);
d. Um representante do departamento de Ciência da Computação (DCC).

Art. 4º - Os membros da COE elegem o seu presidente entre os seus pares, para mandato de 2 (dois) anos, permitida a recondução, em conformidade com o previsto no RAG.

Art. 5º - Compete ao presidente da COE:

a. Convocar e presidir as reuniões da COE;

b. Coordenar as atividades de programação de estágios ouvida a coordenação de Curso;
c. Coordenar as atividades de supervisão e avaliação dos estagiários;
d. Encaminhar e assinar os contratos de estágio curricular, de acordo com os termos dos respectivos convênios e com a legislação em vigor.

Capítulo III - Da realização do Estágio pelos Alunos

Art. 6º - O estágio curricular só pode ser realizado na UFJF e em organizações que possuam convênio para tal finalidade com a UFJF.
§ 1º - O estágio pode ser desenvolvido fora do período letivo regular devendo a documentação requerida ser apresentada e a matrícula ser efetivada antes do início do estágio.
§ 2º - O curso de Engenharia Computacional admite a realização de estágio não obrigatório em regime remoto.

Art. 7º - O estágio curricular obrigatório apenas pode ser realizado pelos alunos que tiverem concluído pelo menos as seguintes disciplinas obrigatórias do curso: DCC059 – Teoria dos Grafos, DCC122 - Circuitos Digitais, MAC002 - Resistência dos Materiais I e MAC019 - Fundamentos de Mecânica das Estruturas. Isso será efetivado através de requerimento junto à coordenação de curso, pleiteando matrícula na disciplina MAC018 - Estágio em Engenharia Computacional mediante a apresentação de contrato de estágio assinado e parecer favorável da COE.

Art. 8º - Dado o caráter científico do curso, o estágio curricular obrigatório pode ser substituído ou ter equivalência com outra atividade orientada, em especial de iniciação científica e de participação em grupos e programas de educação tutorial, mediante requerimento encaminhado à COE.

Parágrafo único - O parecer emitido pela COE, caso seja favorável ao requerimento do aluno, é encaminhado à coordenação de curso para as providências cabíveis.

Art. 9º - As atividades acadêmicas programadas na UFJF para o curso têm precedência sobre a atividade de estágio em qualquer situação.

Parágrafo único - O estágio não pode ultrapassar 6 (seis) meses de duração, podendo haver renovação do contrato por mais 6 (seis) meses, mediante parecer favorável emitido pela COE.

Art. 10º - O contrato de estágio é cancelado de imediato, caso o aluno estagiário não logre aprovação em pelo menos 60% da carga horária no período letivo em que estiver realizando o estágio.

Parágrafo único - Caso o aluno esteja realizando estágio curricular e não conseguir ser aprovado em

pelo menos 60% da carga horária, o cancelamento ocorre tão logo seja completada a carga mínima obrigatória exigida para cumprimento desse estágio.

Art. 11º - O estágio curricular é uma atividade orientada contando para isso com um professor orientador membro do COE.

§ 1º - O aluno pode ter um coorientador pertencente à organização na qual realiza o estágio ou a outra instituição, mediante solicitação e aquiescência da COE.

§ 2º - O orientador e o coorientador devem ter formação compatível com o estágio a ser orientado.

§ 3º - O aluno estagiário deve apresentar um programa de estágio ao professor orientador de acordo com o formato estabelecido pela COE.

Art. 12º - Compete ao professor orientador:

a. Colaborar com o estudante na elaboração do programa das atividades a serem desenvolvidas no estágio;
b. Acompanhar o desenvolvimento das atividades programadas;
c. Apresentar na COE a avaliação do desempenho das atividades desenvolvidas após o recebimento do relatório final do estágio do aluno;
d. Solicitar, em caráter facultativo, a apresentação oral das atividades desenvolvidas no estágio.

Art. 13º - A avaliação do estágio curricular se dá através da análise das atividades desenvolvidas, dos relatórios parciais e pelo relatório final apresentado pelo aluno estagiário segundo formato estabelecido pela COE.

§ 1º - Cabe à COE atribuir um conceito baseado no parecer do professor orientador.

§ 2º - A COE pode convocar o professor orientador e/ou o aluno estagiário sempre que necessário para esclarecimentos e/ou questionamentos acerca do andamento do estágio.

§ 3º - Os conceitos são encaminhados à coordenação de curso para as providências finais cabíveis.

Capítulo IV - Disposições Finais e Transitórias

Art. 14º - O colegiado do curso de Engenharia Computacional é a instância recursiva das decisões da COE.

Art. 15º - Todos os estágios realizados ou em andamento que se não enquadrem na presente norma, não serão considerados para efeito de aproveitamento da carga horária.

Art. 16º - Esta norma entra em vigor a partir da data de sua aprovação no colegiado do curso de Engenharia Computacional.

C. Formulário de Avaliação de Estágio

Descreve o formulário usado para a avaliação de Estágio em Engenharia Computacional.

Identificação

Nome do Estagiário:
Matrícula:
Período de estágio:
Total de horas do estágio:
Estágio em:
Empresa ( )
Profissional Autônomo ( )
Nome da Empresa ou nome completo do Profissional Autônomo Contratante:
Endereço:
Local do Estágio:

Aspectos Profissionais

Conceitos:

- Insuficiente (valor=1)
- Regular (valor=2)
- Bom (valor=3)
- Muito Bom (valor=4)

Grupo 1 (peso 2)

	Descrição	Conceito
1	Conhecimentos teóricos demonstrados no desenvolvimento das atividades	
2	Conhecimentos práticos (experiência que já possuía ou que está adquirindo e utilizando no estágio) demonstrados no desenvolvimento das atividades	
3	Facilidade para aprender: assimilar novas ideias, domina o novo trabalho, relembra	
4	Cumprimento das tarefas: Execução das atividades em relação à programação	
5	Espírito inquisitivo: Disposição que o estagiário demonstrou para aprender	
6	Iniciativa: Capacidade demonstrada para desenvolver suas atividades sem dependência dos outros	
7	Criatividade: Capacidade de sugerir, projetar ou executar modificações ou inovações que beneficiam a empresa	

Grupo 2 (peso 1)

	Descrição	Conceito
1	Assiduidade: Cumprimento do horário do estágio e ausência de faltas e atrasos	
2	Disciplina: Observância das normas e regulamentos internos da Empresa	
3	Cooperação: Disposição para cooperar com colegas, de qualquer nível, e atender prontamente às atividades de trabalho	
4	Confiança: Discrição demonstrada quanto ao sigilo das atividades a ele confiadas	
5	Responsabilidade: Zelo pelo material, equipamento e bens da Empresa	
6	Equilíbrio Emocional: Grau de maturidade e segurança demonstrados no exercício de suas funções	

Nota da tabela:

Pontos de destaque ou pontos a desenvolver:

Prezados supervisor, indique se desejar ajustar a nota do estagiário: ( ) Sim ( ) Não Adicionar bônus (+5 %) Penalizar (- 5 %)

D. Atividades previstas para a flexibilização curricular

Dispõe sobre as atividades as atividades previstas para a flexibilização curricular.

Art. 1º - Consideram-se "Atividades Eletivas" para o curso de graduação em Engenharia Computacional todas as seguintes atividades acadêmicas curriculares listadas no anexo I do Regimento Acadêmico da Graduação (RAG).

§1º Todas as atividades deverão, necessariamente, estar relacionadas a formação de um Engenheiro Computacional.

§2º Considera-se que serão computadas 15 horas para cada título apresentado pelo discente em seminários e correlatos.

§3º Considera-se que serão computadas até 60 horas para estágio não obrigatório e estágio obrigatório, em suas horas excedentes.

Art. 2º - Cabe ao discente apresentar no processo a ser encaminhado para a coordenação do curso os documentos comprobatórios relacionados às atividades acadêmicas curriculares cumpridas.

§1º Apenas serão validados documentos comprobatórios emitidos por entidade/instituto publicamente reconhecido e passível de comprovação junto à entidade emissora do documento.

§2º Caberá ao coordenador preparar um parecer sobre o aproveitamento da atividade pleiteada pelo aluno, que deverá ser aprovado pelo colegiado do curso.

Art. 3º - As situações não previstas nesta resolução serão examinadas pelo NDE e homologadas pelo Colegiado do Curso de Engenharia Computacional.

E. Equivalências de Disciplinas

Descreve as equivalências entre as Disciplinas.

- DCC119 equivale a DCC119E;
- MAT154 equivale a MAT154E;
- MAT155 equivale a MAT155E;
- ICE001 equivale a FIS085 ou QUI157;
- QUI125 equivale a QUI125E;
- MAT156 equivale a MAT156E;
- FIS073 equivale a FIS073E;
- FIS073 equivale a FIS123 e FIS124;
- MAT157 equivale a MAT157E;
- FIS074 equivale a FIS074E;
- MAT158 equivale a MAT158E;
- MAT029 equivale a MAT029E;
- DCC173 equivale a DCC003;
- DCC190 equivale a DCC004;
- DCC163 equivale a DCC024;

F. Eixos Temáticos

Apresenta os três eixos temáticos do curso.

Eixo 1: Métodos Numéricos e Otimização

DCC033 Fluxo em redes
DCC067 Computação evolucionista
DCC068 Redes Neurais Artificiais
DCC069 Programação não linear
DCC073 Teoria de filas
DCC089 Tópicos em Computação Científica I
DCC090 Tópicos em Computação Científica II
DCC136 Inteligência computacional
DCC173 Análise numérica
DCC190 Solução Numérica de Equações Diferenciais
FIS120 Física Computacional
MAC014 Tópicos especiais em otimização

Eixo 2: Mecânica Aplicada e Computacional

DCC065 Computação gráfica
DCC066 Processamento de imagens
DCC173 Análise numérica
DCC190 Solução Numérica de Equações Diferenciais
ESA003 Mecânica dos fluidos
MAC003 Resistência dos materiais II
MAC004 Resistência dos materiais III

MAC006 Mecânica dos Sólidos II
MAC007 Laboratório de resistência dos materiais
MAC009 Análise experimental em dinâmicas das estruturas
MAC025 Modelagem computacional de fenômenos aeroelásticos
MAC028 Tópicos avançados em modelagem geométrica computacional

Eixo 3: Sistemas Computacionais Aplicados

DCC014 Inteligência artificial
DCC037 Laboratório de Organização de Computadores
DCC057 Arquitetura de computadores
DCC061 Engenharia de Software
DCC064 Sistemas distribuídos
DCC065 Computação gráfica
DCC066 Processamento de imagens
DCC068 Redes Neurais Artificiais
DCC077 Aspectos avançados em banco de dados
DCC078 Aspectos avançados em engenharia de software
DCC089 Tópicos em Computação Científica I
DCC090 Tópicos em Computação Científica II
DCC091 Tópicos em Redes e Processamento Distribuído I
DCC092 Tópicos em Redes e Processamento Distribuído II
DCC093 Tópicos em Desenvolvimento de Software I
DCC094 Tópicos em Desenvolvimento de Software II
DCC177 Pesquisa Operacional II
DCC178 Pesquisa Operacional III
DCC136 Inteligência computacional
MAC028 Tópicos avançados em modelagem geométrica computacional

G. Planos de Ensino das Disciplinas Obrigatórias

1º PERÍODO

DCC199 – ALGORITMOS – 90 horas

Ementa

1. Introdução
2. Noções de uma linguagem de programação
3. Funções
4. Estruturas básicas para construção de algoritmos
5. Estruturas de dados homogêneas
6. Estruturas de dados heterogêneas

Conteúdo

1. Introdução:
Histórico, perspectivas e aplicações. Organização básica de um computador. Ambientes e linguagens de programação. Compiladores e interpretadores. Conceito de estrutura léxica, sintática e semântica de uma linguagem de programação. Conceito de algoritmos e estruturas básicas de controle do fluxo de execução. Ambientação à programação, compilação, execução, depuração e testes.
2. Noções de uma linguagem de programação:
Declaração de variáveis e constantes, tipos básicos, expressões aritméticas e lógicas. Precedência de operadores. Regras básicas para a construção de algoritmos legíveis (indentação, nomes de variáveis, etc.). Inicialização de variáveis. Comandos de entrada e saída. Noções de correção de algoritmos (teste de mesa, etc.)
3. Funções:
Estrutura de funções. Escopo de variáveis. Argumentos de funções.

4. Estruturas básicas para construção de algoritmos:
Estruturas de desvios condicionais. Comandos de seleção múltipla. Estrutura de controle com repetição. Acumuladores, contadores, sinalizadores (flags) e condições de parada.
5. Estruturas de dados homogêneas:
Declaração e manipulação de arranjos unidimensionais: vetores. Manipulação de cadeias de caracteres. Declaração e manipulação de arranjos multidimensionais: matrizes.
6. Estruturas de dados heterogêneas:
Declaração de registros. Manipulação de arranjos de registros.

Bibliografia

MEDINA, M.; FERTIG, C. Algoritmos e Programação: teoria e prática. 2ª edição. Novatec, 2005.
MANZANO, J. A. N. G. Programação de computadores com C/C++. Erica, 2014.
SILVA, R. L.; OLIVEIRA, A. M. Algoritmos em C. Clube de Autores, 2014.

Bibliografia Complementar

ASCENCIO, A. F. G; CAMPOS E. A. V. Fundamentos da Programação de Computadores. Pearson, 2012.
DROZDEK, A. Estrutura de dados e algoritmos em C++. 2ª edição. Cengage Learning, 2018.
FEOFILOFF, P. Algoritmos em linguagem C. Elsevier, 2009.
SOFFNER, R. Algoritmos e programação em linguagem C. Saraiva, 2013.
VOTRE, V. P. C++ explicado e aplicado. Alta Books, 2016.

DC5199 – ALGORITMOS - PRÁTICA

Ementa

1. Introdução
2. Noções de uma linguagem de programação
3. Funções
4. Estruturas básicas para construção de algoritmos
5. Estruturas de dados homogêneas
6. Estruturas de dados heterogêneas

Conteúdo

1. Introdução:
Histórico, perspectivas e aplicações. Organização básica de um computador. Ambientes e linguagens de programação. Compiladores e interpretadores. Conceito de estrutura léxica, sintática e semântica de uma

linguagem de programação. Conceito de algoritmos e estruturas básicas de controle do fluxo de execução. Ambientação à programação, compilação, execução, depuração e testes.
2. Noções de uma linguagem de programação:
Declaração de variáveis e constantes, tipos básicos, expressões aritméticas e lógicas. Precedência de operadores. Regras básicas para a construção de algoritmos legíveis (indentação, nomes de variáveis, etc.). Inicialização de variáveis. Comandos de entrada e saída. Noções de correção de algoritmos (teste de mesa, etc.)
3. Funções:
Estrutura de funções. Escopo de variáveis. Argumentos de funções.
4. Estruturas básicas para construção de algoritmos:
Estruturas de desvios condicionais. Comandos de seleção múltipla. Estrutura de controle com repetição. Acumuladores, contadores, sinalizadores (flags) e condições de parada.
5. Estruturas de dados homogêneas:
Declaração e manipulação de arranjos unidimensionais: vetores. Manipulação de cadeias de caracteres. Declaração e manipulação de arranjos multidimensionais: matrizes.
6. Estruturas de dados heterogêneas:
Declaração de registros. Manipulação de arranjos de registros.

Bibliografia

MEDINA, M.; FERTIG, C. Algoritmos e Programação: teoria e prática. 2ª edição. Novatec, 2005.
MANZANO, J. A. N. G. Programação de computadores com C/C++. Erica, 2014.
SILVA, R. L.; OLIVEIRA, A. M. Algoritmos em C. Clube de Autores, 2014.

Bibliografia Complementar

ASCENCIO, A. F. G; CAMPOS E. A. V. Fundamentos da Programação de Computadores. Pearson, 2012.
DROZDEK, A. Estrutura de dados e algoritmos em C++. 2ª edição. Cengage Learning, 2018.
FEOFILOFF, P. Algoritmos em linguagem C. Elsevier, 2009.
SOFFNER, R. Algoritmos e programação em linguagem C. Saraiva, 2013.
VOTRE, V. P. C++ explicado e aplicado. Alta Books, 2016.

FIS122 - LABORATÓRIO DE INTRODUÇÃO ÀS CIÊNCIAS FÍSICAS – 30 horas

Ementa

1. Medidas físicas; 2. Representações de dados experimentais; 3. Laboratório e instrumentos laboratoriais; 4. Experimentos e problemas experimentais e teóricos.

Conteúdo

1. MEDIDAS FÍSICAS: O que é uma medida física, unidades e sistema de unidades, conceitos de flutuação de medidas, erros aleatórios e erros sistemáticos.
2. REPRESENTAÇÕES DE DADOS EXPERIMENTAIS: organização de dados em tabelas e gráficos e procedimentos de linearização de gráficos por substituição de variáveis.
3. LABORATÓRIO E INSTRUMENTOS LABORATORIAIS: objetivos do laboratório, comportamento e compromissos no laboratório, relatórios, fontes de tensão e corrente, multímetros, dinamômetros, termômetros e outros instrumentos de medida.
4. EXPERIMENTOS E PROBLEMAS EXPERIMENTAIS E TEÓRICOS: experimentos físicos diversos envolvendo temas da mecânica, eletricidade e magnetismo, óptica, calor e temperatura.

Bibliografia

BONAGAMBA, T. J.; Laboratório de Ensino. Apostila. São Carlos. V.1
HENNIES, C. E.; GUIMARÃES, W.O.N.; ROVERSI, J.A.; Problemas Experimentais em Física, 3a. Ed. Campinas, Editora da UNICAMP, V. I, 1989
LOYD, D. H.; Physics Laboratory Manual, 2a. ed. Orlando: Saunders College Publishing, 1997.

Bibliografia complementar

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K.; Fundamentos de Física, 8a ed, LTC, 1991.
TIPLER, P.; MOSKA, G.; Física 6a ed, Guanabara Dois, 1995.

ICE001 - INTRODUÇÃO ÀS CIÊNCIAS EXATAS – 30 horas

Ementa

1. Apresentação do Curso de Ciências Exatas
2. Palestras de Profissionais e Pesquisadores das Áreas do Curso de Ciências Exatas (Ciência da Computação, Engenharias, Estatística, Física, Matemática e Química).
3. História e cultura Afro-Brasileira e Indígena.

Conteúdo

1. Apresentação do Curso de Ciências Exatas Apresentação da estrutura acadêmica do Instituto de Ciências Exatas; opções de diplomação, oferecimento de vagas nos cursos de Ciências Exatas (em disciplinas e cursos do segundo ciclo de formação).

2. Palestras de Profissionais e Pesquisadores das áreas do curso de Ciências Exatas: Ciclo de palestras com coordenadores de curso de segundo ciclo e outros profissionais da área de Ciências Exatas.
3. História e cultura Afro-Brasileira e Indígena: história da África e dos africanos, a luta dos negros e dos povos indígenas no Brasil, a cultura negra e indígena brasileira e o negro e o índio na formação da sociedade nacional, resgatando as suas contribuições nas áreas social, econômica e política, pertinentes à história do Brasil.

Bibliografia

Estatuto da UFJF.
Regimento Geral da UFJF.
Regulamento Acadêmico da Graduação da UFJF.
GUIMARÃES, ANTÔNIO SÉRGIO ALFREDO. Preconceito e discriminação. São Paulo: Editora Ed.34, 2004.
RIBEIRO, DARCY. Os índios e a civilização. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 1996.
SOUZA, MARINA DE MELLO. África e Brasil africano. São Paulo: Editora Ática, 2012.

Bibliografia Complementar

AZANHA, GILBERTO. Senhores destas terras. São Paulo: Editora Atual, 1992.
CARRIL, LOURDES. Quilombo, favela e periferia. São Paulo: Editora Annablume, 2006.
Declaração das Nações Unidas/ONU sobre os direitos dos povos indígenas. Campo Grande: Editora Associação Cultural, 2010.
FERNANDES, FLORESTAN. Investigação etnológica no Brasil e outros ensaios. São Paulo: Editora Global, 2009.
Índios no Brasil. Brasília: Editora Ministério da Educação e do Desporto, 1994.
SANTOS, RENATO EMERSON DOS (org). Diversidade, espaço e relações étnico-raciais. Belo Horizonte: Editora Gutenberg, 2009.

MAT154 - CÁLCULO I – 60 horas

Ementa

1- Numeros Reais
2- Funções
3- Limite de uma Funcao e Continuidade
4- Derivada
5- Aplicacoes da Derivada

Conteúdo

1. Números Reais - Conjuntos Numéricos. Desigualdades. Valor Absoluto. Intervalos.
2. Funções - Definição. Gráfico de uma Função. Operações. Funções Especiais (constante, identidade, do 1º grau, módulo, quadrática, polinomial e racional). Funções Pares e Funções Ímpares. Funções Periódicas. Funções Injetoras, Sobrejetoras e Bijetoras. Função Inversa de uma Função Bijetora. Funções Elementares (exponencial, logarítmica, trigonométricas, trigonométricas inversas, hiperbólicas, hiperbólicas inversas).
3. Limite de uma Função e Continuidade - Noção de Limite de uma Função. Definição. Unicidade do Limite. Propriedades dos Limites. Limites Laterais. Cálculo de Limites - Formas Indeterminadas. Limites no Infinito. Limites Infinitos. Propriedades dos Limites no Infinito e Limites Infinitos. Assíntotas. Limites Fundamentais. Continuidade. Propriedades das Funções Contínuas - Teorema do Valor Intermediário.
4. Derivada - A Reta Tangente. Velocidade e Aceleração. A Derivada de uma Função em um Ponto. A Derivada de uma Função. Continuidade de Funções Deriváveis. Regras de Derivação. Derivação de Função Composta (Regra da Cadeia). Derivada da Função Inversa. Derivadas das Funções Elementares (exponencial, logarítmica, exponencial composta, trigonométricas, trigonométricas inversas, hiperbólicas, hiperbólicas inversas). Derivadas Sucessivas. Derivação Implícita.
5. Aplicações da Derivada - Acréscimos e Diferenciais. Taxa de Variação - Taxas Relacionadas. Máximos e Mínimos. Teoremas sobre Derivadas (Teorema de Rolle e Teorema do Valor Médio). Funções Crescentes e Decrescentes. Critérios para determinar os Extremos de uma Função. Concavidade e Pontos de Inflexão. Análise Geral do Comportamento de uma Função. Construção de Gráficos. Problemas de Maximização e Minimização. Regras de L'Hospital. Fórmula de Taylor.

Bibliografia

ANTON, H. Cálculo, um novo horizonte. vol. 1. Porto Alegre: Bookman, 2000.
FLEMMING, D. M. & GONÇALVES, M. B. Cálculo A. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2006.
GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo. vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

Bibliografia complementar

LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. vol. 1. São Paulo: Harbra Ltda, 1994.
MUNEM, M. & FOULIS, D. J. Cálculo. vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
SIMMONS, G.F. Cálculo com Geometria Analítica. vol. 1. São Paulo: Makron Books, 1987.
STEWART, J. Cálculo. vol 1. São Paulo: Thomson Learning, 2006.
SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica. vol. 1. São Paulo: Makron Books, 1994.

MAT155 - GEOMETRIA ANALÍTICA E SISTEMAS LINEARES – 60 horas

Ementa

1. Matrizes e Sistemas Lineares
2. Inversão de Matrizes e Determinantes
3. Vetores no Plano e no Espaço
4. Retas e Planos
5. Seções Cônicas
6. Mudança de Coordenadas no Plano

Conteúdo

1. Matrizes e Sistemas Lineares - Matrizes: Operações com Matrizes; Propriedades da Álgebra Matricial. Sistemas de Equações Lineares: Método de GaussJordan; Matrizes Equivalentes por Linhas; Sistemas Lineares Homogêneos.
2. Inversão de Matrizes e Determinantes - Matriz Inversa: Propriedades da Inversa; Método para Inversão de Matrizes. Determinantes: Propriedades do Determinante; Matriz Adjunta e Inversão.
3. Vetores no Plano e no Espaço - Soma de Vetores e Multiplicação por Escalar. Produtos de Vetores: Norma, Produto Escalar e Ângulos; Projeção Ortogonal; Produto Vetorial; Produto Misto.
4. Retas e Planos - Equações do Plano. Equações da Reta. Ângulos. Distâncias. Posições Relativas de Retas e Planos.
5. Seções Cônicas - Cônicas Não Degeneradas: Elipse; Hipérbole; Parábola; Caracterização das Cônicas. Coordenadas Polares e Equações Paramétricas: Cônicas em Coordenadas Polares; Circunferência em Coordenadas Polares; Equações Paramétricas.
6. Mudança de Coordenadas no Plano Rotação e Translação de Eixos.

Bibliografia

ANTON, H. & RORRES, C. Álgebra Linear com Aplicações. Porto Alegre: Bookman, 2001.
BOLDRINI, J. L. Álgebra Linear. São Paulo: Harbra, 1986.
BOULOS, P. & CAMARGO, I. Geometria Analítica Um Tratamento Vetorial. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2005.

Bibliografia complementar

BOULOS, P. & CAMARGO, I. Introdução à Geometria Analítica no Espaço. São Paulo: Makron Books, 1997.
CALLIOLI, C.; DOMINGUES, H. H. & COSTA, R. C. F. Álgebra Linear e Aplicações. São Paulo: Atual Editora, 1990.

LEHMANN, C. H. Geometria Analítica. São Paulo: Globo, 1995.
LIPSCHUTZ, S. Álgebra Linear. Porto Alegre: Bookman, 2004.
REIS, G. L. & SILVA, V. V. Geometria Analítica. Rio de Janeiro: LTC, 1996.
SANTOS, R. J. Matrizes Vetores e Geometria Analítica. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2004.
STEINBRUCH, A. & WINTERLE, P. Álgebra Linear. São Paulo: Makron Books, 1987.
STEINBRUCH, A. & WINTERLE, P. Geometria Analítica. São Paulo: Makron Books, 1987.
WINTERLE, P. Vetores e Geometria Analítica. São Paulo: Makron Books, 2000.

QUI125 - QUÍMICA FUNDAMENTAL – 60 horas

Ementa

1. Estequiometria.
2. Estrutura atômica.
3. Classificação periódica dos elementos.
4. Ligações químicas.
5. Interações intermoleculares.
6. Equilíbrio químico.
7. Ácidos e bases.

Conteúdo

1. Estequiometria: fórmulas químicas; equações químicas e balanceamento; massas atômicas e moleculares; o mol; análise elementar a partir de fórmulas; fórmulas a partir de análise elementar; estequiometria de reações; reagentes limitantes; rendimentos teóricos.
2. Estrutura atômica: natureza elétrica da matéria; estrutura do átomo: teoria de Thomson e Rutherford; origem da teoria dos quanta: efeito fotoelétrico; mecânica quântica do átomo de hidrogênio: dualidade partícula-onda, princípio da incerteza, funções de onda para o átomo de hidrogênio, probabilidade; átomos polieletrônicos.
3. Classificação periódica dos elementos químicos: a tabela periódica; propriedades periódicas: raios atômico, covalente e iônico, energia de ionização, afinidade eletrônica, carga nuclear efetiva.
4. Ligações químicas: eletronegatividade e polaridade de ligações; ligação iônica: ocorrência, energia reticular, ciclo de Born-Haber, geometria do retículo cristalino; ligação covalente: ocorrência, estrutura de Lewis, carga formal, hibridação e geometria dos compostos moleculares, ligações múltiplas e ressonância, polaridade de moléculas, orbitais moleculares.
5. Interações intermoleculares: origem das interações intermoleculares, relação entre propriedades físicas e interações intermoleculares.

6. Equilíbrio químico: conceito de equilíbrio; a constante de equilíbrio: cálculos e aplicações; equilíbrio heterogênio; princípio de Le Châtelier.
7. Ácidos e Bases: conceitos de Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis; força relativa de ácidos e bases, constantes de acidez e basicidade, escala de pH.

Bibliografia

BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. Química - A Ciência Central. 9ª Edição. São Paulo: Editora Pearson Prentice Hall, 2005. 992 págs. (ISBN: 8587918427);
HOUSECROFT, C. E.; SHARPE, A. G. Química Inorgânica. 4a Edição. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2013. Volume 1. 624 págs. (ISBN 8521623274).
ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de Química ¿ Questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5ª Edição. São Paulo: Editora Bookman, 2011. 1048 págs. (ISBN: 9788540700383)

Bibliografia complementar

Barros, H. L. C. Química Inorgânica - Uma Introdução. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1992.
Mahan, L. K., Myers, R. J. Química - Um Curso Universitario. 4ª edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda,1995. 604 págs.
Mateus, A. L. Química na Cabeça. 1ª Edição. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003. 128págs.
Peruzzo, T. M.; Canto, E. L. Química na Abordagem do Cotidiano - Volume Único. 3ª edição. São Paulo: Editora Moderna, 2008. 760 págs.
Lee, J. D. Química Inorgânica - Não Tão Concisa. 5ª Edição. Editora Edgard Blucher Ltda, 2000..

QUI126 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA – 30 horas

Ementa

1. Segurança química;
2. Vidrarias, equipamentos e técnicas básicas;
3. Representação e interpretação de resultados experimentais;
4. Estequiometria;
5. Soluções: preparo e diluição;
6. Estrutura eletrônica de átomos e moléculas;
7. Propriedades físicas das substâncias;
8. Equilíbrio químico;
9. Ácidos e bases: pH e indicadores;
10. Condutividade elétrica.

Conteúdo

1. Segurança química: regras básicas para o trabalho no laboratório de química, classificação dos produtos químicos, diagrama de Hommel, rótulo de um produto químico, incêndio: classe de incêndios e tipos de extintores, resíduos químicos e primeiros socorros.
2. Vidrarias, equipamentos e técnicas básicas: identificação das principais vidrarias, utensílios e equipamentos usados no laboratório, o bico de Bunsen, algumas técnicas básicas como: transferência de líquidos, filtração, decantação e aquecimento no bico de Bunsen.
3. Representação e interpretação de resultados experimentais: analisar a medida de uma grandeza e sua representação, elaborar e interpretar resultados experimentais por gráficos e tabelas, representar, por gráficos, a densidade de soluções de sacarose a diversas concentrações.
4. Estequiometria: compreender a relação quantitativa entre fórmulas químicas e equações químicas, lei da conservação da massa e conceito de reagente limitante.
5. Soluções - preparo e diluição: preparo de soluções a partir de reagentes sólidos e líquidos, diluição de soluções, cálculos matemáticos prévios para o preparo de soluções de diversos solutos.
6. Estrutura eletrônica de átomos e moléculas: conceito de energia quantizada, relacionar o fenômeno da excitação eletrônica com o modelo atômico de Bohr, teste de chamas, fenômeno de fluorescência.
7. Propriedades físicas das substâncias: experimentos envolvendo densidade e sólidos e líquidos, determinação da massa molar e determinação de ponto de fusão.
8. Equilíbrio químico: conceito de estado de equilíbrio químico e a constante de equilíbrio, fatores que atuam sobre o estado de equilíbrio, aplicação do princípio de Le Châtelier no deslocamento do equilíbrio, aplicações no dia a dia.
9. Ácidos e bases - pH e indicadores: conceito de pH, indicadores de pH, verificar o pH de diversas substâncias químicas a partir do uso de diversos indicadores ácido-base.
10. Condutividade: compreender as condições para que haja condutividade elétrica, verificar a condutividade de algumas substâncias, em soluções aquosas ou no estado líquido e fundidas, verificar, por condutividade, a força de ácidos e a relação com a concentração das soluções.

Bibliografia

Vogel, A. I.; Tatchell, A. R.; Furnis, B. S.; Hannaford, A. J.; Smith P.W.G. Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry. 5th Edition. Editora: Prentice Hall, 1996. 1552 págs.

Peruzzo, T. M.; Canto, E. L. Química na Abordagem do Cotidiano - Volume Único. 3ª edição. São Paulo: Editora Moderna, 2008. 760 págs.

Zubrick, J. W. Manual De Sobrevivencia No Laboratorio De Química Orgânica. 1ª Edição. São Paulo: Editora LTC, 2005. 284 págs.

Bibliografia complementar

Mateus, A. L. Química na Cabeça. 1ª Edição. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003. 128págs.
Barros, H. L. C. Química Inorgânica - Uma Introdução. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1992.
Mahan, L. K., Myers, R. J. Química - Um Curso Universitario. 4ª edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda,1995. 604 págs.
Peruzzo, T. M.; Canto, E. L. Química na Abordagem do Cotidiano - Volume Único. 3ª edição. São Paulo: Editora Moderna, 2008. 760 págs.
Lee, J. D. Química Inorgânica - Não Tão Concisa. 5ª Edição. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 2000. 527 págs.

2º PERÍODO

DCCXXX – ALGORITMOS II – 90 horas

Ementa

1. Arquivos
2. Ponteiros
3. Recursividade
4. Introdução à complexidade assintótica
5. Ordenação
6. Tipos abstratos de dados
7. Matrizes

Conteúdo

1. Arquivos: Leitura e escrita em arquivos. Acesso sequencial e acesso direto.
2. Ponteiros: Organização e endereçamento de memória. Declaração, inicialização e aritmética de ponteiros. Passagem de parâmetros por referência. Alocação dinâmica de memória.
3. Recursividade: Definição. Algoritmos recursivos.
4. Introdução à complexidade assintótica: Conceito de ordem de grandeza.
5. Ordenação: Algoritmos BubbleSort, InsertionSort, SelectionSort, ShellSort, MergeSort, QuickSort e HeapSort.
6. Tipos abstratos de dados: Conceitos fundamentais: abstração, domínio de dados, invisibilidade, encapsulamento e proteção. Programação com tipos abstratos de dados.
7. Matrizes: Endereçamento de elementos. Representação linear de matrizes. Matrizes especiais: triangulares, diagonais, tridiagonais, simétrica e antissimétrica. Matrizes esparsas.

Bibliografia

CORMEN, T. H.; LEISERSON, C. E.; RIVEST, R. L.; STEIN, C. Algoritmos: teoria e prática. 3ª edição. Elsevier, 2012.
MEDINA, M.; FERTIG, C. Algoritmos e Programação: teoria e prática. 2ª edição. Novatec, 2005.
ZIVIANI, N. Projeto de algoritmos com implementação em Java e C++. Cengage Learning, 2007.

Bibliografia Complementar

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. C++: como programar. 5ª edição. Pearson, 2006.
GUIMARÃES, A. M.; LAGES, N. A. C. Algoritmos e estruturas de dados. LTC, 1994.
SEDGEWICK, R.; WAYNE, K. D. Algorithms. 4ª edição. Addison Wesley, 2011.
STROUSTRUP, B. A linguagem de programação C++. 3ª edição. Bookman, 2000.
SZWARCFITER, J. L., Estruturas de dados e seus algoritmos. 3ª edição. LTC, 2010.

DC5XXX – ALGORITMOS - PRÁTICA

Ementa

1. Arquivos
2. Ponteiros
3. Recursividade
4. Introdução à complexidade assintótica
5. Ordenação
6. Tipos abstratos de dados
7. Matrizes

Conteúdo

1. Arquivos: Leitura e escrita em arquivos. Acesso sequencial e acesso direto.
2. Ponteiros: Organização e endereçamento de memória. Declaração, inicialização e aritmética de ponteiros. Passagem de parâmetros por referência. Alocação dinâmica de memória.
3. Recursividade: Definição. Algoritmos recursivos.
4. Introdução à complexidade assintótica: Conceito de ordem de grandeza.
5. Ordenação: Algoritmos BubbleSort, InsertionSort, SelectionSort, ShellSort, MergeSort, QuickSort e HeapSort.
6. Tipos abstratos de dados: Conceitos fundamentais: abstração, domínio de dados, invisibilidade, encapsulamento e proteção. Programação com tipos abstratos de dados.

7. Matrizes: Endereçamento de elementos. Representação linear de matrizes. Matrizes especiais: triangulares, diagonais, tridiagonais, simétrica e antissimétrica. Matrizes esparsas.

Bibliografia

CORMEN, T. H.; LEISERSON, C. E.; RIVEST, R. L.; STEIN, C. Algoritmos: teoria e prática. 3ª edição. Elsevier, 2012.
MEDINA, M.; FERTIG, C. Algoritmos e Programação: teoria e prática. 2ª edição. Novatec, 2005.
ZIVIANI, N. Projeto de algoritmos com implementação em Java e C++. Cengage Learning, 2007.

Bibliografia Complementar

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. C++: como programar. 5ª edição. Pearson, 2006.
GUIMARÃES, A. M.; LAGES, N. A. C. Algoritmos e estruturas de dados. LTC, 1994.
SEDGEWICK, R.; WAYNE, K. D. Algorithms. 4ª edição. Addison Wesley, 2011.
STROUSTRUP, B. A linguagem de programação C++. 3ª edição. Bookman, 2000.
SZWARCFITER, J. L., Estruturas de dados e seus algoritmos. 3ª edição. LTC, 2010.

EST028 - INTRODUÇÃO À ESTATÍSTICA – 60 horas

Ementa

Definições de Estatística. Origens, desenvolvimento e situação atual da Estatística. Papel da Estatística na pesquisa científica. Estatística descritiva: níveis de mensuração, gráficos básicos, medidas descritivas, tabelas de distribuição de frequências. Conceitos básicos de probabilidades. Variáveis aleatórias discretas e o modelo binomial. Variáveis aleatórias contínuas e o modelo gaussiano. Noções de inferência estatística: noções de amostragem; distribuições amostrais; estimação.

Conteúdo

1. Introdução: Principais áreas de aplicação da Estatística; Definições iniciais; Ética.
2. Origens da Estatística e da Probabilidade: Idade Antiga; Idade Média; Idades Moderna e Contemporânea; História da Estatística no Brasil.
3. Papel da Estatística na Pesquisa Científica: Método científico; Definições adicionais; Tipos de variáveis; Níveis de mensuração.
4. Estatística Descritiva: Dados brutos; Organização e apresentação dos dados. Tabelas; Gráficos. Medidas descritivas; Medidas de tendência central; Medidas de dispersão; Medidas de assimetria; Medidas de curtose.
5. Probabilidade Básica: Espaços amostrais e eventos; Revisão sobre operações entre eventos (teoria dos conjuntos); Definições e interpretações de probabilidades. Definição clássica; Definição experimental;

Definição subjetiva; Propriedades da probabilidade. Probabilidade condicional; Regra do produto; Eventos independentes; Teorema da probabilidade total; Teorema de Bayes.
6. Variáveis Aleatórias: Variáveis aleatórias discretas; Distribuição de probabilidades; Função de distribuição acumulada; Valor esperado e variância, e suas propriedades. Variáveis aleatórias contínuas; Função densidade de probabilidade; Função de distribuição acumulada; Valor esperado e variância.
7. Principais Distribuições para Variáveis Aleatórias Discretas: Distribuição Bernoulli; Distribuição Binomial.
8. Principal Distribuição para Variáveis Aleatórias Contínuas: Distribuição Normal.
9. Noções de Amostragem: Amostragem aleatória simples; Amostragem sistemática; Amostragem estratificada; Amostragem por conglomerados.
10. Distribuições Amostrais: Conceitos introdutórios; Distribuição de uma estatística; Estatísticas e variáveis aleatórias; Distribuição amostral da média.
11. Estimação: Noções de estimação pontual; Noções de estimação intervalar; Noções de testes de significância.

