



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CAMPUS DIVINÓPOLIS

**SÍNTESE DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE
ENGENHARIA MECATRÔNICA**

ÍNDICE

	página
1. INTRODUÇÃO	5
1.1 - AS NOVAS ENGENHARIAS: O CURSO DE ENGENHARIA MECATRÔNICA E SEU CONTEXTO	5
1.1.1 - Histórico: A Tecnologia e as Engenharias no Século XXI	5
1.1.2 - Os Cursos de Engenharia Atuando na Automação Industrial	7
1.1.3 - A Engenharia Mecatrônica	7
2. JUSTIFICATIVA	10
3. CONTEXTO INSTITUCIONAL E HISTÓRICO: O MUNICÍPIO DE DIVINÓPOLIS E SUA REGIÃO	13
3.1 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	13
3.2 - ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO CEFET-MG / CAMPUS DIVINÓPOLIS	13
3.3 - EMPREGO E TRABALHO EM MINAS GERAIS E NA REGIÃO DO CAMPUS DIVINÓPOLIS	13
3.4 - CARACTERIZAÇÃO DO ENSINO	15
4. PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO PEDAGÓGICO	17
4.1 - PRINCÍPIOS	17
4.2 - AS DIRETRIZES CURRICULARES (MEC) DE 2002 COMO SOLUÇÃO DE DIVERSIDADE DE CURSOS NO CEFET-MG	19
5. O CONTEXTO DO CAMPO PROFISSIONAL E ÁREA DE CONHECIMENTO DO CURSO	21
6. FORMA DE INGRESSO, NÚMERO DE VAGAS OFERTADAS, TURNO, PERIODICIDADE DA OFERTA E PERFIL DO ALUNO INGRESSANTE	22
7. ESTRUTURA CURRICULAR	23
7.1 - OBJETIVOS DO CURSO	23
7.2 - PERFIL DO EGRESSO	23
7.3 - EIXOS DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: DEFINIÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DO CURRÍCULO / EMENTAS	23
7.4 - OFERTA DO CURSO	58
7.5 - DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS POR MEIO DOS EIXOS DE FORMAÇÃO PARA ATENDIMENTO AO PERFIL DO EGRESSO	59
7.6 - GRADE DE DISCIPLINAS POR PERÍODO	60
7.7 - PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO CURRICULAR	74
7.7.1 – Impacto do curso nas atividades acadêmicas	75
7.8 - MONITORAMENTO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO	83

	PÁGINA
8. RECURSOS FÍSICOS	84
8.1 - INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS	84
8.1.1 - Laboratórios	84
8.1.2 - Outros Ambientes	91
8.1.3 - Recursos Didáticos	91
9. BIBLIOGRAFIA DO CURSO	92
10. REFERÊNCIAS	120
11. ANEXOS	121
Anexo A - Tabelas	121

1. INTRODUÇÃO

A região Centro-Oeste de Minas Gerais tem sua matriz econômica determinada, sobretudo, pelos setores metalúrgico, metal-mecânico e vestuário. Em especial, grandes empresas do seguimento metal-mecânico estão impulsionando o desenvolvimento regional devido ao alcance deste setor no mercado internacional.

Nessa região são encontradas dezenas de cidades que contribuem com a mão-de-obra para o mercado industrial, e, mesmo assim, é verificada a imigração de mão-de-obra especializada de outras regiões e outros estados. É percebida ainda, uma carência significativa de cursos voltados para a área industrial, tais como os cursos superiores de Engenharia. Nota-se que, devido ao estágio de desenvolvimento verificado na indústria regional, são necessários cursos que preparem profissionais atualizados e com capacidade para absorção, adequação e desenvolvimento de tecnologias. Ressaltam-se, dentre esses cursos, aqueles voltados para o controle e automação de processos mecânicos e eletromecânicos.

Nesse contexto, o profissional exigido pelo mercado de trabalho precisa de uma formação que o permita atuar não só nos processos puramente mecânicos, mas ainda no controle de processos industriais, devendo possuir capacidade para a gerência das atividades industriais e, sobretudo, aquelas vinculadas a processos eletromecânicos. Para isso, o profissional deverá utilizar técnicas de controle, de automação e de computação aplicadas aos processos mecânicos. Portanto, uma formação que tenha como eixos de sustentação as áreas de mecânica, controle de sistemas, eletroeletrônica e computação é necessária.

Nesse sentido, está sendo proposto, por meio deste Projeto de Implantação de Curso Superior, o curso de Engenharia Mecatrônica. É empregada uma estruturação de conteúdos que contemple as necessidades industriais e humanas da região Centro-Oeste de Minas Gerais. Este Projeto de Implantação pretende, portanto, estabelecer as bases para a implementação de um processo de formação de engenheiros baseada nas áreas já citadas.

1.1 - A Engenharia Mecatrônica

Podem ser encontradas várias definições ou explicações para o conceito de “mecatrônica” por se tratar de um curso relativamente novo, em que várias áreas do conhecimento são combinadas. Essas definições, no entanto, apresentam uma clara convergência. Assim, com o objetivo de deixar um pouco mais claro o que seja “mecatrônica”, são apresentadas algumas interpretações encontradas em pesquisa na rede mundial de computadores e vinculadas a instituições de reconhecido valor acadêmico ou industrial.

No sítio eletrônico do curso de Engenharia Mecatrônica (opção Controle e Automação) da UnB (www.graco.unb.br/) pode ser encontrado:

"A palavra mecatrônica vem das palavras mecânica e eletrônica e foi usada pela primeira vez no Japão para descrever uma linha de produtos que envolviam na sua elaboração conceitos de engenharia mecânica, de engenharia eletrônica e de ciência da computação. Não se trata de uma simples combinação de assuntos, mas de uma abordagem sistemática unificada para o projeto e manufatura do produto. Os conhecimentos requeridos para fabricar um produto mecatrônico são realmente multidisciplinares. Uma definição formal de mecatrônica é dada pelo Comitê Assessor para Pesquisa e Desenvolvimento Industrial da Comunidade Européia (IRDAC): Mecatrônica é a integração sinérgica da engenharia mecânica com eletrônica e controle inteligente por computador no projeto e manufatura de produtos e processos. Mecatrônica é então uma disciplina integradora que utiliza as tecnologias de mecânica, eletrônica e tecnologia da informação para fornecer produtos, sistemas e processos melhorados."

Essa definição aplica-se também ao Controle e Automação, com a diferença de enfoques (processo ou controle) discutida anteriormente.

Outras definições análogas encontradas (www.engr.colostate.edu/~dga/mechatronics/) são citadas, demonstrando a tendência das definições com relação à atuação conjunta da Mecânica, Eletrônica, Computação e Controle, que constituem a base deste Projeto:

- "Um enfoque multi-tecnológico, flexível na integração da Engenharia Mecânica,

Engenharia de Computação, Eletrônica e Ciência da Informação", Universidade da Califórnia em Berkeley, EUA.

- "Estudo integrado do projeto de sistemas e produtos no qual computação, mecanização, atuadores, sensores e controle são projetados juntos para conseguir melhorar a atuação e a qualidade do produto" Universidade de Washington, EUA.
- "Sistemas técnicos operando mecanicamente com relação a pelo menos algumas funções centrais com maior ou menor quantidade de eletrônica dando suporte de maneira decisiva às partes mecânicas", Universidade de Linz, Áustria;
- "Combinação sinérgica de engenharia mecânica, eletrônica, sistemas de controle e computadores", Instituto Politécnico Rensselaer, EUA.
- "A mecatrônica diz respeito à mistura de tópicos de engenharia mecânica, eletrônica, de software e de controle numa estrutura unificada que melhora o processo de projeto", Instituto Politécnico da Virgínia, EUA;
- "Tecnologia que combina tecnologia mecânica com eletrônica e de controle para formar tanto uma integração funcional quanto uma integração espacial em componentes, módulos, produtos e sistemas" Universidade de Twente, Holanda.

Sendo assim, com relação a conteúdos, o curso de Mecatrônica deve contar com disciplinas nas áreas de Mecânica, Eletrônica, Computação e Controle, para que o Engenheiro Mecatrônico possa ter conhecimento de causa sobre todos estes aspectos, e assim ter uma visão unificada dos processos com relação a esses aspectos, mesmo trabalhando em equipes com profissionais de outras áreas. Veja-se ainda no sítio eletrônico www.eesc.usp.br/dac/graduacao/pub/catalogo/ referências às habilidades e atuação do engenheiro mecatrônico, bem como uma discussão sobre a tendência de desenvolvimento de produtos e de automação de máquinas e sistemas no contexto da Engenharia Mecatrônica. Uma relação dos cursos de Mecatrônica (Engenharia Mecânica com Ênfase em Mecatrônica ou Engenharia Mecatrônica) é apresentada na Tabela 14 do Anexo A.

Este Projeto de curso superior se baseou nos conceitos acima, mais detidamente nos conceitos de Craig e Stolfi [2], que definem a Mecatrônica como a interseção entre sistemas mecânicos, sistemas eletrônicos, sistemas de controle e computadores (Figura 1). Outras divisões existem, em três ou cinco áreas, mas as diferenças são mais de detalhe do que de conteúdo, todas explicitando estas quatro áreas, às vezes reunidas em três, reunido controle com computação numa só área (www.mechatronics.org), às vezes expandidas para cinco áreas, explicitando a eletrônica como elétrica e eletrônica (www.mecanica.ufu.br).

Ainda na elaboração deste projeto foi considerada a discussão apresentada por Bradly [1] em relação à carga das disciplinas que compõem o curso. Nessa discussão, são apresentados argumentos que norteiam a distribuição dos conteúdos no curso, contemplando o que se chamou de "balanço" entre a superficialidade dos conhecimentos distribuídos em diversas áreas e a necessidade de um aprofundamento do profissional numa determinada área. Nesse trabalho são ainda discutidos alguns modelos para implementação de disciplinas, a saber, o modelo "I", com base em uma única área do conhecimento, e o modelo "∠", constituído por conhecimentos de mais de uma área. Este tipo de conhecimento, segundo a bibliografia, dá maior credibilidade ao profissional e proporciona maior respeitabilidade e confiança.

O modelo previsto neste projeto contempla quatro áreas de conhecimento: mecânica, controle, eletrônica e computação, com aprofundamento maior em mecânica, seguido de um conhecimento quantitativamente proporcional entre as áreas de controle, eletrônica e computação.

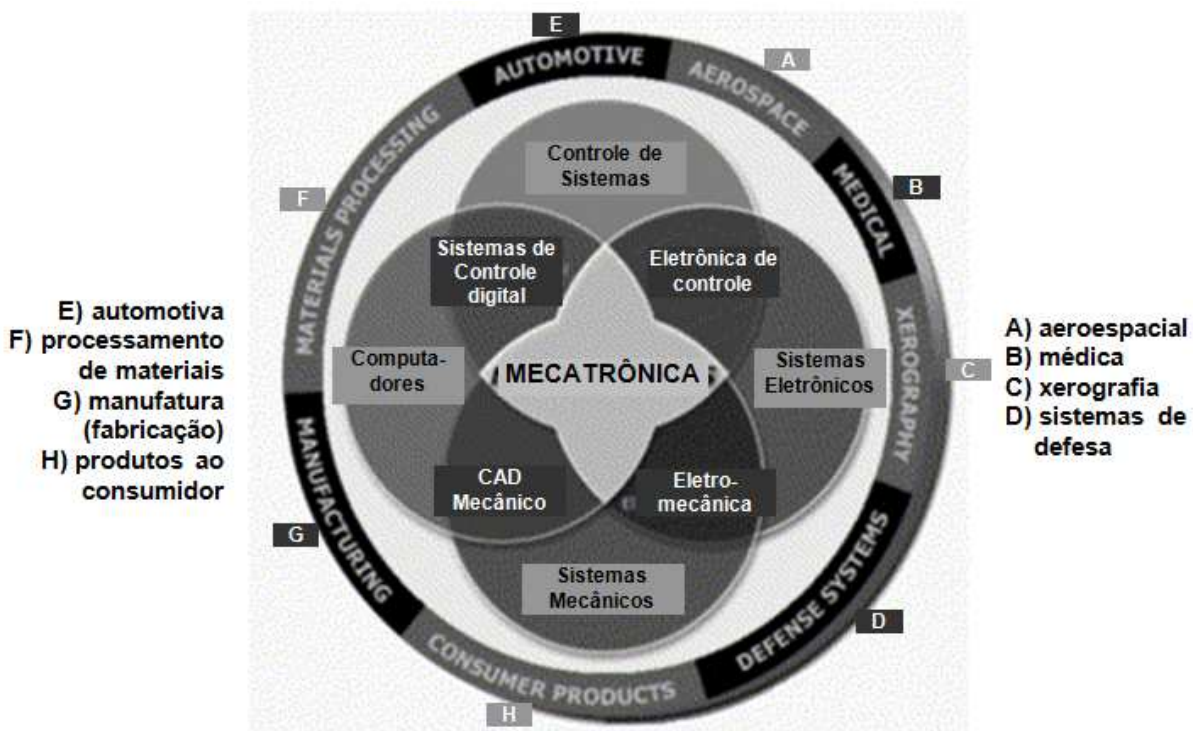


Figura 1: Representação da Mecatrônica em quatro áreas principais: Mecânica, Eletrônica, Controle e Computação

2 - CARACTERIZAÇÃO DO ENSINO

O estado de Minas Gerais, com o plano de desenvolvimento, deverá contar com o apoio e parceria de diversos setores. A educação profissionalizante vem para melhorar na parte de ciência e tecnologia, e na qualidade de mão de obra, na reintegração do operário no mercado de trabalho.

O CEFET-MG / Campus Divinópolis, enquanto instituição de ensino, busca promover a integração do sistema educacional com os diversos aspectos do sistema econômico, político e social da região onde está inserido. Simom Schwartzman, em documento preparado como subsídio para o Conselho Federal de Educação em 1984, analisa quatro aspectos independentes de necessidades sociais relativamente ao ensino: demanda social por educação, demanda por novas instituições e empregos no sistema educacional, demanda por certos tipos, padrões e quantidades de profissionais e necessidades sociais no seu sentido político.

O CEFET-MG / Campus Divinópolis cumpre seu papel social em cada um dos aspectos abaixo:

- demanda social por educação:** Quando oferece às famílias a oportunidade de investir na educação de seus filhos, dando a eles um conjunto de conhecimentos e credenciais que o caracterizam como uma pessoa educada, e ao qual está associada uma certa expectativa de prestígio social, reconhecimento e renda;
- demanda por novas instituições e empregos no sistema educacional:** com a consolidação e crescimento da instituição ela gera novos empregos e novas oportunidades de trabalho (para professores, pesquisadores, administradores da educação) enfim, para todas as categorias funcionais necessárias à manutenção do ensino;
- demanda por certos tipos, padrões e quantidades de profissionais:** ao oferecer à sociedade profissionais qualificados ao atendimento de suas demandas;
- necessidades sociais, no seu sentido político:** Atualmente, aproximadamente 80% dos alunos matriculados no CEFET-MG / Campus Divinópolis são oriundos de instituições públicas e praticamente 64% têm renda familiar inferior a cinco salários mínimos. Além disso,

a escola mantém um banco de livro didático para empréstimo aos alunos mais carentes.