Bibliografia

MAGALHÃES, M. M. e LIMA, A. C. P. de. Noções de Probabilidade e Estatística. 7ª ed. São Paulo: EDUSP, 2010.
SOARES, J. F.; FARIAS, A. A. e CÉSAR, C. C. Introdução à Estatística. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
BUSSAB, W. O. e MORETIN, P. A. Estatística Básica. 6ª ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

Bibliografia complementar

TRIOLA, M. F. Introdução à Estatística. 10ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
PINHEIRO, J. I. D.; CUNHA, S. B.; CARVAJAL, S. R.; GOMES, G. C. Estatística Básica: A Arte de Trabalhar com Dados. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
MORETTIN, L. G. Estatística Básica: Probabilidade e Inferência. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

FIS073 - FISICA I – 60 horas

Ementa

1. Cinemática vetorial
2. Leis de Newton
3. Trabalho e energia mecânica
4. Sistemas de partículas
5. Colisões
6. Cinemática e dinâmica dos corpos rígidos

Conteúdo

1. Cinemática vetorial: Deslocamento, velocidade e aceleração. Aceleração constante. Queda livre. Movimento de projéteis. Movimento circular.
2. Leis de Newton: Força e massa. Força gravitacional. 1a, 2a e 3a leis de Newton. Forças de atrito e de arraste. Movimento circular. Aplicações.
3. Trabalho e energia mecânica: Trabalho. Energia cinética. Teorema da energia cinética. Potência. Energia potencial. Equilíbrio e estabilidade. Força gravitacional e força elástica. Forças conservativas e dissipativas. Lei da conservação da energia mecânica.
4. Sistemas de partículas: Centro de massa. 2a lei de Newton para sistemas de partículas. Momento linear e sua conservação.
5. Colisões: Impulso. Teorema do impulso. Colisões elásticas em 1 e 2 dimensões. Colisões inelásticas.
6. Cinemática e dinâmica dos corpos rígidos: Corpos rígidos. Cinemática da rotação. Grandezas lineares e grandezas angulares. Energia cinética. Torque. Momento de inércia. Momento angular e 2a lei de Newton. Conservação do momento angular. Translação e rotação simultâneas.

Bibliografia

HALLIDAY, D. e RESNICK, R.; KRANE, K. Fundamentos de Física. 8ª ed. vol. 1. Mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 1991. ISBN 9788521616054.
NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica. 2ª ed. vol. 1. Mecânica. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.
SEARS & ZEMANSKY. Física I. vol 1. 12ª ed. São Paulo: Pearson, s/d. ISBN 9788588639300.

Bibliografia complementar

TIPLER, P.; MOSKA, G. Física. 6ª ed. vol 1. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, s/d. ISBN 852161462.

FIS077 - LABORATORIO DE FISICA I – 30 horas

Ementa

1. Teoria das Medidas e dos Erros.
2. Gráficos.
3. Experimentos em Mecânica.

Conteúdo

1. Teoria da Medida e dos Erros
1.1 A medida e os erros. Medidas de comprimento, massa e tempo.

1.2 Algarismos significativos.
1.3 Propagação de erros.
2. Gráficos
2.1 Escalas lineares e logaritimicas.
2.2 Linearização.
3. Experimentos em Mecânica
3.1. Medidas Físicas
3.2. Movimento Unidimensional - Trilhos de Ar
3.3. Lei de Hooke
3.4. Queda Livre
3.5. Lançamento de Projéteis
3.6. Deformações Inelásticas
3.7. Plano Inclinado

Bibliografia

HENNIES, C., E.: Problemas Experimentais em Física, vol 1, Ed. UNICAMP, Campinas, 1988.
DAMO, H., S.: Física Experimental, vol 1, Ed. UCS, Caxias do Sul, 1985.
RAMOS, L., A., M.: Física Experimental, Ed. Mercado Aberto, Porto Alegre,1984.

Bibliografia Complementar

DAMO, H. S. Física Experimental. vol 1. Caxias do Sul: Ed. UCS, 1985.
HENNIES, C. E. Problemas Experimentais em Física. vol 1. Campinas: Ed. UNICAMP, 1988.
RAMOS, L. A. M. Física Experimental. Porto Alegre: Ed. Mercado Aberto, 1984

QUI168 - LABORATÓRIO DE TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS – 30 horas

Ementa

Reações químicas, cianotipia, eletroquímica, titulações, termoquímica e síntese orgânica.

Conteúdo

1. Reações Químicas: Reações com desprendimento de gases, ácido-base, de oxirredução, de precipitação, conceito de produto de solubilidade, cálculos estequiométricos.
2. Cianotipia ¿ reações fotossensíveis utilizando compostos inorgânicos para revelação de imagens em papel.
3. Eletroquímica: Conceitos de pilha e eletrólise. Eletrólitos fortes e fracos. Uso de corrente contínua para reações de oxirredução para obtenção de compostos elementares. Experimentos de corrosão e pilhas.

4. Titulação: Titulações ácido-base e redox, cálculos estequiométricos, conceito de acidez e basicidade, identificação do ponto final (medidas de condutividade, indicadores ácido-base e formação precipitados).
5. Termoquímica: Estudo de reações químicas endotérmicas e exotérmicas, aplicação da lei de Hess. Abordagem de conceitos como: calor, calor específico, capacidade calorífica de líquidos e poder calórico de alimentos.
6. Síntese orgânica: Sínteses orgânicas clássicas tais como esterificações e transesterificações. Obtenção de aromas de frutas e biodiesel.

Bibliografia

KOTZ, J.C., TREICHEL, P.M. Química Geral e Reações Químicas. Vol. 1 e 2. São Paulo: Editora Thomson. 2005.
BROWN, T.L.; LEMAY, H.E.; BURSTEN, B.E.; MURPHY C.J., WOODWARD P.M., STOLTZFUS M.W., Química A Ciência Central. 13ª Edição. São Paulo: Editora Pearson, 2016. (ISBN: 9788543005652)
ATKINS, P. W.; JONES, L. Princípios de Química. 5ª Edição. Porto Alegre: Bookman. 2011. (ISBN: 9788540700383)

Bibliografia complementar

Kotz, J.C., Treichel, P.M. Química Geral e Reações Químicas. Vol. 1 e 2. 9ª Edição, São Paulo: Editora Thomson. 2005. (ISBN: 9788522118298)
Mól, G.S.; Ferreira, G.A.L.; Da Silva, R.R.; Laranja, H.F. ¿Constante de Avogadro ¿ É simples determiná-la em sala de aula¿, Química Nova na Escola, 1996, 3, 32-33.
Neves, A.P.; Guimarães, P. I. C.; Merçon, F. ¿Interpretação de Rótulos de Alimentos no Ensino de Química¿ Química Nova na Escola, 2009, 31(1), 34-39.
Sattar, S. ¿The Chemistry of Photography: Still a Terrific Laboratory Course for Nonscience Majors¿, Journal of Chemical Education, 2017, 94, 183-189.
Santos, D. A.; Lima, K. P.; Março, P. H.; Valderrama, P., J. Braz. Chem. Soc. 2016, 27, 1912.

MAC011 - INTRODUÇÃO À ENGENHARIA COMPUTACIONAL – 30 horas

Ementa

A disciplina visa a apresentar a definição de Engenharia Computacional, a organização do curso e os principais campos de atuação do egresso, através de palestras ministradas por professores e profissionais de áreas as mais diversas, relacionadas ao emprego de métodos computacionais para a solução de problemas. São apresentadas palestras e propostas atividades numéricas e experimentais, de modo a exemplificar com simplicidade as diversas áreas de atuação do Engenheiro Computacional.

Conteúdo

Palestras sobre temas diversos relacionados à Engenharia Computacional, ministradas por professores do curso e profissionais que atuam nas diversas áreas de interesse, atividades práticas e computacionais que envolvam o emprego de: raciocínio lógico e numérico, criatividade e capacidade de resolver problemas simples, introdução à programação.

Bibliografia

BROCKMAN, Jay B.. Introdução à Engenharia - Modelagem e Solução de Problemas. LTC, 2010.
REECE, W. Dan. Introdução à Engenharia. LTC, 2006.
HOLLOWAY, J. P.. Introdução à Programação para Engenharia - Resolvendo Problemas com Algoritmos. LTC, 2005.

Bibliografia complementar

LITTLE, PATRICK; DYM, CLIVE; ORWIN, ELIZABETH; SPJUT, ERIK. Introdução à Engenharia - Uma abordagem Baseada em Projeto. Bookman.

MAT156 - CÁLCULO II – 60 horas

Ementa

1- Integração de Funções de uma Variável
2- Aplicações da Integral Definida
3- Superfícies no Espaço
4- Funções de Várias Variáveis

Conteúdo

1- Integração de Funções de uma Variável: Integral Indefinida. Método da Substituição ou Mudança de Variável para Integração. Método de Integração por Partes. Integral Definida. Teorema Fundamental do Cálculo. Integração de Funções Trigonométricas. Integração de Funções envolvendo Funções Trigonométricas. Integração por Substituição Trigonométrica. Integração de Funções Racionais por Frações Parciais. Integrais Impróprias: Integrais com Limites de Integração Infinitos; Integrais com Integrandos Infinitos.
2- Aplicações da Integral Definida: Área de uma Região Plana. Volume de um Sólido de Revolução: Método dos Discos Circulares; Método das Camadas Cilíndricas. Outras Aplicações.
3- Superfícies no Espaço: Superfícies Quadráticas, Esféricas, Cilíndricas, Cônicas e de Revolução.

4- Funções de Várias Variáveis: Funções de Várias Variáveis. Gráficos. Limite e Continuidade: Conceitos Básicos; Limite de uma Função de Duas Variáveis; Propriedades; Cálculo de Limites; Continuidade. Derivadas Parciais e Funções Diferenciáveis: Derivadas Parciais; Diferenciabilidade; Plano Tangente e Vetor Gradiente; Diferencial; Regra da Cadeia; Derivação Implícita; Derivadas Parciais Sucessivas. Máximos e Mínimos de Funções de Várias Variáveis: Máximos e Mínimos de Funções de Duas Variáveis; Ponto Crítico de uma Função de Duas Variáveis; Condição Necessária para a Existência de Pontos Extremantes; Condição Suficiente para um Ponto Crítico ser Extremante Local; Teorema de Weierstrass; Aplicações. Máximos e Mínimos Condicionados.

Bibliografia

FLEMMING, D.M. & GONÇALVES, M.B. Cálculo A. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2006.
FLEMMING, D.M. & GONÇALVES, M.B. Cálculo B. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2007.
LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1 e 2. Harbra, 1994.

Bibliografia complementar

ANTON, H. Cálculo, um novo horizonte. Vol. 1 e 2. Porto Alegre, Bookman, 2000.
GUIDORIZZI, H.L. Um Curso de Cálculo. Vol. 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
MUNEM, M. & FOULIS, D.J. Cálculo. Vol. 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
PINTO, D. & MORGADO, M.C.F. Cálculo Diferencial e Integral de Funções de Várias Variáveis. Editora UFRJ, 2000.
SIMMONS, G.F. Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1 e 2. São Paulo: Makron Books, 1987.
STEWART, J. Cálculo. Vol. 1 e 2. São Paulo: Thomson Learning, 2006.
SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1 e 2. São Paulo: Makron Books, 1994.
SANTOS, R.J. Matrizes Vetores e Geometria Analítica. Imprensa Universitária da UFMG, 2004.

3º PERÍODO

DCC013 - ESTRUTURA DE DADOS – 60 horas

Ementa

1. Listas
2. Pilhas e filas
3. Árvores
4. Árvores balanceadas
5. Heaps

6. Bibliotecas para estrutura de dados

Conteúdo

1. Listas: Definição e fundamentos. Listas contíguas, encadeadas, duplamente encadeadas, circulares e ordenadas. Operações básicas: inserção, remoção e busca. Aplicações.
2. Pilhas e filas: Definição e fundamentos. Representações contíguas e encadeadas. Operações básicas: inserção e remoção. Aplicações.
3. Árvores: Definição e fundamentos. Representações gráficas. Caminhamentos em profundidade e em largura. Árvore binária e árvore binária de busca. Operações básicas: inserção, remoção e busca. Aplicações.
4. Árvores balanceadas: Definição e fundamentos. Árvore AVL e árvore vermelho e preto. Operações básicas: inserção e remoção. Aplicações.
5. Heaps: Definição e fundamentos. Heaps binárias. Representação vetorial. Operações básicas: inserção, remoção e seleção de valores com maior prioridade. Aplicações.
6. Bibliotecas para estrutura de dados: Exemplos e aplicações.

Bibliografia

CORMEN, T. H.; LEISERSON, C. E.; RIVEST, R. L.; STEIN, C. Algoritmos: teoria e prática. 3ª edição. Elsevier, 2012.
DROZDEK, A. Estruturas de dados e algoritmos em C++. 4ª edição. Cengage Learning, 2016.
MEDINA, M.; FERTIG, C. Algoritmos e Programação: teoria e prática. 2ª edição. Novatec, 2005.

Bibliografia Complementar

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. C++: como programar. 5ª edição. Pearson, 2006.
GUIMARÃES, A. M.; LAGES, N. A. C. Algoritmos e estruturas de dados. LTC, 1994.
SEDGEWICK, R.; WAYNE, K. D. Algorithms. 4ª edição. Addison Wesley, 2011.
STROUSTRUP, B. A linguagem de programação C++. 3ª edição. Bookman, 2000.
ZIVIANI, N. Projeto de algoritmos com implementação em Java e C++. Cengage Learning, 2007.

DCC025 - ORIENTAÇÃO A OBJETOS – 60 horas

Ementa

Conceitos Fundamentais de Orientação a Objetos; Componentes de Classes; Entendimento e aplicação dos conceitos e componentes de classes em linguagens de programação que apoiem o paradigma de Orientação a Objetos; Desenvolvimento de sistemas através do uso de programação orientada a objetos.

Conteúdo

1. Programação Procedimental e Orientada a Objetos
2.Introdução a Orientação a Objetos: Objetos; Atributos; Métodos; Classes; Metaclasses; Construtores e Destrutores; Mensagens.
3. Classes e métodos genéricos
4. Pacotes, Visibilidade e Encapsulamento
5. Abstração e Classificação
6. Generalização, Especialização e Agregação
7. Herança: herança dinâmica, compartilhada e múltipla
8. Delegação
9. Polimorfismo: polimorfismo ad hoc e universal
10. Acoplamento: estático e dinâmico
11. Ligação Estática e Dinâmica
12. Classes Abstratas
13. Interfaces
14. Coleções
15. Uso de Bibliotecas de Linguagens OO
16. Tratamento de Exceções.

Bibliografia

BARNES, D. J.; KOLLING, M. Programação Orientada a Objetos com Java - uma introdução prática usando o BlueJ. 4ª Edição. 2010.
HORSTMANN, C. S.; CORNELL, G. Core Java 2. vol. I. Makron Books, 2001.
SANTOS, R. Introdução à Programação Orientada a Objetos Usando Java. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

Bibliografia Complementar

CARDOSO, C. Orientação a objetos na prática - Aprendendo orientação a objetos com Java. Ciência Moderna, 2006.
DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. Java, Como Programar. 6ª ed. Pearson, 2005.
HUNT, J. Java and Object Orientation. An Introdution, 2nd Edition. Springer, 2002
SANTOS, R. S. Programação de Computadores em Java. Nova Terra, 2014.
SIERRA, K.; BATES, B. Use a Cabeça! Java. 2ª ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007.
SINTES, Anthony. Aprenda Programação Orientada a Objetos. Makron Books, 2002.

EST029 - CÁLCULO DE PROBABILIDADES I – 60 horas

Ementa

Introdução à teoria dos conjuntos. Técnicas de contagem. Introdução à probabilidade. Variáveis aleatórias. Distribuições discretas unidimensionais. Distribuições contínuas unidimensionais. Valor esperado e variância de variáveis aleatórias. Momentos de variáveis aleatórias. Funções de variáveis aleatórias.

Conteúdo

1. Introdução à teoria dos conjuntos: Representações de conjuntos, operações básicas, leis de Morgan.
2. Técnicas de contagem: Princípio fundamental da contagem, arranjo, permutação, combinação.
3. Introdução à probabilidade: Experimento aleatório, espaço amostral, eventos aleatórios, axiomas de probabilidade, definições de probabilidade, teoremas básicos da probabilidade, probabilidade condicional, teorema da multiplicação, independência, teorema da Probabilidade total, teorema de Bayes.
4. Variáveis aleatórias: Definição, funções de probabilidade, função densidade , função de distribuição acumulada.
5. Distribuições discretas unidimensionais: Uniforme discreta, Poisson, Bernoulli, binomial, binomial negativa, geométrica, hipergeométrica.
6. Distribuições contínuas unidimensionais: Uniforme, Normal, Beta, Gama, Chi quadrado, t de Student, F de Snedecor, Weibull, Gama invertida, Gaussiana inversa, Lognormal.
7. Esperança e variância de variáveis discretas e contínuas: Esperança e variância das distribuições: uniforme discreta, Poisson, Bernoulli, binomial, binomial negativa, geométrica, hipergeométrica, uniforme, normal, Beta, Gama, Chi quadrado, t de Student, F de Snedecor, Weibull, gama invertida, gaussiana inversa, lognormal. Propriedades da esperança e da variância.
8. Momentos de variáveis aleatórias: Definição, funções geradoras de momentos e suas propriedades.
9. Funções de variáveis aleatórias: Funções de variáveis aleatórias discretas e contínuas, valor esperado, variância.

Bibliografia

MEYER, P. L. Probabilidade: Aplicações e Estatística. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. Editora S.A., 2000.

MAGALHÃES, M. N. e LIMA, A.C.P. Noções de probabilidade e estatística. EDUSP. Edição revista. 7ª Ed., 2007.

ROSS, S. A. Probabilidade: Um curso moderno com aplicações. 8ª Ed.. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Bibliografia complementar

JAMES, B. Probabilidade: um curso de nível intermediário. Rio de janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 1981.
FELLER, W. Introdução a Teoria das Probabilidades e suas Aplicações. Vol I e II. Edgard Blucher. São Paulo, 1976.
ROSS, S. A. First Course in Probability. 6 ed. New York: McMillan Publishing Company, 2005.

FIS074 - FISICA II – 60 horas

Ementa

1. Oscilações;
2. Gravitação;
3. Mecânica dos fluidos;
4. Movimento ondulatório;
5. Temperatura;
6. Calor e 1ª lei da termodinâmica;
7. Teoria cinética dos gases;
8. 2ª lei da termodinâmica.

Conteúdo

1. OSCILAÇÕES - Movimento Harmônico Simples. Pêndulos. Oscilações amortecidas. Oscilações forçadas e ressonância.
2. GRAVITAÇÃO - Lei de Newton da gravitação. Gravidade nas proximidades da terra. Energia potencial gravitacional. Movimento de planetas e satélites. Leis de Kepler.
3. MECÂNICA DOS FLUIDOS - Fluidos. Densidade e pressão. Estática dos fluidos. Fluxo. Equação da continuidade. Equação de Bernoulli. Aplicações.
4. MOVIMENTO ONDULATÓRIO - Ondas. Ondas em cordas. Princípio da superposição. Interferência. Ondas estacionárias. Ressonância. Ondas sonoras. Intensidade e nível sonoro. Batimento. Efeito Doppler.
5. TEMPERATURA - Conceitos básicos. Escalas de temperatura. Dilatação.
6. CALOR E 1ª LEI DA TERMODINÂMICA - Conceitos básicos. Transferência de calor. 1ª lei da termodinâmica. Aplicações.
7. TEORIA CINÉTICA DOS GASES - Movimento molecular. Gases ideais. Calores específicos dos gases.
8. 2ª LEI DA TERMODINÂMICA - Processos reversíveis e irreversíveis. Entropia. 2ª lei da termodinâmica. Máquinas térmicas. Aplicações.

Bibliografia

TIPLER, P. Física. 2ª ed. vol 2. Rio de Janeiro: Guanabara Dois.
HALLIDAY, D. e RESNICK, R. Fundamentos de Física. 3ª ed. vol. 2. Mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 1991.
SEARS & ZEMANSKY. Física II. vol 2. 12ª ed. São Paulo: Pearson.

Bibliografia complementar

NUSSENZVEIG, H. Moysés. Curso de física básica-2, fluídos, oscilações e ondas, calor. Editora Edgard Blucher.

MAC036 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA E MODELAGEM GEOMÉTRICA – 30 horas

Ementa

1. Introdução ao Desenho Técnico.
2. Conceitos de Desenho Assistido por Computador
3. Aplicações de Programas.
4. Desenho Universal.

Conteúdo

1. Introdução ao Desenho Técnico: Histórico. Normalização. Projeção Ortogonal. Perspectiva.
2. Conceitos de Desenho Assistido por Computador: Entidades Geométricas e Modelos. Representação Gráfica Bi e Tridimensionais. Linhas, Faces e Sistema de Coordenadas. Dividir e Juntar Geometrias. Extrusões (empurrar e puxar). Manipulação de faces (inclinar, distorcer, dobrar). Interseções (operações booleanas). Apresentação: corte de seção, animação. impressão e exportação.
3. Aplicações de Programas: Aquisição e Instalação. Acesso à documentação e tutoriais. Conceitos e Ferramentas. Criação de Modelos.
4. Desenho Universal: Princípio do Desenho Universal. Aplicações em Desenho Universal.

Bibliografia

SILVA, A.; TAVARES, C.; DIAS, J.. Desenho Técnico Moderno. LTC, 2006.
SOUZA, A. C. de; GOMEZ, L. A.; NETO, A. D. Desenhando com Google Sketchup. Visual Books, 2010.
AZEVEDO, Eduardo; CONCI, Aura. Computação Gráfica - Teoria e Prática. Campus, 2003.

Bibliografia complementar

FARIN, Gerald; HANSFORD, Dianne. Practical Linear Algebra - A geometry Toolbox, Gerald Farin e Dianne Hansford, ed. A K Peters Ltd.

MAT157 - CÁLCULO III – 60 horas

Ementa

1. Integrais Múltiplas
2. Funções Vetoriais
3. Integrais Curvilíneas
4. Integrais de Superfície

Conteúdo

1. Integrais Múltiplas: Integral Dupla: Definição; Interpretação Geométrica; Propriedades, Cálculo da Integral Dupla; Mudança de Variáveis em Integrais Duplas; Aplicações. Integral Tripla: Definição; Propriedades; Cálculo da Integral Tripla; Mudança de Variáveis em Integrais Triplas; Aplicações.
2. Funções Vetoriais: Definição. Operações com Funções Vetoriais. Limite e Continuidade. Curvas: Representação Paramétrica de Curvas. Derivada. Curvas Suaves. Orientação de uma Curva. Comprimento de arco. Funções Vetoriais de Várias Variáveis. Limite e Continuidade de Funções Vetoriais de Várias Variáveis. Derivadas Parciais de Funções Vetoriais. Campos Escalares e Vetoriais. Derivada Direcional de um Campo Escalar. Gradiente de um Campo Escalar. Aplicações do Gradiente. Divergência de um Campo Vetorial. Rotacional de um Campo Vetorial. Campos Conservativos.
3. Integrais Curvilíneas: Integrais de Linhas de Campos Escalares. Integrais de Linha de Campos Vetoriais. Integrais Curvilíneas Independentes do Caminho de Integração. Teorema de Green.
4. Integrais de Superfície: Representação de uma Superfície. Representação Paramétrica de Superfícies. Superfícies Suaves e Orientação. Área de uma Superfície. Integral de Superfície de um Campo Escalar. Integral de Superfície de um Campo Vetorial.Teorema de Stokes. Teorema da Divergência (Teorema de Gauss).

Bibliografia

FLEMMING, D.M. & GONÇALVES, M.B. Cálculo B. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2007.
ANTON, H. Cálculo, um novo horizonte. Vol. 2. Porto Alegre: Bookman, 2000.
PINTO, D. & MORGADO, M.C.F. Cálculo Diferencial e Integral de Funções de Várias Variáveis. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2000.

Bibliografia complementar

STEWART, J. Cálculo. Vol. 2. São Paulo: Thomson Learning, 2006.
SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2. São Paulo: Makron Books, 1994.
ÁVILA, G. Cálculo das Funções de Múltiplas Variáveis, LTC, 2006.

4º PERÍODO

DCC008 - CALCULO NUMERICO – 60 horas

Ementa

Introdução; Noções de Erro; Polinômio de Taylor e Aproximações; Zeros Reais de Funções Reais; Resolução de Sistemas Lineares; Interpolação Polinomial; Ajuste de Curva Por Mínimo Quadrado; Integração Numérica.

Conteúdo

1- Introdução
2- Noções de erro: representação de número, conversão de números nos sistemas decimais e binários, aritmética inteira e de ponto flutuante, erros de arredondamento e truncamentos, erro absoluto e relativo, causas de erros nos computadores, propagação de erros.
3- Polinômio de Taylor e Aproximações
4- Zeros Reais de Funções Reais: Introdução. Solução por Iteração. Critério de Parada. Critério de Convergência. Ordem de Convergência. Valores Iniciais: Isolamento de raízes. Método de Falsa Posição. Método de Newton-Raphson. Método da Secante. Método da Bisseção. Método da falsa posição.
5- Resolução de sistemas Lineares: eliminação de Gauss; estratégia de pivoteamento; fatorações; métodos iterativos: introdução, teste de parada, critérios de convergência - linha e sassenfeld, método iterativo de Gauss Jacobi, método iterativo de Gauss-Seidel.
6- Interpolação Polinomial: introdução, resolução de sistema linear, forma de Lagrange, diferença dividida e ordinária, forma de Newton, forma de Newton Gregory, escolha do grau do polinômio interpolador.
7- Ajuste de Curva por Mínimos Quadrados: caso discreto, caso contínuo, caso não-linear.
8- Integração Numérica: fórmulas de Newton-Cotes: regra do trapézio, regra de Simpson, erros; Quadratura de Gauss.

Bibliografia

RUGGIERO, M.A.G. & LOPES, V.L.da R. Cálculo Numérico, aspectos teóricos e práticos. McGraw-Hill, 1988.

FRANCO, Neide M. B., Cálculo Numérico, Prentice Hall Brasil.
CLAUDIO, Dalcidio Moraes & MARINS, Jussara Maria. Cálculo Numérico Computacional Atlas, 1994.

Bibliografia complementar

CAMPOS, Frederico Ferreira: Algoritmos Numéricos, 2a Edição (2007), Editora LTC.
SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken: Cálculo Numérico, 2003, Editora Pearson.
HUMES, A.F.P. de C. et al. Noções de Cálculo Numérico. McGraw-Hill, 1984.
PETER, A. Stark. Introdução aos Métodos Numéricos. Interciência, 1979.
SANTOS, Vitoriano Ruas de Barros. Livros Técnicos e Cientifico, 1982.

DCC012 - ESTRUTURA DE DADOS II – 60 horas

Ementa

1. Filas de prioridade
2. Estruturas de dicionário: acesso direto
3. Estruturas de dicionário: balanceadas e auto-ajustáveis
4. Estruturas multidimensionais e espaciais
5. Estruturas de dados para a web
6. Processamento de cadeia de caracteres

Conteúdo

1. Filas de prioridade: União de filas de prioridade. Heaps esquerdistas e heaps binomiais. Heap de Fibonacci.
2. Estruturas de dicionário - acesso direto: Transformação de chave: funções hash. Colisões e transbordamento. Hashing para arquivos extensíveis.
3. Estruturas de dicionário - balanceadas e auto-ajustáveis: Arquivos sequenciais indexados. Árvores balanceadas: árvores B e árvores B+. Árvores de splay: árvore de espalhamento. Arquivos invertidos.
4. Estruturas multidimensionais e espaciais: Estruturas de dados aplicadas em banco de dados espaciais. Árvore Point-Quad. Árvore R.
5. Estruturas de dados para a web: Tries. Trie R-Way. Trie ternária. Árvore PATRICIA.
6. Processamento de cadeia de caracteres: Casamento exato de cadeias: algoritmos KMP, BMH, BMHS e Rabin-Karp. Compressão: compressão de textos em linguagem natural, codificação RLE, codificação de Huffman usando bytes, Huffman adaptativo, codificação de Lempel-Ziv. Aplicações.

Bibliografia

CORMEN, T. H.; LEISERSON, C. E.; RIVEST, R. L.; STEIN, C. Algoritmos: teoria e prática. 3ª edição. Elsevier, 2012.
DROZDEK, A. Estruturas de dados e algoritmos em C++. 4ª edição. Cengage Learning, 2016.
ZIVIANI, N. Projeto de algoritmos com implementação em Java e C++. Cengage Learning, 2007.

Bibliografia Complementar

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. C++: como programar. 5ª edição. Pearson, 2006.
GUIMARÃES, A. M.; LAGES, N. A. C. Algoritmos e estruturas de dados. LTC, 1994.
MEDINA, M.; FERTIG, C. Algoritmos e Programação: teoria e prática. 2ª edição. Novatec, 2005.
SEDGEWICK, R.; WAYNE, K. D. Algorithms. 4ª edição. Addison Wesley, 2011.
STROUSTRUP, B. A linguagem de programação C++. 3ª edição. Bookman, 2000

FIS075 - FISICA III – 60 horas

Ementa

1. Eletrostática
2. Capacitância. Dielétricos
3. Corrente elétrica e resistência elétrica. Circuitos
4. Campo magnético
5. Lei de Faraday. Indutância
6. Propriedades magnéticas da matéria
7. Oscilações eletromagnéticas
8. Equações de Maxwell

Conteúdo

1. Eletrostática Carga elétrica. Lei de Coulomb. Condutores e isolantes. Campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial elétrico. Energia potencial elétrica.
2. Capacitância. Dielétricos Capacitância e capacitores. Dielétricos.
3. Corrente elétrica e resistência elétrica. Circuitos Corrente e densidade de corrente. Resistência e lei de Ohm. Energia e potência nos circuitos elétricos. Leis de Kirchhoff. Instrumentos de medidas elétricas. Circuitos RC.
4. Campo magnético: Campo magnético. Forças e torques. Efeito Hall. Lei de Biot-Savart. Lei de Ampère. Aplicações.
5. Lei de Faraday. Indutância; Fluxo magnético. Lei de Faraday. Lei de Lenz. Correntes de Foucault. Indutância. Energia magnética. Aplicações.

6. Propriedades magnéticas da matéria: Ímãs. Momento magnético. Paramagnetismo, diamagnetismo e ferromagnetismo. Susceptibilidade e permeabilidade magnéticas.
7. Oscilações eletromagnéticas. Correntes alternadas: Circuitos RL e analogias mecânicas. Oscilações amortecidas. Oscilações forçadas e ressonância. Correntes alternadas. Potência. Transformadores. Aplicações.
8. Equações de Maxwell: Campos magnéticos induzidos. Corrente de deslocamento. Equações de Maxwell.

Bibliografia

HALLIDAY, D.; RESNICK R.; WALTER J. Fundamentos de Física III. 8ª ed. LTC., 2009.
TIPLER, P. Física. 2ª Ed. Guanabara Dois, 1984.
YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física III. 12ª ed. Pearson, 2010.

Bibliografia complementar

CHAVES, Alaor S. Física Básica. vol. 2. LTC., 2007.
FEYNMAN, R. The Feynman lectures on physics. vol. 2. Addison Wesley Longman.
NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica. vol. 3. Edgard Blücher, 2009.
PURCELL, E. M. Curso de Física de Berkeley. vol. 2. Eletricidade e Magnetismo. São Paulo: Edgard Blücher, 1973.

MAC015 – RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS - 60 horas

Ementa

1. Equilíbrio do Ponto Material e de um Corpo Rígido
2. Treliças Isostáticas
3. Propriedades Geométricas de Áreas Planas
4. Cabos
5. Forças Internas em Vigas
6. Carga Axial
7. Torção
8. Tensões na Flexão
9. Deflexão de Vigas e Eixos

Conteúdo

1. Equilíbrio do Ponto Material e de um Corpo Rígido: Conceitos Fundamentais. Momento de uma Força. Equilíbrio de uma Partícula. Diagrama de Corpo Livre. Equações de Equilíbrio. Apoios ou Vínculos.

2. Treliças Isostáticas: Método dos Nós. Método das Seções.
3. Propriedades Geométricas de Áreas Planas: Centróide. Momento de Inércia. Produto de Inércia. Teorema dos Eixos Paralelos. Momentos Principais de Inércia.
4. Cabos: Equação Diferencial dos Cabos. Cabos Parabólicos.
5. Forças Internas em Vigas: Definição dos Esforços. Diagramas de Momentos Fletores e Esforços Cortantes. Relação entre Carregamentos e Esforços.
6. Carga Axial: Deformação Elástica. Membros Carregados Axialmente.
7. Torção: Deformação por Torção. Fórmula da Torção. Ângulo de Torção.
8. Tensões na Flexão: Deformação por Flexão. Fórmula da Flexão.
9. Deflexão de Vigas e Eixos: A Linha Elástica.

Bibliografia

BEER, F.P; JOHNSTON, E.R. Resistência dos Materiais. 2ª ed. Makron, 1989.
BEER, F.P. JOHNSTON, E.R. Mecânica Vetorial para Engenheiros. McGraw-Hill, 1978.
SUSSEKIND, J.C. Curso de Análise Estrutural. volume I. 10ª ed. Globo, 1989.

Bibliografia complementar

TIMOSHENKO, S.P. Resistência dos Materiais. LTC, 1957.
GERE, J.M. Mecânica dos Materiais. Thomson, 2003.
HIBBELER, R.C. Estática: Mecânica para Engenharia. 10ª ed. Pearson, 2006.
HIBBELER, R.C. Resistência dos Materiais. 5ª ed. Pearson, 2008.

Ementa

1- Sequências e Séries de Números Reais
2- Introdução às Equações Diferenciais
3- Equações Diferenciais Ordinárias de 1ª Ordem
4- Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de 2ª Ordem
5- Soluções em Série para Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de 2ª Ordem

Conteúdo

1- Sequências e Séries de Números Reais: Sequências de Números Reais. Séries de Números Reais. Séries de Termos Positivos. Séries Alternadas. Convergência Absoluta. Testes de Convergência. Séries de Potências. Representações de Funções como Séries de Potências. Séries de Taylor de Maclaurin. Série Binomial.

2- Introdução às Equações Diferenciais: Equações Diferenciais: Definição; Exemplos de Problemas que envolvem Equações Diferenciais; Classificação das Equações Diferenciais. Equações Diferenciais Ordinárias: Soluções.
3- Equações Diferenciais Ordinárias de 1ª Ordem: Equações Lineares. Equações Separáveis. Equações Exatas e Fatores Integrantes. Equações Homogêneas. Aplicações. Existência e Unicidade de Soluções.
4- Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de 2ª Ordem: Equações Homogêneas com Coeficientes Constantes. Soluções Fundamentais de Equações Lineares Homogêneas. Independência Linear e o Wronskiano. Raízes Complexas da Equação Característica. Raízes Repetidas e Redução da Ordem. Equações Não-homogêneas. Método dos Coeficientes Indeterminados. Método da Variação de Parâmetros. Aplicações.
5- Soluções em Série para Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de 2ª Ordem: Soluções em Série na Vizinhança de um Ponto Ordinário. Pontos Singulares Regulares. Equações de Euler. Soluções em Série na Vizinhança de um Ponto Singular Regular. Equação de Bessel.

Bibliografia

BOYCE, W.E. & DI PRIMA , R.C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
FIGUEIREDO, D.G. & NEVES, A.F. Equações Diferenciais Aplicadas. Rio de Janeiro, IMPA, CNPq, 1997.
KREYSZIG, E. Matemática Superior. Vol. 1. Rio de Janeiro, LTC, 1976.

Bibliografia complementar

GUIDORIZZI, H.L. Um Curso de Cálculo. Vol. 4. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
KAPLAN, W. Cálculo Avançado. Vol. 2. São Paulo, Blücher, 2008.
LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2. São Paulo: Harbra, 1994.
SANTOS, R.J. Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias. Imprensa Universitária da UFMG, 2006.
STEWART, J. Cálculo. Vol. 2. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

MAT029 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS I – 60 horas

Ementa

1- Sequências e Séries de Números Reais
2- Introdução às Equações Diferenciais
3- Equações Diferenciais Ordinárias de 1ª Ordem
4- Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de 2ª Ordem
5- Soluções em Série para Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de 2ª Ordem

Conteúdo

1- Sequências e Séries de Números Reais: Sequências de Números Reais. Séries de Números Reais. Séries de Termos Positivos. Séries Alternadas. Convergência Absoluta. Testes de Convergência. Séries de Potências. Representações de Funções como Séries de Potências. Séries de Taylor de Maclaurin. Série Binomial.
2- Introdução às Equações Diferenciais: Equações Diferenciais: Definição; Exemplos de Problemas que envolvem Equações Diferenciais; Classificação das Equações Diferenciais. Equações Diferenciais Ordinárias: Soluções.
3- Equações Diferenciais Ordinárias de 1ª Ordem: Equações Lineares. Equações Separáveis. Equações Exatas e Fatores Integrantes. Equações Homogêneas. Aplicações. Existência e Unicidade de Soluções.
4- Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de 2ª Ordem: Equações Homogêneas com Coeficientes Constantes. Soluções Fundamentais de Equações Lineares Homogêneas. Independência Linear e o Wronskiano. Raízes Complexas da Equação Característica. Raízes Repetidas e Redução da Ordem. Equações Não-homogêneas. Método dos Coeficientes Indeterminados. Método da Variação de Parâmetros. Aplicações.
5- Soluções em Série para Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de 2ª Ordem: Soluções em Série na Vizinhança de um Ponto Ordinário. Pontos Singulares Regulares. Equações de Euler. Soluções em Série na Vizinhança de um Ponto Singular Regular. Equação de Bessel.

Bibliografia

BOYCE, W.E. & DI PRIMA , R.C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
FIGUEIREDO, D.G. & NEVES, A.F. Equações Diferenciais Aplicadas. Rio de Janeiro, IMPA, CNPq, 1997.
KREYSZIG, E. Matemática Superior. Vol. 1. Rio de Janeiro, LTC, 1976.

Bibliografia complementar

GUIDORIZZI, H.L. Um Curso de Cálculo. Vol. 4. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
KAPLAN, W. Cálculo Avançado. Vol. 2. São Paulo, Blücher, 2008.
LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2. São Paulo: Harbra, 1994.
SANTOS, R.J. Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias. Imprensa Universitária da UFMG, 2006.
STEWART, J. Cálculo. Vol. 2. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

MAT158 - ÁLGEBRA LINEAR – 60 horas

Ementa

1- Espaços Vetoriais

2- Espaços com Produto Interno
3- Transformações Lineares
4- Diagonalização

Conteúdo

1- Espaços Vetoriais: Definição e Exemplos: Os Espaços Rn; Espaços Vetoriais Abstratos. Subespaços: Soma e Interseção de Subespaços; Conjunto de Geradores. Dependência e Independência Linear. Base e Dimensão.
2- Espaços com produto interno: Produto Escalar e Norma: Produto Interno; Norma; Ortogonalidade; Projeção Ortogonal. Bases Ortonormais e Subespaços Ortogonais.
3- Transformações Lineares: Definição e Exemplos. Propriedades. A Imagem e o Núcleo: Espaço Linha e Espaço Coluna de uma Matriz; Injetividade e Sobrejetividade. Matriz de uma Transformação Linear e Matriz Mudança de Base. Composição de Transformações Lineares. Invertibilidade. Semelhança.
4- Diagonalização: Diagonalização de Operadores: Operadores e Matrizes Diagonalizáveis; Autovalores e Autovetores; Subespaços Invariantes e o Teorema de Cayley-Hamilton. Operadores Auto-adjuntos e Normais. Forma Canônica de Jordan.

Bibliografia

BOLDRINI, J. L. Álgebra Linear. São Paulo: Harbra, 1986.
STRANG, G. Álgebra Linear e Suas Aplicações. Gengage Learning, 2010.
STEINBRUCH, A. & WINTERLE, P. Álgebra Linear. São Paulo: Makron Books, 1987.

Bibliografia complementar

ANTON, H. & RORRES, C. Álgebra Linear com Aplicações. Porto Alegre: Bookman, 2001.
CALLIOLI, C.; DOMINGUES, H. H. & COSTA, R. C. F. Álgebra Linear e Aplicações. São Paulo: Atual Editora, 1990.
LIPSCHUTZ, S. Álgebra Linear. Porto Alegre: Bookman, 2004.
LIMA, E. L. Álgebra Linear. Rio de Janeiro: IMPA, 2009.
SANTOS, R. J. Álgebra Linear e Aplicações. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2006.

5º PERÍODO

DCC059 - TEORIA DOS GRAFOS – 60 horas

Ementa

1. Iniciação a Teoria dos Grafos
2. Grafos sem circuitos, árvores e arborescências
3. Busca em Grafos

Conteúdo

1 - INTRODUÇÃO A MODELOS EM GRAFOS: Grafos e Digrafos, Famílias comuns de Grafos, Modelagem de aplicações usando Grafos, Passeios e distâncias, Caminhos, ciclos e árvores, Grafos rotulados nos vértices e nas arestas, Árvores: caracterização e propriedades.
2 - ESTRUTURA E REPRESENTAÇÃO DE GRAFOS: Grafos isomorfos, Subgrafos, Operações comuns entre grafos, Testes para grafos não-isomorfos, Representação de grafos por matriz, Representação de grafos por listas de adjacência.
3 - ÁRVORES GERADORAS CAMINHOS MÍNIMOS: Árvore de crescimento, Busca em largura, Busca em profundidade, Identificando componentes conexas, Identificando arestas ponte e nós de articulação, Algoritmos Gulosos, Árvore de cobertura mínima, Algoritmo de Prim, Algoritmo de Kruskal, Algoritmos de Dijkstra e Floyd para caminho mínimo, Corte mínimo de arestas;
4 - CONECTIVIDADE E CAMINHAMENTO EM GRAFOS: k-conectividade de vértice, k-conectividade de arestas, Relação entre conectividades de vértice e aresta, Trilhas e ciclos Eulerianos, Caminhos e ciclos Hamiltonianos;
5 - PLANARIDADE EM GRAFOS: Conceito de desenho planar de um grafo, Teorema da curva de Jordan, Teorema de Kuratowski;
6 - PROBLEMAS CLÁSSICOS MODELADOS EM GRAFOS: Problema da clique, Problema do subconjunto independente, Problema do subconjunto dominante, Problema de Cobertura de vértices, Problemas de coloração, Problema de atribuição, Problema da árvore de Steiner, Problema do Caixeiro Viajante;

Bibliografia

SZWARCFITER, J. Grafos e Algoritmos Computacionais. Editora Campus, 1983. BERGE, C. Graphs and Hypergrapys. North Holand, 1973.
LEISERSON, C. E.; STEIN, C.; RIVEST, R. L., CORMEN, T.H. Algoritmos: Teoria e Prática. Tradução da 2a. edição americana. Editora Campus, 2002.
BOAVENTURA NETTO, P. O. Grafos: Teoria, Modelos e Algoritmos. Editora Edgard Blucher Ltda, 1996.

Bibliografia complementar

BOAVENTURA NETTO, P. Grafos - Teoria, Modelos e Algoritmos. 4ª ed. 2006.
BOAVENTURA NETTO, P. Grafos - Introdução e Prática. Blucher, 2009.
CORMEN, T.; LEISERSON, C.; RIVERST, R.; STEIN, C. Algoritmos - Teoria e Prática. Campus, 2002.

DCC122 – CIRCUITOS DIGITAIS – 60 horas

Ementa

1. Bases Numéricas
2. Álgebra de Boole
3. Circuitos combinacionais
4. Minimização de funções
5. Circuitos sequenciais síncronos e assíncronos
6. Flip-flops, registradores, contadores, memória
7. Linguagem de descrição de hardware

Conteúdo

0) CONCEITOS INTRODUTÓRIOS: introdução aos sistemas de telecomunicação; representações analógicos e digitais; conversão analógico/digital; computadores digitais.
1) SISTEMAS DE NUMERAÇÃO E CÓDIGOS: Sistemas de numeração binário, decimal, hexadecimal; conversão entre bases numéricas; códigos numéricos BCD e Gray; código de 7 seguimentos; códigos alfanuméricos ASCII e Unicode; paridade e detecção de erros.
2) ÁLGEBRA BOOLEANA: constantes e variáveis booleanas; tabela verdade; operações lógicas fundamentais; teoremas booleanos; simplificação algébrica; teoremas de DeMorgan; soma de produtos; produto de somas.
3) FUNDAMENTOS DE CIRCUITOS LÓGICOS: portas lógicas fundamentais, descrevendo circuitos algebricamente; avaliando a saída dos circuitos; desenhando diagramas de circuitos; operações e portas lógicas complementares; universalidade das portas NAND e NOR; simbologia alternativa de portas lógicas; níveis de acionamento.
4) MAPAS DE KARNAUGH: soma de mintermos; produto de maxtermos; construção de mapas de Karnaugh; simplificação por agrupamento; condições de irrelevância.
5) CIRCUITOS INTEGRADOS, PLDS E HDLS: circuitos integrados digitais; encapsulamento de CIs; famílias lógicas; estruturas de dois níveis; dispositivos lógicos programáveis (PLDs); linguagens de descrição de hardware (HDLs).

6) CIRCUITOS LÓGICOS MSI: comparador de igualdade; circuitos de paridade; circuito somador completo; (de)codificadores; (de)multiplexadores; comparador de magnitude; driver BCD para 7 segmentos.
7) LATCHES E FLIP-FLOPS: latches NAND, NOR e D; pulsos digitais; sinais de clock; flip-flop SR, JK e D; entradas assíncronas; temporização e sincronização; multivibrador monoestável; circuito gerador de clock.
8) CONTADORES: divisão de frequência e contagem; contadores assíncronos e síncronos; contadores de módulo < 2n; contadores crescentes e decrescentes; contadores com carga paralela; CIs de contadores síncronos; decodificando um contador; análise e projeto de contadores síncronos; máquinas de estado.
9) REGISTRADORES: registradores de armazenamento; transferência de dados; registradores de deslocamento; CIs de registradores.
10) DISPOSITIVOS DE MEMÓRIA: terminologia de memórias; barramentos; princípios de operação; conexões CPU-Memória; memórias ROM; memórias flash; memórias RAM; outras tecnologias de memória.

Bibliografia

TOCCI, Ronald J; WIDMER, Neals S; MOSS, Gregory L. Sistemas digitais: princípios e aplicações. 10 ed. Pearson Education, 2010.
PEDRONI, V. Eletrônica Digital Moderna e VHDL. 1 ed. Campus Elsevier, 2010.
TAUB, H. Circuitos digitais e microprocessadores. 1 ed. McGraw-Hill, 1984.

Bibliografia complementar

MANO, M. M.. Digital design. Prentice-Hall International. 2ª edição. 1991.
BIGNELL, J; DONOVAN, R. Eletrônica digital. 1 ed. Makron, 1995.
IDOETA, I. V; CAPUANO, F. G. Elementos de eletrônica digital. 37 ed. Érica, 2006.
WAKERLY, J. F. Digital Design Principles and Practices. 4 ed. Prentice Hall, 2005.
YALAMANCHILI, S. VHDL Starter's Guide. 1 ed. Prentice Hall, 1998.
PELLERIN, D; TAYLOT, D. VHDL Made Easy. 1 ed. Prentice Hall, 1997.

MAC019 - FUNDAMENTOS DE MECÂNICA DAS ESTRUTURAS – 60 horas

Ementa

1. Introdução, Conceitos Básicos
2. Relação entre Ações, Cortantes e Momento Vetor
3. Estudo de Modelos de Estruturas Reticuladas
4. Análise Computacional de Modelos de Estruturas Reticuladas

Conteúdo

1. Introdução, Conceitos Básicos: Equilíbrio, Vínculos, Definições de Esforços 2. Relação entre Ações, Cortantes e Momento Vetor; 3. Estudo de Modelos de Estruturas Reticuladas: Vigas, Treligas, Grelhas, Pórticos, Cabos, Arcos 4. Análise Computacional de Modelos de Estruturas Reticuladas

Bibliografia

HIBBELER, R. C.. Structural Analysis. Prentice Hall. ISBN: 9780132570534
MARTHA, Luiz Fernando. Análise de Estruturas - Conceitos Básicos. Campus Elsevier. ISBN: 8535234551
VAZ, Luiz Eloy. Método dos Elementos Finitos em Análise de Estruturas. Campus Elsevier. ISBN: 8535239294

Bibliografia complementar

GERE, J.R.; WEAVER, Jr.. Analise de estruturas reticuladas. Guanabara, 1987 ISBN: 9788570301338
ODEN, J.T.; RIPPERGER, E.A.. Mechanics of Elastic Structures. McGraw-Hill, 1981. ISBN: 0070475075
SUSSEKIND, J.C. Curso de analise estrutural: estruturas isostaticas. Globo, 1981 ISBN: 8525002267
VILLAGIO, Pierro. Mathematical Models for Elastic Structures. Cambridge University, 1997. ISBN: 0521573246

MAC024 - INTRODUÇÃO À MODELAGEM COMPUTACIONAL – 60 horas

Ementa

Introdução aos sistemas dinâmicos: modelagem da mudança através de equações de diferença. Classificação de Modelos, análise do processo de modelagem e construção de modelos matemáticos e sua simulação computacional. Ajuste de curvas . Introdução ao Método de Monte Carlo e à Análise Dimensional

Conteúdo

1) Modelando a Mudança;
1.1 Aproximação da mudança com equações de diferença;
1.2 Soluções de sistemas dinâmicos;
1.3 Sistemas de Equações de diferenças
2) O Processo de Modelagem, Proporcionalidade e Similaridade Geométrica;
2.1 Introdução;
2.2 Modelagem usando a proporcionalidade;
2.3 Modelagem usando a similridade geométrica;

3) Ajuste de modelos;
3.1 Ajuste de modelos aos dados através de gráficos;
3.2 Métodos analíticos de ajuste de modelos;
3.3 Aplicação do critério de mínimos quadrados;
3.4 Escolha do melhor modelo
4) Método de Monte Carlo;
4.1 Simulação de um comportamento determinístico: área sob uma curva;
4.2 Simulação de comportamentos probabilísticos
5) Análise dimensional e semelhança;
5.1 Dimensões como produtos;
5.2 O processo da análise dimensional;
5.3 Exemplos de aplicação da análise dimensional.

Bibliografia

GIORDANO, F.R; FOX,W.P; HORTON, S.B. e WEIR, M.D. A First Course in Mathematical Modeling. Brooks Cole, 2008.
VELTEN, K. Mathematical Modeling and Simulation. Wiley-VCH, 2009.

Bibliografia complementar

ANTON, H; RORRES, C. Álgebra linear com aplicações. Bookman, 2002.
DE VRIES,G; HILEN, T; LEWIS, M; MÜLLER, J. and SCHÖNFISCH, B. A Course in Mathematical Biology,SIAM, 2006.

MAC026 - INTRODUÇÃO AOS MÉTODOS DISCRETOS – 60 horas

Ementa

1-Método das diferenças finitas: diferenças progressiva, regressiva e central, estabilidade, consistência e convergência, problemas bidimensionais, esquemas explícito e implícito para problemas transientes;
2-Método dos resíduos ponderados: colocação, colocação por sub-regiões, Gallerkin;

Conteúdo

1-Método das diferenças finitas: diferenças progressiva, regressiva e central, estabilidade, consistência e convergência, problemas bidimensionais, esquemas explícito e implícito para problemas transientes;
2-Método dos resíduos ponderados: colocação, colocação por sub-regiões, Gallerkin;

3-Método dos elementos finitos: formulação fraca, funções de interpolação, discretização em uma dimensão, implementação Computacional em uma dimensão;
4-Introdução ao Método dos Elementos de Contorno.

Bibliografia

Franco, Neide M. B. Cálculo Numérico, Prentice Hall Brasil.
Chapra, Steven C. Canale, Raymon, P. Métodos Numéricos para Engenharia. Mcgraw hill.
Burden, Richard L; Faires, J. Douglas, Análise Numérica. Cengage.

Bibliografia complementar

Mark H. Holmes. Introduction to Numerical Methods in Differential Equations. Springer. New York,(2007)
Randall J. LeVeque. Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations, SIAM, Philadelphia (2007)
ZIENKIEWICZ,O.C. and Morgan,K., Finite Element and Approximation, John Wiley and Sons, 1983.
REDDY,J.N., An Introduction to Finite Element Method, McGraw-Hill, 1993.

FIS081 - FENÔMENOS DE TRANSPORTE – 60 horas

Ementa

1. Modos básicos de transferência de calor: Condução, Convecção e Radiação.
2. Condução de Calor.
3. Convecção Forçada sobre Superfícies Planas.
4. Trocadores de Calor.

Conteúdo

1. Modos básicos de transferência de calor: Condução, Convecção e Radiação - O que é Fenômenos de Transporte; Unidades; Fórmulas básicas; Condução; Convecção; Radiação; Circuitos térmicos; Isolantes térmicos.
2. Condução de calor - Equação de condução; Formas cilíndricas e esféricas; Aletas; Condução Multidimensional; Fator de Forma; Equações em diferenças finitas e suas soluções; Capacidade concentrada; Soluções aproximadas; Gráficos.
3. Convecção Forçada sobre superfícies planas - Escoamento laminar; Escoamento turbulento.
4. Trocadores de calor - Tipos de trocadores de calor; Método LMTD; Método da efetividade - NUT.

Bibliografia

KREITH , Frank; BOHN, Mark S. Princípios de Transferência de Calor. 6ª ed. Pioneira Thomson Learning, 2003. ISBN13: 9788522102846.
INCROPERA, Frank P.; DEWITT, David P.; BERGMAN, Theodore L.; LAVINE, Adrienne S. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa. 6ª ed. LTC, 2008. ISBN: 9788521615842.
LIVI, Celso Pohlmann. Fundamentos de Fenômeno de Transporte. LTC, 2004. ISBN 8521614152.

Bibliografia complementar

BRAGA FILHO, Washington. Transmissão de Calor. Pioneira Thomson Learning, 2004. ISBN13:9788522103744.

6º PERÍODO

DCC070 - ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES – 60 horas

Ementa

Abstrações e Tecnologias Computacionais;
Instruções: a Linguagem de Máquina;
Aritmética Computacional;
Avaliando e Compreendendo o Desempenho;
O Processador: Caminho de Dados e Controle;
Linha de montagem (Pipelining);
Hierarquia de Memória.

Conteúdo

1) Abstrações e Tecnologias Computacionais; Introdução. Abstrações Computacionais. Principais componentes de um computador.
2) Instruções: a linguagem de máquina. Introdução. Operações e operandos do hardware do computador. Representando instruções no computador. Operações lógicas. Instruções para tomada de decisões. Suporte a procedimentos no hardware do computador. Endereçamento. Traduzindo e iniciando um programa. Vetores (arrays) versus ponteiros.
3) Aritmética Computacional. Introdução. Números com e sem sinal. Adição e Subtração. Multiplicação. Divisão. Ponto flutuante.

4) Avaliando e Compreendendo o Desempenho. Introdução. Desempenho da CPU e seus fatores. Avaliando desempenho. Programas para avaliação de desempenho (Benchmarks).
5) Organização de Processadores: Caminho de Dados e Controle Introdução. Convenções. Lógicas de Projeto. Construindo um Caminho de Dados. Um esquema de implementação simples. Adicionando Sinais de Controle. Implementando Saltos (Jumps). Uma implementação Multiciclo. Exceções. Estudo de Caso.
6) Linha de Montagem (Pipelining). Visão geral de linha de montagem. Caminho de dados usando linha de montagem. Controle de uma linha de montagem. Perigos (hazards) de dados, controle e desvio. Bloqueio (Stall) e Encaminhamento (forwarding) em linhas de montagem.
7) Hierarquia de Memória. Introdução. Princípios básicos de cache. Medindo e melhorando o desempenho da cache. Suporte do hardware para memória virtual. Estrutura comum para hierarquias de memória. Estudos de caso.

Bibliografia

HENESSY, J. L; PATTERSON, D.A. Arquitetura de Computadores: Uma Abordagem Quantitativa, 3ª edição, Editora Campus, 2003.
PATTERSON, D.A.; HENNESSY, J. L. Organização e Projeto de Computadores. Terceira Edição. Editora Campus, 2005.
TANEMBAUM, A. S. Organização Estruturada de Computadores. 5ª edição, Prentice Hall do Brasil, 2006.

Bibliografia complementar

BLAAUW, A. Computer Architecture: concepts and evolution. Reading, MA : Addison-Wesley, 1997.
HERZOG, J. H. Design and organization of computer structures. Editora Franklin, Beedle and Associates, 1996.
PANNAIN, R.; BEHRENS, F. H.; PIVA JR., D. Organização Básica de Computadores e Linguagem de Montagem. Campus, 2012.
STALLINGS, W. Arquitetura e Organização de Computadores. 5ª edição. Prentice Hall do Brasil, 2002.
SWEETMAN, D. See MIPS run. Editora Morgan Kaufmann, 1999, 488 p.
ZARGHAM, M. R. Computer Architecture: single and parallel systems. New Jersey: Prentice-Hall, 1996.

DCC117 - MODELAGEM DE SISTEMAS – 60 horas

Ementa

-Introdução e conceitos.
-Processo de modelagem.
-Modelos para construção de sistemas orientados a objetos.

-Projeto arquitetural.
-Estudo de casos.

Conteúdo

1. Introdução e Conceitos: Importância da modelagem de sistemas, histórico
2. Processo de modelagem: Definição de modelo, o processo de modelagem, níveis de modelagem; abstração. Introdução às principais notações para modelagem de requisitos, entidades, fluxo de dados e processos.
3. Modelos para construção de sistemas orientados a objetos: Diagramas UML (Unified Modeling Language). Ferramentas de apoio à modelagem de sistemas orientados a objetos.
4. Projeto arquitetural: Projeto de sistemas em camadas. Acoplamento e coesão. Principais padrões arquiteturais.
5. Estudo de Caso: Especificação de uma aplicação utilizando na prática os conceitos apresentados.

Bibliografia

LARMAN, C. Utilizando UML e Padrões - Uma Introdução a Análise e ao Projeto Orientados a Objetos. Bookman Editora, 2006
GUEDES, Gilleanes T. A. UML 2 - Uma Abordagem Prática (2a. edição). São Paulo. Novatec.
FOWLER, M.; SCOTT, K. UML Essencial. Porto Alegre: Bookman, 2000.

Bibliografia Complementar

BLAHA, M.; RUMBAUGH, J. Modelagem e Projetos Baseados em Objetos. Editora Campus, 2006
HASSAN, Gomaa. Software Modeling and Design - UML, Use Cases, Patterns and Software Architectures, Cambridge University Press, 2011.
FOWLER, Martin. UML Essencial - Um Breve Guia para a Linguagem-Padrão para Objetos, Bookman, 2004.
BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. The Unified Modeling Language User Guide,Addison Wesley Professional, 2005
MILES, Russell; HAMITON, Kim. Learning UML 2.0, O'Reilly, 2006 (286 pgs.)

MAC008 - INTRODUÇÃO AO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS – 60 horas

Ementa

Introdução aos Métodos Variacionais. Aproximações pelo Método dos Elementos Finitos. Estudo para Problemas Unidimensionais e Bidimensionais. Implementação Computacional. Exemplos de Aplicações.

Objetivos Gerais: Introduzir a formulação básica do Método dos Elementos Finitos para aplicações em problemas de Engenharia.

Conteúdo

1. Introdução
1.1 Apresentação do plano de curso, bibliografia e objetivos e metodologia.
2. Métodos Variacionais
2.1. Noções de Cálculo das Variações. 2.2. Minimização de funcionais. Equações de Euler-Lagrange. 2.3. Métodos aproximados de Galerkin e de Rayleigh-Ritz. Exemplos. Conclusões.
3. Aproximações pelo MEF
3.1. Funções de interpolação locais. 3.2. Matriz de elemento. 3.3. Montagem da matriz do problema.
4. Estudo de Problemas Unidimensionais
4.1. Aplicação a problemas de 2a ordem. 4.2. Aplicação a problemas de 4a ordem. 4.3. Interpolação unidimensional de Lagrange e de Hermite.
5. Estudo de Problemas Bidimensionais
5.1. Problema de Poisson. 5.2. Funções de interpolação bidimensionais.
6. Erros de Aproximação no MEF
6.1. Medidas de erro em espaço de funções. 6.2. Estimativas de erro no MEF.
7. Implementação Computacional
7.1. Fases do programa. Tratamento das condições de contorno. Cálculo da matriz do elemento e vetor independente. Vetor LM e matriz ID. Montagem das matrizes globais. Solução do sistema de equações algébricas lineares. 7.2. Exemplos de códigos Felt, Sap-90, Ansys e LPGM.
8. Exemplos de Aplicações Numéricas

Bibliografia

NAM-HO KIM ; BHAVANI DR. V. SANKAR. Introdução à Análise e ao Projeto em Elementos. LTC, 2001.
FISH, J.; BELYTSCHKO, T. Um Primeiro Curso de Elementos Finitos. LTC, 2009.
VAZ, L. E.. Método dos elementos finitos em análise de estruturas. Campus, 2010.

Bibliografia complementar

HUGHES, Thomas. The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis. Dover.

MAC005 - MECÂNICA DOS SÓLIDOS I – 60 horas

Ementa

Estado de Tensão. Estado de Deformação. Método da Elasticidade Linear. Torção não Circular.

Conteúdo

1. Introdução
1.1. Apresentação do plano de curso, bibliografia e objetivos da disciplina.
2. Estado de Tensão
2.1. Tensor de tensões: Tensão - conceito e definições. Natureza da grandeza tensão. Estado
3. Estado de Deformação
3.1. Campo de deslocamentos.
4. Equações da Elasticidade
4.1. Equações diferenciais de equilíbrio.
5. Torção Não Circular
5.1. Formulação em função empenamento.
6. Equações Constitutivas Generalizadas
6.1. Modelos de comportamento com dependência do tempo.
7. Tópicos de Estabilidade Elástica
7.1. Flambagem à compressão.

Bibliografia

POPOV, Egor Paul. Introdução à Mecânica dos Sólidos. Edgard Blucher, 1978.
RUSSELL, E.; JOHNSTON, JR.; FERDINAND, P. BEER. Resistência dos Materiais. Makron Books, 1995.
GERE, James M.; GOODNO, Barry J.. Mecânica dos Materiais.Cengage Learning.

Bibliografia complementar

SHAMES, Irving H.. Engineering Mechanics: Statics. 4. ed. Brasil: Prentice Hall, 1996.

7º PERÍODO

DCC001 - ANÁLISE E PROJETO DE ALGORITMOS – 60 horas

Ementa

Fundamentos Matemáticos para Análise de Algoritmos; Análise Assintótica de Algoritmos; Paradigmas de Projeto de Algoritmos; Algoritmos Eficientes para Ordenação, Comparação de Sequências, Problemas em Grafos; Fundamentos de Complexidade Computacional, Redução entre Problemas, Classes P e NP, Problemas NP-Completos.

Conteúdo

1. FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS PARA ANÁLISE DE ALGORITMOS: Indução Finita; Crescimento de funções; Notações Assintóticas; Relações de Recorrência; resolução por substituição (indução) e por iteração;
2. ANÁLISE ASSINTÓTICA DE ALGORITMOS: Modelos de computação; Cotas superiores e inferiores; Algoritmos ótimos;
3. PARADIGMAS DE PROJETO DE ALGORITMOS: Projeto por indução; Divisão-e-conquista; Algoritmos gulosos; Programação Dinâmica;
4. ALGORITMOS EFICIENTES: Algoritmos para ordenação: bubble-sort, insertion-sort, merge-sort, heap-sort, quick-sort; Cota inferior para ordenação por comparações; Seleção do k-ésimo e da mediana em tempo linear; Busca binária; Árvore de busca ótima e fatoração ótima para multiplicação de matrizes; Comparação de sequências: maior subsequência comum, algoritmo Knuth-Morris-Pratt para busca de substring; distância de edição; algoritmo Smith-Waterman; Conceito de Análise Amortizada (por exemplo, algoritmo KMP); Algoritmos em Grafos: busca em largura e profundidade; caminho mínimo e algoritmos de Dijkstra e Bellman-Ford; árvore espalhada mínima e algoritmos e Prim e Kruskal; todos os caminhos mínimos e algoritmo de Floyd-Warshall; fluxo máximo e algoritmo de Ford-Fulkerson; Algoritmos geométricos: envoltória convexa: algoritmo da Marcha de Jarvis; ordenação angular e o algoritmo Graham Scan; Cota inferior para envoltória convexa por redução;
5. FUNDAMENTOS DE COMPLEXIDADE COMPUTACIONAL: Redução entre problemas e transferência de cotas; Classe P; Algoritmos não-determinísticos; Verificação polinomial de solução; Classe NP; NP-Completude; Exemplos: SAT, Clique em grafos, Problema da mochila, Soma de subconjuntos, 3-coloração, Caminho e circuito hamiltonianos, Caixeiro viajante, e outros.

Bibliografia

AHO, A.V.; HOPCROFT, J.E.; ULLMAN, J.D. "The Design and Analysis of Computer Algorithms". Addison Wesley Pub. Co.,1974.
TERADA, Routo. "Desenvolvimento de Algoritmos e Estrutura de Dados". Makron Books, 1991.
CORMEN, LEISERSON, RIVEST, STEIN. Algoritmos. Elsevier, 2002.

Bibliografia Complementar

CAMPELLO, Rui e MACULAN FILHO, Nelson. "Algoritmos e Heurísticas". Editora da UFF, 1994.

DCC060 - BANCO DE DADOS – 60 horas

Ementa

Introdução. Modelo de Entidades e Relacionamentos. Modelo Relacional. Linguagens Relacionais. Projeto de Banco de Dados. Modelos de dados semi-estruturados. Arquitetura de Banco de Dados. Armazenamento e Indexação.

Conteúdo

1. Introdução Sistemas de Informação. Dado X Informação. Banco de Dados. Sistema de Banco de Dados e Sistema de Gerência de Banco de Dados. Aplicações com Arquivos e suas Desvantagens. Por que SGBD's? Objetivos de um SGBD. Independência de Dados. Arquitetura ANSI/SPARC. Modelo de Dados: Conceituação, Componentes Básicos, Mecanismos de Abstração. Revisão Histórica.
2. Modelos de Entidades e Relacionamentos Conceitos Básicos (Entidades, Relacionamento e Atributos), Restrições de Integridade, Identificadores, Especialização e Generalização.
3. Modelo Relacional Conceitos Básicos (Relações, Domínios e Atributos), Restrições de Integridade.
4. Linguagens Relacionais Álgebra e Cálculo Relacional. Linguagem SQL, Visões: Definição e Manipulação de Dados. Modelo Definição e Manipulação de Dados.
5. Projeto de Banco de Dados Abordagens para Projeto de Banco de Dados. Fases do Projeto de Banco de Dados. Normalização.
6. Modelos de dados semi-estruturados Conceitos e principais linguagens para especificação de BDs semi-estruturados.
7. Arquitetura de Banco de Dados. Principais modelos, detalhamento.
8. Armazenamento e indexação. Gerência de Buffer, armazenamento em SGBDs convencionais, armazenamento em SGBDs avançados, introdução à indexação, árvores B+, estruturas de hashing.

Bibliografia

KORTH, H.; SILBERCHATZ, A. Sistema de Banco de Dados. Makron Books.
DATE, C. J. Introdução a Sistemas de Bancos de Dados. Ed. Campus.
NAVATHE, S.; ELMASRI, R. Fundamentals of Database Systems, 3rd. edition, Addison-Wesley, 2000.

Bibliografia complementar

ELMASRI, R. Fundamentals of Database System. 1994, 2th. edition, Addison-Wesley, Menlo Park, CA.

DCC062 – SISTEMAS OPERACIONAIS – 60 horas

Ementa

Introdução;
Processos e Linhas de Execução (Threads);
Impasses (Deadlocks);
Gerenciamento de Memória;
Entrada/Saída;
Sistemas de Arquivos.

Conteúdo

1) Introdução: O que é um sistema operacional? Histórico. Taxonomia dos SOs. Conceitos Básicos. Chamadas de Sistema. Estrutura do SO.
2) Processos e Linhas de Execução (Threads): Processos. Linhas de Execução (Threads). Comunicação Interprocesso. Escalonamento.
3) Impasses (Deadlocks): Recursos. Introdução aos Impasses. Detecção e Recuperação de Impasses. Evitando Impasses. Prevenindo Impasses. Outras Questões.
4) Gerenciamento de Memória: Gerenciamento Básico de Memória. Trocas (Swapping). Memória Virtual. Algoritmos para Substituição de Páginas. Questões de Projeto. Questões de Implementação. Segmentação.
5) Entrada/Saída: Princípios de Hardware e de Software. Camadas de Software para Entrada/Saída.
6) Sistemas de Arquivos: Arquivos. Diretórios. Implementação de Sistemas de Arquivos.

Bibliografia

TANEMBAUM, A. S. Sistemas Operacionais Modernos. 2ª edição, Prentice Hall do Brasil, 2003.
SILBERSCHATZ, A; GAGNE, G; GALVIN, P. Fundamentos de Sistemas Operacionais. 6ª ed. LTC, 2004.
TANEMBAUM, A. S; WOODHULL, A.S. Projeto de Sistemas Operacionais. 2ª edição, Bookman, 2000.

Bibliografia complementar

DEITEL, H.; DEITEL, P.; CHOFFNES, D. Sistemas Operacionais. 3ª edição, Prentice Hall do Brasil, 2005.
STALLINGS, W. Operating systems: Internals and Design Principles. 8ª ed. Pearson, 2014. 800 p.
STALLINGS, William. Arquitetura e organização de computadores. 8ª ed. Pearson, 2010. 640 p.
TANENBAUM, Andrew. Organização Estruturada de Computadores. 6ª ed. Pearson, 2013. 624 p.
TANENBAUM, Andrew. Sistemas Distribuidos. 2ª ed. Pearson, 2008. 416 p.

MAC037 - TÓPICOS AVANÇADOS EM MODELAGEM GEOMÉTRICA COMPUTACIONAL – 30 horas

Ementa

O curso tem por objetivo apresentar técnicas para a construção de modelos geométricos paramétricos, modelos baseados em imagens, malhas. Também serão apresentadas técnicas de fabricação por impressão 3D.

Conteúdo

1. Características, qualidades e deficiências dos formatos de modelos geométricos tridimensionais. Digitalização tridimensional. Modelagem baseada em imagens. Erros comuns em modelagem geométrica. Manipulação, correção e Exportação de modelos. Aplicações.
2. Processos de fabricação por impressão 3D. Planejamento de processo para impressão 3D. Geração de arquivos para fatiamento. Geração de trajetória de impressão. Orientação da peça e anisotropia. Fatores de escala. Otimização de volume de trabalho. Geração de suportes.

Bibliografia

ARLINDO, SILVA,.; TAVARES, RIBEIRO,. C.; JOÁO, DIAS,.; LUÍS, SOUSA,. Desenho Técnico Moderno, 4a edição. Grupo GEN, 2006. ISBN 9788521627388.
VOLPATO, Neri. Manufatura aditiva tecnologias e aplicações da impressão 3D. Editora Blucher 2017 401 p ISBN 9788521211518.
VALDEMIR MARTINS LIRA. Processos de fabricação por impressão 3D: Tecnologia, equipamentos, estudo de caso e projeto de impressora 3D. Editora Blucher 2021 136 p ISBN 9786555062960.

Bibliografia complementar

JOSÉ, A.; AMARANTE, F.F.C. Série Educação Profissional-Desenho Técnico Básico - Teoria e Prática. Grupo GEN, 2018. CARDOSO, Wellington. P.; GUINOZA, Lilian.C. W.; GALINATTI, Anna.C. M.; AL., et. Modelagem 3D. Grupo A, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma NBR 9050, Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos. Rio de Janeiro, 2004. CAMBIAGHI, Silvana Serafino. Desenho Universal ± métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

8º PERÍODO

DCC042 – REDES DE COMPUTADORES – 60 horas

Ementa

Redes de Computadores e a Internet; Camada de Aplicação; Camada de Transporte; Camada de Rede; Camada de Enlace e Redes Locais; Redes sem Fio.

Conteúdo

1) Introdução às Redes de Computadores e a Internet O que é a Internet? Bordas e núcleo da rede. Atraso, perda de pacotes e largura de banda em redes. Protocolos em camadas e seus modelos de serviços. Histórico das redes de computadores e a Internet.
2) Camada de Aplicação: Introdução. Web e HTTP. Transferência de arquivos: FTP. Correio eletrônico na Internet. DNS. Aplicações P2P. Programação em socket com TCP e UDP.
3) Camada de Transporte: Introdução. Multiplexação e demultiplexação. Transporte sem conexão: UDP. Princípios de Transferência Segura de Dados. Transporte orientado a conexão: TCP. Princípios de Controle de Congestionamento. Controle de Congestionamento em TCP.
4) Camada de Rede: Introdução. Circuitos virtuais e datagramas. Roteador. Protocolo IP e endereçamento. Algoritmos de roteamento. Roteamento na Internet. Roteamento de Broadcast e Multicast.
5) Camada de Enlace e Camada Física: Introdução. Serviços. Técnicas para detecção e correção de erros. Protocolos de Acesso Múltiplo. Endereçamento. Ethernet. Switches. PPP. Outros protocolos da camada de enlace.
6) Redes sem Fio e Redes Móveis: Características de enlaces e redes sem fio. LAN sem fio 802.11. Acesso celular à Internet. Gerenciamento de mobilidade. IP móvel. Redes de Celulares. Impacto da mobilidade nos protocolos de alto nível.
7) Segurança de Redes: Princípios de Segurança. Criptografia. Autenticação. Integridade. Distribuição de Chaves e Certificação. Firewalls. Ataques e contramedidas. Segurança nas camadas TCP/IP.
8) Gerência de Redes: Infra-estrutura de gerenciamento de redes. Gerenciamento padrão: SNMP. ASN.1

Bibliografia

COMER, D. Redes de computadores e Internet. 4ª edição. Bookman, 2007.

KUROSE, J.; ROSS, K. Redes de Computadores e a Internet: uma abordagem top-down. 5ª edição. Pearson, 2010.
TANENBAUM, A. S. Redes de computadores. Campus Elsevier, 2003.

Bibliografia complementar

COMER, D. Interligação em redes com TCP/IP. 5ª edição. Campus, 2006.
FOROUZAN, Behrouz, A. Comunicação de Dados e Redes de Computadores, 2013.
STALLINGS, W. Criptografia e Segurança de Redes. 4ª edição, 2007.
STEEN, Maarten van. Graph theory and complex networks: an introduction, 2010.
TANENBAUM, Andrew S. Sistemas operacionais modernos. 3ª ed, 2010.

DCC163 - PESQUISA OPERACIONAL – 60 horas

Ementa

Formulação de problemas de programação linear; solução gráfica de problemas de programação linear; algoritmo Simplex; álgebra e geometria do algoritmo Simplex; algoritmo Simplex revisado; análise de sensibilidade e paramétrica; dualidade.

Conteúdo

1 - Conceitos básicos em Pesquisa Operacional: as origens da Pesquisa Operacional; aplicações de Pesquisa Operacional; 2 - Revisão de Álgebra Linear: solução de sistemas de equações lineares; base canônica; operações elementares sobre linhas e colunas de matrizes; 3 - Formulação matemática de problemas de programação linear: técnicas de construção de modelos; solução gráfica de modelos no espaço R2; 4 - O algoritmo Simplex: solução básica e solução básica viável de um problema de programação linear; o Simplex algébrico; geometria do Simplex; complexidade do algoritmo Simplex; prática com ferramenta computacional; 5 - Algoritmo Simplex revisado: vantagens do Simplex revisado; aplicações, exemplos práticos; 6 - Análise de sensibilidade e paramétrica: aplicações e casos específicos de análise de sensibilidade; mudança de custo básico e não-básico; inclusão de novas variáveis; inclusão de novas restrições; 7 - Dualidade: caracterização de primal e dual de um problema; método para obtenção do dual a partir do primal de um problema de programação linear; o algoritmo Dual-Simplex; otimalidade e interpretação econômica do dual

Bibliografia

BAZARAA, M.S. e JARVIS, J.J. Linear Programming and Networks Flows, John Wiley & Sons, New York, 2010, 4a Edition.

HILLIER, F.S; LIEBERMAN, G. J. Introdução à Pesquisa Operacional. Mc Graw Hill. 8th edição, 2010.
TAHA, H. A. Pesquisa Operacional, Pearson. 8a. Edição. 2008

Bibliografia complementar

AHUJA, R. K. Network Flows - Theory, algorithms and applications. Prentice Hall. 1993.
ARENALES, Marcos; ARMENTANO, Vinícius Amaral; MORABITO, Reinaldo; YANASSE, Horacio Hideki. Pesquisa Operacional - Modelagem e Algoritmos.
GOLDBARG, Marco Cesar. Otimizacao combinatoria e programacao linear - Modelos e Algoritmos. Elsevier. 2 ed. 2005.
LACHTERMACHER, G. Pesquisa operacional na tomada de decisoes. Pearson, 4. ed. 2009.
WINSTON, W. L. Operations Research: Applications and Algorithms, 4th Edition. Duxbury Press, 2004.

MAC035 - TRABALHO MULTIDISCIPLINAR – 30 horas

Ementa

Sistemas de equações diferenciais ordinárias de 1a ordem ; Equações diferenciais parciais. Obtenção de parâmetros através de experimentos. Experimentos e comparações com resultados de implementações computacionais.

Conteúdo

1- Sistemas de equações diferenciais ordinárias de 1a ordem. Solução analítica, solução numérica por métodos discretos e por dinâmica de sistemas.
2- Equações diferenciais parciais. Equação de difusão; Equação de reação-difusão; Equação do transporte ou de Advecção; Equação de Reação-Advecção-Disusão; características qualitativas das soluções e solução numérica por métodos discretos.
3 - Obtenção de parâmetros através de experimentos realizados em laboratórios e comparações com modelos matemáticos.
4- Exemplos. 4.1-EDOs: a) Montagem de um circuito RLC (resistência, indutor e capacitor) em série com casos de amortecimento, realização no Laboratório de Eletricidade e Magnetismo do Instituto de Ciências Exatas - ICE; b) Montagem de um sistema massa-mola amortecido de um grau de liberdade (haste engastada e livre com imposição de deslocamento ortogonal ao seu eixo longitudinal), realizado no Laboratório de Resistência dos Materiais da Faculdade de Engenharia; c) Montagem de um sistema de troca de calor entre dois meios físicos, realizado no Laboratório de Ciências Exatas do ICE; ou outros. 4.2 -EDPs: a) Fenômeno de Difusão - experimento caseiro com filmagem , transformação em imagens e, consequentemente, dados numéricos da difusão de uma gota de essência de baunilha no leite; b) Fenômeno de Reação-difusão -

experimento caseiro com filmagem, transformação em imagens e, consequentemente, dados numéricos da propagação de fogo em uma folha de papel (ilustrando incêndio florestal); c) Fenômeno de Difusão-Advecção - experimento caseiro com filmagem, transformação em imagens e, consequentemente, dados numéricos do transporte e difusão de uma gota de corante em uma calha com fluxo corrente de água (ilustrando poluentes em um curso d'água); ou d) outros.rcuito RLC (resistência, indutor e capacitor) em série com casos de amortecimento, realização no Laboratório de Eletricidade e Magnetismo do Instituto de Ciências Exatas - ICE; b) Montagem de um sistema massa-mola amortecido de um grau de liberdade (haste engastada e livre com imposição de deslocamento ortogonal ao seu eixo longitudinal), realizado no Laboratório de Resistência dos Materiais da Faculdade de Engenharia; c) Montagem de um sistema de troca de calor entre dois meios físicos, realizado no Laboratório de Ciências Exatas do ICE; ou outros. 4.2 -EDPs: a) Fenômeno de Difusão - experimento caseiro com filmagem , transformação em imagens e, consequentemente, dados numéricos da difusão de uma gota de essência de baunilha no leite; b) Fenômeno de Reação-difusão - experimento caseiro com filmagem, transformação em imagens e, consequentemente, dados numéricos da propagação de fogo em uma folha de papel (ilustrando incêndio florestal); c) Fenômeno de Difusão-Advecção - experimento caseiro com filmagem, transformação em imagens e, consequentemente, dados numéricos do transporte e difusão de uma gota de corante em uma calha com fluxo corrente de água (ilustrando poluentes em um curso d'água); ou d) outros.

Bibliografia

FRANCO, Neide M. B., Cálculo Numérico, Prentice Hall Brasil.
Chapra, Steven C. Canale, Raymon, P. Métodos Numéricos para Engenharia. Mcgraw hill.
Burden, Richard L; Faires, J. Douglas, Análise Numérica. Cengage.

Bibliografia complementar

GIORDANO, F.R; FOX,W.P; HORTON, S.B. e WEIR, M.D. A First Course in Mathematical Modeling. Brooks Cole, 2008.
VELTEN, K. Mathematical Modeling and Simulation. Wiley-VCH, 2009.