O CEFET-MG / Campus Divinópolis busca sempre integrar a educação profissional e tecnológica ao mundo do trabalho e às políticas públicas regionais, comprometendo-se não só com a formação e a valorização dos profissionais que atuam em seu quadro de servidores, como também com a vinculação da educação tecnológica à formação geral dos alunos como um elemento indispensável para o exercício pleno da cidadania, fornecendo a eles elementos adequados para progressão na vida profissional.

Ao promover o atendimento a seu público alvo, o CEFET-MG / Campus Divinópolis vai ao encontro da demanda de diversos segmentos que compõem a sociedade, bem como contribui para o desenvolvimento da região na qual está inserido. A permanência dessa unidade do CEFET-MG em Divinópolis contribui, ainda, para diminuir a emigração regional devido à falta de formação técnica, o que é pré-requisito para obtenção de bom emprego. Por meio dos cursos Técnico em Eletromecânica, Técnico em Vestuário e, mais recentemente, Técnico em Planejamento e Gestão em Tecnologia da Informação, essa Unidade coloca no mercado de trabalho profissionais com formação adequada para atender a uma demanda das indústrias mecânicas, metalúrgicas, siderúrgicas, têxteis, de confecções, de prestação de serviços, de informática, redes, de sistemas digitais e outras instaladas na região.

O curso Técnico em Eletromecânica atende a vários tipos de indústria instaladas na região, formando um profissional apto a prestar serviço na área de manutenção. No contexto dos cursos profissionalizantes de nível médio, o CEFET-MG / Campus Divinópolis tem como público alvo alunos egressos do ensino fundamental (no caso do curso integrado), profissionais já inseridos no mercado necessitando de qualificação (no caso do curso subsequente) e cidadãos desempregados necessitando de capacitação profissional (no caso de cursos básico e pós-médio). Assim, o CEFET-MG / Campus Divinópolis está ofertando e propondo cursos técnicos, de qualidade, escolhidos em função da demanda para a formação de mão-de-obra necessária à região. O preenchimento das vagas é feito através de processo seletivo, apresentando um índice em torno de 7 candidatos por vaga para o curso técnico Eletromecânica, evidenciando o interesse regional do curso para o qual, o Campus Divinópolis não encontra oferta concorrente na região.

Entretanto, é conveniente avaliar a realidade do Campus, que está em plena atividade há nove anos. Embora os cursos técnicos têm desempenhado seu papel, segundo os princípios acima, é de se esperar que o CEFET-MG / Campus Divinópolis deva buscar novas formas de integração educacional, analisando as demandas por educação. Conforme já discutido, a região do Campus Divinópolis tem necessidade de cursos de engenharia, nas áreas de mecânica, eletrônica, controle e computação. Note ainda que, uma intersecção possível dessas áreas constitui o curso de Engenharia Mecatrônica, como mostra a Figura 1. Além disso, essa confluência de áreas pode ser vislumbrada, hoje, como uma forte vocação do Campus Divinópolis.

Na Tabela 11 do Anexo A, são apresentados dados que permitem uma análise das características do ensino na região de Divinópolis e que também servem para justificar este projeto. Nessa tabela, é mostrada a situação do ensino fundamental e médio na região, público alvo de um curso superior, exibindo um total de 170.576 alunos no ensino fundamental, 35.714 no ensino médio e 2420 na educação de jovens e adultos. A Tabela 12 (Anexo A) mostra o ensino técnico em áreas correlatas ao curso superior, possível fonte de interessados a continuar sua formação em um curso superior. Analisando-se o ensino superior na região de Divinópolis, Tabela 13 (Anexo A), verificamos a escassez de cursos de engenharia, e a não existência de curso superior de Engenharia Mecatrônica, isto em uma região que abrange 41 municípios, com uma população aproximada de 1.019.987 habitantes. Este é um forte indicativo não só da oportunidade como da necessidade de um curso superior de Engenharia Mecatrônica na região.

3 - PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO PEDAGÓGICO

3.1 - AS DIRETRIZES CURRICULARES (MEC) DE 2002 COMO SOLUÇÃO DE DIVERSIDADE DE CURSOS NO CEFET-MG

Ainda no contexto pedagógico, cabem algumas considerações sobre as conseqüências das *novas engenharias*, conforme estabelecido no item 1.1.1 e normalizado pelas *Diretrizes Curriculares* do MEC (2002) [5], para essa Instituição.

A Engenharia Mecatrônica e a Engenharia de Controle e Automação são exemplos já estabelecidos das *novas engenharias* (veja-se item 1.1.1). No Brasil, as grandes universidades já se preparam para este novo contexto, o da diversidade de habilitações. Essa preparação se dá sem destruir imediatamente as estruturas estabelecidas, mas adaptando-se à nova realidade mundial. Frequentemente, os trabalhos de pesquisa realizados pelo corpo docente termina por imprimir sua característica de vanguarda nas transformações dos cursos de graduação. Neste contexto, é impraticável, por parte das universidades, uma expansão significativa por meio de ampliação das vagas de um ou dois cursos. É necessário contemplar a variedade, mesmo dentro de uma área bem específica, por exemplo a Engenharia Mecânica. Com a retomada do crescimento econômico no Brasil, como se explicaria que uma grande universidade iria oferecer dois ou três cursos de Mecânica, num único local, com variedades de habilitações obtida somente por meio de cursos de especialização ou mesmo pós-graduação (*scritu sensu* ou *latu sensu*)? O mercado exige que o profissional já se forme dentro de uma especialização, especialização esta que é de fato uma *nova Engenharia*, conforme discutido acima (item 1.1.1). Por outro lado, o profissional de engenharia deve possuir uma formação que permita a adaptação deste às inovações tecnológicas vivenciadas, sobretudo, no setor industrial. Assim, entende-se que a esse profissional deva ser propiciada uma formação sólida nas bases fundamentais da Engenharia (física, química e matemática), aliado a conhecimentos consolidados de computação, e específicos de sua área de formação. Assim, espera-se que o egresso do curso esteja apto a desenvolver e adaptar novas tecnologias necessárias ao processo produtivo. Isto pode ser percebido, por exemplo, através dos sites da USP. Citemos o site principal do Departamento de Engenharia Mecânica da Escola de Engenharia de São Carlos-USP (www.sem.eesc.sc.usp.br/):

"O Departamento de Engenharia Mecânica (DEM) oferece cerca de 120 disciplinas de graduação, sendo o principal responsável pelas habilitações de Engenharia Mecânica e de Engenharia de Produção Mecânica. O DEM possui cerca de 650 alunos, sendo que destes, 460 são alunos de graduação distribuídos nas 5 habilitações oferecidas: Engenharia Mecânica Plena, Aeronaves, Máquinas Ferramentas, Mecatrônica e Materiais."

A partir dessa descrição percebe-se que a estrutura do curso é mantida com um único nome (Mecânica), porém já se distinguem várias habilitações. A parte inicial ("sendo o principal responsável pelas habilitações de Engenharia Mecânica e de Engenharia de Produção") indica que não só o Departamento de Engenharia Mecânica entra na formação dos profissionais da própria Mecânica (e da Produção), mas que outros departamentos participam nesta formação, em partes importantes, que poderiam ser, por exemplo, o Departamento de Elétrica, o de Computação e o de Administração. Ressalte-se que essas habilitações específicas (Mecânica Plena, Aeronaves, Máquinas Ferramentas, Mecatrônica e Materiais) são de interesse local ou regional, e que outras universidades terão cursos diversos. Além disso, note-se que alguns cursos vão existir somente em dois ou três lugares do território nacional, como conseqüência do interesse (ou demanda) bem regional.

É nesse contexto que o CEFET-MG é incluído, através da possibilidade institucional, estabelecida a partir das novas *Diretrizes Curriculares* de 2002 [5], de se criarem cursos novos, completamente diferentes, com características regionais. Certamente, esses cursos devem possuir uma grande longevidade, porém com demanda específica à região a ser atendida. Um exemplo de curso regional, com longevidade e com demanda específica, é o curso de Engenharia de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto. Esse curso é justificado desde tempos históricos e se mantém localmente, devido à perduração desse mesmo contexto histórico (mineração em Minas Gerais). Assim, por meio da combinação de elementos das engenharias tradicionais, tendo como modelo as novas engenharias, porém já estabelecidas, e as outras modalidades criadas ou em criação no

cenário universitário nacional. Note-se que, a implantação de novos cursos de nível superior pode desempenhar um papel importante para o CEFET-MG, especialmente nesse momento de discussão e reestruturação da estrutura universitária brasileira. Por outro lado, há que se destacar a oportunidade que o CEFET-MG tem de implementar, adequar e expandir sua função social por meio da oferta de cursos públicos, gratuitos e de qualidade, principalmente no interior do estado de Minas Gerais. Essa possibilidade vai ao encontro das pretensões de interiorização, descentralização e democratização do acesso ao ensino superior público de qualidade. Assim, é de extrema importância ressaltar as conseqüências para o CEFET-MG e para a sociedade desse novo modelo de curso orientado pelas "*Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação*" (2002) [5] do Conselho Nacional de Educação (MEC) [5].

4. O CONTEXTO DO CAMPO PROFISSIONAL E ÁREA DE CONHECIMENTO DO CURSO

O curso de Engenharia Mecatrônica visa formar engenheiros que, além de terem habilitação e capacitação técnica para desenvolverem trabalhos tradicionalmente realizados por profissionais de outras áreas da engenharia relacionadas à automação, também estejam preparados e habilitados para desempenhar funções de integração em todos os níveis. Para tal, o aluno receberá uma profunda formação profissional e humana, que lhe dará subsídios para ser um profissional competente e cidadão. O perfil profissional reflete o caráter multi e interdisciplinar desse curso. O currículo proposto proporciona ao engenheiro um perfil flexível e abrangente, baseado no entendimento dos sistemas de automação bem como da integração entre eles. Assim, espera-se que os egressos desse curso possuam habilidades que venham abrir perspectivas de atuação em empresas de engenharia de concepção, fabricantes de sistemas para automação e empresas usuárias da automação no seu processo produtivo. Além de incentivar o empreendedorismo no sentido da criação de empresas integradoras de processos de automação.

Sendo um curso de engenharia terá sua fundamentação científica na matemática, física e ciência da computação e sua formação profissional de engenharia em processos mecânicos, controle dinâmico de processos, informática industrial e automação da manufatura. Para alcançar as características desejadas para a formação do engenheiro mecatrônico, é proposto um currículo que contempla (i) uma base sólida em matemática e física; (ii) conhecimentos gerais de circuitos, eletrotécnica, eletrônica industrial, acionamentos eletromecânicos, circuitos digitais, desenho, mecânica, fenômenos de transporte, processos em engenharia mecânica, mecanismos, estruturas de dados, engenharia de *software*, etc; (iii) conhecimentos específicos, mais tecnológicos, das área de processos mecânicos, modelagem, análise e controle de sistemas, informática industrial, automação da manufatura, etc.;(iv) conhecimentos básicos de economia e gestão, etc.

5 - FORMA DE INGRESSO, NÚMERO DE VAGAS OFERTADAS, TURNO, PERIODICIDADE DA OFERTA E PERFIL DO ALUNO INGRESSANTE

O processo seletivo para admissão de novos alunos será realizado anualmente, por meio de vestibular, com provas escritas, segundo as normas para a realização de processos seletivos para o ensino superior em vigor no CEFET-MG.

O presente Projeto Pedagógico foi concebido, de tal forma que a estrutura curricular possa implantar o Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica em turno diurno no Campus V de Divinópolis. Para a definição do número de vagas a serem oferecidas à comunidade, foram considerados:

1. o ambiente físico das salas de aula disponíveis;
2. a demanda estimada para os cursos;
3. o fato de que o curso faz uso intensivo de laboratórios;
4. o fato de que as aulas de laboratórios devem se dar com turmas fracionadas, compostas por, no máximo, metade dos alunos da turma completa.

Ao considerar o exposto, é sugerido que sejam oferecidas à comunidade 36 (trinta e seis) vagas anualmente, no turno diurno. Prevê-se que os alunos ingressantes sejam provenientes, em sua maioria, de recém-saídos do ensino médio de Divinópolis e cidades circunvizinhas, conforme dados da Tabela 11. Devem-se incluir, ainda, outros setores da sociedade, tais como: indivíduos interessados em entrar no mercado de trabalho, na área industrial, por meio de uma graduação; indivíduos já com alguma qualificação, porém sem curso superior. Em todos esses casos, o ingressante deverá ter concluído o ensino médio.

6. ESTRUTURA CURRICULAR

6.1 - OBJETIVOS DO CURSO

O curso de Engenharia Mecatrônica do Campus Divinópolis tem como objetivo principal formar profissionais com sólida base conceitual e prática nos conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos do curso, de forma a atuarem no processo produtivo e no desenvolvimento técnico e científico do País.

A estruturação curricular pretende que, na conclusão do curso, o aluno tenha uma visão ampla dos processos mecânicos e das técnicas de controle e automação destes processos, especialmente aqueles de natureza eletromecânica. Portanto, esta proposta tem também o objetivo de prover uma formação sólida nos processos eletromecânicos.

Por seu caráter inter e transdisciplinar, é um objetivo natural do curso a formação de sujeitos capazes de interagir com áreas distintas do conhecimento, integrá-las e, ainda, servir de ponte em equipes multidisciplinares em ambientes técnicos.

Por último, porém não menos importante, apresenta-se o objetivo de propiciar condições para a formação de um cidadão, consciente dos aspectos políticos, culturais, econômicos, ambientais, humanos e éticos necessários a sua atuação social e técnica.

6.2 - PERFIL DO EGRESSO

O egresso do curso de Engenharia Mecatrônica deverá ser capaz de analisar, conceber, implementar, integrar e adaptar sistemas mecânicos e de automação industrial, especialmente no que se refere aos processos eletromecânicos. Portanto, deverá ter desenvolvido um conhecimento dos processos mecânicos e uma visão sistêmica de processos e estruturas organizacionais. Deverá estar apto para atuar na indústria mecânica em geral, tanto nos processos de fabricação quanto na manutenção, em empresas de engenharia, consultoria, em fabricantes de sistemas para controle e automação e em empresas usuárias da automação em seus processos produtivos. Deverá, portanto, estar apto a executar funções básicas pertinentes à área de processos mecânicos, controle e de automação de sistemas, manutenção de instalações e equipamentos mecânicos e para controle e automação; planejar, executar e avaliar projetos mecânicos e de automação; modelar, analisar e otimizar processos e sistemas produtivos; implementar e administrar sistemas de automação integrada; desenvolver e coordenar estudos de viabilidade técnico-financeira; implantar e gerenciar programas e sistemas de qualidade e redução de custos; desenvolver sistemas computacionais para apoiar as funções anteriormente citadas. Esse perfil é apresentado tendo sempre como referencial o projeto pedagógico da instituição e as *Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação* [5].

Portanto, o egresso do curso de Engenharia Mecatrônica deve consistir em um profissional com sólida formação científica e tecnológica especialmente no que diz respeito aos processos mecânicos e eletromecânicos e às técnicas para controle e automação de sistemas oriundas das áreas de eletrônica, controle e computação. Deverá, portanto, ser capaz de absorver, desenvolver e aplicar tecnologias, com visão crítica e criativa. Espera-se que o egresso tenha competência para identificação, formulação e resolução de problemas, sendo comprometido com a qualidade de vida numa sociedade cultural, econômica e politicamente democrática, justa e livre, visando o pleno desenvolvimento humano aliado ao equilíbrio ambiental.

6.3 - EIXOS DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: DEFINIÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DO CURRÍCULO / EMENTAS

O Curso de Engenharia Mecatrônica proposta para o Campus Divinópolis segue uma estruturação por meio de eixos de formação, já adotada, por exemplo, nas propostas de cursos superiores de Controle e Automação (Campus Leopoldina), Automação Industrial (Campus Araxá). São os seguintes os eixos propostos:

1. Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
 2. Física e Química
 3. Matemática
 4. Matemática Aplicada
 5. Programação de Computadores e Computação Aplicada
 6. Sistemas Microprocessados
 7. Circuitos Elétricos e Eletrônicos
 8. Modelagem e Controle de Processos
 9. Projeto e Automação
 10. Estruturas e Dinâmica
 11. Materiais e Processos de Fabricação
 12. Termofluidos
13. Prática Profissional e Integração Curricular

Esses eixos compreendem os núcleos de conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos previstos nas Diretrizes Curriculares [2]. Esses conteúdos estão agrupados, para fins deste Projeto em dois grupos:

- i. conteúdos básicos, que caracterizam uma formação mais geral do engenheiro;
- ii. conteúdos profissionalizantes e específicos. Esses originam nas áreas de Eletrônica, Computação, Controle e Mecânica.

Ressalta-se ainda que é reservado ao aluno a possibilidade de orientar seu curso, por meio de uma carga-horária de disciplinas optativas. Sugere-se que essas disciplinas devem ser cursadas a partir do 7º período. Tais disciplinas são vinculadas aos eixos de formação identificados anteriormente e detalhados na seqüência. Os conteúdos optativos “Tópicos Especiais” têm conteúdo variável a ser definido pelo Colegiado de Curso. Essa opção pelas disciplinas de Tópicos Especiais garante ao currículo do curso uma flexibilidade a mais para acompanhar as transformações tecnológicas e sociais discutidas neste projeto. É possível também a realização de disciplinas eletivas, definidas como qualquer disciplina de curso de graduação do CEFET-MG, escolhida pelo aluno para composição do perfil de formação desejado por ele, que não esteja incluída no currículo do curso de Engenharia Mecatrônica e cujo conteúdo não seja previsto no curso, mesmo que parcialmente. Outra possibilidade é a realização de atividades curriculares complementares.

EIXO 1 – Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas

Conteúdos obrigatórios	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdo
Ciência da linguagem. Desenvolvimento de estratégias globais de leitura de textos e análise de discurso. Desenvolvimento da produção de textos técnicos e científicos. Filosofia da ciência e da tecnologia. Epistemologia da tecnologia. Questões tecnológicas no mundo contemporâneo. Tecnologia e paradigmas emergentes. Ética e cidadania. Sociologia como estudo da interação humana. Cultura e sociedade. Mobilização social e canais de mobilidade. O indivíduo na sociedade. Engenharia e sociedade. Instituições sociais. Sociedade brasileira. Estruturação da personalidade. Comunicação humana. O indivíduo e o grupo. Dinâmica de grupo. Princípios de administração de Recursos Humanos. Inter-relacionamento humano. Políticas de cargos e salários. Sistema constitucional brasileiro. Noções básicas de direito civil, comercial, administrativo, trabalho e tributário. Aspectos relevantes em contratos. Regulamentação profissional. Fundamentos da propriedade industrial e intelectual. Natureza e método da economia. Microeconomia. Macroeconomia. Introdução à engenharia econômica. Tipos de empresas e estruturas organizacionais. Diagramas de montagem e de processo. Otimização do ciclo produtivo e disposição de equipamentos. Planejamento e controle da produção. Sistema de controle e operacionalização. Organogramas. Técnicas de identificação e aproveitamento de oportunidades na aquisição e gerenciamento dos recursos necessários ao negócio. Plano de negócios. Fundamentos de Ecologia. Ecossistema. Poluição das águas, do ar e do solo. Estudos de impacto ambiental. Sistemas de gestão ambiental.	240	Básico
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Português Instrumental	30	
Filosofia da Tecnologia	30	
Introdução à Sociologia	30	
Psicologia Aplicada às Organizações	30	
Introdução ao Direito	30	
Introdução à Economia	30	
Organização Empresarial A	30	
Gestão Ambiental	30	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

Português Instrumental (30 horas-aula, 1º período):

Ciência da linguagem: signo lingüístico, níveis conotativo e denotativo da linguagem, definições e estudo das diferenças entre linguagem escrita e falada; processo comunicativo; desenvolvimento de estratégias globais de leitura de textos e análise de discurso; desenvolvimento da produção de textos técnicos e científicos.

Filosofia da Tecnologia (30 horas-aula, 2º período):

Filosofia da ciência e da tecnologia: história da ciência e da tecnologia; epistemologia da tecnologia; avaliação das questões tecnológicas no mundo contemporâneo; tecnologia e paradigmas emergentes.

Introdução à Sociologia (30 horas-aula, 3º período):

Sociologia como estudo da interação humana; cultura e sociedade; os valores sociais; mobilização social e canais de mobilidade; o indivíduo na sociedade; engenharia e sociedade; instituições sociais; sociedade brasileira; mudanças sociais e perspectivas.

Psicologia Aplicada às Organizações (30 horas-aula, 2º período):

Psicologia do trabalho nas organizações: histórico; teoria das organizações; o papel do sujeito nas organizações; poder nas organizações; estilos gerenciais e liderança; cultura organizacional; recursos humanos nos cenários organizacionais; relações humanas e habilidades interpessoais; treinamento e capacitação; técnicas de seleção de pessoal.

Introdução ao Direito (30 horas-aula, 5º período):

Sistema constitucional brasileiro. Noções básicas de direito civil, comercial, administrativo, trabalho e tributário. Aspectos relevantes em contratos. Regulamentação profissional. Fundamentos da propriedade industrial e intelectual.

Introdução à Economia (30 horas-aula, 5º período):

Introdução: natureza e método da economia. Microeconomia: fatores de produção, mercados, formação de preços, consumo. Macroeconomia: o sistema econômico, relações intersetoriais, consumo, poupança, investimento, produto e renda nacional, circulação no sistema econômico, setor público, relações com o exterior. Introdução à engenharia econômica: custos de produção.

Organização Empresarial A (30 horas-aula, 10º período):

Tipos de empresas e estruturas organizacionais. Diagramas de montagem e de processo. Otimização do ciclo produtivo e disposição de equipamentos. Planejamento e controle da produção. Sistema de controle e operacionalização. Organogramas. Técnicas de identificação e aproveitamento de oportunidades na aquisição e gerenciamento dos recursos necessários ao negócio. Plano de negócios.

Gestão Ambiental (30 horas-aula, 10º período):

Fundamentos de Ecologia. Ecossistema: estrutura e funcionamento, impactos das atividades antrópicas sobre os ciclos ecológicos. Poluição das águas, do ar e do solo. Estudos de impacto ambiental. Sistemas de gestão ambiental.

Conteúdos optativos	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdo
Apresentação e discussão acerca dos aspectos identitários, sociais e culturais da comunidade surda, bem como os aspectos linguísticos das línguas de sinais, em específico a LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais. Ensino da LIBRAS; teoria linguística e prática convencional em LIBRAS. Introdução à administração. Escolas e contribuições à teoria geral da administração. Funções básicas da administração de recursos humanos. Administração de suprimentos. Administração financeira. Normalização. Elaboração de normas	180	Básico

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
 PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

técnicas e especificações. Aspectos básicos da qualidade industrial. Controle estatístico de processo. Gráficos e cartas de controle. Normas básicas para planos de amostragem e guias de utilização. Estatística dos acidentes. Causas e custos dos acidentes. Aspectos sociais e econômicos dos acidentes. CIPA, SEESMT. Acidentes elétrico, de trânsitos e na construção civil. Prevenção e combates de incêndios. Equipamentos de proteção individual. Agentes físicos, químicos e biológicos. Fundamentos da higiene do trabalho. Doenças ocupacionais. Noções de toxicologia industrial. Ergonomia na prevenção de acidentes. As cores na engenharia de segurança. Primeiros socorros. Tópicos especiais em humanidades, com conteúdo variável.		
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Libras I		30
Libras II		30
Introdução à Administração		30
Normalização e Qualidade Industrial		30
Introdução à Engenharia de Segurança		30
Tópicos Especiais em Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas		30

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

Libras I (30 horas-aula, optativa):

Apresentação e discussão acerca dos aspectos identitários, sociais e culturais da comunidade surda, bem como os aspectos linguísticos das línguas de sinais, em específico a LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais.

Libras II (30 horas-aula, optativa):

Ensino da LIBRAS; teoria linguística e prática convencional em LIBRAS.

Introdução à Administração (30 horas-aula, optativa):

Introdução à administração. Escolas e contribuições à teoria geral da administração. Funções básicas da administração de recursos humanos. Administração de suprimentos. Administração financeira: uma abordagem na empresa moderna.

Normalização e Qualidade Industrial (30 horas-aula, optativa):

Normalização: fundamentos e conceitos. Normalização a nível nacional, internacional e empresarial. Elaboração de normas técnicas e especificações. Aspectos básicos da qualidade industrial. Controle estatístico de processo. Gráficos e cartas de controle. Normas básicas para planos de amostragem e guias de utilização.

Introdução à Engenharia de Segurança (30 horas-aula, optativa):

Estatística dos acidentes. Causas e custos dos acidentes. Aspectos sociais e econômicos dos acidentes. CIPA, SEESMT. Acidente elétrico. Prevenção e combates de incêndios. Equipamentos de proteção individual. Agentes físicos, químicos e biológicos. Fundamentos da higiene do trabalho. Acidentes de trânsitos e na construção civil. Doenças ocupacionais. Noções de toxicologia industrial. Ergonomia na prevenção de acidentes. As cores na engenharia de segurança. Primeiros socorros.

Tópicos Especiais em Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas (30 horas-aula, optativa):
 Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.

EIXO 2 – FÍSICA E QUÍMICA

Conteúdos obrigatórios	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdo
Estrutura eletrônica dos átomos. Ligação química. Soluções. Equações químicas, cálculos estequiométricos, ácidos e bases. Cinética química e equilíbrio. Equilíbrio iônico. Eletroquímica. Introdução. Velocidade e acelerações vetoriais. Princípios da dinâmica. Aplicações das leis de Newton. Trabalho e energia mecânica. Conservação de energia. Momento linear e conservação do momento linear. Momento angular e conservação do momento angular. Dinâmica dos corpos rígidos. Gravitação. Carga elétrica e matéria. Lei de Coulomb. O campo elétrico. Fluxo elétrico lei de Gauss. Potencial elétrico. Capacitores e dielétricos. Corrente elétrica. Resistência elétrica. Força eletromotriz. Circuitos de corrente contínua. Campo magnético. Lei de Ampère. Indução eletromagnética. Lei de Faraday. Ondas eletromagnéticas. Lei de Lenz. Indutância e energia do campo magnético. Circuitos de corrente alternada. Temperatura. Calor. 1ª e 2ª leis da termodinâmica. Propriedade dos gases. Teoria cinética dos gases. Transferência de calor e massa. Estática e dinâmica dos fluidos. Oscilações. Ondas e movimentos ondulatórios. Luz. Natureza e propagação da luz. Reflexão e refração. Interferência, difração e polarização da luz. Efeito fotoelétrico. Efeito Compton. Experimentos em química, mecânica, eletricidade, magnetismo, circuitos elétricos e eletromagnetismo, termodinâmica, oscilações e ondas, ótica.	300	Básico
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Química Básica	30	
Laboratório de Química Básica	30	
Física I	60	
Física II	60	
Física Experimental I	30	
Física III	60	
Física Experimental II	30	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

Química Básica (30 horas-aula, 1º período):

Estrutura eletrônica dos átomos. Ligação química. Soluções. Equações químicas, cálculos estequiométricos, ácidos e bases. Cinética química e equilíbrio. Equilíbrio iônico. Eletroquímica.

Laboratório de Química Básica (30 horas-aula, 1º período):

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina de Química básica.

Física I (60 horas-aula, 2º período):

Introdução. Velocidade e acelerações vetoriais. Princípios da dinâmica. Aplicações das leis de Newton. Trabalho e energia mecânica. Conservação de energia. Momento linear e conservação do momento linear. Momento angular e conservação do momento angular. Dinâmica dos corpos rígidos. Gravitação.

Física II (60 horas-aula, 3º período):

Carga elétrica e matéria. Lei de Coulomb. O campo elétrico. Fluxo elétrico lei de Gauss. Potencial elétrico. Capacitores e dielétricos. Corrente elétrica. Resistência elétrica. Força eletromotriz. Circuitos de corrente contínua. Campo magnético. Lei de Ampère. Indução eletromagnética. Lei de Faraday. Ondas eletromagnéticas. Lei de Lenz. Indutância e energia do campo magnético. Circuitos de corrente alternada.

Física Experimental I (30 horas-aula, 3º período):

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados nas disciplinas de física, mais especificamente, experimentos nas áreas de mecânica, eletricidade, magnetismo, circuitos elétricos e eletromagnetismo.

Física III (60 horas-aula, 4º período):

Temperatura. Calor. 1ª e 2ª leis da termodinâmica. Propriedade dos gases. Teoria cinética dos gases. Transferência de calor e massa. Estática e dinâmica dos fluidos. Oscilações. Ondas e movimentos ondulatórios. Luz. Natureza e propagação da luz. Reflexão e refração. Interferência, difração e polarização da luz. Efeito fotoelétrico. Efeito Compton.

Física Experimental II (30 horas-aula, 4º período):

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados nas disciplinas de física, mais especificamente, experimentos nas áreas de termodinâmica, oscilações e ondas, ótica.

Conteúdos Optativos	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdo
Tópicos especiais em física e química, com conteúdo variável.	30	Básico
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Tópicos Especiais em Física e Química	30	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

Tópicos Especiais em Física e Química (30 horas-aula, optativa):

Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.

EIXO 3 – MATEMÁTICA

Conteúdos Obrigatórios	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdo
Equações analíticas de retas, planos e cônicas. Vetores. Equações vetoriais de retas e planos. Equações paramétricas. Álgebra de matrizes e determinantes. Autovalores. Sistemas lineares. Coordenadas polares no plano. Coordenadas cilíndricas e esféricas. Superfícies quádricas. Funções reais. Derivadas e diferenciais. Máximos e mínimos. Concavidade. Funções elementares. Integrais definidas. Integrais indefinidas. Integrais impróprias. Funções reais de várias variáveis. Derivadas parciais. Coordenadas polares cilíndricas e esféricas. Integrais duplas e triplas em coordenadas cartesianas e polares. Campos vetoriais. Gradiente, divergência e rotacional. Integrais curvilíneas e de superfície. Teoremas integrais: Green, Gauss e Stokes. Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem. Equações diferenciais lineares de ordem superior. Sistemas de equações diferenciais. Transformada de Laplace e sua aplicação em equações diferenciais. Séries numéricas e de potências. Séries de Taylor e aplicações. Séries de Fourier. Transformada de Fourier. Equações diferenciais parciais. Equações da onda, do calor e de Laplace. Espaços vetoriais. Transformações lineares e representação matricial. Autovalores e autovetores. Produto interno. Ortonormalização. Diagonalização. Formas quadráticas. Aplicações de álgebra linear. Números complexos. Funções complexas. Derivabilidade. Condições de Cauchy-Riemann. Integrais complexas. Teorema de Cauchy. Independência do caminho. Séries de Laurent. Resíduos.	510	Básico
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Geometria Analítica e Álgebra Vetorial	90	
Cálculo I	90	
Cálculo II	90	
Cálculo III	60	
Cálculo IV	60	
Álgebra Linear	60	
Variáveis Complexas	60	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

Geometria Analítica e Álgebra Vetorial (90 horas-aula, 1º período):

Equações analíticas de retas, planos e cônicas. Vetores: operações e bases. Equações vetoriais de retas e planos. Equações paramétricas. Álgebra de matrizes e determinantes. Autovalores. Sistemas lineares: resolução e escalonamento. Coordenadas polares no plano. Coordenadas cilíndricas e esféricas. Superfícies quádricas: equações reduzidas (canônicas).