MAC034 - MÉTODOS COMPUTACIONAIS APLICADOS EM ENGENHARIA – 60 horas

Ementa

Estudar a constituição de diferentes plataformas computacionais de emprego corrente na solução de problemas de engenharia exercitando sua utilização. Exemplificar o emprego de diferentes Métodos aplicados aos

diversos problemas reais das várias áreas da engenharia, tais como como da Mecânica dos Sólidos (Análise Estrutural), da Dinâmica dos Fluídos Computacional (CFD), da Transferência de Calor entre outras.

Conteúdo

1 - Breve Revisão dos Conceitos das metodologias dos Métodos das Diferenças Finitas, Volumes Finitos e Elementos Finitos
2 - Estudo de Técnicas de Programação utilizadas em plataformas computacionais que implementem esses métodos .
3 - Uso de plataformas tipo Matlab, Maple e de linguagens como Python no desenvolvimento de aplicativos implementando Diferenças Finitas, Volumes Finitos e Elementos Finitos para a solução de problemas específicos
4 - Estudo da Constituição de Plataformas de desenvolvimento de apoio tais como: STAP, DLEARN, OpenFoam, Salome, Free-Fem++ e FeniCS
5 - Estudo da constituição de plataformas comerciais de análise tais como ANSYS, ABACUS, Fluent e outras usualmente empregadas na engenharia
6 - Estudo, apresentação e aplicações do uso de Plataformas de Pré e Pós-processamento tais como Geradores de Malha(Gmsh- por exemplo), e Visualizadores como Gnuplot e Paraview
7 - Estudo de Casos de Aplicação das diferentes plataformas apresentadas

Bibliografia

ALVES FILHO, Avelino. Elementos finitos - a base da tecnologia CAE. 6. São Paulo Erica 2013 1 recurso online ISBN 9788536519708.
FISH, Jacob. Um primeiro curso em elementos finitos. Rio de Janeiro LTC 2009 1 recurso online ISBN 978-85-216-1941-3.
ALVES FILHO, Avelino. Elementos finitos a base da tecnologia Cae: análise não linear. São Paulo Erica 2012 1 recurso online ISBN 9788536519722.
ALVES FILHO, Avelino. Elementos finitos a base da tecnologia CAE: análise dinâmica. 2. São Paulo Erica 2009 1 recurso online ISBN 9788536519715.

Bibliografia complementar

LOGG, Anders; MARDAL, Kent-Andre; WELLS, Garth (Ed.). Automated solution of differential equations by the finite element method: The FEniCS book. Springer Science & Business Media, 2012.
Versteeg, W. An Introduction to Computational Fluid Dynamics: the Finite Volume Method. Pearson Education - 2007

Hughes, T. J. - The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, R.,Dover, 2000.
Bathe, K. J. - Finite Element Procedures, - Prentice-Hall, 2014
Maric, T., Hopken, J., & Mooney, K. . The OpenFOAM Technology Primer. Sourceflux - 2014.

MAC534 - MÉTODOS COMPUTACIONAIS APLICADOS EM ENGENHARIA – PRÁTICA

Ementa

Estudar a constituição de diferentes plataformas computacionais de emprego corrente na solução de problemas de engenharia exercitando sua utilização. Exemplificar o emprego de diferentes Métodos aplicados aos diversos problemas reais das várias áreas da engenharia, tais como como da Mecânica dos Sólidos (Análise Estrutural), da Dinâmica dos Fluídos Computacional (CFD), da Transferência de Calor entre outras.

Conteúdo

1 - Breve Revisão dos Conceitos das metodologias dos Métodos das Diferenças Finitas, Volumes Finitos e Elementos Finitos
2 - Estudo de Técnicas de Programação utilizadas em plataformas computacionais que implementem esses métodos .
3 - Uso de plataformas tipo Matlab, Maple e de linguagens como Python no desenvolvimento de aplicativos implementando Diferenças Finitas, Volumes Finitos e Elementos Finitos para a solução de problemas específicos
4 - Estudo da Constituição de Plataformas de desenvolvimento de apoio tais como: STAP, DLEARN, OpenFoam, Salome, Free-Fem++ e FeniCS
5 - Estudo da constituição de plataformas comerciais de análise tais como ANSYS, ABACUS, Fluent e outras usualmente empregadas na engenharia
6 - Estudo, apresentação e aplicações do uso de Plataformas de Pré e Pós-processamento tais como Geradores de Malha(Gmsh- por exemplo), e Visualizadores como Gnuplot e Paraview
7 - Estudo de Casos de Aplicação das diferentes plataformas apresentadas

Bibliografia

ALVES FILHO, Avelino. Elementos finitos - a base da tecnologia CAE. 6. São Paulo Erica 2013 1 recurso online ISBN 9788536519708.
FISH, Jacob. Um primeiro curso em elementos finitos. Rio de Janeiro LTC 2009 1 recurso online ISBN 978-85-216-1941-3.

ALVES FILHO, Avelino. Elementos finitos a base da tecnologia Cae: análise não linear. São Paulo Erica 2012 1 recurso online ISBN 9788536519722.
ALVES FILHO, Avelino. Elementos finitos a base da tecnologia CAE: análise dinâmica. 2. São Paulo Erica 2009 1 recurso online ISBN 9788536519715.

Bibliografia complementar

LOGG, Anders; MARDAL, Kent-Andre; WELLS, Garth (Ed.). Automated solution of differential equations by the finite element method: The FEniCS book. Springer Science & Business Media, 2012.
Versteeg, W. An Introduction to Computational Fluid Dynamics: the Finite Volume Method. Pearson Education - 2007
Hughes, T. J. - The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, R.,Dover, 2000.
Bathe, K. J. - Finite Element Procedures, - Prentice-Hall, 2014
Maric, T., Hopken, J., & Mooney, K. . The OpenFOAM Technology Primer. Sourceflux - 2014.

9º PERÍODO

DCC125 - PROGRAMAÇÃO PARALELA – 60 horas

Ementa

1. Introdução à computação paralela;
2. Modelos de processamento paralelo;
3. Programando com Troca de Mensagens;
4. Programando com Memória Compartilhada.

Conteúdo

1. Introdução à computação paralela Demanda Computacional. Arquiteturas Paralelas. Avaliação de Desempenho.
2. Modelos de processamento paralelo MIMD vs SIMD. Memória Global vs Distribuída.
3. Programando com Troca de Mensagens: Message Passing Interface.
4. Programando com Memória Compartilhada: Threads. OpenMP. CUDA.

Bibliografia

CHANDRA, R.; MENON, R.; DAGUM, L.; KOHR, D.; MAYDAN, D.; MCDONALD, J. Parallel Programming in OpenMP. Morgan Kaufmann, 1996.
PACHECO, P. S. An Introduction to Parallel Programming. Morgan Kaufmann, 2011.
PACHECO, P. S.. Parallel Programming with MPI. Morgan Kaufmann, 1997.

Bibliografia complementar

BAKER, L. Parallel Programming. New York: McGraw-Hill, 1996.
DONGARRA, J. The Sourcebook of Parallel Computing. 2002.
GRAMA, A.; KARYPIS, G.; KUMAR, V.; GUPTA, A. An Introduction to Parallel Computing: Design and Analysis of Algorithms, Second Edition. 2003.
SANDERS. J.; KANDROT, E. CUDA by Example: An Introduction to General-Purpose GPU Programming. Addison-Wesley Professional, 2010.
WILKINSON, B.; ALLEN, M. Parallel Programming: Techniques and Applications Using Networked Workstations and Parallel Computers. Second Edition, 2005.

DCC198 - TRABALHO MULTIDISCIPLINAR APLICADO – 30 horas

Ementa

Sistemas de equações diferenciais ordinárias de 1a ordem ; Equações diferenciais parciais. Obtenção de parâmetros através de experimentos. Experimentos e comparações com resultados de implementações computacionais.

Conteúdo

Concepção de modelos matemático-computacionais para simular situações reais, inéditos em relação aos apresentados na disciplina Trabalho Multidisciplinar (MAC035). Revisão da literatura relacionada ao estado da arte do projeto, obtenção de parâmetros através de experimentos e validação dos modelos. Elaboração de relatórios, apresentação de seminários, desenvolvimento e disponibilização de produtos associados aos trabalhos.

Bibliografia

FRANCO, Neide M. B., Cálculo Numérico, Prentice Hall Brasil.
Chapra, Steven C. Canale, Raymon, P. Métodos Numéricos para Engenharia. Mcgraw hill.
Burden, Richard L; Faires, J. Douglas, Análise Numérica. Cengage.

Bibliografia complementar

GIORDANO, F.R; FOX,W.P; HORTON, S.B. e WEIR, M.D. A First Course in Mathematical Modeling. Brooks Cole, 2008.
VELTEN, K. Mathematical Modeling and Simulation. Wiley-VCH, 2009.

ESA002 - ECOLOGIA E PRESERVAÇÃO DO AMBIENTE – 30 horas

Ementa

Conscientizar o estudante de Engenharia da necessidade da preservação ambiental. Debater a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação do meio ambiente. Incutir no futuro Engenheiro uma visão crítica dos problemas ecológicos que o desenvolvimento tecnológico possa produzir e também lançar as bases de um planejamento racional do uso dos recursos do meio ambiente.

Conteúdo

1. Crise Ambiental
2. Desenvolvimento Sustentável
3. Avaliação de Impactos Ambientais
4. Licenciamento Ambiental
5. Poluição da Água
6. Poluição do Ar
7. Poluição do Solo

Bibliografia

BRAGA, B. et al. Introdução à Engenharia Ambiental - O desafio do desenvolvimento sustentável. 2ª Edição. São Paulo: Prentice Hall, 2005.
MOTA, S. Introdução à Engenharia Ambiental. 4ª Edição. São Paulo: ABES, 2006.
MILLER JR., G. T. Ciência Ambiental. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

Bibliografia Complementar

Leme, F. P. Teoria e Técnicas de Tratamento da Água. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
BARROS, R. T. et al. Técnicas de Abastecimento e Tratamento de Água, V. 1, São Paulo, CETESB, 1976.
RICKLEFS, R. "A Economia da Natureza". 6ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2010.
ODUM, E.P.; BARRET, G.W. "Fundamentos de Ecologia". São Paulo: Editora Cengage Learning, 2007.

MAC018 - ESTÁGIO EM ENGENHARIA COMPUTACIONAL – 170 horas

Ementa

Convalidação de atividades profissionais desempanhadas pelo estudante, que tenham estreita correlação com sua formação acadêmica, independentemente do vínculo empregatício.

Conteúdo

1. Considerações Gerais sobre o sistema de Estágio. Metodologia do Projeto de Estágio para a Prática Profissional.
2. Encontros para o acompanhamento do desenvolvimento do estágio, durante todo o ano letivo, em termos de coerência lógica, fundamentação teórica, aplicação prática e sua contribuição para o aprendizado do aluno.
3. Documentação comprobatória da realização do estágio. Entrega dos trabalhos de estágio e conclusão dos mesmos.

MACXX1 - TRABALHO FINAL DE CURSO I – 30 horas

Ementa

Busca de soluções, de forma independente, para uma situação problema pré-estabelecida com caráter interdisciplinar, contextualizada na área de Engenharia Computacional e compatível com as competências gerais e específicas que deverão ser desenvolvidas.

Conteúdo

1. Introdução à Metodologia Científica; O que é pesquisa: tipos de pesquisa científica quanto aos objetivos (pesquisa descritiva, pesquisa exploratória, pesquisa explicativa); natureza (qualitativa, quantitativa) e procedimentos técnicos (estudo de caso, pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, levantamento, pesquisa ação);
2. Caracterização da Situação problema;
3. Elaboração do projeto com os seguintes elementos: Tema; Situação-problema; Objetivos geral e específicos; Justificativa/Fundamentação Teórica; Metodologia; Cronograma de execução; Referências; Anexos ou apêndices;
4. Pesquisa Bibliográfica;
5. Busca de informações Complementares;
6. Sistematização e Análise de todos os dados e informações colhidas no sentido de transformá-las no conhecimento que irá subsidiar a argumentação que apresentará respostas à situação-problema proposta;
7. Elaboração de relatório.

10º PERÍODO

MACXX2 - TRABALHO FINAL DE CURSO II – 30 horas

Ementa

Elaboração de monografia sobre um tema relacionado à Engenharia Computacional

Conteúdo

Elaboração de monografia sobre um tema relacionado às disciplinas do curso de Engenharia Computacional. O trabalho será desenvolvido sob a orientação de um professor e deve versar sobre os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, podendo ser desenvolvido junto a empresas e/ou laboratórios de ensino e pesquisa.

H. Planos de Ensino das Disciplinas Eletivas

CEL038 - TEORIA DE CONTROLE I - 60 horas

Ementa

Fundamentos de sistemas de controle. Modelagem matemática de sistemas. Análise de resposta transitória e de regime estacionário. Análise e projeto de sistemas de controle pelo método do lugar das raízes. Projeto de controladores PID. Os itens do programa serão ministrados em paralelo com simulação do comportamento dinâmico de sistemas de malha aberta e de malha fechada usando ferramentas computacionais.

Conteúdo

1. Fundamentos de sistemas de controle: a. Exemplos de sistemas de controle. b. Controle em malha fechada versus controle em malha aberta.
2. Modelagem matemática de sistemas: a. Função de transferência e resposta ao impulso. b. Sistemas de controle automático. c. Diagramas de blocos. d. Introdução à modelagem no espaço de estados. e. Modelagem matemática de sistemas elétricos e mecânicos.
3. Análise de resposta transitória e de regime estacionário: a. Sistemas de primeira ordem. b. Sistemas de segunda ordem. c. Critério de estabilidade de Routh.
4. Análise e projeto de sistemas de controle pelo método do lugar das raízes: a. Gráfico de lugar das raízes. b. Abordagem por lugar das raízes para o projeto de sistemas de controle. c. Compensação por avanço de fase. d. Compensação por atraso de fase. e. Compensação por avanço-atraso.
5. Projeto de controladores PID: a. Método de Ziegler-Nichols para ajuste de controladores PID b. Método do lugar das raízes.

Bibliografia

[1] Nise, N. S. Engenharia de Sistemas de Controle, 7ª edição, LTC, 2015.
[2] Dorf, R. C.; Bishop, R. H. Sistemas de Controle Modernos, 13ª edição, LTC, 2017.
[3] Golnaraghi, F.; Kuo, B. C. Sistemas de Controle Automático, 9ª edição, LTC, 2010.

[4] Kluever, C. A. Sistemas Dinâmicos: Modelagem, Simulação e Controle, 1ª edição, LTC, 2015.
[5] Castrucci, P. B. L.; Bittar, A.; Sales, R. M. Controle Automático, 2ª edição, LTC, 2018.
[6] Carvalho, J. L. M. Sistemas de Controle Automático. 1ª edição, LTC, 2000.
[7] Aguirre, L. A. Curso de Controle Clássico. Disponível em https://www.you

Bibliografia Complementar

[1] Ogata, K. Engenharia de Controle Moderno, 5ª edição, Pearson Education do Brasil, 2010.
[2] Franklin, G. F.; Powell, J. D.; Emami-Naeini, A. Sistemas de Controle para Engenharia, 6ª edição, Bookman, 2013.

DCC014 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL - 60 horas

Ementa

1. Conceitos Básicos
2. Métodos não informados de busca
3. Métodos informados de busca
4. Grafos de jogos e hipergrafos
5. Prova Automática de Teoremas
6. Introdução ao PROLOG

Conteúdo

1. Conceitos Básicos 1.1. Definição, classificação dos problemas e aplicações 1.2. Hipóteses de sistemas inteligentes 1.3. Sistema de símbolos físicos 1.4. Espaço e grafo de estados 1.5. Estratégias de controle e heurísticas 1.6. Base de conhecimento e Sistema de produções
2. Métodos não informados de busca 2.1. Método irrevogável 2.2. Backtracking 2.3. Busca em largura e busca em profundidade 2.4. Busca ordenada
3. Métodos informados de busca 3.1. Algoritmo de busca pela melhor escolha, Best-First 3.2. Busca Gulosa 3.3. Algoritmo A* e suas variantes 3.4. Propriedades de heurísticas 3.5. Critérios de poda
4. Grafos de jogos e hipergrafos 4.1. Grafos de jogos 4.2. Algoritmo Min-Max 4.3. Algoritmo Alfa-Beta 4.5. Grafo And/Or 4.6. Sistemas Baseados em Regras 4.7. Algoritmo AO*
5. Prova de Teoremas 5.1. Linguagens de Cálculo de Predicados 5.2. Forma Clausal 5.3. Representação do Conhecimento 5.4. Método de Resolução 5.4.1. Algoritmo de Unificação 5.4.2. Refutação 6. Introdução ao PROLOG 6.1. Cláusulas de Horn. PROLOG. Estratégia de resolução em PROLOG.

Bibliografia

RUSSEL, S., NORVIG. P. Inteligência Artificial. Rio de Janeiro: Campus, 2004.
LUGER, G. F. Inteligência Artificial: estruturas e estratégias para a solução de problemas complexos. Rio Grande do Sul: Bookman, 2004.
RICH, Elaine e KNIGHT, Kevin. Inteligência Artificial. Makron Books, 1994

Bibliografia Complementar

RUSSEL, S., NORVIG. P. Inteligência Artificial. 3 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2013.
LUGER, G. F. Inteligência Artificial. 6a edição. Pearson, 2013
NILSSON, Nils. Principles of Artificial Intelligence. TIOGA CO., 1980
BITTENCOURT, Guilherme. Inteligência artificial: ferramentas e teorias. 3. ed. Florianópolis: UFSC, 2006.
CLOCKSIN, W. F., MELLISH, C. S. Programming in Prolog. 5a Ed. Springer-Verlag, 2003.
CASANOVA, M. A., GIORNO, F.A.C., FURTADO, A.L. Programação em Lógica e a Linguagem Prolog. E. Blucher, 1a ed., 1987.

DCC033 - FLUXO EM REDES - 60 horas

Ementa

1. Problemas do Caminho Mínimo
2. Problema de Fluxo Máximo
3. Problema de fluxo compatível a custo mínimo
4. Problemas de Atribuição e Problema de Transporte

Conteúdo

1) Problemas do Caminho Mínimo: O Modelo de Caminho Mínimo. Algoritmo de Dijkstra, Ford e Dantzig. Algoritmo de Floyd e Cascata. Interpretação segundo Programação Linear. Análise de Complexidade.
2) Problema de Fluxo Máximo: O Modelo de Fluxo. Algoritmo de Caminhos de Fluxo. Algoritmo de Ford-Fulkerson-Rotulação. Algoritmo DMKM. Interpretação segundo programação linear. Análise de Complexidade.
3) Problema de fluxo compatível a custo mínimo: Definições básicas. Método simplex para o problema de redes. Algoritmo Out-of-Kilter. Problema de Multi-Fluxos-Decomposição. Análise de Complexidade.
4) Problemas de Atribuição e Problema de Transporte :Definições Básicas. Método Simplex para o problema de transporte. O problema de atribuição. Algoritmo Hungariano. Análise de Complexidade.

Bibliografia

AHUJA, R. K. Network flows - Theory, algorithms and applications. Prentice Hall. 1993.
BAZARAA, M.S. e JARVIS, J.J. Linear Programming and Networks Flows, John Wiley & Sons, New York, 2010, 4a Edition.
NEWMAN, M.E.J. Networks - Oxford, 2010.

Bibliografia Complementar

NEMAHUSER, G. L.; Wolsey, L. Integer and combinatorial optimization. John Wiley. 1999.
TAHA, H. A. Pesquisa Operacional, Pearson. 8a. Edição. 2008
GOLDBARG, M. e GOLDBARG, E. Grafos - Conceitos, Algoritmos e Aplicações. Campus Elservier. 1ed. 2012.
SIERKSMA, GERARD. Linear and integer programming: Theory and Practice, Marcel Dekker, New York, 2002, 2nd, Edition.
GROSS, J. L., YELLEN, J. Graph Theory and Its Applications, Second Edition, 2010

DCC037 - LABORATÓRIO DE ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES - 30 horas

Ementa

Introdução à abstração e linguagens de descrição de hardware.
Desenvolvimento de Projetos

Conteúdo

1) Introdução à abstração e linguagens de descrição de hardware: Introdução à linguagem VHDL ou Verilog.
2) Desenvolvimento de Projetos: Desenvolvimento de um projeto ou protótipo através do uso de linguagens de descrição de hardware, incluindo a documentação, trabalho em equipe, seguindo um plano de supervisão com pontos preestabelecidos, relacionados a tópicos vistos na disciplina Organização de Computadores (ULA, arquitetura ciclo único, arquitetura multiciclo, pipeline, etc).

Bibliografia

PATTERSON, D.A.; HENNESSY, J. L. Organização e Projeto de Computadores. 3a Edição. Editora Campus, 2005.
TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. Sistemas digitais: princípios e aplicações. 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

HENNESSY, J. L.; PATTERSON, D. A.; Arquitetura de computadores: uma abordagem quantitativa. 5a edição. Elsevier Campus, 2008.

Bibliografia Complementar

TANENBAUM, A. S. Organização estruturada de computadores. 5a edição. 2011.
STALLINGS, W. Arquitetura e organização de computadores. 8a edição. Editora Pearson, 2010.
NULL, L. The essencials of computer organization anr architecture. 3a edição. Editora Jones & Bartlett Learning, 2012.
TAUB, H. Circuitos digitais e microprocessadores. São Paulo: McGraw-Hill, 1984.
PEDRONI, V. A. Eletronica digital moderna e VHDL. 1 ed. Campus Elsevier, 2010.

DCC045 - TEORIA DOS COMPILADORES - 60 horas

Ementa

1. Introdução
2. Análise léxica
3. Análise sintática
4. Análise semântica
5. Ambientes de execução
6. Geração de representação intermediária
7. Geração de código de máquina para MIPS ou PENTIUM

Conteúdo

1) Introdução A estrutura dos compiladores modernos: front-end, middle-end, back-end. Compiladores de um, dois e três passos.
2) Análise léxica Operações com expressões regulares. Reconhecimento de linguagens regulares com autômatos finitos. Construção de autômatos finitos deterministas a partir de expressões regulares. Geradores de varredores léxicos.
3) Análise sintática Sintaxe livre de contexto. Formas de derivação de strings e a árvore de sintaxe concreta. Precedência em expressões aritméticas. Eliminação de ambigüidade e de recursão à esquerda. Gramáticas LL(1) e LR(1). Derivação top-down. Derivação preditiva: fatoração à esquerda. Derivação recursiva: descendente e por tabelas de derivação. Recuperação de erros: o conjunto SYNCH. Gramáticas LL(K). Derivação bottom-up. Formas sentencias à esquerda e definição de manipuladores. Implementação por pilha: derivadores shift-reduce. Gramáticas LR(K). Construção de tabelas LR(0), SLR(1), LR(1), LALR(1)

4) Análise semântica Problemas sensíveis ao contexto. Ações semânticas em derivadores LL e LR. Gramáticas de atributos. Grafo de dependência de atributos. Estrutura e organização de tabelas de símbolos. Aninhamento léxico e regras de escopo. Descritores de tipos: formas de compatibilidade. Verificação e conversão de tipos em expressões. L-values e R-values. Representação intermediária para análise semântica: árvore de sintaxe abstrata.
5) Ambientes de execução Classes de armazenamento e acesso a dados não locais. Registros de ativação. Funções de mais alta ordem . Pilha de execução: criação e manipulação de registros de ativação.
6) Geração de representação intermediária Tipos de representação intermediária: árvores de sintaxe abstrata, grafo acíclico direcionado, grafo de controle do fluxo, código de três endereços. Regras semânticas para geração de código intermediário: atribuição e expressões, desvio de controle, declarações. Tradução em árvores de sintaxe abstrata. Reorganização do código intermediário: árvores canônicas, blocos básicos, aglomerados seqüenciais.
7) Geração de código de máquina para MIPS ou PENTIUM Seleção de instruções. Análise de tempo de vida: grafos de fluxo do controle, grafos de interferência. Alocação de registradores: coloração de grafos, coalescência. Exemplo de otimização de laços.

Bibliografia

ANDREW, W. A.; PALSBERG, J. Modern Compiler Implementation in Java, Cambridge University Press, 2002.
AHO, A.; SETHI, R.; ULMAN J. Compilers: Principles Techniques and Tools. Addison-Wesley, 1995.

Bibliografia Complementar

DCC049 - EMPREENDIMENTOS EM INFORMÁTICA - 60 horas

Ementa

1- Depoimento de empreendedores
2- Teoria sobre empreendedorismo
3- Marketing
4- Finanças
5- Direito empresarial
6- Propaganda
7- Palestra de um sistema de suporte
8- Plano de Negócios - Suporte
9 Plano de negócios real

Conteúdo

1. Depoimento de empreendedores
2. Teoria sobre empreendedorismo
3. Marketing
4. Finanças
5. Direito empresarial
6. Propaganda
7. Palestra de um sistema de suporte
8. Plano de Negócios - Suporte
9. Plano de negócios real

Bibliografia

DOLABELA, F. O Segredo de Luísa. Cultura Editores Associados. 1999.
PAVANI, C.; DEUTSCHER, J.; LOPES, S. Plano de Negócios - Planejando o sucesso de seu empreendimento. Lexikon Editorial, 1997.
DORNELAS, José Carlos Assis et al. Plano de negócios que dão certo: um guia para pequenas empresas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

Bibliografia Complementar

DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo: transformando idéias em negócios. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
DRUCKER, Peter F. Inovação e espírito empreendedor: prática e princípios. 5. ed. São Paulo: Thomson Pioneira, 2003.
SALIM, Cesar Simões et al. Construindo planos de negócios: todos os passos necessários para desenvolver negócios de sucesso. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2005.
HISRICH, Robert D. et al. Empreendedorismo. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
FERRARI, R. Empreendedorismo para Computação. Elsevier - Campus, 2009.

DCC055 - TEORIA DA COMPUTAÇÃO - 60 horas

Ementa

-Linguagens e Máquinas de Turing
-A hierarquia de Chomsky
-Decidabilidade e computabilidade

-Computação com máquinas de Turing
-Equivalência de programas

Conteúdo

1-Linguagens e Máquinas de Turing: Máquina de Turing padrão. Reconhecimento de linguagens com a máquina de Turing. Variações da máquina de Turing: com múltiplas trilhas, com duas vias, com múltiplas vias, não deterministas. Enumeração de linguagens com a máquina de Turing.
2-A hierarquia de Chomsky: Gramáticas irrestritas e linguagens recursivamente enumeráveis. Gramáticas sensíveis ao contexto. Autômatos linearmente limitados. A hierarquia de Chomsky.
3-Decidabilidade e computabilidade: Problemas de decisão. A tese de Church-Turing. O Problema da Parada para máquinas de Turing. A máquina de Turing Universal. Redutibilidade, o teorema de Rice. Problemas insolucionáveis: sistemas semi-Thue, pós-correspondência. Problemas indecidíveis em gramáticas livres de contexto.
4-Computação com máquinas de Turing: Cálculo de funções. Computação número-teórica e indexação. Operação seqüencial de máquinas de Turing: macros. Composição de funções. Funções não computáveis.
5-Equivalência de programas: Programas e máquinas. Computação e função computada. Verificação da equivalência forte de programas.

Bibliografia

HENESSY, J. L; PATTERSON, D.A. Arquitetura de Computadores: Uma Abordagem Quantitativa, 3a edição, Editora Campus, 2003.
PATTERSON, D.A.; HENNESSY, J. L. Organização e Projeto de Computadores. Terceira Edição. Editora Campus, 2005.
TANENBAUM, A. S. Organização Estruturada de Computadores. 5a edição, Prentice Hall do Brasil, 2006

Bibliografia Complementar

STALLINGS, W. Arquitetura e Organização de Computadores. 5a edição, Prentice Hall do Brasil, 2002.
PANNAIN, R. ; BEHRENS, F. H. ; PIVA JR., D. Organização Básica de Computadores e Linguagem de Montagem. Campus, 2012.
SWEETMAN, D. See MIPS run. Editora Morgan Kaufmann, 1999, 488 p.
HERZOG, J. H. Design and organization of computer structures. Editora Franklin, Beedle and Associates, 1996.
BLAAUW, . A. Computer Architecture: concepts and evolution. Reading, MA : Addison-Wesley, 1997.
ZARGHAM, M. R. Computer Architecture: single and parallel systems. New Jersey: Prentice-Hall, 1996.

DCC057 - ARQUITETURA DE COMPUTADORES - 60 horas

Ementa

Organização de Processadores: Caminho de Dados e Controle;
Métodos para Aumento de Desempenho: Linha de montagem (Pipelining);
Projeto de Hierarquias de Memória;
Multiprocessadores e Paralelismo em Nível de Múltiplas Linhas de Execução (Threads);
Armazenamento, Redes e Outros Periféricos.

Conteúdo

1) Organização de Processadores: Caminho de Dados e Controle (Revisão): Introdução, Convenções, Lógicas de Projeto, Construindo um Caminho de Dados, Um esquema de implementação simples, Adicionando Sinais de Controle, Implementando Saltos (Jumps), Uma implementação Multiciclo, Exceções
2) Métodos para Aumento de Desempenho: Linha de montagem (Pipelining): Introdução, Um caminho de dados usando linhas de montagem, Controle de uma linha de montagem, Perigos (hazards) de dados e encaminhamento (forwarding), Perigos de dados e bloqueios (stalls), Perigos de desvio, Exceções, Como estender o pipeline para manipular operações de vários ciclos, Perigos e encaminhamentos em pipelines de latência mais longa, Explorando dinamicamente o paralelismo em nível de instrução, Algoritmo de Tomasulo, Melhorando desvios com previsão dinâmica de hardware, Entrega de instruções de alto desempenho, Emissão múltipla, Especulação baseada em hardware, Estudo das Limitações de ILP, Estudo de Caso
3) Projeto de Hierarquias de Memória: Introdução, Revisão dos Conceitos Básicos de Cache, Desempenho da Cache, Redução das Penalidades de Erro da Cache, Redução da Taxa de Erros, Redução da Penalidade de Erro ou da Taxa de Erros de Cache Via Paralelismo, Redução do Tempo de Acesso, Memória Principal e Organizações para Melhorar o Desempenho, Tecnologias de Memória, Questões Gerais: o projeto de Hierarquias de Memória.
4) Multiprocessadores e Paralelismo em Nível de Linhas de Execução (Threads): Introdução, Características de domínios de aplicações, Arquiteturas de memória compartilhada simétrica, Desempenho de multiprocessadores de memória compartilhada simétrica, Arquiteturas de memória compartilhada distribuída , Sincronização, Modelos de consistência de memória, Múltiplas linhas de execução (Multithreading): explorando paralelismo de nível de linhas de execução em um processador, Questões gerais
5) Armazenamento, Redes e Outros Periféricos: Introdução, Armazenamento em disco e confiabilidade, Barramento e outras conexões entre processadores, memória e dispositivos de E/S, Interface dos dispositivos de E/S com processador, memória e SO, Estudo de Caso

Bibliografia

HENESSY, J. L; PATTERSON, D.A. Arquitetura de Computadores: Uma Abordagem Quantitativa, 3a edição, Editora Campus, 2003.
PATTERSON, D.A.; HENNESSY, J. L. Organização e Projeto de Computadores. Terceira Edição. Editora Campus, 2005.
TANENBAUM, A. S. Organização Estruturada de Computadores. 5a edição, Prentice Hall do Brasil, 2006

Bibliografia Complementar

STALLINGS, W. Arquitetura e Organização de Computadores. 5a edição, Prentice Hall do Brasil, 2002.
PANNAIN, R. ; BEHRENS, F. H. ; PIVA JR., D. Organização Básica de Computadores e Linguagem de Montagem. Campus, 2012.
SWEETMAN, D. See MIPS run. Editora Morgan Kaufmann, 1999, 488 p.
HERZOG, J. H. Design and organization of computer structures. Editora Franklin, Beedle and Associates, 1996.
BLAAUW, . A. Computer Architecture: concepts and evolution. Reading, MA : Addison-Wesley, 1997.
ZARGHAM, M. R. Computer Architecture: single and parallel systems. New Jersey: Prentice-Hall, 1996.

DCC061 - ENGENHARIA DE SOFTWARE – 60 horas

Ementa

- Introdução e Conceitos
- Processos de Software
- Ferramentas CASE
- Gerenciamento de Projetos de Software
- Requisitos de Software
- Projeto de Arquitetura de Software
- Projeto de Interface com o usuário
- Verificação e validação
- Teste de software
- Qualidade de software
- Gerência de Configuração e Manutenção
- Estudo de Caso

Conteúdo

1) Introdução e Conceitos: Engenharia de Software. Histórico. Visão geral.
2) Processos de Software: Modelos de Processo de Desenvolvimento de Software. Modelos Clássicos. Modelos Ágeis. Rational Unified Process-RUP. Projeto de Software com reuso.
3) Ferramentas CASE: Evolução. Tipos. Arquitetura. Qualidade.
4) Gerenciamento de Projetos de Software: Gerência de projetos. Atividades. Planejamento de projeto. Equipe. Estimativas. Gerenciamento de Riscos. Estimativas de Custo (modelos).
5) Requisitos de Software: Engenharia de Requisitos. Requisitos funcionais e não funcionais. Levantamento e Análise de Requisitos.
6) Projeto de Arquitetura de Software: Modelos e estilos arquiteturais. Arquitetura de Sistemas Distribuídos.
7) Projeto de Interface com o usuário: Características de interfaces gráficas. Projeto de interface. Modelos de apresentação da informação. Avaliação com o usuário.
8) Verificação e validação: Processo de verificação e validação. Inspeção.
9) Teste de software: Processo de teste. Dados e casos de teste. Tipos de teste. Plano e estratégias de teste.
10) Qualidade de software: Qualidade do produto e do processo. Plano de qualidade. Processo de medição. Melhoria de processo (modelos).
11) Gerência de Configuração e Manutenção: Planejamento e gestão da gerência de configuração. Tipos e problemas da manutenção.
12) Estudo de Caso: Elaboração de projeto de software.

Bibliografia

SUDKAMP, T. A. Languages and machines: an introduction to the theory of computer science. Addison-Wesley, 1996.
HOPCROFT, J. E.; ULLMAN, J. D. Introduction to automata theory, languages and computation. Addison-Wesley, 1979.
LEWIS, H. R.; Papadimitrou, C. H. Elementos da Teoria da Computação. Bookman, 2000.

Bibliografia complementar

MENEZES, P. B. Linguagens Formais e Autômatos. Sagra Luzzatto, 1997.

DCC063 - LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS – 60 horas

Ementa

Noções preliminares; Linguagens regulares; Gramáticas e linguagens livres de contexto; Formas normais; Autômatos e linguagens; Autômatos com pilha e linguagens livres de contexto; Hierarquia de Chomsky:

classes de linguagens.

Conteúdo

1) Noções preliminares: Teoria de conjuntos. Produto cartesiano, relações entre conjuntos, funções, relações de equivalência. Conjuntos enumeráveis e não enumeráveis. Definições recursivas. Indução matemática e diagonalização. Tipos de formalismos: grafos direcionados e lambda-cálculo.
2) Linguagens regulares: Definição de strings e linguagens. Especificação finita de linguagens. Conjuntos e expressões regulares.
3) Gramáticas e linguagens livres de contexto: Definições de linguagens livres de contexto. Derivação. Gramáticas regulares. Exemplos de gramáticas e linguagens: Pascal e expressões aritméticas. Estratégias de derivação: ambigüidade, derivações mais à esquerda e mais à direita, grafos de gramáticas, derivadores top-down, derivadores bottom-up.
4) Formas normais: Definição de formas normais e esquemas de restrição em gramáticas. Eliminação de: produções lambda, produções em cadeia, símbolos redundantes, recursão à esquerda. Forma normal de Chomsky e de Greibach.
5) Autômatos e linguagens: Máquinas de estados finitos. Autômato finito determinista e não-determinista. Remoção de não-determinismo: fecho lambda. Minimização de autômatos finitos deterministas. Autômatos finitos e conjuntos regulares. O lema do bombeamento para linguagens regulares.
6) Autômatos com pilha e linguagens livres de contexto: Definições de autômato com pilha. Autômatos com pilha e linguagens livres de contexto. O lema do bombeamento para linguagens livres de contexto. Autômato com duas pilhas.
7) Hierarquia de Chomsky: Classes de linguagens; Propriedades fechadas de linguagens regulares. Propriedades fechadas de linguagens livres de contexto. Tópicos para a próxima disciplina: Teoria de Linguagens.

Bibliografia

SUDKAMP, T. A. Languages and machines: an introduction to the theory of computer science. Addison-Wesley, 1996.
HOPCROFT, J. E.; ULLMAN, J. D. Introduction to automata theory, languages and computation. Addison-Wesley, 1979.
LEWIS, H. R.; Papadimitrou, C. H. Elementos da Teoria da Computação. Bookman, 2000.

Bibliografia complementar

MENEZES, P. B. Linguagens Formais e Autômatos. Sagra Luzzatto, 1997.

DCC064 - SISTEMAS DISTRIBUÍDOS - 60 horas

Ementa

Introdução aos Sistemas Distribuídos
Arquiteturas de Sistemas Distribuídos
Processos em Sistemas Distribuídos
Comunicação em Sistemas Distribuídos
Nomeação em Sistemas Distribuídos
Sincronização em Sistemas Distribuídos
Consistência e Replicação em Sistemas Distribuídos
Tolerância a Falhas
Sistemas Distribuídos Baseados em Objetos, na Web e em Coordenação
Sistemas de Arquivos Distribuídos

Conteúdo

1) Introdução aos Sistemas Distribuídos Definição, Metas e Tipos de Sistemas Distribuídos.
2) Arquitetura de Sistemas Distribuídos Estilos Arquitetônicos, Arquiteturas de Sistemas, Arquiteturas versus Middleware, Autogerenciamento
3) Processos em Sistemas Distribuídos Linhas de Execução (Threads), Virtualização, Clientes, Servidores, Migração de Código
4) Comunicação em Sistemas Distribuídos Fundamentos, Chamada de Procedimento Remoto, Comunicação Orientada a Mensagem, Comunicação Orientada à Fluxo, Comunicação Multicast
5) Nomeação em Sistemas Distribuídos Nomes, Identificadores e Endereços, Nomeação Simples, Nomeação Estruturada, Nomeação Baseada em Atributo
6) Sincronização em Sistemas Distribuídos Sincronização de Relógios, Relógios Lógicos, Exclusão Mútua, Posicionamento Global de Nós, Algoritmos de Eleição
7) Sistemas Distribuídos Baseados em Objetos Arquitetura, Processos, Comunicação, Sincronização, RMI JAVA, CORBA, Consistência e Replicação, Tolerância a Falhas, Segurança.
8) Consistência e Replicação em Sistemas Distribuídos Introdução, Modelos de Consistência Centrados em Dados e no Cliente, Gerenciamento de Réplicas, Protocolos de Consistência
9) Tolerância a Falhas Introdução, Resiliência de Processo, Comunicação Confiável, Comprometimento Distribuído, Recuperação
10) Sistemas de Arquivos Distribuídos Arquitetura, Processos, Comunicação, Nomeação, Sincronização, Consistência e Replicação, Tolerância a Falhas, Segurança
11) Sistemas Distribuídos Baseados na Web Arquitetura, Processos, Comunicação, Nomeação, Sincronização, Consistência e Replicação, Tolerância a Falhas, Segurança

12) Sistemas Distribuídos Baseados em Coordenação Introdução, Arquiteturas, Processos, Comunicação, Nomeação, Sincronização, Consistência e Replicação, Tolerância a Falha, Segurança

Bibliografia

COULOURIS, G.; DOLLIMORE, J.; KINDBERG, T. Distributed systems - concepts and design. Third Edition, Addison-Wesley, 2001.
MULLENDER, S. Distributed systems. Addison-Wesley, 1995.
TANENBAUM A. STEEN M., Sistemas Distribuídos, princípios e paradigmas, Prentice Hall, 2009

Bibliografia Complementar

LYNCH, N. A. Distributed algorithms. Morgan Kauffmann, 1996.
TANENBAUM, A.S. Distributed operating systems. Prentice-Hall, 1995.
WILKINSON B. and ALLEN M, Parallel Programming: Techniques and Applications Using Networked Workstations and Parallel Computers, Prentice Hall, 2nd Edition, 2004
ANDREWS G., Foundations of Multithreaded, Distributed, and Parallel Programming, Addison Wesley, 1999.
MARCO B., Java in Distributed Systems. John Wiley & Sons, Ltd, 2001

DCC065 - COMPUTAÇÃO GRÁFICA - 60 horas

Ementa

Definição de objetos gráficos planares
Modelos de Geometria
Estudo da Cor
Modelagem de objetos e construção de cenas 3D
Visualização da cena
Cenário Virtual
Câmera Virtual
Recorte, rasterização, cálculo das superfícies visíveis
Iluminação
Técnicas de Mapeamento de Texturas
Animação

Conteúdo

1. Definição de objetos gráficos planares

2. Modelos de Geometria
3. Estudo da Cor
4. Modelagem de objetos e construção de cenas 3D
5. Visualização da cena
6. Cenário Virtual
7. Câmera Virtual
8. Recorte, rasterização, cálculo das superfícies visíveis
9. Iluminação
10. Técnicas de Mapeamento de Texturas
11. Animação

Bibliografia

FOLEY, J et al.. Computer graphics - principles and practice. 2a Edição, Editora Addison-Wesley, 2010.
SHIRLEY, P. et al. Fundamentals of Computer Graphics. 3a Edição, Editora AK Peters, 2009.
HEARN, D., Baker, M. P. e Carithers, W. Computer Graphics with OpenGL. 4a Edição, Prentice Hall, 2010.