Cálculo I (90 horas-aula, 1º período):

Funções reais: limites, continuidade, gráficos. Derivadas e diferenciais: conceito, cálculo e aplicações. Máximos e mínimos. Concavidade. Funções elementares: exponencial, logaritmo, trigonométricas e inversas. Integrais definidas: conceito, teorema fundamental e aplicações. Integrais indefinidas: conceito e métodos de integração. Integrais impróprias.

Cálculo II (90 horas-aula, 2º período):

Funções reais de várias variáveis: limites, continuidade, gráficos, níveis. Derivadas parciais: conceito, cálculo e aplicações. Coordenadas polares cilíndricas e esféricas: elementos de área e volume. Integrais duplas e triplas em coordenadas cartesianas e polares: conceito, cálculo, mudanças de coordenadas e aplicações. Campos vetoriais. Gradiente, divergência e rotacional. Integrais curvilíneas e de superfície. Teoremas integrais: Green, Gauss e Stokes.

Cálculo III (60 horas-aula, 3º período):

Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem: resolução e aplicações. Equações diferenciais lineares de ordem superior. Sistemas de equações diferenciais. Transformada de Laplace e sua aplicação em equações diferenciais.

Cálculo IV (60 horas-aula, 4º período):

Séries numéricas e de potências. Séries de Taylor e aplicações. Séries de Fourier. Transformada de Fourier. Equações diferenciais parciais. Equações da onda, do calor e de Laplace.

Álgebra Linear (60 horas-aula, 4º período):

Espaços vetoriais, subespaços, bases, dimensão. Transformações lineares e representação matricial. Autovalores e autovetores. Produto interno. Ortonormalização. Diagonalização. Formas quadráticas. Aplicações.

Variáveis Complexas (60 horas-aula, 5º período):

Introdução às variáveis complexas: números e funções complexas; derivabilidade; condições de Cauchy-Riemann; funções complexas elementares; integrais complexas; teorema de Cauchy; independência do caminho; séries de Taylor e de Laurent; resíduos; aplicações.

Conteúdos Optativos	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdos
Tópicos especiais em matemática, com conteúdo variável.	60	Básico
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Tópicos Especiais em Matemática	60	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

Tópicos Especiais em Matemática (60 horas-aula, optativa):

Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.

EIXO 4 – MATEMÁTICA APLICADA

Conteúdos Obrigatórios	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdos
Erros. Diferenças finitas. Métodos iterativos. Interpolação e aproximação de funções. Derivação e integração numéricas. Resolução numérica de equações: algébricas, transcendentais e lineares. Método de mínimos quadrados. Zero de funções de uma ou mais variáveis. Ajuste de funções. Resolução numérica de equações diferenciais. Utilização de softwares de análise numérica. Elementos de probabilidade. Distribuições de probabilidades. Tratamento de dados. Amostragem e distribuições amostrais. Estimativa. Teste de hipótese e intervalo de confiança. Correlação e regressão.	120	Básico
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Métodos Numéricos Computacionais	60	
Estatística	60	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

Métodos Numéricos Computacionais (60 horas-aula, 3º período):

Erros. Diferenças finitas. Métodos iterativos. Interpolação e aproximação de funções. Derivação e integração numéricas. Resolução numérica de equações: algébricas, transcendentais e lineares. Método de mínimos quadrados. Zeros de funções de uma ou mais variáveis. Ajuste de funções. Resolução numérica de equações diferenciais. Utilização de softwares de análise numérica.

Estatística (60 horas-aula, 3º período):

Elementos de probabilidade: variáveis aleatórias discretas e contínuas. Distribuições de probabilidades. Tratamento de dados. Amostragem e distribuições amostrais. Estimativa. Teste de hipótese e intervalo de confiança. Correlação e regressão.

Conteúdos Optativos	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdos
Introdução à Pesquisa Operacional. Modelagem de problemas e classificação de modelos matemáticos. Programação linear. Método simplex. Dualidade. Análise de sensibilidade. Interpretação econômica. Modelos de transporte e alocação. Uso de pacotes computacionais. Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.	60	Específico
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Otimização	60	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

Otimização (60 horas-aula, optativa):

Introdução à Pesquisa Operacional. Modelagem de problemas e classificação de modelos matemáticos. Programação linear. Método simplex. Dualidade. Análise de sensibilidade. Interpretação econômica. Modelos de transporte e alocação. Uso de pacotes computacionais.

EIXO 5: PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES E COMPUTAÇÃO APLICADA

Conteúdos Obrigatórios	Carga-horária (horas-aula)	Classificação do conteúdo
Sistemas numéricos: representação e aritmética nas bases: decimal, binária, octal e hexadecimal. Introdução à lógica. Álgebra e funções Booleanas. Algoritmos estruturados: tipos de dados e variáveis, operadores aritméticos e expressões aritméticas. Operadores lógicos e expressões lógicas. Estruturas de controle. Entrada e saída de dados. Estruturas de dados. Organização e manipulação de arquivos. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina "Programação de computadores I" utilizando uma linguagem de programação.	60	Básico
Conceitos de orientação a objetos. Herança de interface e de classe, polimorfismo, sobrecarga, invocação de métodos. Aplicações em uma linguagem de programação orientada a objetos. Noções de modelagem de sistemas usando UML. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina "Programação de Computadores II".	60	Profissional
Desdobramento em Disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Programação de Computadores I	30	
Laboratório de Programação de Computadores I	30	
Programação de Computadores II	30	
Laboratório de Programação de Computadores II	30	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

Programação de Computadores I (30 horas-aula, 1º período):

Sistemas numéricos: representação e aritmética nas bases: decimal, binária, octal e hexadecimal. Introdução à lógica. Álgebra e funções Booleanas. Algoritmos estruturados: tipos de dados e variáveis, operadores aritméticos e expressões aritméticas. Operadores lógicos e expressões lógicas. Estruturas de controle. Entrada e saída de dados. Estruturas de dados. Organização e manipulação de arquivos.

Laboratório de Programação de Computadores I (30 horas-aula, 1º período):

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina "Programação de Computadores I" utilizando uma linguagem de programação.

Programação de Computadores II (30 horas-aula, 2º período):

Conceitos de orientação a objetos: tipos abstratos de dados, objetos, classes, métodos, visibilidade, escopo, encapsulamento, associações de classes, estruturas todo-parte e generalização-especialização, interfaces. Herança de interface e de classe, polimorfismo, sobrecarga, invocação de métodos. Aplicações em uma linguagem de programação orientada a objetos. Noções de modelagem de sistemas usando UML: diagrama de classes e de interação.

Laboratório de Programação de Computadores II (30 horas-aula, 2º período):

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina "Programação de Computadores II".

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Conteúdos Optativos	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdos
Evolução das principais linguagens de programação. Noções de sintaxe e semântica. Nomes, vinculações. Verificação de tipos. Tipos de dados. Expressões e instruções de atribuição. Estruturas de controle no nível de instrução. Subprogramas. Tipos abstratos de dados. Programação orientada a objetos. Tratamento de exceções. Linguagens de programação funcionais. Linguagens de programação lógicas. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Programação de Computadores II. Sistemas de controle e supervisão de processos industriais. Execução concorrente entre processos. Comunicação entre processos. Exclusão mútua em ambiente distribuído. Programação em tempo real. Projetos de interfaces gráficas. Controle em ambiente distribuído. Sistemas de controle paralelos. Sistemas operacionais multitarefa e estudo de casos. Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.	150	Profissional
Conceitos básicos de CAD, CAE e CAM. Exemplos de aplicação. Problemas do contínuo. Especificação e alternativas de solução. Utilização de programas-produto (comerciais) variados para a solução de problemas nas diversas áreas da engenharia.	30	Específico
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Linguagens de Programação	30	
Laboratório de Linguagens de Programação	30	
Redes para Controle de Processos	60	
Tópicos Especiais em Programação de Computadores e Computação Aplicada	30	
Laboratório de Engenharia Assistida por Computador	30	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

Linguagens de Programação (30 horas-aula, optativa):

Evolução das principais linguagens de programação. Noções de sintaxe e semântica. Nomes, vinculações. Verificação de tipos. Tipos de dados. Expressões e instruções de atribuição. Estruturas de controle no nível de instrução. Subprogramas: ambientes de referências locais, métodos de passagem de parâmetros, etc. Tipos abstratos de dados. Programação orientada a objetos. Tratamento de exceções. Linguagens de programação funcionais. Linguagens de programação lógicas.

Laboratório de Linguagens de Programação (30 horas-aula, optativa):

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Linguagens de Programação.

Redes para Controle de Processos (60 horas-aula, optativa):

Sistemas de controle e supervisão de processos industriais. Execução concorrente entre processos. Comunicação entre processos. Exclusão mútua em ambiente distribuído. Programação em tempo

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

real. Projetos de interfaces gráficas. Controle em ambiente distribuído. Sistemas de controle paralelos. Sistemas operacionais multitarefa e estudo de casos.

Tópicos Especiais em Programação de Computadores e Computação Aplicada (30 horas-aula, optativa):

Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.

Laboratório de Engenharia Assistida por Computador (30 horas-aula, optativa):

Conceitos básicos de CAD, CAE e CAM. Exemplos de aplicação. Problemas do contínuo. Especificação e alternativas de solução. Utilização de programas-produto (comerciais) variados para a solução de problemas nas diversas áreas da engenharia.

EIXO 6: SISTEMAS MICROPROCESSADOS

Conteúdos Obrigatórios	Carga-horária (horas-aula)	Classificação do conteúdo
Sistemas de numeração. Álgebra Booleana. Portas lógicas. Circuitos combinacionais: análise, síntese e técnicas de minimização. Circuitos seqüenciais síncronos e assíncronos: análise, síntese e técnicas de minimização. Famílias de circuitos lógicos. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Sistemas digitais I. Utilização de softwares para simulação de circuitos lógicos. Dispositivos lógicos programáveis. "Gate arrays". Análise e projeto de sistemas digitais de média complexidade. Interfaceamento AD/DA. Introdução a microcontroladores. Uso e projeto com PICs e sistemas embarcados. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Sistemas digitais II. Utilização de softwares para simulação de circuitos lógicos.	120	Profissional
Programação de microprocessadores: tipos e formatos de instruções, modos de endereçamento, linguagens Assembly e C. Dispositivos periféricos. Interrupção. Acesso direto à memória. Ferramentas para análise, desenvolvimento e depuração. Microprocessadores e microcontroladores comerciais. Projetos de aplicações com microprocessadores e microcontroladores. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Microprocessadores e microcontroladores. Utilização de softwares para simulação de dispositivos microprocessados e microcontrolados.	60	Específico
Desdobramento em Disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Sistemas Digitais I	30	
Laboratório de Sistemas Digitais I	30	
Sistemas Digitais II	30	
Laboratório de Sistemas Digitais II	30	
Microprocessadores e Microcontroladores	30	
Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores	30	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

Sistemas Digitais I (30 horas-aula, 2º período):

Sistemas de numeração. Álgebra Booleana. Portas lógicas. Circuitos combinacionais: análise, síntese e técnicas de minimização. Circuitos seqüenciais síncronos e assíncronos: análise, síntese e técnicas de minimização. Famílias de circuitos lógicos.

Laboratório de Sistemas Digitais I (30 horas-aula, 2º período):

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Sistemas digitais I. Utilização de softwares para simulação de circuitos lógicos.

Sistemas Digitais II (30 horas-aula, 3º período):

Dispositivos lógicos programáveis. "Gate arrays". Análise e projeto de sistemas digitais de média complexidade. Interfaceamento AD/DA. Introdução a microcontroladores. Uso e projeto com PICs e sistemas embarcados.

Laboratório de Sistemas Digitais II (30 horas-aula, 3º período):

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Sistemas digitais II. Utilização de softwares para simulação de circuitos lógicos.

Microprocessadores e Microcontroladores (30 horas-aula, 4º período):

Programação de microprocessadores: tipos e formatos de instruções, modos de endereçamento, linguagens Assembly e C. Dispositivos periféricos. Interrupção. Acesso direto à memória. Ferramentas para análise, desenvolvimento e depuração. Microprocessadores e microcontroladores comerciais. Projetos de aplicações com microprocessadores e microcontroladores

Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores (30 horas-aula, 4º período):

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Microprocessadores e Microcontroladores. Utilização de softwares para simulação de dispositivos microprocessados e microcontrolados.

Conteúdos Optativos	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdos
Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.	30	Específico
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Tópicos Especiais em Sistemas Microprocessados	30	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

Tópicos Especiais em Sistemas Microprocessados (30 horas-aula, optativa):

Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
 PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

EIXO 7 – CIRCUITOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS

Conteúdos Obrigatórios	Carga-horária (horas-aula)	Classificação do conteúdo
Circuitos resistivos. Análise de malhas e análise de nós. Teoremas de rede. Elementos armazenadores de energia. Excitação senoidal e fasores. Análise em regime permanente senoidal. Potência em regime permanente senoidal. Circuitos trifásicos. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Circuitos elétricos I. Utilização de softwares para simulação de circuitos elétricos.	90	Básico
Circuitos em regime transitório. Circuitos de primeira ordem. Circuitos de segunda ordem. Transformada de Laplace. Resposta em frequência. Filtros e análise de Fourier. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Circuitos elétricos II. Utilização de softwares para simulação de circuitos elétricos. Diodos. Transistores bipolares e MOSFET: características, polarização, configurações de amplificadores, funcionamento como chave e aplicações. Amplificadores de potência. Circuitos integrados analógicos. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Eletrônica I. Utilização de softwares para simulação de circuitos eletrônicos. Amplificadores diferenciais. Amplificadores operacionais: ideal, real e diferentes configurações. Amplificadores de múltiplos estágios. Resposta em frequência de amplificadores. Amplificadores realimentados. Filtros. Circuitos geradores de sinais e conformadores de sinais. Introdução a: diodos de potência, transistores de potência, tiristores, retificadores, controladores de tensão CA, <i>choppers</i> , inversores, ciclo-conversores. Aplicações. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Eletrônica II. Utilização de softwares para simulação de circuitos eletrônicos. Materiais magnéticos. Transformadores. Princípios básicos de: máquinas de indução, máquinas síncronas, máquinas de corrente contínua e máquinas especiais (servomotores, máquinas de relutância, motores de passo e motores fracionários). Equipamentos elétricos industriais. Noções de dimensionamento de condutores. Instalações elétricas industriais: instalações para motores elétricos, correção do fator de potência, noções de proteção contra curto-circuito e contra sobrecarga e noções sobre subestações. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Conversão eletromecânica da energia. Utilização de softwares para simulação de máquinas elétricas e circuitos magnéticos.	360	Profissional
Desdobramento em Disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Circuitos Elétricos I	60	
Laboratório de Circuitos Elétricos I	30	
Circuitos Elétricos II	30	
Laboratório de Circuitos Elétricos II	30	
Eletrônica I	60	
Laboratório de Eletrônica I	30	
Eletrônica II	60	
Laboratório de Eletrônica II	30	
Conversão Eletromecânica da Energia	90	
Laboratório de Conversão Eletromecânica da Energia	30	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

Circuitos Elétricos I (60 horas-aula, 4º período):

Circuitos resistivos. Análise de malhas e análise de nós. Teoremas de rede. Elementos armazenadores de energia. Excitação senoidal e fasores. Análise em regime permanente senoidal. Potência em regime permanente senoidal. Circuitos trifásicos.

Laboratório de Circuitos Elétricos I (30 horas-aula, 4º período):

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Circuitos elétricos I. Utilização de softwares para simulação de circuitos elétricos.

Circuitos Elétricos II (30 horas-aula, 5º Período):

Circuitos em regime transitório. Circuitos de primeira ordem. Circuitos de segunda ordem. Transformada de Laplace. Resposta em frequência. Filtros e análise de Fourier.

Laboratório de Circuitos Elétricos II (30 horas-aula, 5º Período):

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Circuitos elétricos II. Utilização de softwares para simulação de circuitos elétricos.

Eletrônica I (60 horas-aula, 6º Período):

Diodos. Transistores bipolares e MOSFET: características, polarização, configurações de amplificadores, funcionamento como chave e aplicações. Amplificadores de potência. Circuitos integrados analógicos.

Laboratório de Eletrônica I (30 horas-aula, 6º Período):

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Eletrônica I. Utilização de softwares para simulação de circuitos eletrônicos.

Eletrônica II (60 horas-aula, 7º Período):

Amplificadores diferenciais. Amplificadores operacionais: ideal, real e diferentes configurações. Amplificadores de múltiplos estágios. Resposta em frequência de amplificadores. Amplificadores realimentados. Filtros. Circuitos geradores de sinais e conformadores de sinais. Introdução a: diodos de potência, transistores de potência, tiristores, retificadores, controladores de tensão CA, choppers, inversores, cicloconversores. Aplicações.

Laboratório de Eletrônica II (30 horas-aula, 7º Período):

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Eletrônica II. Utilização de softwares para simulação de circuitos eletrônicos.

Conversão Eletromecânica da Energia (90 horas-aula, 8º Período):

Materiais magnéticos. Transformadores. Princípios básicos de: máquinas de indução, máquinas síncronas, máquinas de corrente contínua e máquinas especiais (servomotores, máquinas de relutância, motores de passo e motores fracionários). Equipamentos elétricos industriais. Noções de dimensionamento de condutores. Instalações elétricas industriais: instalações para motores elétricos, correção do fator de potência, noções de proteção contra curto-circuito e contra sobrecarga e noções sobre subestações.

Laboratório de Conversão Eletromecânica da Energia (30 horas-aula, 8º Período):

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Conversão eletromecânica da energia. Utilização de softwares para simulação de máquinas elétricas e circuitos magnéticos.

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Conteúdos Optativos	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdos
diodos de potência, transistores de potência, tiristores, retificadores, controladores de tensão CA, choppers, inversores, cicloconversores, noções sobre controle de máquinas elétricas CA e CC. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Eletrônica de potência. Utilização de softwares para simulação de circuitos estudados na disciplina de Eletrônica de potência. Revisão das equações de Maxwell, noções sobre: equação de onda e espalhamento de campos eletromagnéticos, linhas de transmissão, guias de onda, cavidades ressonantes, casamento de impedâncias. Conceitos, características e aplicações fundamentais de transmissão sem fio, antenas filamentosas, antenas refletoras, antenas impressas, antenas adaptativas, sistemas de comunicação sem fio e mecanismos de propagação de ondas rádio. Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.	180	Profissional
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Eletrônica de Potência	60	
Laboratório de Eletrônica de Potência	30	
Transmissão Sem Fio – Equipamentos e Técnicas	60	
Tópicos Especiais em Circuitos Elétricos e Eletrônicos	30	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

Eletrônica de Potência (60 horas-aula, optativa):

Diodos de potência, transistores de potência, tiristores, retificadores, controladores de tensão CA, choppers, inversores, cicloconversores, noções sobre controle de máquinas elétricas CA e CC.

Laboratório de Eletrônica de Potência (30 horas-aula, optativa):

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Eletrônica de potência. Utilização de softwares para simulação de circuitos estudados na disciplina de Eletrônica de potência.

Transmissão Sem Fio – Equipamentos e Técnicas (60 horas-aula, optativa):

Revisão das equações de Maxwell, noções sobre: equação de onda e espalhamento de campos eletromagnéticos, linhas de transmissão, guias de onda, cavidades ressonantes, casamento de impedâncias. Conceitos, características e aplicações fundamentais de transmissão sem fio, antenas filamentosas, antenas refletoras, antenas impressas, antenas adaptativas, sistemas de comunicação sem fio e mecanismos de propagação de ondas rádio.

Tópicos Especiais em Circuitos Elétricos e Eletrônicos (30 horas-aula, optativa):

Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.

EIXO 8 – MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS

Conteúdos Obrigatórios	Carga-horária (horas-aula)	Classificação do conteúdo
<p>Caracterização de sistemas lineares. Modelamento de processos dinâmicos contínuos e discretos no tempo. Solução de equações diferenciais lineares. Solução de equações a diferenças lineares. Estabilidade. Função de transferência. Análise de respostas temporais. Resposta em frequência de sistemas contínuos e discretos no tempo. Representação de estado de sistemas contínuos e discretos no tempo. Introdução ao controle por realimentação. Estudo de modelos através de simuladores. Obtenção de modelos de sistemas físicos através de resposta temporal. Estudo de sistemas eletromecânicos. Uso de pacotes e ferramentas de análise de sistemas lineares. Propriedades e conceitos básicos do controle de sistemas dinâmicos em malha fechada. Desempenho de sistemas realimentados. Estabilidade de sistemas realimentados. Métodos: lugar das raízes, resposta em frequência. Estabilidade no domínio da frequência. Projeto de sistemas realimentados. Introdução ao projeto de sistemas realimentados usando espaço de estados. Experimentos de controle em sistemas físicos. Propriedades do controle por realimentação. Projeto e implementação de controladores PID. Levantamento de resposta em frequência de sistemas físicos. Estudo de margens de fase e de ganho. Projeto e implementação de controladores utilizando alocação de pólos e resposta em frequência. Simulações. Introdução ao controle digital. Sistemas discretos no tempo e transformada Z. Amostragem e reconstrução de sinais. Sistemas discretos no tempo em malha aberta. Sistemas discretos no tempo em malha fechada. Características de respostas temporais de sistemas discretos no tempo. Técnicas para análise de estabilidade. Alocação de pólos. Estimação de estados. Controle linear-quadrático gaussiano. Estudo de casos. Experimentos de controle digital em sistemas físicos. Projeto e implementação de controladores do tipo <i>dead-beat</i>, controladores PID. Levantamento de resposta em frequência de sistemas físicos. Projeto de controladores utilizando alocação de polos e resposta em frequência. Simulações.</p>	270	Profissional
<p>Descrição de aplicações de robôs. Células de produção robotizadas. Configurações de manipuladores. Controle de movimento e trajetória. Implementação de modelamentos de cinemática e dinâmica. Programação de manipuladores. Implementação de controle de posicionamento e trajetória. Simuladores.</p>	60	Específico

Desdobramento em Disciplinas	Carga-horária (horas-aula)
Análise de Sistemas Lineares	60
Laboratório de Análise de Sistemas Lineares	30
Teoria de Controle	60
Laboratório de Teoria de Controle	30
Controle Digital	60
Laboratório de Controle Digital	30
Robótica Industrial	30
Laboratório de Robótica Industrial	30

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

Análise de Sistemas Lineares (60 horas-aula, 6º período):

Caracterização de sistemas lineares. Modelamento de processos dinâmicos contínuos e discretos no tempo. Solução de equações diferenciais lineares. Solução de equações a diferenças lineares. Estabilidade. Função de transferência. Análise de respostas temporais. Resposta em frequência de sistemas contínuos e discretos no tempo. Representação de estado de sistemas contínuos e discretos no tempo. Introdução ao controle por realimentação.

Laboratório de Análise de Sistemas Lineares (30 horas-aula, 6º período):

Estudo de modelos através de simuladores. Obtenção de modelos de sistemas físicos através de resposta temporal. Estudo de sistemas eletromecânicos. Uso de pacotes e ferramentas de análise de sistemas lineares.

Teoria de Controle (60 horas-aula, 7º período):

Propriedades e conceitos básicos do controle de sistemas dinâmicos em malha fechada. Desempenho de sistemas realimentados. Estabilidade de sistemas realimentados. Métodos: lugar das raízes, resposta em frequência. Estabilidade no domínio da frequência. Projeto de sistemas realimentados. Introdução ao projeto de sistemas realimentados usando espaço de estados.

Laboratório de Teoria de Controle (30 horas-aula, 7º período):

Experimentos de controle em sistemas físicos. Propriedades do controle por realimentação. Projeto e implementação de controladores PID. Levantamento de resposta em frequência de sistemas físicos. Estudo de margens de fase e de ganho. Projeto e implementação de controladores utilizando alocação de polos e resposta em frequência. Simulações.

Controle Digital (60 horas-aula, 8º período):

Introdução ao controle digital. Sistemas discretos no tempo e transformada Z. Amostragem e reconstrução de sinais. Sistemas discretos no tempo em malha aberta. Sistemas discretos no tempo em malha fechada. Características de respostas temporais de sistemas discretos no tempo. Técnicas para análise de estabilidade. Alocação de polos. Estimação de estados. Controle linear-quadrático gaussiano. Estudo de casos.

Laboratório de Controle Digital (30 horas-aula, 8º período):

Experimentos de controle digital em sistemas físicos. Projeto e implementação de controladores do tipo *dead-beat*, controladores PID. Levantamento de resposta em frequência de sistemas físicos. Projeto de controladores utilizando alocação de polos e resposta em frequência. Simulações.

Robótica Industrial (30 horas-aula, 8º período)

Descrição de aplicações de robôs. Células de produção robotizadas. Configurações de manipuladores. Controle de movimento e trajetória.

Laboratório de Robótica Industrial (30 horas-aula, 8º período)

Implementação de modelamentos de cinemática e dinâmica. Programação de manipuladores. Implementação de controle de posicionamento e trajetória. Simuladores.

Conteúdos Optativos	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdos
Sinais contínuos e discretos. Sistemas lineares e invariantes no tempo. Análise de Fourier de sinais contínuos. Análise de Fourier de sinais discretos. Filtragem através de sistemas lineares e invariantes no tempo. Transformada de Laplace e transformada Z. Amostragem de sinais. Aplicações. Representação de sistemas por variáveis de estados. Análise de sistemas descritos por variáveis de estado. Estabilidade no sentido de Lyapunov. Observadores de estados. Controle de sistemas descritos por variáveis de estado. Controle ótimo linear-quadrático. Controle linear-quadrático gaussiano. Modelamento de sistemas físicos utilizando representação por espaço de estados. Simulação e implementação de observadores de estados. Simulação e implementação de controladores por realimentação de estados.	150	Profissional
Robôs manipuladores, plataformas móveis e sistemas híbridos. Robôs especiais. Articulações rotacionais e translacionais. Atuadores elétricos. Sensores proprioceptivos e estereoceptivos. Estratégias de controle em malhas de velocidade e posição. Torque computado. Jacobiano numérico. Calibração de sensores e atuadores. Experimentos empregando sensores e atuadores em dispositivos robóticos. Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.	120	Específico
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Sinais e Sistemas	60	
Controle Moderno	60	
Laboratório de Controle Moderno	30	
Sensores e Atuadores para Mecatrônica	30	
Laboratório de Sensores e Atuadores para Mecatrônica	30	
Tópicos Especiais em Modelagem e Controle de Processos	60	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

Sinais e Sistemas (60 horas-aula, optativa):

Sinais contínuos e discretos. Sistemas lineares e invariantes no tempo. Análise de Fourier de sinais contínuos. Análise de Fourier de sinais discretos. Filtragem através de sistemas lineares e invariantes no tempo. Transformada de Laplace e transformada Z. Amostragem de sinais. Aplicações.

Controle Moderno (60 horas-aula, optativa):

Representação de sistemas por variáveis de estados. Análise de sistemas descritos por variáveis de estado. Estabilidade no sentido de Lyapunov. Observadores de estados. Controle de sistemas

descritos por variáveis de estado. Controle ótimo linear-quadrático. Controle linear-quadrático gaussiano.

Laboratório de Controle Moderno (30 horas-aula, optativa):

Modelamento de sistemas físicos utilizando representação por espaço de estados. Simulação e implementação de observadores de estados. Simulação e implementação de controladores por realimentação de estados.

Sensores e Atuadores para Mecatrônica (30 horas-aula, optativa):

Robôs manipuladores, plataformas móveis e sistemas híbridos. Robôs especiais. Articulações rotacionais e translacionais. Atuadores elétricos. Sensores proprioceptivos e estereoceptivos. Estratégias de controle em malhas de velocidade e posição. Torque computado. Jacobiano numérico.

Laboratório de Sensores e Atuadores para Mecatrônica (30 horas-aula, optativa):

Calibração de sensores e atuadores. Experimentos empregando sensores e atuadores em dispositivos robóticos.

Tópicos Especiais em Modelagem e Controle de Processos (60 horas-aula, optativa):

Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
 PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

EIXO 9 – PROJETO E AUTOMAÇÃO

Conteúdos Obrigatórios	Carga-horária (horas-aula)	Classificação do conteúdo
<p> Materiais, postura. Traços, retas, letreiros e papel. Tipos de desenho. Instrumentos, legenda, dobra, normas, etc. Projeções de peças. Projeções a partir de perspectiva. Cotagem. Cortes, seção e interrupção. Execução de desenhos com sistema CAD, desenhos 2D, desenhos 3D.</p>	60	Básico
<p> Sistema de ajustes e tolerâncias. Definições e técnicas de medição, calibração. Unidades e padrões fundamentais SI. Blocos, padrões e princípios de interferometria. Instrumentos convencionais. Microscópio e projetor de perfis. Comparadores e calibradores. Estatística básica e princípios de controle de qualidade. Metrologia da superfície. Lei de Pascal, pressão hidrostática. Cilindros. Atuadores rotativos. Válvulas. Acumuladores hidráulicos. Intensificadores de pressão. Circuitos pneumáticos e óleo-hidráulicos.</p>	120	Profissional
<p> Instrumentos de medida. Desempenho de instrumentos. Transdução, transmissão e tratamento de sinais. Instrumentos e técnicas de medição de grandezas mecânicas. Elementos finais de controle. Aplicações industriais. Experimentos envolvendo caracterização e calibração de sensores. Tratamento analógico de sinais. Automação da medição. Introdução à automatização e ao comando numérico. Programação de máquinas CNC. Tecnologia de grupo. Sistemas flexíveis de manufatura. Linhas de produção automatizada. Sistemas pneumáticos. Sistemas Hidráulicos. Atuadores elétricos. Aacionamento para motores elétricos, inversores, dispositivos de segurança. Técnicas e dispositivos para automação de processos produtivos. Conceito de FMS e CIM. Conectividade entre equipamentos. CLP: características, funcionamento, programação e aplicações.</p>	180	Específico
Desdobramento em Disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Laboratório de Desenho Técnico I	60	
Metrologia	30	
Laboratório de Metrologia	30	
Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	30	
Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	30	
Instrumentação Industrial	30	
Laboratório de Instrumentação Industrial	30	
Laboratório de Fabricação Assistida por Computador	30	
Automação de Sistemas	60	
Laboratório de Automação de Sistemas	30	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

Laboratório de Desenho Técnico I (60 horas-aula, 1º período):

Introdução. Materiais, postura, etc. Traços, retas, letreiros e papel. Tipos de desenho (conjunto, detalhe, montagem, etc.). Instrumentos, legenda, dobra, normas, etc. Projeções de peças: vistas principais, vistas especiais, vistas auxiliares, rotação de faces oblíquas. Projeções a partir de perspectiva. Cotação: cotas, tolerâncias e símbolos. Cortes, semicortes, corte parcial, omissão de corte, corte em desvio, seção e interrupção. Execução de desenhos com sistema CAD, desenhos 2D, desenhos 3D.