Bibliografia Complementar

SHREINER, Dave. OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL. 5a edição. Addison-Wesley. 2006
VINCE, J. Mathematics for Computer Graphics. Springer, 2005.
BURDEA, G., COIFFET, P. Virtual Reality Technology, Wiley, (2nd Edition). New York, 2003.
GONZALEZ, R, WOODS, R. Processamento Digital de Imagens, 3a Edição, Pearson, 2010.
AZEVEDO, E. e CONCI, A. Computação Gráfica - Teoria e Prática. Editora Elsevier, 2003.

DCC066 - PROCESSAMENTO DE IMAGENS - 60 horas

Ementa

Introdução
Fundamentos
Filtragem no Domínio Espacial
Filtragem no domínio da frequência
Restauração e reconstrução de imagens
Processamento morfológico de imagens
Segmentação de Imagens
Compressão de Imagens

Avaliação de softwares/bibliotecas comerciais de processamento de imagens
Observação: Está disciplina deve ser ministrada em laboratório;

Conteúdo

1) Introdução: Noções de Processamento digital de imagens. Interação entre as áreas relacionadas a sistemas de imagem digital. Áreas de aplicação.
2) Fundamentos: Sistema de Visão Humana. Modelos de cores. Amostragem e Quantização. Propriedades do Pixel.
3) Filtragem no Domínio Espacial: Princípios. Funções de transformação de intensidade. Processamento de Histograma. Operações lógicas e aritméticas. Filtros de suavização no domínio espacial. Filtros de realce no domínio espacial.
4) Filtragem no domínio da frequência: Conceitos preliminares. Transformada discreta de Fourier. Filtros de Suavização (passa-baixa). Filtros de Realce (passa-alta). Filtros Seletivos(passa-banda, elimina-faixa).
5) Restauração e reconstrução de imagens: Modelos de ruído. Restauração na presença de ruído.
6) Processamento morfológico de imagens: Operações lógicas em imagens binárias. Dilatação e erosão. Abertura e fecho. Algoritmos morfológicos básicos.
7) Segmentação de Imagens: Princípios. Limiarização-Thresholding. Crescimento de Região.
8) Compressão de Imagens: Redundância na Imagem. Métodos de Compressão de Imagem. Métodos de Codificação.
9) Avaliação de softwares/bibliotecas comerciais de processamento de imagens: Matlab, scilab, opencv, JAI, etc.

Bibliografia

GONZALEZ, R.; WOODS, R.; Processamento Digital de Imagens, 3a Edição, Pearson, 2010.
LI, Tan. Digital Signal Processing, Second Edition: Fundamentals and Applications, Elsevier, 2013
AZEVEDO, E., CONCI, A., LETA, F. Computação Gráfica - Volume II, Elsevier, 2008.

Bibliografia Complementar

HEARN, D., BAKER, M. P. e CARITHERS, W. Computer Graphics with OpenGL, 4a Edição, Prentice Hall, 2010.
VINCE, J. Mathematics for Computer Graphics, Springer, 2005. Computer graphics - principles and practice Foley, J. et al. 2a Edição, Editora Addison-Wesley, 2010.
SHIRLEY, P. et al. Fundamentals of Computer Graphics. 3a Edição, Editora AK Peters, 2009.
GONZALEZ, R. Processamento de Imagens Digitais. Blucher, 2000.

DCC067 - COMPUTAÇÃO EVOLUCIONISTA - 60 horas

Ementa

1. Evolução Natural e Artificial
2. Algoritmos Genéticos
3. Algumas Aplicações
4. Implementação Computacional
5. Introdução à Programação Genética
6. Outros Algoritmos Evolutivos

Conteúdo

1. Evolução Natural e Artificial Elementos de genética e evolução. Relação entre o natural e o artificial, terminologia. O algoritmo evolucionista genérico.
2. Algoritmos Genéticos Componentes básicos. Representação da solução. Codificação da solução. Morfogênese. População inicial. Esquemas de seleção. Função aptidão. Reprodução "geracional"e "steady-state". Operadores de recombinação e de mutação (para o caso binário, para o caso real, para problemas de ordenação). Aplicação em otimização. Tratamento de restrições. Hibridização. Procedimentos adaptativos. Problemas com vários objetivos. Algoritmos paralelos. Co-evolução.
3. Algumas Aplicações O problema da mochila. O problema de locação-alocação. O problema do caixeiro viajante.
4. Implementação Computacional
5. Introdução à Programação Genética
6. Outros Algoritmos Evolutivos

Bibliografia

A.E. Eiben and J.E. Smith. Introduction to Evolutionary Computing. Springer Corrected 2nd printing, 2007
BACK, T; FOGEL, D.B; MICHALEWICZ, Z. Evolutionary Computation 1: Basic Algorithms and Operators. CRC Press, 2000
BACK, T; FOGEL, D.B; MICHALEWICZ, Z. Evolutionary Computation 2 - Advanced Algorithms and Operations. CRC Press, 2000

Bibliografia Complementar

ROTHLAUF, F. Design of Modern Heuristics: Principles and Application. Springer 2011.
EBERHART, R C.; SHI, Y; KENNEDY, J. Swarm Intelligence. Morgan Kaufmann 2001
DORIGO, M; STÜTZLE, T. Ant Colony Optimization. Bradford Books 2004

ALBA, E. Parallel Metaheuristics: A New Class of Algorithms. Wiley-Interscience 2005
MICHALEWICZ, Z. Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs, Springer-Verlag, Berlin, segunda edição, 1994.

DCC068 - REDES NEURAIS ARTIFICIAIS - 60 horas

Ementa

Introdução à Computação de Redes Neurais. Fundamentos da Computação de Redes Neurais. Rede Perceptrons. Algoritmo Back-Propagation. Redes Recorrentes. Redes de Organização Própria. Outros Modelos.

Conteúdo

1. Introdução à Computação de Redes Neurais: Definição e Características. O Cérebro e a Mente Base Neurofísica. Histórico e Evolução. Neurônio Biológico e Neurônio Matemático.
2. Fundamentos da Computação de Redes Neurais: Terminologia e Conceitos. Topologia das Redes. Dinâmica de Computação. Paradigmas de Aprendizagem. Domínios Favoráveis a Aplicações. Modelos de Regressão e Classificadores Bayesianos.
3. Rede Perceptrons: Introdução às Redes Lineares. Topologia da Rede Perceptron. Dinâmica de Computação. Problema do OU-Exclusivo Separabilidade Linear. Dinâmica de Aprendizagem. Regra Delta Modelo Adaline.
4. Algoritmo Back-Propagation: Introdução Redes Multi-camadas. Topologia. Regra Delta Generalizada. Deficiências e Limitações. Modelo Counter-Propagation.
5. Redes Recorrentes: Introdução Máquinas Estocásticas. Rede Hopfield e Hopfield-Tank. Conversor Analógico-Digital. Problema do Caixeiro Viajante. Máquina de Boltzman. Bi-Seccionamento de Grafos.
6. Redes de Organização Própria: Aprendizagem Competitiva. Mapas de Kohonen. Problema do Caixeiro Viajante. Redes ART Teoria da Ressonância Adaptativa. Aprendizagem Hebbiana. Memória Associativa.
7. Outros Modelos: Rede RBF Funções Radiais de Base. Rede Cognitron e Neocognitron; Máquinas de Vetor de Suporte.

Bibliografia

HAYKIN, S. Redes Neurais: Princípios e Prática. Bookman, 2001.
BRAGA, A.; LUDERMIR, T e CARVALHO, A. Redes Neurais Artificiais: Teoria e Aplicações. Livros Técnicos e Científicos Editora, 2000.
AZEVEDO, F.; BRASIL, L. e OLIVEIRA, R. Redes Neurais com aplicação em Controle e em Sistemas Especialistas. Visual Books, 2000.

Bibliografia Complementar

WASSERMAN, P. Neural Computing: Theory and Practice. Van Nostrand Reinhold, 1989.
KROSE, B., VAN DER SMAGT, P. An Introduction to Neural Networks. University of Amsterdan, 1993.
PRÍNCIPE, J., EULIANO, N and LEFÈBVRE, W. Neural and Adaptative Systems: Fundamental Through Simulations. John Wiley & Sons, 2000.

DCC069 - PROGRAMAÇÃO NÃO LINEAR - 60 horas

Ementa

1. Introdução
2. Fundamentos de Análise Convexa e Álgebra Linear Computacional
3. Condições de Otimalidade e Dualidade
4. Algoritmos e Convergência
5. Otimização sem Restrições
6. Otimização com Restrições Lineares
7. Otimização com Restrições Não-Lineares

Conteúdo

1. Introdução 1.1 Classificação dos Problemas de Otimização 1.2 O Problema da Programação Não-Linear 1.3 Exemplos Ilustrativos
2. Fundamentos de Análise Convexa e Álgebra Linear Computacional 2.1 Conjuntos e Funções Convexas 2.2 Diferenciabilidade 2.3 Espaço Vetorial 2.4 Transformações e Equações Lineares 2.5 Fatorização de Matrizes
3. Condições de Otimalidade e Dualidade 3.1 Otimização sem Restrições 3.2 Condições de Huhn-Tucker ¿ Necessidade e Suficiência 3.3 Qualificação de Restrições 3.4 Teoria da Dualidade Lagrangeana
4. Algoritmos e Convergência 4.1 Generalidades sobre Algoritmos 4.2 O Teorema da Convergência 4.3 Erros na Computação Numérica
5. Otimização sem Restrições 5.1 Funções Univariáveis ¿ Algoritmos de Busca Direta e de Aproximação Polinomial 5.2 Funções Multi-variáveis Diferenciáveis ¿ Métodos de Direções Variáveis, Informações de Primeira Ordem, Métodos do Gradiente Conjugado, Informações de Segunda Ordem, Método de Newton, Método Quase-Newton 5.3 Métodos para Otimização Quadrática
6. Otimização com Restrições Lineares 6.1 Métodos de Aproximações Lineares - Método Convex-Simplex de Zangwill 6.2 Método do Gradiente Reduzido e Técnica de Redução de Variáveis 6.3 Estimativa dos Multiplicadores de Lagrange 6.4 Métodos do Conjunto Ativo para Inequações 6.5 Método do Gradiente Projetado 6.6 Considerações sobre Problemas de Grande Porte

7. Otimização com Restrições Não-Lineares 7.1 Métodos de Função Barreira e Função Penalidade 7.2 Métodos do Gradiente Projetado e Gradiente Reduzido 7.3 Métodos Baseados na Função Lagrangeana Aumentada

Bibliografia

BAZARAA, Mokhtar S., Hanif D. SHERALI, and C. M. SHETTY. Nonlinear Programming: Theory and Algorithms. 3 edition. Hoboken, N.J: Wiley-Interscience, 2006.
LUENBERGER, David G., and Yinyu YE. Linear and Nonlinear Programming. 3rd edition. New York, NY: Springer, 2008.
NOCEDAL, Jorge, and Stephen WRIGHT. Numerical Optimization. 2nd edition. New York: Springer, 2006.

Bibliografia Complementar

PERESSINI, A. L., F. E. SULLIVAN, and J. J. UHL. The Mathematics of Nonlinear Programming. Springer-Verlag, 1993.
VENKATARAMAN, P. Applied Optimization with MATLAB Programming. 2 edition. Hoboken, N.J: Wiley, 2009.
BERTSEKAS, Dimitri P. Nonlinear Programming. 2nd edition. Belmont, Mass.: Athena Scientific, 1999.
BOYD, Stephen, and Lieven VANDENBERGHE. Convex Optimization. 1 edition. Cambridge, UK ; New York: Cambridge University Press, 2004.
MANGASARIAN, Olvi L. Nonlinear Programming. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics, 1987.

DCC071 - LABORATÓRIO DE SISTEMAS OPERACIONAIS - 30 horas

Ementa

Estudo do código fonte de um sistema operacional.
Desenvolvimento de Projetos de Sistemas Operacionais.

Conteúdo

1) Estudo do código fonte de um sistema operacional: Estudo do código-fonte do núcleo do sistema operacional Linux ou Minix, relacionando as partes do código com os principais conceitos estudados na disciplina Sistemas Operacionais.
2) Desenvolvimento de Projetos de Sistemas Operacionais: Desenvolvimento de um projeto de modificação ou monitoramento do sistema operacional Linux (ou Minix), incluindo a documentação, trabalho em equipe, seguindo um plano de supervisão com pontos pré-estabelecidos, utilizando paradigmas estudados e tecnologias

emergentes, relacionados a sistemas operacionais. Pode-se também a) desenvolver código que simule o funcionamento de partes de um sistema operacional ou b) desenvolver aplicações que utilizem os principais conceitos vistos na disciplina Sistemas Operacionais.

Bibliografia

TANENBAUM, Andrew. Sistemas Operacionais Modernos. 3. ed. Pearson, 2010. 672 p.
TANENBAUM, Andrew, WOODHULL, Albert. Sistemas Operacionais: Projeto e Implementação. 3. ed. Bookman, 2008.
STALLINGS, W. Operating systems: Internals and Design Principles. 8. ed. Pearson, 2014. 800 p.

Bibliografia Complementar

DEITEL, H.M. DEITEL, P., CHOFFNES D. Sistemas Operacionais. 3. ed. Pearson, 2005. 784 p.
SILBERSCHATZ, Abraham. GALVIN, Peter, GAGNE, Greg. Fundamentos de Sistemas Operacionais - Principios Basicos. 1. ed. LTC, 2013. 450 p.
TANENBAUM, Andrew. Sistemas Distribuidos. 2. ed. Pearson, 2008. 416 p.
STALLINGS, William. Arquitetura e organização de computadores. 8. ed. Pearson, 2010. 640 p.
TANENBAUM, Andrew. Organização Estruturada de Computadores. 6. ed. Pearson, 2013. 624 p.

DCC072 - LABORATÓRIO DE REDES DE COMPUTADORES - 30 horas

Ementa

Aplicação prática dos conceitos vistos na disciplina de Redes de Computadores, mostrando o funcionamento de protocolos de rede através da utilização de softwares e simuladores de redes.

Conteúdo

1) Simulação de Redes: Desenvolvimento de um projeto ou protótipo através de simulação, incluindo a documentação, trabalho em equipe, seguindo um plano de supervisão com pontos pré-estabelecidos, utilizando paradigmas estudados e tecnologias emergentes, relacionados a sistemas de redes de computadores.

Bibliografia

KUROSE, J.; ROSS, K. Redes de Computadores e a Internet: Uma abordagem top-down. 5th Edição, Addison-Wesley, 2010.
TANENBAUM, A. S. Redes de computadores. 5ª edição, Campus, 2011.
STEVENS, W. R. Programação de Redes Unix: api para soquetes de rede. Bookman Companhia Ed, 2005.

Bibliografia Complementar

COMER, D. Interligação em redes com TCP/IP. 5a edição,Campus, 2006.
JAIN, R. The art of computer systems performances analysis. John Wiley, 1991.
STALLINGS, W. Redes e sistemas de comunicação de dados. Elsevier, 2005.
NEMETH, Evi. Unix and Linux system administration handbook. 4a edição. Prentice Hall, 2011.
STALLINGS, W. Cryptography and network security. 5a edição. Prentice Hall, 2011.

DCC073 - TEORIA DE FILAS - 60 horas

Ementa

Modelos de Filas. Teorema de Little. Cadeias de Markov. Aplicações a Modelagem de Linhas de Comunicação Multiplexadas.

Conteúdo

Revisão de Teoria de Probabilidade. Técnicas para avaliação de Desempenho de Sistemas (Medição e Modelagem). Sistemas de Filas. Conceitos Básicos de Teoria de Filas. Modelos de Filas: Teorema de Little. Cadeias de Markov. Sistemas M/M/1. Outros modelos Markovianos (M/M/m, M/M/, M/M/m/m). Sistemas M/G/1. Aplicações a Comunicação de dados.

Bibliografia

GROSS, DONALD, John F. SHORTE, James M. THOMPSON, and Carl M. HARRIS. Fundamentals of Queueing Theory. 4 edition. Hoboken, N.J: Wiley-Interscience, 2008.
ROSS, Sheldon M. Introduction to Probability Models, Eleventh Edition. 11 edition. Amsterdam ; Boston: Academic Press, 2014.
BERTSEKAS, Dimitri P., and GALLAGER. Data Networks. 2nd edition. Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall, 1992.

Bibliografia Complementar

ALLEN, Arnold O. Probability, Statistics, and Queueing Theory with Computer Science Applications. New York: Academic Pr, 1978.
TRIVEDI, Kishor Shridharbhai. Probability and Statistics with Reliability, Queueing, and Computer Science Applications, 2nd Edition. 2 edition. New York: Wiley-Interscience, 2001.
KLEINROCK. Queueing Systems. Volume 1: Theory. 1 edition. New York: Wiley-Interscience, 1975.

PAPOULIS, Athanasios, and S. Unnikrishna Pillai. Probability, Random Variables and Stochastic Processes. 4th edition. Boston: McGraw-Hill Europe, 2002.
CHEN, Hong, and David D. YAO. Fundamentals of Queueing Networks: Performance, Asymptotics, and Optimization. 2001 edition. New York: Springer, 2001

DCC074 - AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE SISTEMAS - 60 horas

Ementa

- Introdução à avaliação de desempenho de sistemas computacionais
- Métodos de avaliação: vantagens e desvantagens, aplicações
- Métodos analíticos: abordagem estocástica e operacional
- Modelos baseados em redes de filas e em redes de Petri
- Simulação discreta: conceitos, algoritmos de simulação
- Abordagem de modelagem de sistemas discretos: orientação a eventos e a processos
- Estudo de uma linguagem de simulação de propósito geral
- Mensuração, benchmarking

Conteúdo

1) Introdução à avaliação de desempenho de sistemas computacionais
2) Métodos de avaliação: vantagens e desvantagens, aplicações
3) Métodos analíticos: abordagem estocástica e operacional
4) Modelos baseados em redes de filas e em redes de Petri
5) Simulação discreta: conceitos, algoritmos de simulação
6) Abordagem de modelagem de sistemas discretos: orientação a eventos e a processos
7) Estudo de uma linguagem de simulação de propósito geral
8) Mensuração, benchmarking.

Bibliografia

JAIN, Raj. The art of computer systems performance analysis techniques for experimental design, measurement, simulation, and modeling . John Wiley & Sons, 1991.
TRIVEDI, Kishor Shridharbhai, Probability and statistics with reliability, queuing, and computer science applications, 2002
LILJA, David J, Measuring computer performance a practitioner's guide, 2000

Bibliografia Complementar

MENASCÉ, Daniel; Almeida, Virgílio, Planejamento De Capacidade Para Serviços Na Web, Editora CAMPUS, 2002
FORTIER, Paul J., Computer systems performance evaluation and prediction, 2003
GUNTER BOLCH, Stefan Greiner, Hermann de Meer, Kishor S. Trivedi, Queueing Networks and Markov Chains: Modeling and Performance Evaluation with Computer Science Applications, 2nd Edition, Wiley, 2006
TRIVEDI, Kishor Shridharbhai, Probability and statistics with reliability, queuing, and computer science applications, 2002
STROOCK, Daniel W., An introduction to Markov processes, 2005

DCC075 - SEGURANÇA EM SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO - 60 horas

Ementa

Estudar segurança em três aspectos distintos da computação: segurança de dados, segurança em redes e segurança de computadores.

Conteúdo

1. Requisitos de Segurança
2. Problemas Usuais de Segurança
3. Tipos de Ataque: ataques ativos e passivos. Intrusão
4. Mecanismos de Segurança
5. Políticas de Segurança

Bibliografia

STALLINGS, W. Criptografia e Segurança de Redes: Princípios e Práticas. 4ª edição, Prentice-Hall, 2007.
KURTZ, G; SCAMBRAY, J.; MCCLURE S. Hackers Expostos: Quarta Edição. Campus, 2003.

Bibliografia Complementar

STALLINGS, W. Network security essentials: applications and standards . 3ª edição. Prentice Hall, 2006.
TERPSTRA, J. H.; Love P.; Recks, R. P.; Scalon T. Segurança para Linux. 1ª edição. Campus, 2004.

DCC077 - ASPECTOS AVANÇADOS EM BANCO DE DADOS - 60 horas

Ementa

Restrições de integridade avançadas
Processamento de consultas
Gerenciamento de Transações
Segurança
Controle de Concorrência
Banco de Dados não convencionais
Banco de Dados Distribuídos
Novas aplicações

Conteúdo

1) Restrições de integridade avançadas
2) Gatilhos, linguagem de programação do SGBD
3) Processamento de Consultas: principais algoritmos para execução e otimização
4) Gerenciamento de transações
5) falhas do sistema, controle de concorrência, controle de acesso
6)Banco de Dados não convencionais: OO, dedutivos, inteligentes
7) Banco de Dados Distribuídos e paralelos
8) Novas Aplicações em Banco de Dados: Banco de Dados para a Web; arquiteturas heterogêneas, integração de informação, novos modelos.

Bibliografia

GARCIA-MOLINA, H.; ULLMAN, J. D.; WIDOM, J. Database Systems: the complete book,Prentice Hall.
SILBERCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. Sistema de banco de dados. Makron Books.
ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. Fundamentals of database system. Addison-Wesley.

DCC078 - ASPECTOS AVANÇADOS EM ENGENHARIA DE SOFTWARE - 60 horas

Ementa

Engenharia da Web
Padrões de Desenvolvimento
Qualidade e Segurança de software

Tecnologias emergentes para o desenvolvimento de software
Tópicos Especiais de Engenharia de Software

Conteúdo

1) Engenharia da Web Sistemas baseados na Web. Modelos de processo para Engenharia da Web. Gerenciamento e planejamento de aplicações Web. Modelagem de aplicações Web. Projeto de interação. Projeto da informação. Projeto funcional. Construção e Desenvolvimento.
2) Padrões de Desenvolvimento
3) Qualidade e Segurança de software
4) Tecnologias emergentes para o desenvolvimento de software Agentes de software. Desenvolvimento orientado a Aspectos. Desenvolvimento orientado a serviços. Desenvolvimento baseado em Modelos.
5) Tópicos Especiais de Engenharia de Software- Serviços Web. Ontologias. Web Semântica.

Bibliografia

PRESSMAN, R. S. Engenharia de software. 6ª Edição. McGraw-Hill, 2006.

Bibliografia Complementar

SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 8ª Edição. Pearson Addison-Wesley. 2007.
PFLEEGER, S.L. Engenharia de Software: Teoria Prática. 2ª Edição. Pearson Prentice Hall, 2004
GUSTALFSON. D. A. Engenharia de software. Coleção Shaum. Bookman. 2003.
PAULA, W. P. F. Engenharia de software: fundamentos, métodos e padrões. LTC, 2001.
PRESSMAN, R. S., LOWE,. D. Web Engineering. McGraw- Hill, 2008.
PRESSMAN, R. S. Software Engineering: A Practittioner's Approach. 7th. Edition. McGraw- Hill, 2009.
SOFTEX, MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro-Guia Geral Versão 1.1, 2006.

DCC079 - PROGRAMAÇÃO PARA A WEB - 60 horas

Ementa

Linguagens Dinâmicas para desenvolvimento WEB
Metodologia AJAX
Usabilidade em Projetos WEB
Novas tecnologias para desenvolvimento WEB

Conteúdo

1) Linguagens Dinâmicas Para WEB: Arquitetura de Linguagens dinâmicas para WEB. Linguagens dinâmicas: PHP, JSP e AJAX. Fundamentos da linguagem PHP. Manipulação de formulários em PHP. Manipulação de Banco de Dados em PHP. Programação de aplicações dinâmicas para Web.
2) AJAX: Introdução à tecnologia AJAX. Uso da metodologia Ajax para otimizar aplicações Web.
3) Usabilidade em Projetos WEB: Conceitos básicos sobre usabilidade na WEB. Exemplos de usabilidade na WEB. Aplicação de usabilidade em Projetos WEB
4) Novas Tecnologias para Desenvolvimento WEB

Bibliografia

COMER, Douglas E. Redes de computadores e internet: abrange transmissão de dados, ligações inter-redes, Web e aplicações. Porto Alegre: Bookman, 2007. 632 p.

Bibliografia Complementar

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. Redes de computadores e a internet: uma abordagem topdown. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2006. 634 p.
GONÇALVES, Edson. Dominando Ajax: as melhores práticas ligadas a aplicações Web escritas tanto em Java como em PHP 5 utilizando Ajax. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006. 356 p.
CRANE, Dave; PASCARELLO, Eric; JAMES, Darren. Ajax em ação. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007 452p.
NIEDERAUER, Juliano. Web interativa com Ajax e PHP. São Paulo: Novatec, 2007. 288 p.
WELLING, Luke; THOMSON, Laura. PHP e MySQL: desenvolvimento Web. Rio de Janeiro: Elsevier: Campus, c2005. 712p.
SCHWENDIMAN, Blake. PHP4: guia do programador. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2001. 799 p.
DIAS, Cláudia. Usabilidade na Web: criando portais mais acessíveis. 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, c2007. 296 p.

DCC080 - LAB. INTEGRADO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE - 30 horas

Ementa

Desenvolvimento de uma aplicação envolvendo conceitos vistos nas disciplinas de Engenharia de Software e Banco de Dados.

Conteúdo

Detalhamento da aplicação a ser desenvolvida.

Bibliografia

GUIMARÃES, A. P. Algoritmos e estruturas de dados. LTC, 1994.
SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 8a Edição. Pearson Addison-Wesley, 2007.
SANTOS, R. Introdução à Programação Orientada a Objetos Usando Java. 1a Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
KORTH, H.; SILBERCHATZ, A. Sistema de Banco de Dados. Makron Books.
DATE, C. J. Introdução a Sistemas de Bancos de Dados. Ed. Campus.

Bibliografia Complementar

PRESSMAN, R. S. Engenharia de software. 6a Edição. McGraw-Hill. 2006.
ELMASRI, R. Fundamentals of Database System. 1994, 2th. edition, Addison-Wesley, Menlo Park, CA.
KORTH, H.; SILBERSCHATZ, A. Sistema de Banco de Dados. Makron Books.
DATE, C. J. Introdução a Sistemas de Bancos de Dados. Ed. Campus.
NIELSEN, J. Projetando websites. Campus. 2000.

DCC082 - SISTEMAS MULTIMÍDIA - 60 horas

Ementa

Fundamentos de tecnologia multimídia, hardware e software.
Representação e Processamento de Áudio - Música e Voz, Imagem e Vídeo.
Ambientes multimídia.
Dados e objetos multimídia.
Sistemas operacionais multimídia.
Aplicações de multimídia avançadas.

Conteúdo

1) Conceitos de Multimídia, Hipertexto e Hipermídia.
2) Caracterização dos diferentes tipos e formatos de mídia.
3) Representação e Processamento de Mídias Áudio. Imagem. Vídeo.
4) Ferramentas para produção e edição de Mídias.
5) Planejamento e projeto de aplicações em multimídia e hipermídia.

6) Arquitetura e Modelagem de Sistemas Hipermídia. Sistemas Operacionais Multimídia. Ambientes Multimídia (Requisitos de Hardware, Requisitos de Software)
7) Aplicações Multimídia Web. IPTV. TV Digital. Mobile

Bibliografia

LI, Ze-Nian; DREW, Mark S. Fundamentals of Multimedia . 1. ed. Prentice Hall, 2014. 818 p.
COSTA, D. G. Comunicações Multimidia na Internet: Da Teoria à Prática. 1. ed. Ciência Moderna. 2007. 256p.
SAVAGE, T. M.; VOGEL, K. E. An Introduction to Digital Multimedia. 1. ed. JONES & BARTLETT - U. 2013. 336 P.

Bibliografia Complementar

HALSALL F. Multimedia Communications: Applications, Networks, Protocols, and Standards . 1. ed. Addison & Wesley Publishing, 2000. 1034 p.
KUROSE, J.; ROSS, K. Redes de Computadores e a Internet: Uma Nova Abordagem. 5.ed. Addison8Wesley, 2010. 576 p.
SOARES, L.F.G.; BARBOSA, S.D.J. Programando em NCL 3.0. 1. ed. Elsevier, 2009. 360 p.
PAULA FILHO, W. P. Multimidia - Conceitos e Aplicações. 1. ed. LTC. 2000. 321 p.
HAVALDAR, P.; MEDIONI, G. Multimedia systems: algorithms, standards, and industry practices. 1.ed. Cengage Learning, 2010. 560 p.

DCC083 - QUALIDADE DE SOFTWARE - 30 horas

Ementa

Introdução
Qualidade de software: produto e processo.
Métricas e indicadores de qualidade.
Normas de qualidade para produtos de software.
Normas e modelos de maturidade de processos de software.
Garantia e plano da qualidade.
Avaliação de processos: modelos.

Conteúdo

1) Introdução.

2) Qualidade de software: produto e processo.
3) Métricas e indicadores de qualidade.
4) Normas de qualidade para produtos de software.
5) Normas e modelos de maturidade de processos de software.
6) Garantia e plano da qualidade.
7) Avaliação de processos: modelos.

Bibliografia

KOSCIANSKI, A., SOARES, M., S. Qualidade de Software. 2ª Edição. Novatec. 2007.
PRESSMAN, R. S. Engenharia de software. 6ª Edição. McGraw-Hill. 2006.
PRESSMAN, R. S. Software Engineering: A Practittioner's Approach. 7th. Edition. McGraw-Hill, 2009.
SOFTEX, MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro

DCC089 - TÓPICOS EM COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA I - 60 horas

Ementa

Disciplinas de ementa variável dentro de tópicos da atualidade em Computação Científica.

Conteúdo

Variável de acordo com a ementa.

Bibliografia

Variável de acordo com a ementa.

DCC090 - TÓPICOS EM COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA II - 60 horas

Ementa

Disciplinas de ementa variável dentro de tópicos da atualidade em Computação Científica.

Conteúdo

Variável de acordo com a ementa.

Bibliografia

Variável de acordo com a ementa.

DCC091 - TÓPICOS EM REDES E PROCESSAMENTO DISTRIBUÍDO I - 60 horas

Ementa

Disciplinas de ementa variável dentro de tópicos da atualidade em Computação Científica.

Conteúdo

Variável de acordo com a ementa.

Bibliografia

Variável de acordo com a ementa.

DCC092 - TÓPICOS EM REDES E PROCESSAMENTO DISTRIBUÍDO II - 60 horas

Ementa

Disciplinas de ementa variável dentro de tópicos da atualidade em Computação Científica.

Conteúdo

Variável de acordo com a ementa.

Bibliografia

Variável de acordo com a ementa.

DCC093 - TÓPICOS EM DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE I - 60 horas

Ementa

Disciplinas de ementa variável dentro de tópicos da atualidade em Computação Científica.

Conteúdo

Variável de acordo com a ementa.

Bibliografia

Variável de acordo com a ementa.

DCC094 - TÓPICOS EM DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE II - 60 horas

Ementa

Disciplinas de ementa variável dentro de tópicos da atualidade em Computação Científica.

Conteúdo

Variável de acordo com a ementa.

Bibliografia

Variável de acordo com a ementa.

DCC127 - MINERAÇÃO DE DADOS - 60 horas

Ementa

- Introdução
- Preparação dos Dados para Mineração
- Classificação e Predição
- Análise de Agrupamentos
- Regras de Associação

Conteúdo

1) Introdução: Apresentar os conceitos principais de Descoberta de Conhecimentos em Bases de Dados (KDD), de Mineração de Dados (DM) e de Sistemas Inteligentes, destacando a multidisciplinaridade da área.
2) Preparação dos Dados para Mineração: Limpeza dos Dados. Integração de Dados. Transformação de Dados. Redução de Dados. Discretização.
3) Classificação e Predição: Construção do Classificador. Avaliação dos Métodos de Classificação. Preparação dos Dados para Classificação. Classificação por Indução de Árvore de Decisão: Exemplo Prático, Evolução dos Algoritmos de Árvore de Decisão, Critérios de Poda e Extração de Regras de Decisão. Classificação Bayesiana. Classificador Bayesiano Simples. Validação Cruzada.

4) Análise de Agrupamentos Conceitos e Aplicações. Similaridade / Dissimilaridade. Principais Métodos de Agrupamento: Métodos de Partição. Métodos Hierárquicos.
5) Regras de Associação: Mineração de Regras de Associação. Algoritmo Apriori. Tipos de Regras de Associação. Custos Críticos do Método Apriori. Melhoria da Eficiência do Apriori. Formas de Apresentação de Regras de Associação

Bibliografia

HAN, J., Kamber, M. and Pei, J. Data Mining - Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann, 2011.
TAN, P. N., Steinbach, M. and Kumar, V. Introdução ao Data Mining - Mineração de Dados. Ciência Moderna, 2009.
WITTEN, I. H., Frank, E. and Hall, M. A. Data Mining - Practical Machine Learning Tools and Techniques. Morgan Kaufmann, 2011.

Bibliografia Complementar

HASTIE, T., Tibshirani, R and Friedman, J. The Elements of Statistical Learning - Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2008.
LIU, B. Web Data Mining. Springer, 2008.
MITCHELL, T. M. Machine Learning. McGraw-Hill Companies, Inc., 1997.
PYLE D. Data Preparation for Data Mining. Morgan Kaufmann, 1999.
REZENDE, S. O. Sistemas Inteligentes: Fundamentos e Aplicações. Manole, 2003.

DCC136 - INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL - 60 horas

Ementa

Conceitos básicos em Inteligência Computacional
Heurísticas construtivas para problemas específicos
Heurísticas clássicas de refinamento
Metaheurísticas

Conteúdo

1) Conceitos básicos em Inteligência Computacional: Problema e espaço de busca do problema. Algoritmo heurístico. Heurísticas randomizadas.
2) Heurísticas construtivas para problemas específicos: Representação da solução de problemas. Heurísticas construtivas gulosas. Heurísticas construtivas para problemas de escalonamento de tarefas. Heurísticas construtivas para o problema de Steiner em Grafos. Implementação.

3) Heurísticas clássicas de refinamento: Heurísticas k-Optimal. Heurísticas Add-Drop. Implementação.
4) Metaheurísticas: GRASP - Greedy Randomized Adaptive Search Procedure: funcionamento e implementação. Simulated Annealing: funcionamento e implementação. Colônia de Formigas: funcionamento e implementação. ILS: funcionamento e implementação. VNS e VND: funcionamento e implementações. Busca Tabu: funcionamento e implementação.

Bibliografia

TALBI, E-G. Metaheuristics: From Design to Implementation. Wiley. 2009
GENDREAU, M., POTVIN, J-Y.. Handbook of Metaheuristics, Springer, 2010
MICHALEWICZ, Zbigniew; FOGEL, David B. How to Solve It: Modern Heuristics. Springer, 2004.

Bibliografia Complementar

PHAM, D.T.; KARABOGA, D. Intelligent Optimisation Techniques: Genetic Algorithms, Tabu Search, Simulated Annealing and Neural Networks. Springer, 2000.
MICHALEWICZ, Zbigniew. Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs. Springer, 3rd ed, 1999.
Artigos diversos de conferências e periódicos das áreas de Otimização
Artigos diversos de conferências e periódicos das áreas de Pesquisa Operacional
Artigos diversos de conferências e periódicos das áreas de Metaheurísticas

DCC173 - ANÁLISE NUMÉRICA - 60 horas

Ementa

1. Introdução
2. Solução de Sistemas de Equações Lineares
3. Solução de Sistemas de Equações Não-Lineares
4. Interpolação e Integração Numérica
5. Equações Diferenciais Ordinárias

Conteúdo

1. Introdução - Conceitos fundamentais de Álgebra Linear - Conceitos fundamentais de Cálculo - Representação de Números e Sistemas de Ponto Flutuante - Série de Taylor
2. Solução de Sistemas de Equações Lineares - Revisão de Métodos Diretos (Eliminação de Gauss, LU, Cholesky) e Iterativos (Jacobi, Gauss-Seidel, SOR) - Método do Gradiente - Método dos Gradientes

Conjugados - Pré-Condicionamento - Refinamento iterativo da solução - Condicionamento e análise do erro na solução - Implementação computacional e comparação dos métodos com estudo de casos
3. Solução de Sistemas de Equações Não-Lineares - Equações não-lineares em uma dimensão (métodos de Newton e Ponto-Fixo) - Método do ponto fixo para sistemas de equações não-lineares - Método de Newton para sistemas de equações não-lineares - Métodos Quasi-Newton - Implementação computacional e estudo de casos
4. Interpolação e Integração Numérica - Métodos para interpolação polinomial (formas de Lagrange, Newton) - Interpolação de Hermite - Interpolação por partes - Interpolação com Splines - Integração numérica com métodos Newton-Cotes e Gauss - Outros métodos para integração numérica - Extensão para casos bi- e tridimensionais - Implementação computacional e estudo de casos
5. Equações Diferenciais Ordinárias (EDOs) - Problemas de Valor Inicial para EDOs - Método de Euler Explícito e Implícitio - Consistência, Estabilidade e Convergência - Métodos Runge-Kutta - Outros métodos - Implementação computacional e comparação com estudo de casos

Bibliografia

Franco, Neide M. B., Cálculo Numérico, Prentice Hall Brasil.
Atkinson, Kendall. Elementary numerical analysis. John Wiley & Sons.

Bibliografia Complementar

Atkinson, Kendall, An introduction to numerical analysis. Wiley.
Burden, Richard L.; Faires, J. Douglas, Análise Numérica. Cengage.
Chapra, Steven C.; Canale, Raymon, P., Métodos Numéricos para Engenharia. Mcgraw hill.
Cunha, M. Cristina. Métodos Numéricos para as Engenharias e Ciências Aplicadas. Editora UNICAMP.

DCC190 - SOLUÇÃO NUMÉRICA DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS - 60 horas

Ementa

1 - Diferenciação Numérica
2 - Problemas de Valor de Contorno
3 - Solução Numérica de Equações Diferenciais Parciais
4 - Tópicos avançados na solução numérica de Equações Diferenciais Parciais

Conteúdo

1 - Diferenciação Numérica -Série de Taylor no Rn -Operadores de Diferenças Finitas -Diferenças em domínios bidimensionais regulares -Tratamento da Fronteira - Aspectos Computacionais e estudo numérico
2 - Problemas de Valor de Contorno - Definição do problema de valor de contorno -Métodos de diferenças finitas -Métodos da colocação, Galerkin e mínimos quadrados -Implementação computacional e comparação dos métodos
3 - Solução Numérica de Equações Diferenciais Parciais - Classificação e Aplicação das Equações Diferenciais Parciais - Equação Elíptica - Equação Parabólica - Equação Hiperbólica - Estudos de estabilidade, precisão e convergência - Implementação computacional e estudo de casos
4 - Tópicos avançados na solução numérica de Equações Diferenciais Parciais

Bibliografia

Franco, Neide M. B. Cálculo Numérico, Prentice Hall Brasil.
Chapra, Steven C. Canale, Raymon, P. Métodos Numéricos para Engenharia. Mcgraw hill.