Metrologia (30 horas-aula, 2º período):

Metrologia mecânica dimensional. Sistema de ajustes e tolerâncias. Tolerâncias de forma. Posição e orientação. Definições e técnicas de medição, calibração e incertezas na medição. Unidades e padrões fundamentais SI. Blocos, padrões e princípios de interferometria. Instrumentos convencionais. Comparadores e calibradores: projeto e dimensionamento. Estatística básica e princípios de controle de qualidade. Metrologia da superfície: acabamento superficial. Medição às três coordenadas.

Laboratório de Metrologia (30 horas-aula, 2º período):

Desenvolvimento de tópicos da disciplina em experimentos de laboratório: técnicas de medição, calibração e incertezas. Instrumentos convencionais: escalas, paquímetros e micrômetros. Microscópio de oficina e projetor de perfis. Comparadores e calibradores. acabamento superficial. Medição às três coordenadas.

Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos (30 horas-aula, 7º período):

Conceitos fundamentais da Hidráulica: lei de Pascal, pressão hidrostática. Cilindros. Atuadores rotativos. Válvulas. Acumuladores hidráulicos. Intensificadores de pressão. Circuitos pneumáticos e óleo-hidráulicos.

Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos (30 horas-aula, 7º período):

Desenvolvimento de tópicos da disciplina em experimentos de laboratório: hidráulica, cilindros, válvulas, circuitos pneumáticos e óleo-hidráulicos.

Instrumentação Industrial (30 horas-aula, 8º período):

Instrumentos de medida. Desempenho de instrumentos. Transdução, transmissão e tratamento de sinais. Instrumentos e técnicas de medição de grandezas mecânicas. Medição de deslocamento, movimento, força, torque, pressão, vazão, fluxo de massa, temperatura, fluxo de calor e umidade. Elementos finais de controle. Aplicações industriais.

Laboratório de Instrumentação Industrial (30 horas-aula, 8º período):

Experimentos envolvendo caracterização e calibração de sensores. Tratamento analógico de sinais. Automação da medição.

Laboratório de Fabricação Assistida por Computador (30 horas-aula, 9º período):

Introdução à automatização e ao comando numérico. Componentes mecânicos e eletrônicos das máquinas CNC. Programação de máquinas CNC. Tecnologia de grupo. Sistemas flexíveis de manufatura. Linhas de produção automatizada.

Automação de Sistemas (60 horas-aula, 9º período):

Sistemas pneumáticos: componentes básicos, circuitos abertos, circuitos com sensores, circuitos com retroalimentação. Sistemas Hidráulicos. Atuadores elétricos: diferentes tipos, características e aplicações. Acionamento para motores elétricos, inversores, dispositivos de segurança. Técnicas e dispositivos para automação de processos produtivos: CNC, CLP, alimentadores de máquinas, gerenciadores. Conceito de FMS e CIM. Conectividade entre equipamentos: modelo ISO,

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

protocolos físicos e métodos de acesso à redes industriais e suas características. CLP: características, funcionamento, programação e aplicações.

Laboratório de Automação de Sistemas (30 horas-aula, 9º período):

Desenvolvimento de tópicos da disciplina em experimentos de laboratório: sistemas pneumáticos, sistemas hidráulicos, automação de processos produtivos, redes, CLP.

Conteúdos Optativos	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdos
Desenho de: instrumentos, conjunto, detalhes, descrição de processo de fabricação. Introdução aos elementos de máquinas: rosca, parafusos, porcas, etc. Engrenagens. Rebites. Solda. Polias, molas, retentores, anéis, etc. Mancais de rolamento. Organização dos sistemas de produção. Planejamento estratégico da produção. Previsão de demanda. Planejamento mestre da produção. Planejamento detalhado. Planejamento dos requisitos de materiais. Administração dos estoques. Acompanhamento e controle da produção. Sistema KANBAN. PERT-CPM.	90	Profissional
Motores endotérmicos, motores exotérmicos. Caldeiras. Aquecedores de fluido. Sistemas de refrigeração. Outros equipamentos industriais e de processo. Aquisição e tratamento digital de sinais. Transformada de Fourier. Instrumentos virtuais. Softwares para instrumentação virtual. Interfaces homem-máquina. Projeto de instrumento virtual. Automação de medições. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Instrumentação virtual. Simulações. Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.	120	Específico
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Laboratório de Desenho Técnico II	60	
Planejamento e Controle da Produção	30	
Laboratório de Equipamentos Industriais e de Processo	30	
Instrumentação Virtual	30	
Laboratório de Instrumentação Virtual	30	
Tópicos Especiais em Projeto e Automação	30	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

Laboratório de Desenho Técnico II (60 horas-aula, optativa):

Desenho de: instrumentos, conjunto, detalhes, descrição de processo de fabricação. Introdução aos elementos de máquinas: sistemas de rosca, parafusos, porcas, etc. Chavetas, pinos, etc. Engrenagens: tipos e representação em desenho. Rebites. Solda: tipos e cordão, simbologia. Polias, molas, retentores, anéis, etc. Mancais de rolamento: tipos, representação completa, representação simplificada, montagem.

Planejamento e Controle da Produção (30 horas-aula, optativa):

Organização dos sistemas de produção. Inovações tecnológicas na indústria. Planejamento estratégico da produção. Marketing e sua relação na manufatura. Previsão de demanda. Planejamento mestre da produção. Planejamento detalhado. Planejamento dos requisitos de

materiais. Administração dos estoques. Sequenciamento e emissão de ordens. Acompanhamento e controle da produção. Sistema KANBAN. PERT-CPM.

Laboratório de Equipamentos Industriais e de Processo (30 horas-aula, optativa):

Motores endotérmicos, motores exotérmicos. Caldeiras. Aquecedores de fluido. Sistemas de refrigeração. Outros equipamentos industriais e de processo.

Instrumentação Virtual (30 horas-aula, optativa):

Aquisição e tratamento digital de sinais. Transformada de Fourier. Instrumentos virtuais. Softwares para instrumentação virtual. Interfaces homem-máquina. Projeto de instrumento virtual. Automação de medições.

Laboratório de Instrumentação Virtual (30 horas-aula, optativa):

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Instrumentação virtual. Simulações.

Tópicos Especiais em Projeto e Automação (30 horas-aula, optativa):

Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

EIXO 10 – ESTRUTURAS E DINÂMICA

Conteúdos Obrigatórios	Carga-horária (horas-aula)	Classificação do conteúdo
Corpo rígido, forças. Momento de uma força. Equilíbrio de uma partícula. Conjugados ou Binários. Geometria das massas. Equilíbrio de corpos rígidos. Estática no espaço.	60	Básico
Solicitação axial. Diagrama convencional tensão-deformação. Tensões por variação de temperatura. Cisalhamento. Diagrama tensão cisalhante-ângulo de torção. Estado de tensões num ponto: círculo de Mohr para estado plano. Flexão: pura, simples. Deflexões em vigas e barras simples. Tubos cilíndricos e reservatórios esféricos de parede fina. Círculo de Mohr para estado tripla de tensões. Teorias de Resistência. Flexão assimétrica. Flambagem de colunas. Torção. Torção composta. Cinemática de corpos rígidos no espaço. Sistemas de corpos rígidos. Dinâmica de sistemas de partículas. Introdução à dinâmica de corpos rígidos no espaço.	180	Profissional
Noções básicas sobre projeto. Critério de von Mises. Fatores de segurança. Impacto. Cargas estáticas e variáveis. Fadiga. Introdução aos eixos, mancais, acoplamentos, elementos de fixação, à transmissão. Análise gráfica de velocidades. Análise gráfica de acelerações. Cinemática e dinâmica de cames e engrenagens. Análise cinemática de mecanismos articulados. Cálculo de forças nos mecanismos. Síntese de mecanismos. Introdução. Geometria de robôs manipuladores. Sistemas de coordenadas referenciais. Representação por Denavit-Hartenberg. Ângulos de Euler. Formulação matemática de um manipulador. Equação cinemática de um manipulador. Introdução à mecânica analítica. Equações de Lagrange de um manipulador.	180	Específico
Desdobramento em Disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Estática	60	
Mecânica dos Sólidos I	60	
Mecânica dos Sólidos II	60	
Dinâmica	60	
Elementos de Máquinas	60	
Cinemática e Dinâmica das Máquinas	60	
Dinâmica de Robôs	60	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

Estática (60 horas-aula, 3º período):

Introdução. Corpo rígido, forças. Momento de uma força: com relação a um ponto, a um eixo. Equilíbrio de uma partícula (forças concorrentes). Conjugados ou Binários. Geometria das massas: centroide, centro de gravidade. Equilíbrio de corpos rígidos: sistema de forças, equações gerais, vínculos, diagrama de corpo livre, classificação de estruturas, equilíbrio dos sistemas planos. Estática no espaço.

Mecânica dos Sólidos I (60 horas-aula, 4º período):

Introdução. Solicitação axial: tensões e deformações longitudinais e transversais, lei de Hooke, diagrama convencional tensão-deformação, tensões por variação de temperatura. Cisalhamento:

lei de Hooke, diagrama tensão cisalhante-ângulo de torção. Estado de tensões num ponto: círculo de Mohr para estado plano. Flexão: pura, simples.

Mecânica dos Sólidos II (60 horas-aula, 5º período):

Deflexões em vigas e barras simples. Tubos cilíndricos e reservatórios esféricos de parede fina. Círculo de Mohr para estado triplo de tensões. Teorias de Resistência. Flexão assimétrica. Flambagem de colunas. Torção. Torção composta.

Dinâmica (60 horas-aula, 5º período):

Cinemática de corpos rígidos no espaço. Sistemas de corpos rígidos. Dinâmica de sistemas de partículas. Introdução à dinâmica de corpos rígidos no espaço.

Elementos de Máquinas (60 horas-aula, 6º período):

Noções básicas sobre projeto. Critério de Von Mises. Fatores de segurança. Impacto. Cargas estáticas e variáveis. Fadiga. Introdução aos eixos, mancais, acoplamentos, elementos de fixação, à transmissão.

Cinemática e Dinâmica das Máquinas (60 horas-aula, 6º período):

Análise gráfica de velocidades. Análise gráfica de acelerações. Cinemática e dinâmica de cames e engrenagens. Análise cinemática de mecanismos articulados. Cálculo de forças nos mecanismos. Síntese de mecanismos.

Dinâmica de Robôs (60 horas-aula, 7º período):

Introdução. Geometria de robôs manipuladores. Sistemas de coordenadas referenciais. Representação por Denavit-Hartenberg. Ângulos de Euler. Formulação matemática de um manipulador. Equação cinemática de um manipulador. Introdução à mecânica analítica. Equações de Lagrange de um manipulador.

Conteúdos Optativos	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdos
Engenharia simultânea. Desdobramento da função qualidade: QDF. Segurança em projetos. Projeto ergonômico. Engenharia do valor. Prototipagem rápida. CAD, CAM, CAE. Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.	90	Profissional
Introdução à vibração. Vibrações livres. Vibrações sob excitações harmônicas, arbitrárias. Sistemas de múltiplos graus de liberdade. Controle de vibrações. Vibrações em componentes contínuos. Introdução à análise de vibrações em estruturas de barras e vigas através do método dos elementos finitos.	60	Específico
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Projeto de Máquinas	60	
Tópicos Especiais em Estruturas e Dinâmica	30	
Vibrações	60	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

Projeto de Máquinas (60 horas-aula, optativa):

Introdução. Estudo da criatividade. Engenharia simultânea. Desdobramento da função qualidade: QDF. Segurança em projetos. Projeto ergonômico. Engenharia do valor. Prototipagem rápida. CAD, CAM, CAE.

Tópicos Especiais em Estruturas e Dinâmica (30 horas-aula, optativa):

Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.

Vibrações (60 horas-aula, optativa):

Introdução à vibração. Vibrações livres. Vibrações sob excitações harmônicas, arbitrárias. Sistemas de múltiplos graus de liberdade. Controle de vibrações. Vibrações em componentes contínuos. Introdução à análise de vibrações em estruturas de barras e vigas através do método dos elementos finitos.

EIXO 11 – MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

Conteúdos Obrigatórios	Carga-horária (horas-aula)	Classificação do conteúdo
Introdução aos materiais. Estrutura atômica, arranjo atômico. Deformação, encruamento e recozimento. Solidificação e fortalecimento por refino de grão, solução sólida e por dispersão, transformação de fases. Ligas ferrosas: aços e ferros fundidos. Tratamentos térmicos e termoquímicos. Ensaio de materiais. Ligas não ferrosas. Materiais cerâmicos. Polímeros. Materiais compósitos. Conceitos e classificação dos processos de fabricação. Processos de fundição. Processos de soldagem. Processos de conformação mecânica. Conceitos de usinagem dos metais.	210	Específico
Desdobramento em Disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Ciência dos Materiais	60	
Materiais de Construção Mecânica	30	
Laboratório de Materiais de Construção Mecânica	30	
Tecnologia de Fabricação Mecânica I	60	
Laboratório de Tecnologia de Fabricação Mecânica I	30	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

Ciência dos Materiais (60 horas-aula, 5º período):

Introdução aos materiais. Estrutura atômica, arranjo atômico, imperfeições no arranjo atômico, movimento atômico nos materiais. Deformação, encruamento e recozimento. Solidificação e fortalecimento por refino de grão, solução sólida e por dispersão, transformação de fases. Ligas ferrosas: aços e ferros fundidos. Tratamentos térmicos e termoquímicos. Ensaio de materiais. Desenvolvimento de alguns tópicos da disciplina em experimentos de laboratório.

Materiais de Construção Mecânica (30 horas-aula, 6º período):

Ligas não ferrosas. Materiais cerâmicos. Polímeros. Materiais compósitos.

Laboratório de Materiais de Construção Mecânica (30 horas-aula, 6º período):

Experimentos com metais, materiais cerâmicos, polímeros e materiais compósitos: resistência, desgaste, ensaios diversos.

Tecnologia de Fabricação Mecânica I (60 horas-aula, 7º período):

Conceitos e classificação dos processos de fabricação. Processos de fundição. Processos de soldagem. Processos de conformação mecânica. Conceitos de usinagem dos metais.

Laboratório de Tecnologia de Fabricação Mecânica I (30 horas-aula, 7º período):

Desenvolvimento de tópicos da disciplina em experimentos de laboratório: materiais, soldagem, usinagem.

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Conteúdos Optativos	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdos
Complementos de processos de fabricação: soldagem, usinagem. Processos não-convencionais de usinagem. Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.	90	Específico
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Tecnologia de Fabricação Mecânica II	60	
Tópicos Especiais em Materiais e Processos de Fabricação	30	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

Tecnologia de Fabricação Mecânica II (60 horas-aula, optativa):

Complementos de processos de fabricação: soldagem, usinagem. Processos não-convencionais de usinagem.

Tópicos Especiais em Materiais e Processos de Fabricação (30 horas-aula, optativa):

Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.

EIXO 12 – TERMOFLUIDOS

Conteúdos Obrigatórios	Carga-horária (horas-aula)	Classificação do conteúdo
Comportamento termodinâmico de substâncias puras. Calor. Trabalho. Conservação de massa e energia aplicado a sistemas e volumes de controle. Segundo princípio. Ciclo de Carnot. Eficiência termodinâmica. Entropia. Trabalho perdido. A segunda lei para um volume de controle. Leis básicas. Quantidade de movimento. Transporte de calor e massa. Estática dos fluidos. Manometria. Forças sobre superfícies submersas e flutuação. Formulação integral. Continuidade. Quantidade de movimento. Energia. Perda de carga em escoamentos internos. Medidores de vazão e velocidade. Transferência do calor. Condução e convecção. Analogia com transporte de massa. Conceito de trocadores de calor.	150	Profissional
Desdobramento em Disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Termodinâmica	60	
Fenômenos de Transporte	60	
Laboratório de Fenômenos de Transporte	30	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

Termodinâmica (60 horas-aula, 5º período):

Conceitos e definições. Comportamento termodinâmico de substâncias puras. Calor. Trabalho. Conservação de massa e energia aplicado a sistemas e volumes de controle operando em regime transitório, permanente e uniforme. Segundo princípio. Ciclo de Carnot. Eficiência termodinâmica. Entropia. Variação de entropia em processos reversíveis, variação de entropia de um sistema em

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
 PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

processos irreversível. Trabalho perdido. Princípio do aumento de entropia. Variação de entropia de um sólido ou líquido e de gases perfeitos. A segunda lei para um volume de controle. Desenvolvimento de alguns tópicos da disciplina em experimentos de laboratório.

Fenômenos de Transporte (60 horas-aula, 6º período):

Leis básicas. Quantidade de movimento. Transporte de calor e massa. Estática dos fluidos. Manometria. Forças sobre superfícies submersas e flutuação. Formulação integral. Continuidade. Quantidade de movimento. Energia. Perda de carga em escoamentos internos. Medidores de vazão e velocidade. Transferência do calor. Condução e convecção. Analogia com transporte de massa. Conceito de trocadores de calor.

Laboratório de Fenômenos de Transporte (30 horas-aula, 6º período):

Desenvolvimento de tópicos da disciplina em experimentos de laboratório: estática dos fluidos, manometria, perda de carga, medidores de vazão, trocadores de calor.

Conteúdos Optativos	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdos
Modelagem de equipamentos: trocadores de calor, turbomáquinas, secadores, destiladores, torres de resfriamento, tubulações e componentes. Simulação de sistemas e componentes: simulação estática e dinâmica. Introdução à otimização. Técnicas de otimização. Estudo de casos. Turbomáquinas hidráulicas: generalidades. Bombas rotodinâmicas. Instalação de uma bomba. Ventiladores. Centrais hidráulicas. Turbinas hidráulicas. Máquinas de deslocamento. Classificação das máquinas alternativas. Estudo dos compressores de ar e bombas de vácuo. Diagrama de trabalho. Trabalho teórico. Rendimentos. Dimensionamento das partes mecânicas. Análise dos esforços dinâmicos, cálculo dos desbalanceamentos e dimensionamentos dos contrapesos de balanceamento. Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.	150	Profissional
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Modelagem e Simulação de Sistemas Térmicos	60	
Máquinas Alternativas e de Fluxo	60	
Tópicos Especiais em Termofluidos	30	

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

Modelagem e Simulação de Sistemas Térmicos (60 horas-aula, optativa):

Modelagem de equipamentos: trocadores de calor, turbomáquinas, secadores, destiladores, torres de resfriamento, tubulações e componentes. Simulação de sistemas e componentes: simulação estática e dinâmica. Aplicações. Introdução à otimização. Técnicas de otimização. Estudo de casos.

Máquinas Alternativas e de Fluxo (60 horas-aula, optativa):

Classificação das máquinas alternativas. Estudo dos compressores de ar e bombas de vácuo. Diagrama de trabalho. Trabalho teórico. Rendimentos. Dimensionamento das partes mecânicas. Análise dos esforços dinâmicos, cálculo dos desbalanceamentos e dimensionamentos dos contrapesos de balanceamento. Turbomáquinas hidráulicas: generalidades. Bombas rotodinâmicas.

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Instalação de uma bomba. Ventiladores. Centrais hidráulicas. Turbinas hidráulicas. Máquinas de deslocamento.

Tópicos Especiais em Termofluidos (30 horas-aula, optativa):

Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.

EIXO 13 – PRÁTICA PROFISSIONAL E INTEGRAÇÃO CURRICULAR

Conteúdos Obrigatórios	Carga-horária (horas)	Classificação de conteúdos
O curso de Engenharia Mecatrônica e o espaço de atuação do Engenheiro Mecatrônico. Cenário da Engenharia Mecatrônica no Brasil e no mundo. conceituação e áreas da Engenharia Mecatrônica. O sistema profissional da Engenharia Mecatrônica. Regulamentos, normas e ética profissional. Desenvolvimento tecnológico e o processo de estudo e de pesquisa. Interação com outros ramos da área tecnológica. mercado de trabalho. Ética e cidadania. Introdução à experimentação e ao desenvolvimento de protótipos e projetos na engenharia. Caracterização e demarcação entre ideias científicas e metafísica; critério de validação de hipóteses científicas ou, a transitoriedade das ideias científicas; fatores humanísticos que influenciam a consolidação de uma teoria. Para que se faz pesquisa. Bases do método científico. A construção de hipóteses em pesquisa. Planejamento de pesquisa. Desenvolvimento da argumentação. Produção do conhecimento. Produção de documentos. Definição do tema de pesquisa para o Trabalho de conclusão de curso. Elaboração de revisão bibliográfica demonstrando o estado da arte sobre o tema escolhido. Encontros regulares e programados entre o aluno e o professor orientador visando a produção de um trabalho técnico-científico sobre tema na área do curso, dando continuidade ao trabalho iniciado em Trabalho de conclusão de curso I. Este trabalho será avaliado por uma Banca designada pelo Colegiado de Curso. Orientação acadêmica e profissional mediante encontros regulares programados, tanto no ambiente acadêmico quanto no ambiente profissional onde o estágio é realizado. Participação do aluno nas atividades relacionadas ao estágio. Este trabalho será avaliado pelo orientador docente designado pelo Colegiado de Curso.	480	Profissional
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Contexto Social e Profissional da Engenharia Mecatrônica	30	
Introdução à Prática Experimental	30	
Metodologia Científica	30	
Metodologia de Pesquisa	30	
Trabalho de Conclusão de Curso I	15	
Trabalho de Conclusão de Curso II	15	
Estágio Supervisionado	30	
Desdobramento em atividades curriculares	Carga-horária (horas-aula)	
Estágio Curricular	300 ¹	

1

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

Contexto Social e Profissional da Engenharia Mecatrônica (30 horas-aula, 1º período):

O curso de Engenharia Mecatrônica e o espaço de atuação do Engenheiro Mecatrônico; cenário da Engenharia Mecatrônica no Brasil e no mundo; conceituação e áreas da Engenharia Mecatrônica; o sistema profissional da Engenharia Mecatrônica; regulamentos, normas e ética profissional; desenvolvimento tecnológico e o processo de estudo e de pesquisa; interação com outros ramos da área tecnológica; mercado de trabalho; ética e cidadania.

Introdução à Prática Experimental (30 horas-aula, 2º período):

Introdução à experimentação e ao desenvolvimento de protótipos e projetos na engenharia.

Metodologia Científica (30 horas-aula, 3º período):

Conceito de ciência; pesquisa em ciência e tecnologia; tipos de conhecimento; epistemologia das ciências; métodos de pesquisa; a produção da pesquisa científica.

Metodologia de Pesquisa (30 horas-aula, 9º período):

Produção do trabalho técnico-científico, versando sobre tema da área da Engenharia Mecatrônica; aplicação dos conhecimentos sobre a produção da pesquisa científica: a questão, o problema, a escolha do método, etc.

Trabalho de Conclusão de Curso I (15 horas-aula, 9º período):

Planejamento, desenvolvimento e avaliação do projeto do Trabalho de Conclusão de Curso, versando sobre uma temática pertinente ao curso, sob a orientação de um professor orientador.

Trabalho de Conclusão de Curso II (15 horas-aula, 10º período):

Desenvolvimento e avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso, versando sobre uma temática pertinente ao curso, sob a orientação de um professor orientador.

Estágio Supervisionado (30 horas-aula, 10º período):

Orientação acadêmica e profissional mediante encontros regulares, programados, tanto no âmbito acadêmico quanto no ambiente profissional onde o estágio é realizado; participação do aluno nas atividades relacionadas ao estágio.

Atividades curriculares complementares de caráter optativo	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdos
Realização de atividades de iniciação científica e tecnológica, orientadas por um professor orientador. Atividades de monitoria em disciplinas dos cursos de graduação. Atividades de extensão prestadas à comunidade. Atividades de práticas profissionais a serem delimitadas pelo Colegiado de Curso. Produção científica ou tecnológica, participação em seminários. Outras atividades com aprovação do Colegiado do Curso.	225	-
Desdobramento em atividades curriculares	Carga-horária (horas-aula)	

² A atividade de Estágio Curricular a ser realizada pelo aluno na empresa deverá ser de 250 horas no mínimo. Isto corresponde a 300 horas-aula. Este trabalho será avaliado pelo orientador docente designado pelo Colegiado de Curso.

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Iniciação Científica e Tecnológica	60 (por semestre)
Monitoria	30 (por semestre)
Atividade de Extensão Comunitária	30 (por semestre)
Atividade Complementar de Prática Profissional	15 (por semestre)
Atividade Curricular Complementar	15 (por semestre)

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES CURRICULARES COMPLEMENTARES DE CARÁTER OPTATIVO:

Iniciação Científica e Tecnológica: cada semestre de iniciação científica e tecnológica comprovada corresponde a 120 (cento e vinte) horas-aula, se realizada de acordo com as normas estabelecidas pelo CEPE e se o Relatório Técnico Final for aprovado pela instância competente. A carga-horária em atividades de iniciação científica e tecnológica, que poderá ser integralizada para fins de obtenção do diploma, é de, no máximo, 80% (oitenta por cento) da carga-horária de Atividades Complementares exigida neste Projeto Pedagógico de Curso.

Monitoria: cada semestre letivo de monitoria comprovada, em disciplinas dos cursos superiores do CEFET-MG, corresponde a 45 (quarenta e cinco) horas-aula, se realizada de acordo com as normas estabelecidas pelo CEPE e se o Relatório Técnico Final for aprovado pela instância competente. A carga-horária máxima em atividades de monitoria, que poderá ser integralizada para fins de obtenção do diploma, é de, no máximo, 80% (oitenta por cento) da carga-horária de Atividades Complementares exigida neste Projeto Pedagógico de Curso.

Atividade de Extensão: Poderão ser integralizadas as atividades de extensão, se realizadas de acordo com as normas estabelecidas pelo CEPE e se o Relatório Técnico Final for aprovado pela instância competente. A carga-horária em atividades de extensão, que poderá ser integralizada para fins de obtenção do diploma, é de, no máximo, 50% (cinquenta por cento) da carga-horária de Atividades Complementares exigida no Projeto Pedagógico do Curso.

Atividade de Prática Profissional: Poderão ser integralizadas as atividades de prática profissional, se realizadas de acordo com as normas estabelecidas pelo CEPE e se o Relatório Técnico Final for aprovado pela instância competente. A carga-horária em atividades de prática profissional que poderá ser integralizada para fins de obtenção do diploma é de, no máximo, 50% (cinquenta por cento) da carga-horária de Atividades Complementares exigida neste Projeto Pedagógico de Curso.

Outras atividades complementares: Poderão ser integralizadas as outras atividades complementares, se realizadas de acordo com as normas estabelecidas pelo CEPE e, em casos específicos, por determinação dos Colegiados de Curso, mediante aprovação do Relatório Técnico Final. A carga-horária em outras atividades complementares, que poderá ser integralizada para fins de obtenção do diploma, é de, no máximo, 100% (cem por cento) da carga-horária de Atividades Complementares exigida neste Projeto Pedagógico de Curso.

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
 PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Quadro 1: Síntese da distribuição de cargas horárias por eixo.

Eixo	Denominação	CH Obrigatória (horas-aula)	CH Optativa mínima (horas-aula)
1	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas	240	*
2	Física e Química	300	*
3	Matemática	510	*
4	Matemática Aplicada	120	*
5	Prog. de Computadores e Computação Aplicada	120	*
6	Sistemas Microprocessados	180	*
7	Circuitos Elétricos e Eletrônicos	450	*
8	Modelagem e Controle de Processos	330	*
9	Projeto e Automação	360	*
10	Estruturas e Dinâmica	420	*
11	Materiais e Processos de Fabricação	210	*
12	Termofluidos	150	*
13	Prática Profissional e Integração Curricular	480	225**
Total a ser cursado pelo aluno:		3.870	600

*: Livre escolha das cargas horárias de disciplinas optativas em cada eixo, desde que somadas fiquem entre 315 horas-aula e 375 horas-aula. Somadas as cargas horárias de disciplinas optativas e eletivas deverá totalizar, no mínimo, 375 horas-aula.

** : O aluno deverá realizar, ao menos, 225 horas-aula de atividades curriculares complementares de caráter optativo. Somadas as cargas horárias de disciplinas optativas, eletivas e atividades complementares, deverá totalizar, no mínimo, 600 horas-aula.

Quadro 2: Resumo das cargas-horárias do curso.

Atividades	Carga-horária	Horas-aula	Créditos
Carga Obrigatória	2.975	3.570	238
Disciplinas Optativas, Eletivas e Atividades Complementares	500	600	40
Estágio Curricular	250	300	20
Totais	3.725	4.470	298

6.4 - OFERTA DO CURSO

Esta proposta visa ofertar o curso na forma diurna, com entrada inicialmente anual, em 10 (dez) semestres, implementado com horários de 50 minutos. A carga-horária do curso corresponde a 2.975 horas (aproximadamente 3.570 horas-aula) de disciplinas obrigatórias, 500 horas (600 horas-aula) de carga-horária optativa (composta por disciplinas optativas, eletivas e atividades complementares) e estágio curricular de 250 horas (300 horas-aula). Portanto, serão 3.725 horas de atividades no total (4.470 horas-aula).