Bibliografia Complementar

Burden, Richard L; Faires, J. Douglas, Análise Numérica. Cengage.
CUNHA, Cristina. Métodos Numéricos para as Engenharias e Ciências Aplicadas. Editora UNICAMP.

DCC191 - VISUALIZAÇÃO CIENTÍFICA - 60 horas

Ementa

1. Introdução: visualização científica, visualização de informações e visualização de software.
2. A visualização como ferramenta no contexto do método científico.
3. Classificação das técnicas de visualização e seus dados.
4. Organização e tipos de dados.
5. Introdução a uma ferramenta computacional de visualização de dados científicos.
6. Técnicas volumétricas baseadas em extração de superfícies.
7. Técnicas volumétricas diretas.
8. Comparação entre técnicas baseadas em superfícies e volumétricas.
9. Técnicas para visualização de dados vetoriais e tensoriais.

Conteúdo

Apresentação de uma visão geral que reflita a situação atual da Visualização Científica, abordando os principais conceitos, quais os seus objetivos e aplicações, quais as técnicas e ferramentas computacionais para visualização de dados científicos de uso geral disponíveis atualmente e os tipos de dados que são visualizados. Os principais algoritmos e estruturas de dados serão apresentados. O formato VTK e a ferramenta computacional de visualização científica denominada Paraview serão introduzidos. Principais áreas de aplicação atuais, com ênfase em Dinâmica dos Fluidos Computacional, serão contempladas.

Bibliografia

- SCHROEDER, W.J.; MARTIN, K.M.; LORENSEN, W. E.- The Visualization Toolkit - An Object-Oriented Approach to 3D Graphics, Kitware, 4a. edição, 2006.
- HANSEN, C.D.; JOHNSON, C. - The Visualization Handbook, Elsevier, 2004.
- NIELSON, G. M.; MÜLLER, H.; HAGEN, H.- Scientific Visualization: Overviews, Methodologies, and Techniques, IEEE Press, 1997.

Bibliografia Complementar

- BAJAJ, C. (ed.) - Data Visualization Techniques, Willey, 1999.
- BROWN, J.R.; EARNSHAW, R.; JERN, M.; VINCE, J. - Visualization: Using Computer Graphics to Explore Data and Present Information, John-Wiley and Sons, 1995.
- TELEA, A.C.- Data Visualization: Principles and Practice, 2a edição, CRC Press, 2014.
- BONNEAU, G.-P.; ERTL, Thomas; NIELSON, G. - Scientific Visualization: The Visual Extraction of Knowledge from Data, Springer, 2006.
- HANSEN, C.D.; CHEN, M.; JOHNSON, C.R.; KAUFMAN, A. E; HAGEN, H. (eds) - Scientific Visualization: Uncertainty, Multifield, Biomedical, and Scalable Visualization, Springer, 2014.

ENE122 - ROBÓTICA MÓVEL - 60 horas

Ementa

Introdução à robótica móvel; Robótica e automação industrial; Sensores e atuadores aplicados à robótica móvel; Locomoção de robôs móveis; Cinemática de robôs móveis; Controle de robôs móveis; Planejamento de caminhos e trajetórias para robôs móveis; Técnicas de localização para robôs móveis.

Conteúdo

1. Introdução à robótica móvel: histórico da robótica móvel, diversos ramos de aplicação para robôs móveis, diversos graus de autonomia de robôs móveis, teleoperação.
2. Robótica e automação industrial: contextualização do papel da robótica em sistemas de automação industriais, impactos sociais e econômicos da robótica no meio industrial.
3. Sensores e atuadores aplicados à robótica móvel: tipos mais frequentes de sensores e atuadores utilizados em aplicações de robótica móvel.
4. Locomoção de robôs móveis: diversos tipos de configurações de atuadores utilizados como meios de locomoção para robôs móveis, equilíbrio estático e dinâmico de robôs móveis, graus de liberdade, manobrabilidade, esterçabilidade e holonomicidade.
5. Cinemática de robôs móveis: conceitos de cinemática, translações, rotações e obtenção de modelos cinemáticos de robôs móveis.
6. Controle de robôs móveis: aplicação dos controladores mais comuns na academia e indústria (P, PI, PID) para robôs móveis, conceitos de estabilidade, obtenção dos parâmetros dos controladores para determinação do comportamento do robô.
7. Planejamento de caminhos e trajetórias para robôs móveis: estudo de técnicas usuais em robótica móvel para a determinação de caminhos e trajetórias em ambientes com obstáculos.
8. Técnicas de localização para robôs móveis: introdução às técnicas estocásticas de filtragem de ruídos e localização de robôs mais usuais na área de robótica móvel.

Bibliografia

CHOSET, Howie. "Principles of Robot Motion; Theory, Algorithms and Implementations". MIT press.
NIKU, Saeed B. "Introduction to Robotics Analysis, Systems, Applications". Prentice Hall.
SICILIANO, Bruno. "Robotics; Modelling, Planning and Control". Springer.

Bibliografia Complementar

CORKE, Peter. Robotics, Vision and Control, Fundamental Algorithms in Matlab. Springer; 2011. ISBN: 978-3-642-20143-1.
CRAIG, John J. Introduction to Robotics, Mechanics and Control. Pearson Prentice Hall, 1989. ISBN: 0-201-54361-3.
EVERETT, H.R. Sensors For Mobile Robots, Theory and Applications. A K Peters, 1995. ISBN: 1-56881-048-2.
KHATIB, Oussama; SICILIANO, Bruno. Springer Handbook of Robotics. Springer; 2008. ISBN: 978-3-540-23957-4.

KIM, Phil. Kalman Filter for Beginners with Matlab Examples. A-JIN Publishing Company, 2011, ISBN: 978-1463648350.

ENE124 - MANIPULADORES ROBÓTICOS - 60 horas

Ementa

Introdução à robótica de manipuladores; Robótica e automação industrial; Sensores e atuadores aplicados à robótica de manipuladores; Cinemática direta; Cinemática inversa; Planejamento de caminhos e trajetórias; Modelagem dinâmica.

Conteúdo

1. Introdução à robótica de manipuladores: histórico da robótica de manipuladores, diversos ramos de aplicação para robôs manipuladores.
2. Robótica e automação industrial: contextualização do papel da robótica em sistemas de automação industriais, impactos sociais e econômicos da robótica no meio industrial.
3. Sensores e atuadores aplicados à robótica de manipuladores: tipos mais frequentes de sensores e atuadores utilizados em aplicações de robótica de manipuladores.
4. Cinemática direta: transformações homogêneas, representação de Denavit-Hartenberg, obtenção do modelo cinemático direto do manipulador.
5. Cinemática inversa: estudo de aplicações da cinemática inversa, métodos analítico e numérico de obtenção da cinemática inversa por meio de Jacobianos e Gradiente Descendente.
6. Planejamento de caminhos e trajetórias: estudo de técnicas usuais em robótica de manipuladores para a determinação de caminhos e trajetórias em ambientes com ou sem obstáculos.
7. Modelagem dinâmica: modelagem dinâmica por meio das Mecânicas de Newton e Lagrange.

Bibliografia

CORKE, Peter. Robotics, Vision and Control, Fundamental Algorithms in Matlab. Springer; 2011. ISBN: 978-3-642-20143-1.
CRAIG, John J. Introduction to Robotics, Mechanics and Control. Pearson Prentice Hall, 1989. ISBN: 0-201-54361-3.
SICILIANO, Bruno et al; "Robotics, Modelling, Planning and Control". Springer, 2009, ISBN: 978-1-84628-641-4.

Bibliografia Complementar

CHOSET, Howie et al. Principles of Robot Motion, Theory, Algorithms and Implementations. MIT Press; 2005. ISBN: 978-0-262-03327-5.
EVERETT, H.R. Sensors For Mobile Robots, Theory and Applications. A K Peters, 1995. ISBN: 1-56881-048-2.
KHATIB, Oussama; SICILIANO, Bruno. Springer Handbook of Robotics. Springer; 2008; ISBN: 978-3-540-23957-4.
KIM, Phil. Kalman Filter for Beginners with Matlab Examples. AJIN Publishing Company, 2011. ISBN: 978-1463648350.
THRUN, Sebastian et al. Probabilistic Robotics. Mit Press; 2005. 978-0-262-20162-9.

ESA003 - MECÂNICA DOS FLUIDOS - 75 horas

Ementa

Propriedades dos Fluidos, Estática dos Fluidos, A cinemática e a Dinâmica dos Fluidos, Escoamentos de Fluidos, Medidas de Fluidos e Tópicos Especiais.

Conteúdo

1. Conceitos fundamentais 1.1 Conceito de fluido 1.2. Unidade de massa, força, comprimento e tempo 1.3. Viscosidade dinâmica e cinemática 1.4. Fluidos naturais e fluidos perfeitos 1.5. Classificação dos fluidos segundo a viscosidade 1.6. Propriedades dos fluidos 1.7. Equação geral dos gases
2.Estática dos fluidos 2.1. Pressão num ponto 2.2. Lei de Pascal 2.3. Lei de Stevin 2.4. Força em superfície plana 2.5. Força em superfície curva 2.6. Centro de pressões 2.7. O prisma de pressão
3. Equilíbrio de corpos flutuantes 3.1. Introdução e generalidades 3.2. Princípio de Arquimedes 3.3. Critério para análise quanto a capacidade do corpo imergir ou flutuar 3.4. Critério de estabilidade dos corpos flutuantes 3.5. Determinação do metacentro
4. Cinemática dos fluidos 4.1. Definição 4.2. Métodos de estudos da cinemática dos fluidos 4.3. Classificação dos escoamentos 4.4. Conceito de linha de corrente e tubo de corrente 4.5. Conceito de sistema e volume de controle 4.6.Equação da continuidade
5. Impulsão e quantidade de movimento 5.1.Introdução 5.2.Impulso de uma força 5.3.Quantidade de movimento 5.4.Teorema da impulsão e da quantidade de movimento 5.5.Aplicação da teoria da impulsão aos fluidos perfeitos
6. Hidrodinâmica 6.1. Conceito 6.2. Equação de Euler ao longo de uma linha de corrente 6.3. Equação de Bernoulli para os fluidos ideais 6.4. Aplicações imediatas da equação de Bernoulli 6.5. Pressão estática e

pressão dinâmica 6.6. O perfil de velocidades e de tensões nos escoamentos em condutos forçados 6.7. Equação de Bernoulli para os fluidos reais
7. Teoria da camada limite 7.1. Conceito 7.2. Camada limite na zona de transição 7.3. Camada limite laminar 7.4. Camada limite na zona turbulenta 7.5. Introdução aos estudos da resistência ao escoamento
8. Análise dimensional e semelhança dinâmica 8.1. Introdução 8.2. Homogeneidade dimensional e relações adimensionais 8.3. O teorema de Buckingham 8.4. Parâmetros adimensionais mais representativos 8.5. Relações de semelhança entre modelo e protótipo
9. Introdução à Hidráulica Geral 9.1. Classificação dos escoamentos quanto à pressão de funcionamento 9.2. Classificação quanto à trajetória das partículas 9.3. Conceito de perda de carga 9.4. Perda distribuída 9.5. Perda de carga localizada 9.6. Orifício 9.7. Bocal. 9.8.Vertedor

Bibliografia

1. SHAMES, I.H. "Mecânica dos Fluidos". Editora Blücher Ltda. 2. STREETER, V.L. "Mecânica dos Fluidos". Editora Mc. Graw-Hill. 3. STREETER, V.L.; VENNARD, J.K. "Elementos de Mecânica dos Fluidos". Editora Guanabara Dois. 4. SCHIOZER, D. "Mecânica dos Fluidos". Editora Blücher Ltda. 5. BRUNETTI, F. "Mecânica dos Fluidos". 2ª edição. São Paulo: Editora Pearson Education, 2008.

Bibliografia Complementar

1. FOX, R.L.; VENNARD, J.K. Elementos de Mecânica dos Fluidos. Editora Guanabara Dois. 2. FOX, R.L. e MACDONALD, A. Introdução à Mecânica dos Fluidos. 7ª ed. Editora LTC - Grupo Gen, 2010. 3. BRUNETTI, F. Mecânica dos Fluidos. 2ª ed. Editora Grupo Pearson, 2008. 4. VIANA, M.R. Mecânica dos Fluidos Para Engenheiros Civis. Editora IEA.

ESA503 - MECÂNICA DOS FLUIDOS PRÁTICA

Ementa

Verificação da Lei de Newton da Viscosidade. Comprovação do Princípio de Pascal e aplicação da Lei de Stevin. Identificação da pressão manométrica positiva e negativa em uma instalação de recalque. Pitometria.

Conteúdo

1. Determinação da viscosidade dinâmica pelo viscosímetro de Michel 2. Comprovação experimental do Principio de Pascal e de Stevin 3. Determinação das pressões manométrica em condutos forçados 4. Pitometria. Media da velocidade média na linha de corrente central do conduto 5. Distribuição das grandezas das velocidades em condutos forçados 6. Método alternativo a determinação da vazão de escoamento pela

velocidade média 7. Elaboração do gráfico da tensão tangencial de cisalhamento média em uma instalação em condutos forçados 8. Foronomia. Elaboração da curva de calibração do diafragma 9. Foronomia. Determinação da vazão pela curva de calibração do diafragma. 10. Comprovação da equação da quantidade de movimento 11. Determinação da perda de carga unitária 12. Determinação da perda de carga localizada.

Bibliografia

1. FOX, R.L., VENNARD, J.K. Elementos de Mecânica dos Fluidos. Ed. Guanabara Dois. 2. SHAMES, I.H. Mecânica dos Fluidos editora Blucher Ltda 3. STREET, V.L. Mecânica dos Fluidos ed. Mc. Graw-Hill.

Bibliografia Complementar

1. STREET, R.L., VENNARD, J.K. Elementos de Mecânica dos Fluidos. Ed. Guanabara Dois. 2. VIANA, M.R. Mecânica dos Fluidos Para Engenheiros Civis. Ed. IEA. 3.SCHIOZER, D. Mecânica dos Fluidos. Ed. Blucher

LEM184 - LIBRAS E EDUCAÇÃO PARA SURDOS - 60 horas

Ementa

Desenvolvimento, em nível básico, das habilidades de compreensão e expressão necessárias à comunicação com surdos sinalizantes da Língua de Sinais Brasileira (Libras). Introdução ao estudo das visões sobre a surdez e sobre a Educação de Surdos. Conhecimentos básicos sobre os fundamentos linguísticos da Libras. Estudo de aspectos culturais dos surdos brasileiros e suas implicações educacionais. Estudo das políticas linguísticas e educacionais na área da Surdez.

Conteúdo

TEORIA
1. Fundamentos da Educação de Surdos 1.1 História da Educação de Surdos e filosofias educacionais: oralismo(s), comunicação total e bilinguismo(s). 1.2 A legislação brasileira e os documentos (nacionais e internacionais) relacionados à surdez e à Educação de Surdos. 1.3 Visões da Surdez: modelo clínico-terapêutico versus modelosócio-antropológico. 1.4 Conceitos básicos: linguagem, língua, surdez, pessoa Surda, pessoa com deficiência auditiva (D.A.), dentre outros. 1.5 Perspectivas atuais da Educação Bilíngue de/para/com surdos. 1.6 Aspectos culturais e identidade(s) da(s) Comunidade(s) Surda(s).
PRÁTICA
2. Fundamentos linguísticos da Libras 2.1 Diferenças e semelhanças entre as línguas orais e as de sinais. 2.2 O Plano Fonológico da Libras: os cinco parâmetros: CM, L, M, Or e ENM (introdução). 2.3 Morfossintaxe da

Libras (introdução). 2.4 Aspectos semânticos e pragmáticos da Libras (introdução). 2.5 Corporeidade: consciência corporal e expressões físicas e sua importância na interação em Libras. 2.6 Classificadores em Língua de Sinais (introdução). 2.7 Vocabulário Básico da Libras/ interação em Libras (nível básico).

Bibliografia

1. CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D; MAURICIO, A. L.Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue da Língua de Sinais Brasileira. São Paulo: EDUSP, 2013. v.1, v.2.
2. GESSER, A. Libras? Que Língua é essa? São Paulo: Parábola, 2009.
3. KARNOPP, L. B.; QUADROS, R. M. de. Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004.
4. LACERDA, C. B. F.Um pouco da história das diferentes abordagens na educação dos surdos.Cadernos Cedes, Campinas, XIX, n. 46, p.68-80. Set. 1998.
5. SACKS, O. Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos. São Paulo: Companhia de Bolso, 2010.
6. SKLIAR, C. (Org). Atualidade da educação bilíngue para surdos.v.1, v.2. Porto Alegre: Mediação, 1999.

Bibliografia Complementar

1. BRITO, L. F. Integração social & educação de surdos. Rio de Janeiro: Babel, 1993.
2. BRITO, L. F. Por uma gramática de língua de sinais. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995. 273 p.
3. BOTELHO, P. Linguagem e Letramento na Educação de Surdos: ideologias e práticas pedagógicas. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
4. FERNANDES, E. Problemas Linguísticos e Cognitivos do Surdo. Rio de Janeiro: Agir, 1990.
5. GOLDFELD, M. A criança surda: linguagem e cognição numa abordagem sócio-interacionista. São Paulo: Plexus, 1997.
6. QUADROS, R. M. Educação de surdos: a aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artes Médicas. 1997
7. SKLIAR, C. (Org). A Surdez: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, 1998.
8. SKLIAR, C. (Org). Educação e exclusão: abordagens sócio-antropológicas em educação especial. Porto Alegre: Mediação, 1997.
9. SOUZA, R. M. Que palavra que te falta? Linguística, educação e surdez. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

MAC002 - RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS I - 60 horas

Ementa

Princípios e Objetivos da Resistência dos Materiais. Métodos de Análise. Tensões e Deformações. Tração e Compressão Simples. Cisalhamento Simples. Torção. Flexão Pura em Vigas. Tensões de Cisalhamento em Vigas. Deformações em Vigas.

OBJETIVOS GERAIS Fornecer ao aluno conhecimentos básicos das propriedades mecânicas dos sólidos reais, com vistas à sua utilização no projeto e cálculo de estruturas. Capacitar o aluno ao cálculo de tensões e deformações causadas pelos esforços simples, no regime da elasticidade, bem como à resolução de problemas simples de dimensionamento, avaliação e verificação.

Conteúdo

1. Introdução - tensões e deformações 1.1. Introdução. 1.2. Estruturas. Peças estruturais. Cargas e reações. Estabilidade. Resistência e Rigidez. Princípios e objetivos da Resistência dos Materiais. 1.3. Método das seções. Esforços simples. Tensões internas. Relações entre esforços e tensões. 1.4.Tensões e deformações na tração/compressão simples. Deformação longitudinal. Deformação específica. Ensaio de Tração. Lei de Hooke. Coeficiente de Poisson.
2. Tração e compressão simples 2.1.Tensões normais e deformações em barras prismáticas com esforço normal constante. 2.2. Tensões normais e deformações em barras retas de seção variável, com esforço normal variável. Efeito do peso próprio em barras de eixo vertical. 2.3. Sistemas estaticamente indeterminados. Materiais homogêneos associados. Tensões térmicas. Tensões iniciais.
3. Cisalhamento simples 3.1. Tensões de cisalhamento em seções isoladas. Aplicações. 3.2. Tensões de cisalhamento em planos normais entre si. Cisalhamento puro. Distorção angular. Lei de Hooke para o cisalhamento.
4. Torção 4.1. Tensões de cisalhamento e deslocamentos angulares na torção em eixos de seção circular ou anular. 4.2. Torção em eixos de seção vazada de paredes delgadas.
5. Flexão pura em vigas 5.1. Vigas sujeitas à flexão pura e normal. Cálculo das tensões normais. 5.2. Várias formas da seção transversal. Perfis I e H. 5.3. Vigas de dois materiais.
6. Deformações em vigas 6.1. Deformações em vigas. Equação diferencial da linha elástica da flexão. Cálculo de flechas e ângulos de rotação por Integração Direta. 6.2. Método das Diferenças Finitas Para Solução da Equação Diferencial da Linha Elástica 6.3. Superposição de efeitos.
7. Tensões de cisalhamento em vigas 7.1. Cisalhamento longitudinal: definição, cálculo de tensões, diagramas. 7.2. Estudo da seção retangular, das seções "T"e "I"e da seção circular.

Bibliografia

GERE, James M.; GOODNO, Barry J. Mecânica dos Materiais.Cengage Learning. 880 p. ISBN: 852210798X. TIMOSHENKO, Stephen; GERE, James. Mecânica dos Sólidos. vol. 1. LTC. ISBN: 9788521602477.

Bibliografia Complementar

BEER, Ferdinand; JOHNSTON, E. Russell. Resistência dos Materiais. Mc Graw Hill, 1995. ISBN-10: 8534603448 FEODOSIEV. Resistência dos Materiais. Lopes da Silva Editora. ISBN: 5030011838 HIGDON,

Archie et al. Mecânica dos Materiais. Guanabara Dois. ISBN: 8570301367 POPOV, Egor Paul. Resistência dos Materiais. PHB editora.

MAC003 - RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS II - 60 horas

Ementa

Flexão oblíqua de vigas. Flexão composta. Estado triaxial de tensões. Estado plano de tensões. Círculo de Mohr. Critérios de Ruptura. Teoria dos esforços combinados. Flambagem. Energia de deformação.
OBJETIVOS GERAIS
Fornecer ao aluno conhecimentos básicos das propriedades mecânicas dos sólidos reais, com vistas a sua utilização no projeto e cálculo de estruturas. Capacitar o aluno ao cálculo de tensões e deformações causadas pelos esforços simples, no regime de elasticidade, bem como a resolução de problemas simples de dimensionamento, avaliação e verificação.

Conteúdo

0. INTRODUÇÃO Apresentação do plano de curso, bibliografia e objetivos da disciplina. 1. FLEXÃO OBLÍQUA DE VIGAS 1.1. Teoria da flexão oblíqua 1.2. Deformações na flexão oblíqua 1.3. Distribuição de tensões 1.4. Decomposição da flexão oblíqua 1.5. Exemplos numéricos 2. FLEXÃO COMPOSTA 2.1 Introdução e caos de ocorrência 2.2 Distribuição de tensões normais na flexão composta 2.3 Núcleo central de inércia 2.4 Exemplos numéricos 3. ESTADO TRIAXIAL DE TENSÃO 3.1. Tensor de tensões: Tensão - conceito e definições. Natureza da grandeza tensão. Estado de tensão na solicitação axial. Matriz de tensão em um ponto. Convenção de sinais. Simetria do tensor de tensões. 3.2. Vetor tensão total em um plano qualquer. 3.3. Tensões normal e tangencial em um plano qualquer. 3.4. Matriz de rotação. 3.5. Rotação do tensor de tensões. 3.6. Tensões principais: conceito e determinação. Ortogonalidade das direções principais. Caráter estacionário das tensões principais. Determinação da máxima tensão de cisalhamento. 3.7. Estudo das deformações 3.8. Lei de Hooke generalizada 4. ESTADO PLANO DE TENSÕES 4.1. Simplificações do tensor de tensão 4.2. Aplicação a vigas e chapas 4.3.Círculo de Mohr 4.4. Exemplos numéricos 5. ENERGIA DE DEFORMAÇÃO (6 aulas) 5.1. Potencial de deformação (em tensões) 5.2. Energia de deformação em função dos esforços 6. CRITÉRIOS DE RUPTURA 6.1. Conceitos 6.2. Critério da maior tensão normal (Rankine) 6.3. Critério do maior alongamento (Poncelet-Saint-Venant) 6.4. Critério da maior deformação linear (Grashoff-Résol) 6.5. Critério da energia total (Beltrami) 6.6. Critério de Tresca 6.7. Critério de Huber-von-Mises Hencky) 6.8 Critério de Coulomb 6.9 Crtério de Mohr 7. TEORIA DOS ESFORÇOS COMBINADOS 7.1. Aplicação a seções circulares 7.2 Aplicação a seções retangulares 8. TÓPICOS DE ESTABILIDADE ELÁSTICA 8.1. Flambagem à compressão. 8.2. Viga coluna. 8.3. Métodos numéricos para cálculo de carga crítica 8.4. Flambagem torsional.

Bibliografia

RUSSELL, E.; JOHNSTON, JR.; FERDINAND, P. BEER. Resistência dos Materiais. Makron Books (Grupo Pearson), 1995. 1255p ISBN-10: 8534603448
SHAMES, I.H. Introdução à Mecânica dos Sólidos. Prentice-Hall. ISBN: 0134799577
GERE, James M.; GOODNO, Barry J.. Mecânica dos Materiais.Cengage Learning. 880 p. ISBN: 852210798X

Bibliografia Complementar

TIMOSHENKO, Stephen, GERE, James. Theory of Elastic Stability. McGraw-Hill. ISBN: 9780486472072
TIMOSHENKO e GOODIER. Theory of Elasticity. Kogakusha Company.
FEOSDOSIEV, Resistência dos Materiais. Ed. Lopes da Silva. ISBN: 5030011838
ELSON TOLEDO, Notas de Aula do curso de Resistência dos Materiais.
TIMOSHENKO e GERE, Mecânica dos Sólidos, vol I e II ISBN: 9788521602477 vol I

MAC004 - RESISTENCIA DOS MATERIAIS III - 60 horas

Ementa

Disciplina de ementa aberta.

Conteúdo

Disciplina de ementa aberta.

Bibliografia

Disciplina de ementa aberta.

Bibliografia Complementar

Disciplina de ementa aberta.

MAC007 - LABORATÓRIO DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS - 30 horas

Ementa

Produção, Classificação e Especificações de Aços Estruturais. Ensaios de Laboratório em Aços Estruturais e em Madeira.
OBJETIVOS GERAIS

Capacitar o aluno à realização de ensaios mecânicos e ao controle de qualidade em madeira e em materiais metálicos para a construção civil.

Conteúdo

1. Noções sobre produção de aços estruturais e sua classificação. 2. Estudo das Normas Brasileiras referentes a especificações e métodos de ensaios em aços estruturais e madeira. 3. Ensaios de tração, compressão, dobramento, cisalhamento em aço. 4. Ensaios de compressão e fendilhamento em madeira.

Bibliografia

GARCIA, Amauri. Ensaios dos Materiais. Ed. LTC. ISBN: 9788521612216
SOUZA, SÉRGIO A., Ensaios Mecânicos de Materiais Metálicos. Edgard Blücher. ISBN: 8521200129
HIBBELER, R.C.. Resistência de Materiais. Pearson Education. ISBN: 857605373X
NASH, W. A.. Resistência dos Materiais. Mcgraw-Hill Interamericana. ISBN: 9727730906
LIMA, S. de Souza. Análise Dinâmica das Estruturas. Ciência Moderna, 2009. ISBN: 9788573935844
RAO, Singiresu. Vibrações Mecânicas. Pearson Brasil, 2009. ISBN: 9788576052005
SORIANO, H. L.. Elementos Finitos - Formulação e Aplicação na Estática e Dinâmica das Estruturas. Ciência Moderna, 2009. ISBN: 9788573938807

Bibliografia Complementar

HIBBELER, R.C.. Dinâmica - Mecânica para Engenharia. Pearson Education Br. ISBN: 8587918966
FILHO, Alvelino Alves. Elementos Finitos - A Base de Tecnologia CAE - Análise Dinâmica. Ed. Erica. ISBN: 8536500506
BORESI, A. P.; SCHMIDT, R. J.. Dinâmica. Thomson Pioneira. ISBN: 8522102945
ABNT NBR 7480:200
ABNT NBR ISO 6892
NBR 7190/1997
NBR 6118

MAC009 - ANÁLISE EXPERIMENTAL EM DINÂMICA DAS ESTRUTURAS - 60 horas

Ementa

Introdução à dinâmica estrutural. Resposta de um sistema de l grau de liberdade. Resposta de um sistema de 2 graus de liberdade. Generalização para N graus de liberdade. Análise de Sistemas Contínuos. Introdução à

análise modal. Identificação modal de estruturas. Medições dinâmicas via extensometria. Medições dinâmicas via acelerometria.

Conteúdo

1. INTRODUÇÃO Á DINÂMICA ESTRUTURAL 2. RESPOSTA DE UM SISTEMA MASSA-MOLA DE l GRAU DE LIBERDADE 3. RESPOSTA DE UM SISTEMA MASSA-MOLA DE 2 GRAUS DE LIBERDADE 4. GENERALIZAÇÃO PARA N GRAUS DE LIBERDADE 5 INTRODUÇÃO À ANÁLISE MODAL 6. IDENTIFICAÇÃO MODAL DE ESTRUTURAS 7. MEDIÇÕES DINÂMICAS VIA EXTENSOMETRIA 8. MEDIÇÕES DINÂMICAS VIA ACELEROMETRIA

Bibliografia

LIMA, S. S. Análise Dinâmica das Estruturas. 4ª Edição. Ciência Moderna, 2009. ISBN: 9788573935844
RAO, Singiresu. Vibrações Mecânicas. 4ª edição. Pearson Brasil, 2009.ISBN: 9788576052005
SORIANO, H. L. Elementos Finitos - Formulação e Aplicação na Estática e Dinâmica das Estruturas. 1ª Edição. Ciência Moderna, 2009.ISBN: 9788573938807

Bibliografia Complementar

HIBBELER, R. C. Dinâmica - Mecânica Para Engenharia. 12ª Edição. Pearson Education. ISBN: 8587918966
FILHO, A. A. Elementos Finitos - A Base de Tecnologia Cae - Análise Dinâmica. Erica. ISBN: 9788571947412
BORESI, A. P.; SCHMIDT, R. J. Dinâmica. Thomson Pioneira. ISBN: 9788522102945
PAZ, M.; LEIGH, William. Structural Dynamics, Theory and Computation. 5ª Edição. Chapman & Hall. ISBN: 9780412074615
CLOUGH, R.W.; PENZIEN, J. Dynamics of Structures. Mcgraw-Hill College. ISBN: 9780070113923
GROEHS, A. G. Mecânica Vibratória. Uninisos, 2005. 650p. ISBN: 8574310034

MAC010 - MECÂNICA - 60 horas

Ementa

Introdução, forças e grandezas vetoriais, equilíbrio do ponto material, resultantes de sistemas de forças, equilíbrio de um corpo rígido, treliças, esforços internos, centro de gravidade e centróide, momento de inércia.

Conteúdo

1. Introdução: conceitos e definições básicos da mecãnica, sistemas de unidades, homogeneidade dimensional;

2. Forças e grandezas vetoriais: escalares e vetores, operações vetoriais, adição de forças vetoriais, adição de forças coplanares, vetores cartesianos, adição e subtração de vetores cartesianos, vetores posição, vetor força orientado ao longo de uma reta, produto escalar;
3. Equilíbrio de um ponto material: condição de equilíbrio, diagrama de corpo livre, sistemas de forças coplanares, sistema de forças tridimensional;
4. Resultantes de sistemas de forças: momento (formulação escalar e vetorial), princípios dos momentos, momento de uma força em relação a um eixo, momento de um binário, sistemas equivalentes, resultantes de sistemas de forças e momentos, redução de sistemas de forças e momentos, cargas distribuídas;
5. Equilíbrio de corpo rígido: condições de equilíbrio, diagramas de corpo livre, equações de equilíbrio, equilíbrio no espaço, restrições para o corpo rígido;
6. Treliças: treliças planas e espaciais, método dos nós e método das seções;
7. Esforços internos: definição, cálculo de esforços internos em seções de barras;
8. Centro de gravidade e Centroide: centro de gravidade de um sistema de pontos materiais, corpos e corpos compostos;
9. Momento de inércia: definição do momento de inércia de áreas, cálculo por integração, teorema dos eixos paralelos, momento de inércia de áreas compostas, produto de inércia, momento de inércia em relação a eixos inclinados, momentos principais de inércia.

Bibliografia

BORESI e SCHIMIDT. Estática. Thompson, 2003. ISBN: 8522102872
HIBBELER, R. C. Estática: mecânica para engenharia. Pearson. ISBN: 9788576058151
Estática; Beatriz Weyne Kullman de Souza, Eduardo Alcides Peter, Maurício Thomas; Ed. Sagah; 2018;
Mecânica Vetorial para Engenheiros; Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston Jr., David F. Mazurek; Ed. McGraw Hill; 2019; 11ª Edição;
Mecânica para Engenharia - Estática; Michael E. Plesha, Gary L. Gray, Francesco Constanzo; Ed. McGraw Hill; 2014;
Mecânica - Estática; J. L. Meriam, L. G. Kraige; Ed. LTC; 2016; 7ª Edição

Bibliografia Complementar

SHEPPARD, Shedi D.; TONGUE, Benson H.Estática - Análise e Projeto de Sistemas em Equílibrio. ISBN. 8521615418.

MAC014 - TÓPICOS ESPECIAIS EM OTIMIZAÇÃO - 60 horas

Ementa

1 - Formulação do Problema de Otimização; 2 - Problemas de otimização estrutural; 3 - Algoritmos evolucionários para otimização; 4 - Tratamento de restrições; 5 - Aplicações e implementação computacional.

Conteúdo

1 Exemplos de Otimização 1.1 Introdução; 1.2 O Problema do Caixeiro Viajante; 1.3 Otimização na Indústria Petrolífera; 1.4 Otimização na Indústria Aeronáutica; 1.5 Otimização na Indústria Automobilística; 1.6 Otimização na Engenharia Estrutural.
2 Formulação do Problema de Otimização 2.1 Introdução; 2.2 Características do modelo padrão de otimização ; 2.3 Solução gráfica para alguns problemas de otimização; 2.4 Exemplos; 2.5 O Método do Gradiente; 2.6 Aplicações.
3 Problemas de otimização estrutural 3.1 Introdução; 3.2 Otimização de dimensões; 3.3 Otimização de forma; 3.4 Otimização topológica; 3.5 Aplicações.
4 Algoritmos Evolucionários para otimização 4.1 Introdução; 4.2 Exemplos de algoritmos evolucionários; 4.3 Algoritmos Genéticos (AG); 4.3.1 Codificação; 4.3.2 Um exemplo simples de otimização usando AG; 4.3.3 Operadores genéticos; 4.3.4 Esquemas de reprodução; 4.3.5 Tópicos adicionais em algoritmos genéticos; 4.3.6 Aplicações.
5 Tratamento de restrições 5.1 Introdução; 5.2 Estratégias para tratamento de restrições; 5.3 Aplicações.
6 Implementação computacional 6.1 Plataformas computacionais livres para implementação computacional; 6.2 Aplicações.

Bibliografia

1 - Arora, J.. "Introduction to Optimum Design". 3rd. Ed., McGraw-Hill, 2012. 2 - Rao, S.S.. "Engineering Optimization". 4th Ed. Wiley, 2009. 3 - Venkataraman, P."Applied Optimization with MATLAB Programming". 2nd. Ed., Wiley, 2009. 4 - Christensen, P.W. and Klarbring, A.. "An Introduction to Structural Optimization". Springer, 2009. 5 - Goldberg, D.E.. "Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning", Addison Wesley, 1989. 6 - Yang, Xin-She. "Engineering Optimization". Wiley, 2010.

Bibliografia Complementar

MAC023 - MECÂNICA DAS ESTRUTURAS – 60 horas

Ementa

1 - Métodos para Análise Estrutural;
2 - Análise de Estruturas de Barras;
3 - Cálculo de Deslocamentos em Estruturas de Barras;
4 - Método da Rigidez;
5 - Implementação Computacional do Método da Rigidez.

Conteúdo

1 - Métodos para Análise Estrutural;
2 - Análise de Estruturas de Barras;
3 - Cálculo de Deslocamentos em Estruturas de Barras - Cálculo de Deslocamentos;
4 - Método da Rigidez;
5 - Implementação Computacional do Método da Rigidez - Uso de Cógidos Computacionais para Análise Estrutural.

Bibliografia

MARTHA, Luiz Fernando. Análise de Estruturas - Conceitos Básicos. Campus Elsevier.
HIBBELER, R. C.. Structural Analysis. Prentice Hall.
VAZ, Luiz Eloy. Método dos Elementos Finitos em Análise de Estruturas. Campus Elsevier.

Bibliografia complementar

GERE, J.R.; WEAVER, Jr.. Analise de estruturas reticuladas. Guanabara, 1987.
SUSSEKIND, J.C. Curso de analise estrutural: estruturas isostaticas. Globo, 1981.
ODEN, J.T.; RIPPERGER, E.A.. Mechanics of Elastic Structures. McGraw-Hill, 1981.
VILLAGIO, Pierro. Mathematical Models for Elastic Structures. Cambridge University, 1997.

MAC025 - MODELAGEM COMPUTACIONAL DE FENÔMENOS AEROELÁSTICOS - 60 horas

Ementa

O curso tem por objetivo apresentar os diversos tipos de ações dinâmicas exercidas pelo vento. Serão apresentado conceitos fundamentais de dinâmica, estatística e análise dimensional. Os diversos tipos de fenômenos aeroelásticos também serão discutidos e enfase será dada a modelagem destes fenômenos em programa de elementos finitos.

Conteúdo

CAPÍTULO 1- CONCEITOS FUNDAMENTAIS
1.1 Vibrações mecânicas para sistema com um grau de liberdade
1.1.1 Vibração livre
1.1.2 Vibrações forçadas
1.2 Processos aleatórios
1.3 Análise dimensional
CAPÍTULO 2 - VIBRAÇÕES CAUSADAS PELO VENTO
2.1. Vibrações causadas pela energia cinética das rajadas
2.2. Vibrações por desprendimento de vórtices
2.3. Instabilidade aerodinâmica por galope
2.4. Instabilidade aerodinâmica por drapejamento
CAPÍTULO 3 - MODELAGEM COMPUTACIONAL
3.1. Níveis de modelagem
3.2. Equações de Navier Stokes para escoamento incompressíveis
3.3. Descrição referencial Langrangiano-Euleriano Arbitrário
CAPÍTULO 4 - SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL E EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Bibliografia

BLESSMAN, Joaquim. Aerodinâmica das Construções. Sagra-Leizatto. ISBN: 852410273X
Bassalo, J.M.. Introdução a mecânica dos meios contínuos. Belém: Universidade do Pará, 1973
Soriano, H.L.. Método dos elementos finitos em análise de estruturas. São Paulo: Edusp, 2003 ISBN: 8531407303

Bibliografia Complementar

Kuethe, A.M.. Foundations of Aerodynamics. John Wiley & sons, 1950. ISBN: 9780471509530

MAC027 - INTRODUÇÃO À MECÂNICA DE COMPÓSITOS - 60 horas

Ementa

A disciplina trata da mecânica de materiais compósitos, abordando os materiais laminados, particulados e reforçados com fibras longas e curtas. Apresentam-se definições e conceitos importantes, propriedades mecânicas dos materiais, características e aplicações dos principais tipos de compósitos, matrizes e reforços, definição de um meio elástico anisotrópico e constantes elásticas de materiais com diferentes leis constitutivas. Faz-se uma introdução ao estudo analítico e numérico de compósitos através de técnicas de homogeneização e da regra das misturas. São previstos trabalhos práticos desenvolvidos no Laboratório de Resistência dos Materiais e atividades computacionais empregando programas baseados no Método dos Elementos Finitos para a análise das propriedades e do comportamento mecânico de compósitos.

Conteúdo

1) Introdução: definição de material compósito, aplicações e classificação quanto ao tipo de matriz e inclusões: compósitos laminados, particulados e com fibras; processos de fabricação.
2) Introdução à análise tensorial: notação indicial, tensor cartesiano, revisão de teoria das tensões e deformações, transformação de tensões e deformações, tensões e deformações principais.
3) Teoria da elasticidade anisotrópica: material monoclínico, ortotrópico, transversalmente isotrópico, isotrópico, estado plano de tensão, aplicações: determinação de constantes elásticas.
4) Introdução à micromecânica: cálculo de propriedades de compósitos ortotrópicos, transversalmente isotrópicos e particulados através de métodos analíticos (regra das misturas), semi-empíricos (HalpinTsai) e numéricos (Homogeneização assintótica).
5) Aplicações práticas: confeccção de corpos-de-prova de compósitos e análise mecânica no Laboratório de Resistência dos Materiais - experimentação laboratorial e modelagem computacional empregando programas de manipulação algébrica e programas baseados no Método dos Elementos Finitos.

Bibliografia

Compósitos Estruturais, Flamínio Levy Neto, Luiz Claudio Pardini, Ed. Blucher, 1a edição
Ciência Engenharia de Materiais, Willian Callister Jr, Ed. LTC - 7ª edição
Introdução à Mecânica dos Sólidos, E. Popov, Ed. Blucher.

Bibliografia Complementar

MAC029 - APLICAÇÃO DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE ENGENHARIA - 60 horas

Ementa

Essa disciplina tem por objetivo principal fornecer os fundamentos associados ao processamento digital de imagens além de aplicar esses fundamentos no auxílio à solução de problemas reais de engenharia. Assim sendo, são abordados nessas disciplina capítulos introdutórios acerca da formação da imagem; tipos de imagem; operação com imagens; binarização; segmentação; rotulação; Domínio da Frequência; Transformadas de Fourier; e numa etapa posterior esses conceitos serão aplicados a problemas reais, dentre eles, monitoramenbto de deslocamentos estruturais; geração automática de malhas de elementos finitos a partir de imagens; reconstrução 3D. Nessa etapa, dependendo do interesse dos alunos, outros problemas poderão ser analisados.

Conteúdo

PARTE 1: - Introdução - Fundamentos de Imagens Digitais Aspectos geométricos e fotométricos Transformações geométricas - Processamento Digital de Imagens - PDI Métodos no domínio espacial Métodos no domínio da frequência - Segmentação de imagens - Sequência de imagens - vídeos
PARTE 2: - Monitoramento de deslocamentos em estruturas via PDI - Geração de malhas de elementos finitos via PDI - Reconstrução 3D - Outras aplicações

Bibliografia

R. C. Gonzalez and R. E. Woods. Digital Image Processing. Addison-Wesley Publishing Company, first edition, 1992.
R. C. Gonzalez and R. E. Woods. Digital Image Processing. Prentice Hall, New Jersey, second edition, 2002.
R. C. Gonzalez, R. E. Woods, S. L. Eddins. Digital Image Processing Using Matlab

Bibliografia Complementar

Barbosa, F.S. ; Farage, M.C.R. ; Beaucour, A.-L. ; ORTOLA, S. . Evaluation of aggregate gradation in lightweight concrete via image processing. Construction & Building Materials, v. 29, p. 7-11, 2012.
Barbosa, F.S. ; Beaucour, A.-L. ; Farage, M.C.R. ; ORTOLA, S. . Image processing applied to the analysis of segregation in lightweight aggregate concretes. Construction & Building Materials, v. 25, p. 3375-3381, 2011.

Bibliografia Complementar

1. ALMEIDA, E. C. Atividades Ilustradas em Sinais da Libras. Rio de Janeiro: Revinter, 2004.
2. BERNARDINO, E. L. Absurdo ou lógica: os surdos e a sua produção lingüística. Belo Horizonte: Profetizando Vida, 2000.
3. BERGAMASCHI, R.; MARTINS, R. Discursos atuais sobre a surdez. Canoas: La Salle, 1999.
4. BOTELHO, P. Linguagem e Letramento na Educação de Surdos: ideologias e práticas pedagógicas. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
5. CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D. Enciclopédia da Língua de Sinais Brasileira: mundo dos surdos em Libras. São Paulo: EDUSP, 2004. v.1, v.2. v.3, v.4, v.8.
6. CARVALHO, I. S.; CASTRO, A. R. Comunicação por Língua Brasileira de Sinais. Distrito Federal: SENAC, 2005.
7. CICCONE, M. Comunicação total: introdução, estratégias, a pessoa surda. 2. ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1996.
8. COSTA, J. P. B. A educação de surdos ontem e hoje: posição, sujeito e identidade. Campinas: Mercado das Letras, 2010.
9. FERNANDES, E. Linguagem e Surdez. Porto Alegre: Artmed, 2003.
10. LACERDA, C. B. F. Um pouco da história das diferentes abordagens na educação dos surdos. Cadernos Cedes, Campinas, XIX, n. 46, p.68-80. Set. 1998.
11. LACERDA, C. B. F. A prática pedagógica mediada (também) pela língua de sinais: trabalhando com sujeitos surdos. Cadernos Cedes, Campinas, XX, n. 50, p. 70-83. Abr. 2000.
12. LODI, A. C. B. Plurilingüismo e surdez: uma leitura bakhtiniana da história da educação dos surdos. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p.409-424. Set.-Dez. 2005.
13. SLOMSKI, V. G. Educação Bilíngue para surdos: concepções. Curitiba: Jurua, 2010.
14. SOUZA, R. M.; SILVESTRE, N. Educação de Surdos. São Paulo: Summus, 2007.
15. WILCOX, S.; WILCOX, P. P. Aprender a ver. Petrópolis: Editora Arara Azul, 2005.

MAT143 - INTRODUÇÃO À TEORIA DOS NÚMEROS - 60 horas

Ementa

1- Os Princípios de Indução Matemática e da Boa Ordenação 2- Divisibilidade 3- Números Primos e o Teorema Fundamental da Aritmética 4- Equações Diofantinas Lineares 5- Congruências 6- Sistema de Congruências Lineares 7- Criptografia Básica

Conteúdo

1- Os Princípios de Indução Matemática e da Boa Ordenação Introdução. Dedução e Indução. Primeira Forma do Princípio de Indução. Segunda Forma do Princípio de Indução. Princípio da Boa Ordenação.
2- Divisibilidade Relação de Divisibilidade em Z. Algoritmo da Divisão. Sistemas de Numeração. Critérios de Divisibilidade. Máximo Divisor Comum. Algoritmo de Euclides. Mínimo Múltiplo Comum.
3- Números Primos e o Teorema Fundamental da Aritmética Números Primos e Compostos. Crivo de Eratósthenes. Teorema Fundamental da Aritmética. Números de Mersenne e Números de Fermat.
4- Equações Diofantinas Lineares Definição e Exemplos. Condição de Existência de Solução. Soluções da Equação: ax + by = c.
5- Congruências Inteiros Congruentes. Caracterização de Inteiros Congruentes. Propriedades das Congruências. Sistemas Completos de Resíduos. Classes Residuais módulo m e o Conjunto Zm. Operações em Zm. Congruências Lineares. Resolução de Equações Diofantinas Lineares por Congruência. Critérios de Divisibilidade usando Congruências. Teoremas de Fermat e de Wilson. A Função f de Euler e o Teorema de Euler.
6- Sistema de Congruências Lineares Introdução. Teorema do Resto Chinês. Representação Gráfica (tabela).
7- Criptografia Básica Criptografia de Chave Pública: Sistema RSA.

Bibliografia

COUTINHO, S.C. Números Inteiros e Criptografia RSA. Série de Computação e Matemática. IMPA, 1997.
FERNANDES, Â.M.V. e outros. Fundamentos de Álgebra. Editora UFMG, 2005. HEFEZ, A. Curso de Álgebra. Vol.1. Coleção Matemática Universitária. IMPA, 1993.
SANTOS, J.P.O. Introdução à Teoria dos Números. Coleção Matemática Universitária. IMPA, 1998.

Bibliografia Complementar

ALENCAR FILHO, E. Teoria Elementar dos Números. Livraria Nobel S.A., 1985.
DOMINGUES, H. H. & IEZZI, G. Álgebra Moderna. Atual Editora, 1982.
GONÇALVES, A. Introdução à Álgebra. Projeto Euclides. IMPA, 1979.
HEFEZ, A. Elementos de Aritmética. Coleção Textos Universitários. SBM, 2005.
MILIES, F.C.P. Números: Uma Introdução à Matemática. Editora da Universidade de São Paulo, 2003.
SHOKRANIAN, S. Teoria dos Números. Editora Universidade de Brasília, 1999.

MEC006 - VIBRAÇÕES MECÂNICAS - 60 horas

Ementa

Introdução ao estudo das vibrações mecânicas. Vibrações livres e forçadas. Isolamento. Amortecimento. Introdução à análise modal. Sistemas com vários graus de liberdade. Freqüência natural e modos próprios. Ressonância. Absorvedores de vibração. Balanceamento dinâmico.

Conteúdo

1. Introdução
2. Vibrações livres de sistemas com um grau de liberdade
3. Vibrações forçadas - 1 GDL
4. Isolamento
5. Ressonância
6. Amortecimento
7. Sistemas com vários graus de liberdade
8. Introdução à análise modal
9. Controle de vibrações
10. Manutenção Preditiva por vibrações
11. Movimento harmônico, Sistema massa-mola
12. Sistemas de medição de vibrações: acelerômetros, data loggers.
13. Sistemas de vibração forçada
14. Utilização de programas de computador para simulação de vibrações
15. Ensaios dinâmicos
16. Análise modal
17. Freqüência natural e modos próprios
18. Absorvedores de vibração
19. Balanceamento dinâmico (visita técnica a uma empresa especializada)

Bibliografia

BALACHANDRAN, Balakumar; MAGRAB, Edward B. Vibrações Mecânicas. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

FIGLIOLA, Richard S; BEASLEY, Donald E. Teoria e Projeto para Medições Mecânicas. São Paulo: Ltc, 2007.

FRANÇA, Luis Novaes Ferreira; SOTELO JUNIOR, José. Introdução às Vibrações Mecânicas. São Paulo: Edgar Blucher, 2006.

GERE, James M; GOODNO, Barry J. Mecânica dos Materiais. Tradução da 7ª Edição Norte-Americana. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
HATCH, Michael R.. Vibration Simulation Using Matlab and Ansys. São Paulo: Chapman And Hall/crc, 2000.
JOHNSTON, E R; EISENBERG, Elliot R; BEER, Ferdinand P. Mecânica Vetorial para Engenheiros. São Paulo: Makron Books, 1999.
MEIROVITCH, Leonard. Elementos of Vibration Analysis. São Paulo: Macgraw Hill, 1986.
MERIAM, J L; KRAIGE, L G. Mecânica para Engenharia. São Paulo: Ltc, 2009. NORTON, Robert L. Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos. São Paulo: Bookmann, 2010.
RAO, Singiresu. Vibrações Mecânicas. 4ª Edição. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2008.
TONGUE, Benson H; SHEPPARD, Sheri D. Dinâmica - Análise e Projeto de Sistemas em Movimento. São Paulo: Ltc, 2007.

Bibliografia Complementar

Em aberto

MEC010 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR - 60 horas

Ementa

Aspectos gerais da transferência de calor. Introdução à condução. Condução unidimensional em regime permanente. Condução em regime transiente. Escoamento externo. Escoamento interno. Convecção livre.

Conteúdo

1. Fundamentos da transferência de calor: Processos de transferência de calor: condução, convecção e radiação térmica. Conservação de energia;
2. Introdução à condução: A equação geral da difusão do calor para parede plana, cilíndrica e esférica.
3. Condução unidimensional em regime permanente: Condução sem geração de energia interna: parede plana simples e composta; fator de forma da condução; cilindro de parede simples e composta; esfera; resistência de contato; espessura crítica de isolamento; efeitos da radiação térmica; transferência de calor em superfícies expandidas. Condução com geração de energia interna: parede plana e cilíndrica.
4. Condução em regime transiente: Método da capacitância global. Método simplificado das representações gráficas.
5. Escoamento externo: O método experimental. Escoamento paralelo a uma placa plana. Variação da viscosidade cinemática com a pressão. Escoamento transversal a um cilindro. Escoamento em torno de uma esfera. Escoamento através de feixes de tubos.

6. Escoamento Interno: Os aspectos fluidodinâmico e térmico. O balanço de energia. Fator de atrito de Moody. Perda de carga. Potência (bomba-ventilador). Correlações empíricas para o número de Nusselt. Transferência de calor nos metais líquidos. Dutos não-circulares e tubos coaxiais.
7. Convecção livre: Considerações físicas. Tipos de escoamento. Correlações empíricas para o número de Nusselt: placa e cilindro verticais; placa e cilindro horizontais; esfera.

Bibliografia

HOLMAN, JACK P. Heat Transfer. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.
HOLMAN, Jack. Heat Transfer. (Mcgraw-Hill Series in Mechanical Engineering). 10 ed. McGraw-Hill Science. USA. 2009.
INCROPERA. Transferência de Calor e Massa, 7a. ed., LTC, ISBN-10: 8521625049, 2014.
KAVIANY, MASSOUD. Principles of Heat Transfer. São Paulo: John Wiley 2001.
MALISKA, C. R. Transferência de Calor e Mecânica dos Fluídos Computacionais. São Paulo: LTC, 2004.
OZISIK, M. NECATI. Heat Conduction. São Paulo: John Wiley, 1993.

Bibliografia Complementar

Em aberto

MEC059 - CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATERIAIS - 60 horas

Ementa

Propriedades e estrutura dos materiais metálicos, poliméricos e cerâmicos; estrutura dos sólidos ; imperfeições da estrutura cristalina dos metais; movimentos atômicos (difusão em sólidos); deformação dos metais e mecanismos de aumento de resistência mecânica; recristalização e crescimento de grão; Ruptura dos metais (falha); diagramas de fase; mecanismos de endurecimento (tratamentos térmicos e termoquímicos)

Conteúdo

Introdução à Ciência e Engenharia de Materiais - Estrutura dos sólidos cristalinos.
Imperfeições em sólidos e movimentos atômicos (difusão em sólidos) Propriedades mecânicas dos metais.
Deformação plástica e mecanismos de aumento de resistência mecânica em metais.
Recuperação, recristalização e crescimento de grão.
Ruptura dos metais (falha).
Diagramas de fase.
O sistema Ferro-Carbono.

Transformações de fase.
Tratamento térmico de ligas metálicas.
Tópicos especiais em materiais poliméricos, cerâmicos e compósitos.

Bibliografia

CALLISTER, Willian D. Ciência e Engenharia de Materiais. Uma Introdução. 8ª ed. LTC, 2012.
SMITH, William F. Fundamentos de engenharia e ciência dos materiais. 5ª ed. Porto Alegre AMGH 2012.

Bibliografia Complementar

COLPAERT, Hubertus. Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns. 4ª ed, Blucher, 2008.
KITTEL, Charles. Introdução à física do estado sólido. 8. Rio de Janeiro LTC 2006.
CHIAVERINI, Vicente. Acos e ferros fundidos : caracteristicos gerais tratamentos termicos principais tipos/. 7. ed. São Paulo.
CHIAVERINI, Vicente. Tratamento termico das ligas metalicas. Sao Paulo: Associacao Brasileira de Metalurgia e Materiais, 2003.

2047005 - TEORIA DA ELASTICIDADE - 45 horas

Ementa

1 - Análise de tensões em três dimensões. Introdução. Conceito, matriz de tensões, tensão em um plano qualquer, matriz de rotação, tensões principais. 2 - Deformações e deslocamento em três dimensões Componentes de deformação, relações deformação deslocamento, equações de compatibilidade de deformações, deformações principais. 3 - Equações Gerais da Elasticidade Linear Equações diferenciais de equilíbrio, relações deformação deslocamento, equações de compatibilidade de deformações, relações constitutivas, equações de Beltrami-Michell, equações de Lamé, unicidade da solução. 4 - Estados planos de tensão e de deformação Estado plano de deformação, estado plano de tensão, função de tensão de Airy, soluções polinomiais. 5 - Problemas bidimensionais em coordenadas retangulares 6 - Introdução ao Cálculo Variacional Funcional, equação de Euler-Lagrange, operador delta, funcionais de várias funções e uma única variável independente, funcionais de ordem superior. 7 - Princípios Variacionais da Mecânica Princípio dos trabalhos virtuais, energia de deformação, energia de deformação complementar, princípio da energia potencial total, princípio da energia complementar total.

Conteúdo

Em um curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, os alunos precisam dominar conhecimentos e conceitos básicos de mecânica estrutural. Estes conceitos devem conduzir o aluno a uma boa leitura dos trabalhos

científicos associados à sua pesquisa, bem como possibilitar o desenvolvimento de novas propostas para a análise estrutural. A formação pretendida possui caráter conceitual oferecendo ferramental matemático e físico para o bom desenvolvimento das pesquisas futuras. Fundamentos como medidas de deformação lineares e não lineares, leis constitutivas lineares e não lineares, plasticidade, conjugados energéticos, equações diferenciais e integrais associadas aos problemas a serem formulados, condições de contorno dentre outros aspectos da mecânica deverão ser abordados, garantindo a boa formação do futuro pesquisador.

Bibliografia

- Boresi, A. P e Lynn, P.- Elasticity in Engineering Mechanics. Wiley, 3a edição. 2010. - Timoshenko, S.P. e Goodier, J.N.¿ Teoria da Elasticidade, 1980 - Villaça, S. F. e Taborda Garcia, L.F. - Introdução à Teoria da Elasticidade. COPPE/UFRJ, 2000 - Oden, J. & Ripperger, E.A., Mechanics of elastic structures, Macgraw-Hill, 1981. - Han W and Reddy BD, Plasticity: Mathematical Theory and Numerical Analysis. 2nd edition, Springer, New York (2013)

Bibliografia Complementar

2047006 - CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS MATERIAIS - 45 horas

Ementa

1) Introdução: Materiais e propriedades; 2) Módulos de elasticidade: definição, lei de Hooke, medidas do módulo de elasticidade, base física, estudos de casos; 3) Tensões de escoamento, resistência a tração e ductilidade: elasticidade linear e não-linear, comportamento inelástico, curvas para comportamento plástico, ensaio de tração, ensaio de dureza, estudos de casos; 4) Fratura e tenacidade: critério de energia para fratura rápida, dados para G e K, exemplos, micromecanismos de fratura rápida, propagação de trinca, compósitos, ligas frágeis, fratura probabilística de materiais frágeis, estudos de casos; 5) Fadiga: introdução, fadiga sem trincas, fadiga com trincas, mecanismos de fadiga, estudos de casos; 6) Fluência: ensaio e curvas de fluência, relaxação, teoria cinética da difusão, lei de Fick, estudos de casos; 7) Oxidação e corrosão: introdução, micromecanismos, estudos de casos; 8) Atrito, abrasão e desgaste: introdução, dados para coeficientes de atrito, desgaste de materiais, propriedades superficiais e gerais, estudos de casos.

Conteúdo

A disciplina visa, prioritamente, a atender às demandas ligadas à linha de pesquisa "Materiais e Componentes de Construção", que consiste no estudo, avaliação e caracterização de materiais utilizados na Engenharia Civil, incluindo o uso e desenvolvimento de materiais novos ou convencionais.

Bibliografia

1. Ashby, M. F. & Jones, D. R. H., Engenharia de Materiais. (2007), Ed. Campus; 2. Callister Jr., William D., Ciência e engenharia dos materiais: uma introdução, (2002), Ed. LTC. 3. Francisco Moura Neto, Gustavo Platt, Ivan Bastos, Marisa Rocha, Nélio Henderson, Modelagem Computacional em Materiais (2010), Ed. Ciência Moderna.

Bibliografia Complementar

2047008 - DINÂMICA DOS FLUIDOS - 45 horas

Ementa

1) Introdução 2) Equações governantes e condições de contorno 3) Modelos de turbulência 4) Métodos de discretização 5) Problemas difusivos 6) Problemas advectivos e difusivos 7) Algoritmos para o acoplamento pressão-velocidade 8) Escoamentos transientes

Conteúdo

A mecânica dos fluidos dedica-se ao estudo do movimento dos fluidos e é uma ciência de interesse em várias áreas da engenharia. Destacam-se, por exemplo, para as engenharias mecânicas e aeronáuticas os efeitos do vento em aerofólios e em veículos automotivos. Na engenharia civil, os efeitos do vento se fazem sentir em estruturas esbeltas de pontes e torres altas. As respostas para os estudos dessa natureza podem ser obtidas por meio de soluções analíticas, incipientes para a maiorias dos casos de interesse na engenharia. Têm-se ainda os ensaios experimentais, como os realizados em túnel de vento, que demandam instalações de grande porte e são, portanto, onerosos. Alternativamente, esses desenvolvimentos tem nos recursos e técnicas computacionais, em crescente avanço, importantes aliados. Nesses casos, quando recursos computacionais são utilizados na solução de problemas de mecânica dos fluidos, tem-se a chamada dinâmica dos fluidos computacional (CFD - Computational Fluid Dynamic), que é o foco principal desta disciplina. Para o entendimento da dinâmica dos fluidos computacional, o conhecimento das equações que regem o comportamento dos fluidos, sintetizadas nas equações de Navier Stokes de conservação de massa e de quantidade de movimento, são imprescindíveis. Essas são equações diferenciais parciais que relacionam, em linhas gerais, as taxas de variação no tempo e no espaço das grandezas envolvidas no problema, que são o campo de velocidades e a pressão do fluido. A disciplina tem no seu escopo o desenvolvimento de técnicas computacionais para a solução de problemas em dinâmica dos fluidos, visando implementações computacionais. Para tal, o estudo de alternativas para o tratamento numérico de equações diferenciais parciais é mandatório. Dentre os métodos atualmente existentes, citam-se o método das diferenças finitas, dos elementos finitos e dos volumes finitos, dentre outros. Vale ressaltar que as equações de interesse na disciplina apresentam aspectos físicos e matemáticos relevantes que

devem ser levados em consideração durante o tratamento numérico. O primeiro diz respeito ao tratamento do termo transiente que demanda uma técnica específica para o avanço no tempo de simulação. Outro aspecto que deve ser levado em conta è a existência de um termo advectivo, que torna o sistema de equações resultante não linear. Há ainda o problema do acoplamento entre os campos de velocidade e pressão, que tornam as técnicas tradicionais de discretização infactíveis. Soma-se a estes problemas o tratamento que deve ser dado ao termo dissipativo que, em alguns casos, exigem metodologias específicas para a modelagem da turbulência. Para atender as demandas supracitadas, será feita uma contextualização das técnicas tradicionais além de um levantamento de técnicas atuais, por meio de um levantamento bibliográfico de pesquisas na área.

Bibliografia

- Versteeg, H.K e Malalasekera, W., An introduction to computational fluid dynamics - The finite volume method - Zikanov, O., Essential computational fluid dynamics, 2010,John sWiley & sons, inc. - Lai, W.Michael, Rublin, D., Krempl, E., Introduction to continuum mechanics, 3a. edição1996, Butterworth-Heinemann Ltd Anderson J.D.- Computational fluid dynamics. The basics with applications

Bibliografia Complementar

2047019 - FENÔMENOS AEROELÁSTICOS - 45 horas

Ementa

1. Introdução a dinâmica estrutural 1.1. Sistemas com um grau de liberdade 1.2. Sistemas com multipos graus de liberdade 2. Introdução a dinâmica dos fluidos 2.1. Propriedades dos fluidos 2.2. Modelagem física de escoamentos incompressíveis e viscosos 2.2.1. Descrição do movimento dos fluidos 2.2.2. Classificação dos escoamentos 2.2.3. Leis fundamentais da dinâmica dos fluidos 2.3. Análise dimensional e similaridade 3. Fenômenos aeroelasticos 3.1. Descrição dos fenômenos 3.2. Modelos analíticos bidimensionais 3.3. Formulação para a resposta 3D 4. Dinâmica dos fluidos computacional 4.1. Equações de Navier-Stokes em referencial ALE 4.2. Discretização das equações 4.3. Tratamento da turbulência 4.4. Problemas de interação fluido-estrutura 5. Exemplos

Conteúdo

Muitas estruturas, quando solicitadas por um fluido em movimento, podem apresentar vibrações. Tal comportamento caracteriza os chamados fenômenos aeroelásticos que são desconfortáveis aos usuários e prejudiciais à própria estrutura, podendo, inclusive, levá-las ao colapso. No intuito de mitigar ou evitar esses desconforto, existe uma demanda pelo estudo das ações dinâmicas do vento, que é o principal objeto do curso. Desta forma, no curso serão apresentados conceitos fundamentais de dinâmica estrutural e da dinâmica dos

fluidos. Os diversos tipos de fenômenos aeroelásticos também serão discutidos e ênfase será dada a modelagem destes fenômenos em programa de elementos finitos.

Bibliografia

1. Clough, R.W. e Penzien, J., Dynamic of Structures, 3a. edição, 1995, Computers & Structures. 2. Chopra, A.K., Dynamic of Structures ¿ theory and applictions to earthquake engineering, 4a. edição, 2012, Prentice Hall 3. Blessmann, J., Aerodinâmica das Construções, 2a edição, 1990, Sagra. 4. Blessmann, J., O vento na engenharia estrutural, 1a edição, 1995, Editora da universidade. 5. Blevins, R.D., Flow-induced vibration, 2ª.edição,2001, Krieger publishing company 6. Zikanov, O., Essential computational fluid dynamics, 2010,John sWiley & sons, inc. 7. Lai, W.Michael, Rublin, D., Krempl, E., Introduction to continuum mechanics, 3a. edição1996, Butterworth-Heinemann Ltd 8. Potter, M.C., Scott, E.P., Thermal sciences, an introduction to thermodynamics, fluid dynamics, and heat transfer, 2004, Cencage learning. 9. Simiu, E., Scanlan, R.H., Wind effects on structures: na introduction to wind engineering, 2a. edição,1986, Wiley-Interscience

Bibliografia Complementar

2047020 - OTIMIZAÇÃO ESTRUTURAL - 45 horas

Ementa

1 - Formulação do Problema de Otimização; 2 - Problemas de otimização estrutural; 3 - Algoritmos evolucionários para otimização; 4 - Tratamento de restrições; 5 - Aplicações e implementação computacional.

Conteúdo

Justifica-se o oferecimento desta disciplina por este programa de pós-graduação no sentido de introduzir ferramentas capazes de solucionar problemas de otimização comumente encontrados na engenharia estrutural. O enfoque será dado nas metaheurísticas que têm sido amplamente usadas como algoritmos em problemas de otimização em engenharia. O objetivo deste curso está na aplicação de metaheurísticas para a solução de problemas de otimização em engenharia. As metaheurísitcas têm sido largamente usadas na literatura para a obtenção de soluções de problemas de otimização por serem consideradas robustas quando aplicadas a problemas de complexidades de vários níveis. Serão apresentados os principais algoritmos os Algoritmos Genéticos, Algoritmos de Enxames de Partículas, Evolução Diferencial, etc.

Bibliografia

1) Arora, J.. Introduction to Optimum Design¿. 3rd. Ed., McGraw-Hill, 2012. 2) Rao, S.S.. Engineering Optimization¿. 4th Ed. Wiley, 2009. 3) Venkataraman, P..¿Applied Optimization with MATLAB Programming. 2nd. Ed., Wiley, 2009. 4) Christensen, P.W. and Klarbring, A.. An Introduction to Structural Optimization¿. Springer, 2009. 5) Goldberg, D.E.. Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning¿, Addison Wesley, 1989. 6) Yang, Xin-She. Engineering Optimization¿. Wiley, 2010. 7) Michalewicz, Z.. Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs., Springer, 1992.

Bibliografia Complementar

2047021 - DINÂMICA DAS ESTRUTURAS - 45 horas

Ementa

- Análise de conceitos básicos da dinâmica dos corpos deformáveis. - Introdução à dinâmica através de sistemas de um grau e dois graus de liberdade, visando a generalização para N graus de liberdade. - Análise de Sistemas Contínuos e Discretos. - Análise modal de sistemas discretizados. - Identificação modal. - Introdução à análise experimental com medições dinâmicas via extensometria e acelerometria.

Conteúdo

A presente disciplina aborda conhecimentos avançados de análise estrutural, mais especificamente, de dinâmica dos corpos deformáveis. Trata-se de um complemento natural às pesquisas que envolvem análises estáticas, alvo de estudo durante cursos regulares de graduação em Engenharia. Desta dorma, a presente disciplina se insere no contexto da Linha de Pesquisa de Estruturas e se justifica dada a importância da análise dinâmica para uma percepção mais aprofundada do comportamento mecânico de uma estrutura.

Bibliografia

Clough, R.W., Penzien, J. - Dynamics of Structures, second edition, McGraw-Hill (1993)
Groehs, A.,G. - Mecânica Vibratória, segunda edição, Unisinos (2001)
Fonseca, A. - Curso de Mecânica, volume IV - Dinâmica, Ao Livro Técnico (1960)
Meirovitch, L. - Dynamics and control of structures, John Wiley & Sons (1990)

Bibliografia Complementar

2047024 - MECÂNICA DOS COMPÓSITOS - 45 horas

Ementa

1) Introdução: definição de material compósito, aplicações e classificação quanto ao tipo de matriz e inclusões - laminados, particulados e com fibras, processos de fabricação.
2) Análise tensorial: notação indicial, tensor cartesiano, revisão de teoria das tensões e deformações, transformação de tensões e deformações, tensões e deformações principais.
3) Teoria da elasticidade anisotrópica: material monoclínico, ortotrópico, transversalmente isotrópico, isotrópico, estados plano de tensão, aplicações - determinação de constantes elásticas.
4) Micromecânica: cálculo de propriedades de compósitos ortotrópicos, transversalmente isotrópicos e particulados via métodos analíticos (regra das misturas), semi-empíricos (HalpinTsai) e numéricos (homogeneização assintótica).
5) Aplicações práticas: confecção de corpos-de-prova de compósitos para análise experimental em laboratório via métodos não-destrutivos e aplicações numéricas empregando programas de computador.

Conteúdo

A aplicação de materiais compósitos na Engenharia tem se tornado cada vez mais ampla, dada a possibilidade de aliar propriedades dos diversos componentes de modo a aprimorar o comportamento do mterial final. Faz-se, portanto, necessário conhecer procedimentos e técnicas para a caracterização e análise de estruturas feitas de compósitos com duas ou mais fases, que podem apresentar uma grande variedade no que se refere a propriedades geométricas e físicas. A disciplina visa a apresentar conceitos e definições fundamentais para a compreensão do tema, métodos para a determinação de propriedades homogeneizadas de materiais compósitos e formas de validação de resultados numéricos e analíticos a partir de resultados obtidos em laboratório.

Bibliografia

Neto, F.L., Pardini, L.C., Compósitos Estruturais, Ed. Blucher, 1a edição (2011).
Callister, W., Ciência e Engenharia de Materiais, Ed. LTC, 7a edição (2010).
Daniel, I.M. e Ishai, O. - Engineering Mechanics of Composite Materials. Oxford University Press, 1994.
Hull, D., An introduction to Composite Materials. Cambridge University Press, 1992.
Jones, R.M., Mechanics of Composite Materials. McGraw-Hill Book Company, 1975.

Bibliografia Complementar

219001 - AGENTES INTELIGENTES - 45 horas

Ementa

1-Conceitos básicos;
2-Introdução: Agentes Inteligentes, Resolução de problemas e busca, Agentes baseados em lógica de primeira ordem, Regras, hierarquias, classes e objetos, Engenharia de conhecimento e sistemas especialistas, Ferramentas de Implementação;
3-Aplicações em computação, Agentes na Web, Recuperação e filtragem de informação, Extração de informação, Programação orientada a agentes, Ontologias reusáveis e compartilháveis, Data mining, Banco de dados biológicos, Sistemas distribuídos e redes, Agentes móveis, Otimização e balanceamento de cargas;

Conteúdo

1-Artificial Intelligence: a Modern Approach. Russel, S., & Norvig, P. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc. 1995.
2-Expert Systems and Applied Artificial Intelligence. Turban, E. McMillan, 1992.
3-Artificial Intelligence. Rich, E., & Knight, K. McGraw-Hill. (2nd ed.), 1983.
4-Artificial Intelligence, Theory and Practice. Dean., T., Allen, J. and Aloimonos, Y. Menlo Park: The Benjamin/Cummings Pub. Co., 1995.
5-Artificial Intelligence: structures and Strategies for Complex Problem Solving. Luger, G. & Stubblefiled, W. Menlo Park: The Benjamin/Cummings Pub. Co. (2nd ed.). 1993.
6-Software Agents. Bradshaw, J. MIT Press, 1997
7-Internet Agents. Cheong, F. New Riders, 1997

Bibliografia

Bibliografia Complementar

219002 - ALGORITMO E ESTRUTURA DE DADOS - 45 horas

Ementa

Introdução; - Matrizes; - Alocação Dinâmica de Memória; - Listas Lineares; - Pilhas e Filas; - Grafos; - Árvores.

Conteúdo

1-Estruturas de Dados: Tipo Apontador (Ponteiro), Listas Encadeadas, Hash, Ávores, Classificação de Dados;
2-Programação Paralela: Introdução a arquiteturas paralelas de computadores, Programação paralela Aassíncrona, Semântica de programas paralelos, Regiões críticas, semáforos, exclusão mútua, Sincronização com Memória Compartilhada, Mensagens, Chaves e camas;
3-Complexidade de Algoritmos: Metodologia de cálculo da complexidade, Medidas de complexidade, Critérios de complexidade, Ordens assintóticas e Intratabilidade;

Bibliografia

[1] M. J. Quinn, Parallel Computing Theory and Practice, McGraw-Hill, 1994, cap. 12
[2] Kumar, V. et alii. Introduction to Parallel Computing: Design and Analisys of Parallel Algorithms.
[3] Jaja, J. An Introduction to Parallel Algorithms. Addison-Wesley, 1992.
[4] Foster, I. Designing and Building Parallel Programs. Addison-Wesley, 1995.
[5] Andrews, G. R. Concurrent Programming - Principles and Practice. The Benjamin/Cunnings, Redwood City, 1991.
[6] J. L. Szwarcfiter e L. Markezon, Estruturas de Dados e seus Algoritmos, Livros Técnicos e Científicos, 1994.
[7] A. V. Aho, J. E. Hopcroft, J. D. Ullman, The Design and Analysis of Computer Algorithms, Addison-Wesley, 1975.
[8] L.V.Toscani e P.A.S.Veloso, Complexidade de Algoritmos, Sagra-Luzzato, 2001.
[9] P.Veloso, et al. Estruturas de Dados. Campus. 1986.

Bibliografia Complementar

219003 - BANCO DE DADOS - 45 horas

Ementa

1-Conceitos básicos;
2-Modelagem de dados;
3-Modelos conceituais;
4-Modelo relacional;
5-Estado da arte de SGBDs comerciais;
6-Ambientes de desenvolvimento de aplicações de banco de dados;
7-Manipulação e recuperação de informações;
8-Estruturas de armazenamento;

9-Controles operacionais;
10-Arquiteturas,
12-Bancos de Dados Distribuídos;
13-Banco de Dados para Bioinformática;

Conteúdo

1-Conceitos básicos;
2-Modelagem de dados;
3-Modelos conceituais;
4-Modelo relacional;
5-Estado da arte de SGBDs comerciais;
6-Ambientes de desenvolvimento de aplicações de banco de dados;
7-Manipulação e recuperação de informações;
8-Estruturas de armazenamento;
9-Controles operacionais;
10-Arquiteturas,
12-Bancos de Dados Distribuídos;
13-Banco de Dados para Bioinformática;

Bibliografia

1-Elmasri, R., Navathe, S.B., Fundamentals of Database Systems, 2nd. ed., Benjamin/Cummings, 1994.
2-Date, C. J., An Introduction to Database Systems, 6th. ed., Addison Wesley, 1995.
3-Batini, C.,Ceri, S.,Navathe, S., Conceptual Database Design : An Entity-Relationship Approach, Addison Wesley Pub/Benjamin/Cummings, 1991.

Bibliografia Complementar

219004 - COMPUTAÇÃO EM AMBIENTES DISTRIBUÍDOS - 45 horas

Ementa

1-Computação distribuída: Introdução a Clusters de computadores, Introdução à programação paralela e à biblioteca MPI, Métodos e ferramentas para depuração e ajuste de desempenho;
2-Algoritmos distribuídos: Aproximações, raízes e integrais, Discretizações explícitas no espaço e no tempo, Discretizações implícitas, Método de relaxação, Problemas de propagação, difusão e dispersão, Métodos rápidos para a solução de sistemas lineares;

3-Introdução à biblioteca científica PETSc.

Conteúdo

1-Computação distribuída: Introdução a Clusters de computadores, Introdução à programação paralela e à biblioteca MPI, Métodos e ferramentas para depuração e ajuste de desempenho;
2-Algoritmos distribuídos: Aproximações, raízes e integrais, Discretizações explícitas no espaço e no tempo, Discretizações implícitas, Método de relaxação, Problemas de propagação, difusão e dispersão, Métodos rápidos para a solução de sistemas lineares;
3-Introdução à biblioteca científica PETSc.

Bibliografia

1-Parallel Scientific Computing in C++ and MPI:A Seamless Approach to Parallel Algorithms and their Implementation. George Karniadakis e Robert M. Kirby II. Cambridge University Press.2003.
2-The Sourcebook of Parallel Computing. Jack Dongarra, Geoffrey Fox, William Gropp. MorganKaufmann. 2002.

Bibliografia Complementar

219005 - COMPUTAÇÃO EVOLUCIONISTA - 45 horas

Ementa

1-Evolução Natural e Artificial;
2-Algoritmos Genéticos;
3-Aplicações Gerais;
4-Aplicações em Problemas de Otimização;
5-Implementação Computacional;
6-Introdução à Programação Genética;
7-Outros Algoritmos Evolutivos.

Conteúdo

1-Evolução Natural e Artificial;
2-Algoritmos Genéticos;
3-Aplicações Gerais;
4-Aplicações em Problemas de Otimização;
5-Implementação Computacional;

6-Introdução à Programação Genética;
7-Outros Algoritmos Evolutivos.

Bibliografia

1-David E. Goldberg - Genetic algorithms in search, optimization, and machine learning, Addison-Wesley, Reading, MA, 1989.

Bibliografia Complementar

219008 - ELETROFISIOLOGIA COMPUTACIONAL - 45 horas

Ementa

1-Reações bioquímicas
2-Homeostase celular
3-Membrana celular e canais iônicos
4-Sistema excitável
5-Dinâmica de Calcio
6-Comunicação inter-celular
7-Fluxo elétrico passivo em neurônios
8-Propagação de ondas não-linear
9-Espirais e formação de padrões espaciais
10-Propagação cardíaca
11-Eletrocardiograma e Encefalograma
12-Bioimpedância

Conteúdo

1-Reações bioquímicas
2-Homeostase celular
3-Membrana celular e canais iônicos
4-Sistema excitável
5-Dinâmica de Calcio
6-Comunicação inter-celular
7-Fluxo elétrico passivo em neurônios
8-Propagação de ondas não-linear
9-Espirais e formação de padrões espaciais

10-Propagação cardíaca
11-Eletrocardiograma e Encefalograma
12-Bioimpedância

Bibliografia

1-Mathematical Physiology. James Keener e James Sneyd. Springer. 1998.
2-Mathematical Biology I. J.D. Murray. Springer. 2002.
3-Bioelectricity and Biomagnetism. Ramesh M. Gulrajani. Wiley. 1998.

Bibliografia Complementar

219009 - ENGENHARIA DE SOFTWARE - 45 horas

Ementa

1-Introdução à Engenharia de Software;
2-Modelos de Processo de Software;
3-Modelagem através da UML;
4-Gerência e Gestão de Software;
5-Tópicos Avançados em Desenvolvimento de Software: Desenvolvimento Baseado em Componentes, Engenharia da Web, Engenharia de Sistemas Distribuidos, Qualidade de Software, Teste de Software, Gestão do conhecimento.

Conteúdo

1-Introdução à Engenharia de Software;
2-Modelos de Processo de Software;
3-Modelagem através da UML;
4-Gerência e Gestão de Software;
5-Tópicos Avançados em Desenvolvimento de Software: Desenvolvimento Baseado em Componentes, Engenharia da Web, Engenharia de Sistemas Distribuidos, Qualidade de Software, Teste de Software, Gestão do conhecimento.

Bibliografia

1-Engenharia de Software PRESSMAN, R. S. . 5ª Edição. McGraw-Hill. 2001.
2-UML Components, Cheesmn, Daniel. Editora Addisson Wesley. 2001.
3-Engenharia de Software. SOMMERVILLE, Ian. 6ª Edição. Addison-Wesley. 2003.

4-Engenharia de Software - Teoria e Prática.PFLEEGER, S.L. Prentice Hall, 2004.
5-Modelagem de Objetos através da UML. Furlan, J. D. Editora Makron. 1998.
6-ACM Transaction on Software Engineering and Methodology, USA.
7-IEEE Transaction on Software Engineering, USA.

Bibliografia Complementar

219012 - INTRODUÇÃO À MODELAGEM MATEMÁTICA - 45 horas

Ementa

1-Princípios básicos (o que é um modelo, porque modelar, objetivos e requisitos);
2-Metodologia: etapas (identificação, formulação e solução), modelos matemáticos (quantitativos e qualitativos), tipos de modelos (determinísticos, fuzzy, estatístico, estocástico), modelos discretos e contínuos,processos de modelagem;
3-Noções de cálculo vetorial e tensorial, significado físico dos operadores gradiente, divergente, rotacional e laplaciano;
4-Propriedades físicas; sistemas referências; leis de conservação, equações constitutivas;
5-Exemplos envolvendo todas as etapas de modelagem (exceto a solução).

Conteúdo

1-C.L. Dym & E.S. Ivey - Principles of Mathematical Modeling, Academic Press, 1980.
2-Karam F., J. e Almeida, R. C., Introdução à Modelagem Matemática, Notas impressas PosGraduação, LNCC, 2003.
3-T.L. Saaty & J.M. Alexander, Thinking with Models - Mathematical Models in Physical, Biological and Social Sciences, Pergamon Press, 1981.
4-R.B. Bird, W.E. Stewart & E.N. Lightfoot, Transport Phenomena, John Wiley & Sons, 1960.
5-Mathematical Modelling Techniques, Rutherford Aris, Dover, 1994.
6-Introduction to Continuum Mechanics, W. M. Lai, D. Rubin, E. Krempl,Pergamon Press, 1974.

Bibliografia

Bibliografia Complementar

219016 - MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS - 45 horas

Ementa

1-Aspectos Matemáticos e numéricos do Método dos Elementos Finitos;

2-Problemas bi-dimensionais difusão do calor;
3-Problemas de elasticidade plana e tri-dimensional;
4-Problemas dinâmicas e não lineares;
5-Programação do MEF

Conteúdo

1-Aspectos Matemáticos e numéricos do Método dos Elementos Finitos;
2-Problemas bi-dimensionais difusão do calor;
3-Problemas de elasticidade plana e tri-dimensional;
4-Problemas dinâmicas e não lineares;
5-Programação do MEF

Bibliografia

1-O. C. Zienkiewicz & R. L. Taylor, The Finite Element Method Vols. 1 E 2 ED. Mcgraw-Hill, 1991.
2-T. J. R. Hughes, Finite element method : Linear Static and Dynamics - ED. Prentice hall, 1990.
3-J. N. Reddy, An Introduction to Finite Element Method ED. Mcgraw-Hill, 1993.
4-B. Szabo & I. Babuska, Finite Element AnalysisED. J. Wiley & Sons, 1991.

Bibliografia Complementar

219018 - MÉTODOS MATEMÁTICOS - 45 horas

Ementa

1-Fundamentos de Álgebra Linear;
2-Teoria Geral das Equações Diferenciais Ordinárias (EDO's) lineares, EDO's lineares com coeficientes constantes;
3-Transformada de Laplace;
4-Sistemas de EDO's lineares;
5-Séries de Fourier;
6-Problemas de Contorno para EDO's lineares;
7-Problemas de Contorno para Equações Diferenciais Parciais (EDP's) lineares.

Conteúdo

1-Fundamentos de Álgebra Linear;

2-Teoria Geral das Equações Diferenciais Ordinárias (EDO's) lineares, EDO's lineares com coeficientes constantes;
3-Transformada de Laplace;
4-Sistemas de EDO's lineares;
5-Séries de Fourier;
6-Problemas de Contorno para EDO's lineares;
7-Problemas de Contorno para Equações Diferenciais Parciais (EDP's) lineares.

Bibliografia

1-Kreider,Kuller,Perkins,Ostberg - Introdução à Análise Linear - vol. 1,2 e 3 - Ao Livro Técnico S.A.
2-Boyce e DiPrima - Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno -Guanabara.
3-Djairo Guedes de Figueiredo - Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais - Projeto Euclides.
4-Valéria Iório - EDP:Um Curso Introdutório - Col. Matemática Universitária.

Bibliografia Complementar

219019 - MÉTODOS NUMÉRICOS - 45 horas

Ementa

1-Modelagem computacional, operações aritméticas em computadores, erros, condicionamento de problema, estabilidade de algoritmos;
2-Série de Taylor, operadores de diferenças finitas, diferenciação numérica;
3-Interpolação polinomial, aproximação por mínimos quadrados, raízes de equações não-lineares;
4-Sistemas de equações lineares: eliminação de Gauss, decomposição LU, decomposição de Cholesky;
5-Sistemas de equações nao-lineares:método de Newton e variantes;
6-Integração numérica: fórmulas de Newton-Cotes,quadratura de Gauss;
7-Problema de auto-valor, problemas de valor inicial para equações diferenciais ordinárias.

Conteúdo

1-Modelagem computacional, operações aritméticas em computadores, erros, condicionamento de problema, estabilidade de algoritmos;
2-Série de Taylor, operadores de diferenças finitas, diferenciação numérica;
3-Interpolação polinomial, aproximação por mínimos quadrados, raízes de equações não-lineares;
4-Sistemas de equações lineares: eliminação de Gauss, decomposição LU, decomposição de Cholesky;
5-Sistemas de equações nao-lineares:método de Newton e variantes;

6-Integração numérica: fórmulas de Newton-Cotes,quadratura de Gauss;
7-Problema de auto-valor, problemas de valor inicial para equações diferenciais ordinárias.

Bibliografia

1-Heath, M. T., Scientific Computing, An Introductory Survey, McGraw-Hill, 2002.

Bibliografia Complementar

219020 - MODELAGEM NUMÉRICA DE MEIOS POROSOS - 45 horas

Ementa

1-Caracterização de meios porosos;
2-Definição do volume elementar representativo;
3-Propriedades das fases fluidas e sólida;
4-Equações gerais do escoamento, Lei de Darcy, Lei de Fick;
5-Conservação de massa, volume e momento,
6-Modelagem multiescala: técnica da homogeneização assintótica, técnica da média volumétrica, elementos finitos multiescala.

Conteúdo

1-Caracterização de meios porosos;
2-Definição do volume elementar representativo;
3-Propriedades das fases fluidas e sólida;
4-Equações gerais do escoamento, Lei de Darcy, Lei de Fick;
5-Conservação de massa, volume e momento,
6-Modelagem multiescala: técnica da homogeneização assintótica, técnica da média volumétrica, elementos finitos multiescala.

Bibliografia

1. O. Coussy. Poromechanics, John Wiley and Sons, 2004.
2. J. Bear, Dynamics of fluids in porous media, New York, Dover Publications Inc., 1972.
3. E. Sanchez-Palencia, Non-homogeneous media and vibration theory, lectures notes in Physics, Springer Verlag, 1980.
4. T. Y. Hou e X.-H. Wu, A Multiscale Finite Element Method for Elliptic Problems in Composite Materials and Porous Media, Journal of Computational Physics, (134)-1, June 1997, pp. 169-189.

5. S. Whitaker, The method of volume average. Theory and applications of transport in porous media, Kluwer academic Publishers, 1999.
6. M. Murad, F. Pereira, H. A. Souto, M. Cruz, G. Braga (editores), I Escola de modelagem computacional multiescala, notas de aula, 2005.

Bibliografia Complementar

219021 - OTIMIZAÇÃO - 45 horas

Ementa

1-Programação Linear, Método Simplex.
2-Programação Não-Linear: convexidade, otimização sem restrições, otimização com restrições, condições de otimalidade, métodos computacionais de otimização.

Conteúdo

1-Programação Linear, Método Simplex.
2-Programação Não-Linear: convexidade, otimização sem restrições, otimização com restrições, condições de otimalidade, métodos computacionais de otimização.

Bibliografia

1-Bazaraa,Sherali,Shetty - Nonlinear Programming, Theory and Algorithms - John Wiley and Sons.
2-Luenberger,D.G. - Linear and Nonlinear Programming - Addison Wesley,1984.
3-Dennis,Schnabel - Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations - Siam.
4-Peressini,Sullivan,Uhl - The Mathematics of Nonlinear Programming - Springer Verlag.
5-Bregalda,Oliveira,Bornstein - Introdução à Programação Linear - Ed. Campus.

Bibliografia Complementar

219023 - RECONHECIMENTO DE PADRÕES - 45 horas

Ementa

1-Teorias de Aprendizado;
2-Modelos de Regressão;
3-Classificadores Bayesianos;
4-Perceptron;
5-Máquinas de Vetores Suportes;

6-Métodos Kernel;
7-Seleção de Características;
8-Modelos Aditivos;
9-Análise de Cluster;
10-Seleção e Avaliação de Modelos.

Conteúdo

1-Teorias de Aprendizado;
2-Modelos de Regressão;
3-Classificadores Bayesianos;
4-Perceptron;
5-Máquinas de Vetores Suportes;
6-Métodos Kernel;
7-Seleção de Características;
8-Modelos Aditivos;
9-Análise de Cluster;
10-Seleção e Avaliação de Modelos.

Bibliografia

1-Principe, J.C. , Euliano, N.R. and lefebvre, W.C. , Neural and Adaptative Systems, John Wiley & Sons, Inc. , 2000.
2-Kecman, V. , Learning and Soft Computing, MIT Press, 2001.
3-Duda, R. , Hart, P. and Stork , D. , Pattern Classification, John Wiley & Sons, Inc. , 2000.
4-Shawe-Taylor, J. and Cristianini, N. Kernel Methods for Pattern Analysis. Cambridge University Press, 2004.
5-Herbrich, R. Learning Kernel Classifiers: Theory and Algorithms. MIT Press, 2002.

Bibliografia Complementar

219032 - TÓPICOS AVANÇADOS EM BIOLOGIA COMPUTACIONAL - 45 horas

Ementa

Descrição sumária ou os tópicos constantes do conteúdo programático, de modo a dar uma idéia sobre a disciplina. Disciplina de ementa variável, abrangendo tópicos relevantes para a formação dos estudantes e que não são abordados nas disciplinas regulares oferecidas. Tópicos da atualidade em Biologia Computacional.

Conteúdo

Descrição sumária ou os tópicos constantes do conteúdo programático, de modo a dar uma idéia sobre a disciplina. Disciplina de ementa variável, abrangendo tópicos relevantes para a formação dos estudantes e que não são abordados nas disciplinas regulares oferecidas. Tópicos da atualidade em Biologia Computacional.

Bibliografia

Deve ser atualizada e permitr uma visão crítica das pesquisas na área, em linha com as diretrizes expressas no tópico Ementa, acima. Idealmente incluir artigos que descrevem pesquisas realizadas e seus resultados Variável. Será organizada pelo professor responsável. Artigos científicos relacionados aos tópicos do curso

Bibliografia Complementar

Ementa

Disciplina de ementa variável, abrangendo tópicos relevantes para a formação dos estudantes e que não são abordados nas disciplinas regulares oferecidas. Tópicos da atualidade em Mecânica Computacional.

Conteúdo

Pretende-se que ao fim do curso o aluno seja capaz de aplicar as ferramentas numéricas desenvolvidas ao longo do mestrado ou doutorado à problemas reais de mecânica computacional, analisar os resultados gerados e se necessário, ser capaz de desenvolver ferramentas próprias para soluções de problemas particulares nessa área.

Bibliografia

Variável. Será organizada pelo professor responsável.
Artigos científicos relacionados aos tópicos do curso.

Bibliografia Complementar

219034 - TÓPICOS AVANÇADOS EM INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL - 45 horas

Ementa

Disciplina de ementa variável, abrangendo tópicos relevantes para a formação dos estudantes e que não são abordados nas disciplinas regulares oferecidas. Tópicos da atualidade em Mecânica Computacional.

Conteúdo

Pretende-se que ao fim do curso o aluno seja capaz de aplicar as ferramentas numéricas desenvolvidas ao longo do mestrado ou doutorado à problemas reais de mecânica computacional, analisar os resultados gerados e se necessário, ser capaz de desenvolver ferramentas próprias para soluções de problemas particulares nessa área.

Bibliografia

Variável
Artigos científicos relacionados aos tópicos do curso.

Bibliografia Complementar

Variável

219037 - TÓPICOS AVANÇADOS EM INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL - 45 horas

Ementa

Disciplina de ementa variável, abrangendo tópicos relevantes para a formação dos estudantes e que não são abordados nas disciplinas regulares oferecidas. Envolve o estudo de assuntos atualmente em foco na área de Inteligência Computacional.

Conteúdo

Disciplina de ementa variável, abrangendo tópicos relevantes para a formação dos estudantes e que não são abordados nas disciplinas regulares oferecidas. Envolve o estudo de assuntos atualmente em foco na área de Inteligência Computacional.

Bibliografia

R.C. EBERHART, Y. SHI. Computational Intelligence: Concepts to Implementations; Morgan Kaufmann, 2007. ISBN 1558607595.
A.P.ENGELBRECHT. Computational Intelligence: An Introduction, Wiley (2 edition). 2007. ISBN 0470035617.
A. KOMAR. Computational Intelligence: Principles, Techniques and Applications, Springer, 2005. ISBN 3540208984.

J. KACPRZYK (Eds.). Advances in Intelligent and Soft Computing; Springer, 2009. ISSN 16153871. Artigos científicos de periódicos e eventos da área.

Bibliografia Complementar

219041 - EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO - 45 horas

Ementa

1) Conceitos sobre empreendedorismo e inovação 2) Propriedade intelectual, registro de software e patentes 3) Transferência de tecnologia e conhecimento 4) Plano estratégico 5) Análise de mercado 6) Estratégias de marketing 7) Plano de negócios 8) Plano financeiro 9) MVP e prototipagem

Conteúdo

Esta disciplina visa capacitar os discentes do Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional da UFJF (e alunos de demais cursos desta instituição que apresentem interesse no tema) para a transferência de tecnologia desenvolvida em suas dissertações de mestrado e teses de doutorado, visando indústrias, empresas dos mais diversos segmentos, e a criação de startups e spin offs.
Objetivos: Familiarizar os discentes sobre os conceitos básicos de empreendedorismo e elementos teórico-práticos para fomentar a cultura e o comportamento empreendedor bem como a inovação e transferência de tecnologia e conhecimento em diferentes áreas de pesquisa e atuação. Essa disciplina visa preparar os discentes em como transformar suas teses ou dissertações em um produto, em como fazer a gestão de seus projetos conciliando cronograma e fomento, e apontar as diretrizes para a formação de startups e spin-offs.

Bibliografia

- Dornelas, Jose Carlos Assis. Plano de negócios : seu guia definitivo. Elsevier, 2011.
- Plano de marketing : um roteiro para a ação. 2a Edição, Pearson, 2012.
- Bernardi, Luiz Antonio. Manual de empreendedorismo e gestão : fundamentos, estratégias e dinâmicas. Atlas, 2009.
- Cerbasi, Gustavo. Finanças para empreendedores e profissionais não financeiros. Saraiva, 2008.
- Artigos, vídeos e demais mídias atualizadas sobre os tópicos da disciplina

Bibliografia Complementar

219042 - MECÂNICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL

Ementa

1) Equações da mecânica de fluidos e princípios de conservação. 2) Panorama de métodos numéricos para mecânica dos fluidos. 3) Métodos numéricos para escoamentos incompressíveis. 4) Métodos numéricos para escoamentos compressíveis 5) Modelagem da turbulência. 6) Aplicações de Mecânica dos Fluidos.

Conteúdo

A disciplina está articulada com a área de concentração "Modelagem Computacional"e a linha de pesquisa "Métodos Numéricos Aplicados"do Programa de PG em que se insere. Esta disciplina visa contribuir na formação dos discentes do programa fornecendo os fundamentos matemáticos e computacionais de Mecânica dos Fluidos Computacional. Tal disciplina atende uma demanda dos discentes do Programa de PG.
Objetivos: - Introduzir o aluno às técnicas de aproximação numérica de problemas de Mecânica dos Fluidos. - Ensinar o aluno o processo de solução de um problema, desde a compreensão física e a modelagem matemática, até a resolução numérica e a análise dos resultados.

Bibliografia

1) Pieter Wesseling. Principles of Computational Fluid Dynamics, Springer, 2001 edition.
2) Joel H. Ferziger and Milovan Peric. Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 3rd edition, 2001.
3) Armando de Oliveira Fortuna, Ténicas Computacionais para Dinâmica dos Fluidos, Edusp, 2ed., 2012.
4) Jiri Blazek. Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications, Butterworth-Heinemann, 3 edition, 2015.
5) Volker John. Finite Element Methods for Incompressible Flow Problems, Springer series, Volume 51, 2016.
6) Vivette Girault and Pierre-Arnaud Raviart. Finite Element Methods for Navier-Stokes Equations: Theory and Algorithms, Springer series, Volume 5. 1986.
7) John D. Anderson Jr, Computational Fluid Dynamics ¿ The Basics with Applications, McGraw-Hill, Inc, 1995.

Bibliografia Complementar

219044 - INTRODUÇÃO A CIÊNCIA DE DADOS - 45 horas

Ementa

1. Identificar, obter e transformar um conjunto de dados para torná-lo adequado para a produção de dados estatísticos comunicados por escrito. 2. Formular questões e hipóteses pertinentes baseados em dados de pesquisa científica. 3. Construir modelos de inferência estatística e de aprendizado de máquina com base em dados experimentais ou provenientes de simulações computacionais. 4. Criar visualizações para comunicar a análise de dados.

Conteúdo

1. Parte Teórica: - Obtenção, manipulação e limpeza de dados. - Análise exploratória de dados. - Pesquisa reprodutível. - Modelagem estatística. - Aprendizado supervisionado e não supervisionado. - Apresentação e visualização de resultados. - Recuperação de informação. - Introdução as ferramentas de Big Data.
2. Parte prática: - Projetos colaborativos no Github. - Introdução ao Python e as bibliotecas de análise de dados.

Bibliografia

1. Géron, Aurélien. Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems. O'Reilly Media, 2019.
2. Wes McKinney. 2012. Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and Ipython. O'Reilly Media, Inc.

Bibliografia Complementar

1. Nina Zumel and John Mount. 2014. Practical Data Science with R (1st ed.). Manning Publications Co., Greenwich, CT, USA.
2. Joel Grus. 2015. Data Science from Scratch: First Principles with Python. O'Reilly Media, Inc.
3. Bart Baesens. 2014. Analytics in a Big Data World: The Essential Guide to Data Science and its Applications. John Wiley & Sons
4. Philipp K. Janert, 2010, Data Analysis with Open Source Tools. O'Reilly Media, Inc.
5. McCallum, Q. Ethan. Bad data handbook: cleaning up the data so you can get back to work. "O'Reilly Media, Inc.", 2012.

219045 - IMUNOLOGIA COMPUTACIONAL - 45 horas

Ementa

Visão geral do sistema imune. O sistema imune inato e adaptativo e seus modelos matemático-computacionais. Vacinas, câncer e seus modelos matemático-computacionais..

Conteúdo

A imunologia computacional é o campo da ciência que utiliza modelos matemático-computacionais para reproduzir o funcionamento do sistema imunologico. Esta área vêm sendo objeto de pesquisa em nossa instituição por um grupo de pesquisadores nos últimos 10 anos, tendo resultado em inúmeros trabalhos de conclusão de curso, iniciação científica, dissertações de mestrado e teses de doutorado. A criação da disciplina consolida as pesquisas realizadas pelo grupo nos últimos anos, ao mesmo tempo em que objetiva captar e preparar novos alunos para pesquisarem na área. Espera-se apresentar aos alunos o estado da arte na área, usando para este fim artigos científicos produzidos não só por nosso grupo, mas também pelos principais pesquisadores da área no exterior. A abordagem adotada para a apresentação da ementa mescla aulas em que são apresentados conceitos biológicos e aulas com enfoque nos modelos matemáticos, escecialmente EDOs e EDPs, sua implementação computacional, e os resultados das simulações, comparando-os qualitativamente, e quando possível, quantitativamente, com resultados experimentais.
Objetivos: Apresentar aos discentes uma visão geral do estado da arte na área de imunologia computacional, preparando-os para compreender e desenvolver modelos matemático-computacionais que descrevam o funcionamento do sistema imune.

Bibliografia

1) Sompayrac, Lauren. How de Immune System Works. Third Edition. Blackwell Publishing,2008.
2) ABBAS, Abul K.; LICHTMAN, Andrew H.; PILLAI, Shiv. Imunologia celular e molecular. 8.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 536 p. ISBN 9788535281644.
3) Marchuk, Guri I. Mathematical Modelling of Immune Response in Infectious Diseases. Kluwer Academic Publishers, 2010.
4) Bassaganya-Riera, Josep. Computational Immunology: models and tools, Academic Press, 2016.
5) Kaderali, Lars et alli. Integrative Computational Systems Biology Approaches in Immunology and Medicine. Frontiers, 2019.
6) Artigos científicos que apresentem o estado da arte na área.

Bibliografia Complementar

219046 - INTRODUÇÃO À BIOMECÂNICA - 45 horas

Ementa

1) Introdução a mecânica dos sólidos e fluidos. 2) Modelagem do sistema cardiovascular. 3) Biomecânica do tecido cardíaco. 4) Biomecânica de tecidos duros. 5) Modelagem baseada em imagens médicas. 6) Aplicações em biomecânica.

Conteúdo

A disciplina está articulada com a área de concentração "Modelagem Computacional"e a linha de pesquisa "Métodos Numéricos Aplicados"do Programa de PG em que se insere. Esta disciplina visa contribuir na formação dos discentes do programa fornecendo os fundamentos matemáticos e computacionais de Biomecânica.
Objetivos: - Introduzir o aluno aos princípios fundamentais da área de Biomecânica, bem como suas valiosas aplicações clínicas; - Ensinar ao aluno a biomecânica de diferentes componentes do corpo humano.

Bibliografia

1) K.B. Chandran, A.P. Yoganathan, S.E. Rittgers, Biofluid mechanics : the human circulation,CRC Taylor & Francis, 2007.
2) Y.C. Fung, Biomechanics: Circulation, Springer-Verlag New York, 2nd edition, 1997.
3) P.R. Hoskins, P.V. Lawford, B.J. Doyle, Cardiovascular Biomechanics, Springer, 1st edition, 2017.
4) J.D. Humphrey, Cardiovascular Solid Mechanics: Cells, Tissues, and Organs, Springer-Verlag New York, 2002.
5) A.N. Natali, Dental Biomechanics, CRC Press, 2003.
6) X. Wang, J.S. Nyman, M. Reyes, X. Dong, H. Leng, Fundamental Biomechanics in Bone Tissue Engineering, Morgan and Claypool Publishers, 2010.

Bibliografia Complementar

219047 - METODOLOGIA CIENTÍFICA E ÉTICA NA PESQUISA - 45 horas

Ementa

O objetivo desta disciplina é oferecer aos discentes os subsídios necessários à produção de trabalhos de cunho científico, exercitar o pensamento reflexivo e critico, e debater e exercer os preceitos éticos durante a obtenção, análise e publicação de dados.

Conteúdo

1) As diferentes formas de conhecimento 2) Métodos, abordagens e tipos de pesquisa 3) Produção do Conhecimento Científico 4) Normas e diretrizes para o desenvolvimento de trabalho científico 5) O processo de pesquisa científica 6) Planejamento de pesquisa 7) Estrutura e organização dos gêneros acadêmico-científicos (e.g., artigo, relatório, projeto de pesquisa) 8) Ética na Análise de Dados, na Descoberta de Conhecimento e na Pesquisa Científica 9) Elaboração de trabalhos científicos

Bibliografia

- WAZLAWICK, Raul Sidnei. Metodologia de pesquisa para ciência da computação. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: GEN LTC, 2020. E-book. - MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2017. - MATIAS-PEREIRA, José. Manual de metodologia da pesquisa científica. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: Atlas, 2016. E-book. - KOCHE, Jose Carlos. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 34. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015. - BASTOS, Cleverson Leite; KELLER, Vicente. Aprendendo a aprender: introdução a metodologia científica. 29. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015. - GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. Rio de Janeiro Atlas 2017. E-book. - EL-GUINDY, Moustafa Mohamed. Metodologia e ética na pesquisa científica. Santos, SP, 2004.

Bibliografia Complementar

3012001 - ÁLGEBRA LINEAR COMPUTACIONAL - 45 horas

Ementa

1) Métodos diretos para a resolução de sistemas algébricos lineares.
2) Métodos iterativos para a resolução de sistemas algébricos lineares.
3) Precondicionadores.
4) Métodos numéricos para a resolução de problemas de autovalores.
5) Decomposição em valores singulares.
6) Estrutura de dados para armazenamento de matrizes esparsas.

Conteúdo

1) Métodos diretos para a resolução de sistemas algébricos lineares.
2) Métodos iterativos para a resolução de sistemas algébricos lineares.
3) Precondicionadores.
4) Métodos numéricos para a resolução de problemas de autovalores.

5) Decomposição em valores singulares.
6) Estrutura de dados para armazenamento de matrizes esparsas.

Bibliografia

1) Golub e C. van Loan, Matrix Computations, The Johns Hopkins University Press; 3a Ed, 1996.
2) Lloyd N. Trefethen e David Bau, Numerical Linear Algebra, SIAM: Society for Industrial and Applied Mathematics, 1997.
3) Yousef Saad, Iterative Methods for Sparse Linear Systems, Society for Industrial and Applied Mathematics; 2a Ed, 2003.

Bibliografia Complementar

3012002 - ANÁLISE NUMÉRICA DE MÉTODOS DE ELEMENTOS FINITOS - 45 horas

Ementa

1) Problemas elípticos.
2) Formulações variacionais abstratas.
3) Problemas variacionais em um campo.
4) Estabilidade convergência e estimativas a priori (Lema de Céa).
5) Métodos mistos.
6) Compatibilidade entre os espaços de aproximação (Teorema de Babuska- Brezzi).
7) Aplicações a elasticidade e escoamentos.
8) Métodos estabilizados e técnicas de pós-processamento

Conteúdo

1) Problemas elípticos. Definições e exemplos de problemas elípticos Forma forte de Equações Diferenciais Aplicação a problemas de equilíbrio
2)Formulações variacionais abstratas. Espaços vetoriais normados Forma fraca ou formulação variacional de uma equação diferencial Funcionais Lineares Formas Bilineares Formulações variacionais abstratas
3) Problemas variacionais em um campo. O método de Galerkin Espaços de Elementos Finitos Forma Matricial do Problema Aproximado
4) Estabilidade convergência e estimativas a priori (Lema de Céa). Existência e Unicidade de Solução Convergência em Diferentes Normas Estimativas de Erro
5) Métodos mistos. Problemas em dois campos Formulações Variacionais Mistas

6) Compatibilidade entre os espaços de aproximação (Teorema de Babuska-Brezzi). Condição de Inf-Sup discretas Construção de espaços compatíveis Métodos de Galerkin Estáveis
7) Aplicações a elasticidade e escoamentos. Escoamento de fluidos newtonianos Cálculo de fluxos em meios porosos Elasticidade linear compressível e incompressível
8) Métodos estabilizados e técnicas de pós-processamento Tópicos em estabilização de métodos de elementos finitos Cálculo a posteriori de propriedades derivadas

Bibliografia

1) An Analysis of the Finite Element Methods - Strang, G. e Fix, G., Wellesley Cambridge Press, 1973.
2) Finite Elements. Mathematical Aspects - Oden, J.T. e Carey, G.F., Prentice-Hall, NJ, vol. 4, 1983.
3) Numerical Analysis of the Finite Element Method - Ciarlet, P.G., North Holland, Amsterdan, 1976.
4) Mixed and Hybrid Finite Element Methods - Brezzi, F. e Fortin, M.Springer-Verlag, 1991.

Bibliografia Complementar

3012003 - BIOINFORMÁTICA E BIOLOGIA COMPUTACIONAL - 45 horas

Ementa

1) Conceitos Básicos da Biologia Molecular.
2) Genomas: seqüenciamento, montagem, alinhamento local/global e anotação.
3) Modelagem Computacional na Biologia Molecular.
4) Modelagem de Reações Bioquímicas e redes metabólicas.
5) Modelagem do Sistema Imunológico.

Conteúdo

1) Conceitos Básicos da Biologia Molecular.
2) Genomas: seqüenciamento, montagem, alinhamento local/global e anotação.
3) Modelagem Computacional na Biologia Molecular.
4) Modelagem de Reações Bioquímicas e redes metabólicas.
5) Modelagem do Sistema Imunológico.

Bibliografia

1) Baxevanis, A.D. & Ouellette, B.F.F. "Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins". Ed. Wiley Interscience, 2001.
2) Lewin, B. "Genes IV". Cell Press, Cambridge, Mass. 4ª Edição, 1990.

3) Meidanis, J. & Setúbal, J.C. "Uma Introdução à Biologia Computacional". IX Escola de Computação, Recife. Elaborada pela Biblioteca de Informática da UFPE, 1994.
4) Lauren M. Sompayrac. "How the Immune System Works (Blackwell's How It Works)". Wiley-blackwell, 2008.
5) William E Paul. "Fundamental Immunology". 6th edition. Lippincott Williams & Wilkin, 2008.
6) Artigos e Periódicos da área.

Bibliografia Complementar

3012005 - MÉTODOS VARIACIONAIS - 45 horas

Ementa

1) Bases Teóricas.
2) Variação de um Funcional.
3) Condições de Extremo: Equações de Euler.
4) Condições Essenciais e Naturais.
5) Problemas Variacionais com Condições Subsidiárias.
6) Variação geral de um Funcional.
7) Métodos diretos no Cálculo das Variações.
8) Método de Ritz.
9) Métodos de Resíduos Ponderados.
10) Aplicações a problemas da Engenharia e da Física.

Conteúdo

1) Bases Teóricas. Espaços de Funções Problemas de Valor de Contorno Problemas clássicos: Braquistócrona, Geodésicas, Mínima Superfície de Revolução
2) Variação de um Funcional. Diferencial Gâteaux de um Funcional Variação e Suas Propriedades
3) Condições de Extremo: Equações de Euler. Extremos Locais Equações de Euler Funcionais dependentes de derivadas de alta ordem
4) Condições Essenciais e Naturais. Condição de contorno essencial Condição de contorno natural
5) Problemas Variacionais com Condições Subsidiárias. Condições Subsidiárias Multiplicadores de Lagrange Condições de Erdmann-Weierstrass
6) Variação geral de um Funcional. Variação Geral Sensibilidade a parâmetros
7) Métodos diretos no Cálculo das Variações. Definição de Métodos Diretos Construção de Espaços Admissíveis
8) Método de Ritz. Minimização de um funcional Sequências Minimizantes

9) Métodos de Resíduos Ponderados. Método de Galerkin Método de Colocação
10) Aplicações a problemas da Engenharia e da Física. Minimização de Energia potencial: Problemas de Equilíbrio Meios com propriedades heterogêneas

Bibliografia

1) Calculus of Variation - Gelfand, I.M. e Fomin, S.V., Prentice-Hall, Englewood, 1963.
2) Differential equations and the calculus of variations, L Elsgoltz, Editorial MIR, 1969.

Bibliografia Complementar

3012006 - MODELAGEM DE REDES COMPLEXAS - 45 horas

Ementa

1) Introdução e motivação.
2) Redes tecnológicas, biológicas e sociais.
3) Propriedades topológicas.
4) Leis de potência.
5) Redes livre de escala.
6) Grafos aleatórios.
7) Processo de ramificação.
8) Grafos G(n,p).
9) Propriedades de grafos aleatórios.
10) Geração de grafos aleatórios.
11) Modelos para redes complexas.
12) Modelo small-world (WS).
13) Modelo preferencial attachment (BA).
14) Revisão em Redes de Computadores.
15) Aplicações em redes tecnológicas e redes sociais.
16) Navegabilidade em redes sociais.

Conteúdo

1) Introdução e motivação.
2) Redes tecnológicas, biológicas e sociais.
3) Propriedades topológicas.
4) Leis de potência.

5) Redes livre de escala.
6) Grafos aleatórios.
7) Processo de ramificação.
8) Grafos G(n,p).
9) Propriedades de grafos aleatórios.
10) Geração de grafos aleatórios.
11) Modelos para redes complexas.
12) Modelo small-world (WS).
13) Modelo preferencial attachment (BA).
14) Revisão em Redes de Computadores.
15) Aplicações em redes tecnológicas e redes sociais.
16) Navegabilidade em redes sociais.

Bibliografia

1) Introdução Geral * A.-L. Barabási, E. Bonabeau, Scale-free networks. Scientific American 288, 60-69 (2003). * Special Issue: Complex Systems and Networks Science, Vol. 325, Issue 5939, Pages 357-504 (2009). Em particular, o artigo "Scale-Free Networks:A Decade and Beyond".
2) Surveys e Métricas * R. Albert, A.-L. Barabási, Statistical mechanics of complex networks. Reviews of Modern Physics 74, 47-97 (2002). * M. E. J. Newman, The structure and function of complex networks. SIAM Review 45, 167-256 (2003).
3) Assortatividade * M. E. J. Newman, Mixing patterns in networks, Phys. Rev. E 67, 026126 (2003).
4) Lei de potência * M. E. J. Newman, Power laws, Pareto distributions and Zipf's law. Contemporary Physics 46, 323-351 (2005). * M. Mitzenmacher, A Brief History of Generative Models for Power Law and Lognormal Distributions. Internet Mathematics, Vol 1, No. 2, pp. 226-251, 2004.
5) Preferential Attachment * A.-L. Barabási, R. Albert, Emergence of scaling in random networks, Science 286, 509-512 (1999). * M. Mitzenmacher, A Brief History of Generative Models for Power Law and Lognormal Distributions. Internet Mathematics, Vol 1, No. 2, pp. 226-251, 2004. * G. Bianconi, A.-L. Barabási, Competition and multiscaling in evolving networks, Europhysics Letters 54, 436-442 (2001).
6)Small World * Jeffrey Travers and Stanley Milgram, An Experimental Study of the Small World Problem, Sociometry, Vol. 32, No. 4. (Dec., 1969), pp. 425-443. * Duncan J. Watts and Steven H. Strogatz, Collective dynamics of "small-world"networks, Nature, 393:440-442 (1998). * P. S. Dodds, R. Muhamad, and D. J. Watts, An experimental study of search in global social networks, Science, 301, 827-829 (2003). * M. E. J. Newman and D. J. Watts, Scaling and percolation in the small-world network model, Phys. Rev. E 60, 7332-7342 (1999).
7) Aplicações – Resiliência * R. Albert, H. Jeong, A.-L. Barabási, Error and attack tolerance of complex networks, Nature 406, 378-482 (2000). * Reuven Cohen, Keren Erez, Daniel ben-Avraham, and Shlomo

Havlin, Resilience of the Internet to Random Breakdowns, Phys. Rev. Lett. 85, 4626-4628 (2000).
8) Aplicações – Busca em redes * Lada A. Adamic, Rajan M. Lukose, Bernardo Huberman and Amit R. Puniyani, Search in Power-Law Networks, Phys. Rev. E, 64 46135 (2001). * Jon Kleinberg, The small-world phenomenon: An algorithmic perspective, Proc. 32nd ACM Symposium on Theory of Computing (STOC), 2000. * Jon Kleinberg, Navigation in a Small World, Nature 406 (2000), 845. * David Liben-Nowell, Jasmine Novak, Ravi Kumar, Prabhakar Raghavan, and Andrew Tomkins, Geographic Routing in Social Networks, Proc. of the National Academy of Sciences (PNAS), 102(33):11623-11628, August 2005.
9) Revisão em Redes de Computadores * Computer Networking: A Top-Down Approach (5th Edition) . James F. Kurose and Keith W. Ross.
10) Notas de Aula.

Bibliografia Complementar

3012011 - TÓPICOS ESPECIAIS EM MODELAGEM MULTIESCALA - 45 horas

Ementa

São apresentados tópicos sobre técnicas numéricas de modelagem de meios heterogêneos, com ênfase à aplicação ao cálculo de propriedades mecânicas efetivas através da técnica da Homogeneização por Expansão Assintótica.

Conteúdo

1) Definição de homogeneização e transferência de escalas.
2) Técnicas analíticas de homogeneização.
3) Técnicas numéricas: - Introdução à Técnica da Média Volumétrica. - Método dos Elementos Finitos Multiescala. - Homogeneização por expansão assintótica.
4) Exemplos e aplicações.

Bibliografia

1) I Escola em modelagem computacional multiescala, LNCC (anais).
2) SANCHEZ-PALENCIA, E. Non-homogeneous media and vibration theory. New York: J. Ehlers Lecture Notes in Physics, Springer, 1980. 215p.

Bibliografia Complementar

Referências Bibliográficas

[1] Regimento Acadêmico da Graduação (RAG) da Universidade Federal de Juiz de Fora, Janeiro de 2016.

[2] Resolução CONAES nº 1, de 17/06/2010 - Disponível em: `http://www.unb.br/administracao/decanatos/deg/downloads/circ_resol/resolucao_conaes_01_1010.pdf`.

[3] Brasil. *Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Computação*. Parecer CNE/CES nº 136/2012, aprovado em 8 de março de 2012.

[4] IEEE Computer Society; ACM. Computer Engineering 2004: *Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering*, Dezembro de 2004.

[5] *SIAM -Society for Industrial and Applied Mathematics*, Graduate Education for Computational Science and Engineering; Disponível em: `http://www.siam.org/students/resources/report.php`. Acesso em: Julho de 2015.

[6] European Community in Computational Methods in Applied Sciences - ECCOMAS; Disponível em: `http://www.cimne.com/eccomas`.

[7] International Association for Computational Mechanics - IACM; Disponível em: `http://www.cimne.com/iacm`.

[8] Associação Brasileira de Métodos Computacionais em Engenharia - ABMEC; Disponível em: `http://www.abmec.org`.

[9] Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional - SBMAC; Disponível em: `http://www.sbmac.org.br`.

[10] Criação da UFJF - Lei no 3.858 de 23 de dezembro de 1960 - Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L3858.htm.

[11] Criação Engenharia Computacional - Resolução 24 do Conselho Superior da UFJF, de 07 de outubro de 2008 - Disponível em: http://www.ufjf.br/engcomputacional/files/2008/07/resolucao24.pdf

[12] Integralização Curricular - Resolução CNE/CES No 2, de 18 de junho de 2007 - Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002_07.pdf.

[13] Resolução nº 1.010 do CONFEA, de 22 de Agosto de 2005 - Disponível em: http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=550.

[14] Resolução CNE/CES nº 11, DE 11 de Março de 2002 - Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf

[15] Parecer CNE/CES de nº 236/2009 - Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/pces236_09_homolog.pdf.

[16] Lei nº 11.645 de 10/03/2008 - Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm

[17] Resolução CNE/CP nº 01 de 17 de Junho de 2004 - Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/res012004.pdf.

[18] LIBRAS - Decreto nº 5.626/2005 - Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm.

[19] Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 - Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm

[20] Norma Técnica nº 793/2015-CGLNRS/DPR/SERES/MEC, de 12 de maio de 2015 - Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17472-nt-n793-2015-grade-curricular&Itemid=30192

[21] Decreto nº 4.281 de 25 de junho de 2002 - Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm.

[22] Resolução CONFEA/CREA 1010/2005 - Disponível em: http://www.confea.org.br/media/res1010.pdf

[23] Decreto nº 5.940/2006 - Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.htm

[24] Portaria TCU nº 150/2012 - Disponível em: http://www.epe.gov.br/PrestacaoDeContas/Lists/PrestacaoDeContas/Attachments/36/Portaria_TCU_150_%202012.pdf.

[25] Portaria SLTI nº 01/2010 - Disponível em: https://www.cti.ufu.br/sites/cti.ufu.br/files/IN-SLTI-01-19Jan2010-Sustentabilidade-Ambiental.pdf.

[26] Portaria SLTI nº 02/2010 - Disponível em: http://www.comprasnet.gov.br/PortalCompras/portais/tic/livre/MinutaPortaria02-16032010.pdf.