6.5 - DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS POR MEIO DOS EIXOS DE FORMAÇÃO PARA ATENDIMENTO AO PERFIL DO EGRESSO

O aluno deverá cumprir as seguintes atividades para graduar-se:

1. Ser aprovado em todas as disciplinas obrigatórias do curso. Essas disciplinas estão identificadas na grade de disciplinas do curso (item 7.6) e, também, nas tabelas de caracterização dos eixos de formação (item 7.3).
2. O aluno deverá cursar e realizar no mínimo 600 horas-aula, 40 créditos, de carga-horária optativa, que compreende: disciplinas optativas, relacionadas no Quadro 4, totalizando, no mínimo 315 horas-aula; disciplinas eletivas, até 60 horas-aula; e atividades complementares, totalizando, no mínimo 225 horas-aula. A soma de disciplinas optativas e eletivas deverá ser de 375 horas-aula. As disciplinas optativas serão escolhidas pelo aluno, sob orientação de um docente designado pelo Colegiado do Curso. Essas disciplinas optativas visam dar flexibilidade ao currículo, permitindo que o aluno possa se dedicar, por exemplo, a uma formação mais aprofundada em alguns dos eixos previstos neste projeto de curso. A presença de um docente, orientador acadêmico, visa possibilitar ao aluno uma discussão sobre as disciplinas que melhor atendem ao seu desejo de formação. Disciplina eletiva é qualquer disciplina de curso de graduação do CEFET-MG, escolhida pelo aluno para composição do perfil de formação desejado por ele, que não esteja incluída no currículo do curso de Engenharia Mecatrônica e cujo conteúdo não seja previsto no curso, mesmo que parcialmente.
3. O aluno deverá, em seu penúltimo período de curso, matricular-se na disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso I” e, em seu último período de curso, matricular-se na disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso II”. Nessas disciplinas, o aluno será supervisionado por um docente atribuído pelo Colegiado do Curso. Na disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso I”, o aluno deverá apresentar uma proposta de projeto, que será executada durante os dois últimos semestres. Caberá a esse docente a aprovação e supervisão da execução do projeto. Na conclusão do projeto, o aluno deverá apresentar um relatório técnico das atividades desenvolvidas. As diretrizes a serem observadas para a avaliação destes trabalhos serão regulamentadas pelo Colegiado do Curso, seguindo os mesmos critérios vigentes para os demais cursos superiores do CEFET-MG.
4. O aluno deverá, em seu último período de curso, matricular-se na disciplina “Estágio Supervisionado”, e realizar um Estágio Curricular supervisionado por um docente, que será atribuído pelo Colegiado do Curso, de pelo menos 250 horas, conforme as Diretrizes Curriculares do CNE. Ao orientador docente, caberá aprovar ou reprovar o relatório de estágio.

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
 PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

6.6 - GRADE DE DISCIPLINAS POR PERÍODO

Quadro 3: Oferta típica de disciplinas, carga-horária, créditos, requisitos e eixos associados.

Período	Disciplina	Horas-aula	Créditos	Pré-requisito	Có-requisito	Eixo
	Português Instrumental	30	2	-	-	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
	Cálculo I	90	6	-	-	Matemática
	Geometria Analítica e Álgebra Vetorial	90	6	-	-	Matemática
	Química Básica	30	2	-	-	Física e Química
	Laboratório de Química Básica	30	2	-	Química Básica	Física e Química
	Programação de Computadores I	30	2	-	Laboratório de Programação de Computadores I	Programação de Computadores e Computação Aplicada
	Laboratório de Programação de Computadores I	30	2	-	Programação de Computadores I	Programação de Computadores e Computação Aplicada
	Laboratório de Desenho Técnico I	60	4	-	-	Projeto e Automação
	Contexto Social e Profissional da Engenharia Mecatrônica	30	2	-	-	Prática Profissional e Integração Curricular
	Total no semestre	420	28			

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
 PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Período	Disciplina	Horas-aula	Créditos	Pré-requisito	Có-requisito	Eixo
	Física I	60	4	Cálculo I	-	Física e Química
	Introdução à Prática Experimental	30	2	-	-	Prática Profissional e Integração Curricular
	Cálculo II	90	6	Cálculo I e GAAV	-	Matemática
	Sistemas Digitais I	30	2	-	-	Sistemas Microprocessados
	Laboratório de Sistemas Digitais I	30	2	-	Sistemas Digitais I	Sistemas Microprocessados
	Psicologia Aplicada às Organizações	30	2	Ter integralizado 225 horas-aula ou, equivalentemente, 15 créditos.	-	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
	Filosofia da Tecnologia	30	2	-	-	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
	Metrologia	30	2	-	-	Projeto e Automação
	Laboratório de Metrologia	30	2	-	Metrologia	Projeto e Automação
	Programação de Computadores II	30	2	Programação de Computadores I e Laboratório de Programação de Computadores I	Laboratório de Programação de Computadores I	Programação de Computadores e Computação Aplicada
	Laboratório de Programação de Computadores II	30	2	Laboratório de Programação de Computadores I	Programação de Computadores II	Programação de Computadores e Computação Aplicada
	Total no semestre	420	28			

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
 PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Período	Disciplina	Horas-aula	Créditos	Pré-requisito	Có-requisito	Eixo
	Introdução à Sociologia	30	2	Ter integralizado 600 horas-aula ou, equivalentemente, 40 créditos.	-	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
	Metodologia Científica	30	2	-	-	Prática Profissional e Integração Curricular
	Cálculo III	60	4	Cálculo II	-	Matemática
	Estatística	60	4	-	Cálculo II	Matemática Aplicada
	Física II	60	4	Física I e Cálculo II	-	Física e Química
	Física Experimental I	30	2	-	Física II	Física e Química
	Sistemas Digitais II	30	2	Sistemas Digitais I	-	Sistemas Microprocessados
	Laboratório de Sistemas Digitais II	30	2	Laboratório de Sistemas Digitais I	Sistemas Digitais II	Sistemas Microprocessados
	Métodos Numéricos Computacionais	60	4	Programação de Computadores I e Laboratório de Programação de Computadores I	Cálculo III	Matemática Aplicada
	Estática	60	4	GAAV e Física I		Estruturas e Dinâmica
	Total no semestre	450	30			

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
 PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Período	Disciplina	Horas-aula	Créditos	Pré-requisito	Có-requisito	Eixo
	Álgebra Linear	60	4	Cálculo II e GAAV	-	Matemática
	Cálculo IV	60	4	Cálculo III	-	Matemática
	Mecânica dos Sólidos I	60	4	Estática	-	Estruturas e Dinâmica
	Física III	60	4	Física II e Física Experimental I	-	Física e Química
	Física Experimental II	30	2	Física Experimental I	Física III	Física e Química
	Microprocessadores e Microcontroladores	30	2	Sistemas Digitais II	-	Sistemas Microprocessados
	Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores	30	2	Laboratório de Sistemas Digitais II	Microprocessadores e Microcontroladores	Sistemas Microprocessados
	Circuitos Elétricos I	60	4	Física II	-	Circuitos Elétricos e Eletrônicos
	Laboratório de Circuitos Elétricos I	30	2	-	Circuitos Elétricos I	Circuitos Elétricos e Eletrônicos
	Total no semestre	420	28			

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Período	Disciplina	Horas-aula	Créditos	Pré-requisito	Có-requisito	Eixo
	Introdução ao Direito	30	2	Ter integralizado 1200 horas-aula de curso ou, equivalentemente, 80 créditos.	-	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
	Variáveis Complexas	60	4	-	Cálculo IV	Matemática
	Mecânica dos Sólidos II	60	4	Mecânica dos Sólidos I	-	Estruturas e Dinâmica
	Circuitos Elétricos II	30	2	Circuitos Elétricos I	Cálculo III	Circuitos Elétricos e Eletrônicos
	Laboratório de Circuitos Elétricos II	30	2	Laboratório de Circuitos Elétricos I	Circuitos Elétricos II	Circuitos Elétricos e Eletrônicos
	Termodinâmica	60	4	Física III	-	Termofluidos
	Ciência dos Materiais	60	4	-	-	Materiais e Processos de Fabricação
	Dinâmica	60	4	Física I	-	Estruturas e Dinâmica
	Introdução à Economia	30	2	Ter integralizado 1200 horas-aula de curso ou, equivalentemente, 80 créditos	-	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
Total no semestre		420	28			

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
 PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Período	Disciplina	Horas-aula	Créditos	Pré-requisito	Có-requisito	Eixo
	Cinemática e Dinâmica das Máquinas	60	4	Dinâmica	-	Estruturas e Dinâmica
	Elementos de Máquinas	60	4	Mecânica dos Sólidos II	-	Estruturas e Dinâmica
	Eletrônica I	60	4	Circuitos Elétricos I	-	Circuitos Elétricos e Eletrônicos
	Laboratório de Eletrônica I	30	2	Laboratório de Circuitos Elétricos I	Eletrônica I	Circuitos Elétricos e Eletrônicos
	Análise de Sistemas Lineares	60	4	Variáveis Complexas e Álgebra Linear	-	Modelagem e Controle de Processos
	Laboratório de Análise de Sistemas Lineares	30	2	Cálculo III, Variáveis Complexas e Álgebra Linear	Análise de Sistemas Lineares	Modelagem e Controle de Processos
	Fenômenos de Transporte	60	4	Termodinâmica	-	Termofluidos
	Laboratório de Fenômenos de Transporte	30	2	Termodinâmica	Fenômenos de Transporte	Termofluidos
	Materiais de Construção Mecânica	30	2	Ciência dos Materiais	-	Materiais e Processos de Fabricação
	Laboratório de Materiais de Construção Mecânica	30	2	Ciência dos Materiais	Materiais de Construção Mecânica	Materiais e Processos de Fabricação
	Total no semestre	450	30			

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
 PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Período	Disciplina	Horas-aula	Créditos	Pré-requisito	Có-requisito	Eixo
	Dinâmica de Robôs	60	4	Cinemática e Dinâmica das Máquinas	-	Estruturas e Dinâmica
	Tecnologia de Fabricação Mecânica I	60	4	Materiais de Construção Mecânica	-	Materiais e Processos de Fabricação
	Laboratório de Tecnologia de Fabricação Mecânica I	30	2	Materiais de Construção Mecânica	Tecnologia de Fabricação Mecânica I	Materiais e Processos de Fabricação
	Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	30	2	-	-	Projeto e Automação
	Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	30	2	-	Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	Projeto e Automação
	Eletrônica II	60	4	Eletrônica I	-	Circuitos Elétricos e Eletrônicos
	Laboratório de Eletrônica II	30	2	Laboratório de Eletrônica I	Eletrônica II	Circuitos Elétricos e Eletrônicos
	Teoria de Controle	60	4	Análise de Sistemas Lineares	-	Modelagem e Controle de Processos
	Laboratório de Teoria de Controle	30	2	Laboratório de Análise de Sistemas Lineares	Teoria de Controle	Modelagem e Controle de Processos
	Carga de disciplinas optativas	60	4	-	-	
	Total no semestre	450	30			

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
 PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Período	Disciplina	Horas-aula	Créditos	Pré-requisito	Có-requisito	Eixo
	Conversão Eletromecânica da Energia	90	6	Circuitos Elétricos II	-	Circuitos Elétricos e Eletrônicos
	Laboratório de Conversão Eletromecânica da Energia	30	2	Laboratório de Circuitos Elétricos II	Conversão Eletromecânica da Energia	Circuitos Elétricos e Eletrônicos
	Robótica Industrial	30	2	Dinâmica de Robôs	-	Modelagem e Controle de Processos
	Laboratório de Robótica Industrial	30	2	Dinâmica de Robôs	Robótica Industrial	Modelagem e Controle de Processos
	Controle Digital	60	4	Teoria de Controle	-	Modelagem e Controle de Processos
	Laboratório de Controle Digital	30	2	Laboratório de Teoria de Controle	Controle Digital	Modelagem e Controle de Processos
	Instrumentação Industrial	30	2	Eletrônica II	-	Projeto e Automação
	Laboratório de Instrumentação Industrial	30	2	Laboratório de Eletrônica II	Instrumentação Industrial	Projeto e Automação
	Carga de disciplinas optativas	60	4	-	-	
	Total no semestre	390	26			

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
 PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Período	Disciplina	Horas-aula	Créditos	Pré-requisito	Có-requisito	Eixo
	Laboratório de Fabricação Assistida por Computador	30	2	Tecnologia de Fabricação Mecânica I	-	Projeto e Automação
	Automação de Sistemas	60	4	Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	-	Projeto e Automação
	Laboratório de Automação de Sistemas	30	2	Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	Automação de Sistemas	Projeto e Automação
	Metodologia de Pesquisa	30	2	-	Trabalho de Conclusão de Curso I	Prática Profissional e Integração Curricular
	Trabalho de Conclusão de Curso I	15	1	Ter integralizado 2640 horas-aula de curso ou, equivalentemente, 176 créditos.	Metodologia de Pesquisa	Prática Profissional e Integração Curricular
	Carga de disciplinas optativas	165	11	-	-	
	Total no semestre	330	22			

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
 PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Período	Disciplina	Horas-aula	Créditos	Pré-requisito	Có-requisito	Eixo
	Organização Empresarial A	30	2	Ter integralizado 1200 horas-aula de curso ou, equivalentemente, 80 créditos.		Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
	Gestão Ambiental	30	2	Ter integralizado 1200 horas-aula de curso ou, equivalentemente, 80 créditos.		Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
	Estágio Supervisionado	30	2	Ter integralizado 3000 horas-aula de curso ou, equivalentemente, 200 créditos.	-	Prática Profissional e Integração Curricular
	Trabalho de Conclusão de Curso II	15	1	Trabalho de Conclusão de Curso I	-	Prática Profissional e Integração Curricular
	Carga de disciplinas optativas	105	7	-	-	
	Total no semestre	210	14			

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
 PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Quadro 4: Relação de disciplinas optativas com respectivos pré e có-requisitos associados.

Disciplina	Horas-aula	Créditos	Pré-requisito	Có-requisito	Eixo
Libras I	30	2	-	-	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
Libras II	30	2	Libras I	-	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
Introdução à Administração	30	2	Ter integralizado 1200 horas-aula de curso ou, equivalentemente, 80 créditos.	-	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
Normalização e Qualidade Industrial	30	2	-	-	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
Introdução à Engenharia de Segurança	30	2	-	-	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
Tópicos Especiais em Humanidades e Ciências Sociais	30	2	-	-	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
Tópicos Especiais em Física e Química	30	2	Física III	Programação de Computadores I	Física e Química
Tópicos Especiais em Matemática	60	4	-	-	Matemática
Otimização	60	4	Cálculo III e Álgebra Linear		Matemática Aplicada
Linguagens de Programação	30	2	Programação de Computadores II e Laboratório de Programação de Computadores II	Laboratório de Linguagens de Programação	Programação de Computadores e Computação Aplicada
Laboratório de Linguagens de Programação	30	2		Linguagens de Programação	Programação de Computadores e Computação Aplicada
Redes para Controle de Processos	60	4		Controle Digital	Programação de Computadores e Computação Aplicada
Tópicos Especiais em Programação de Computadores e Computação Aplicada	30	2	Programação de Computadores II		Programação de Computadores e Computação Aplicada

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Disciplina	Horas-aula	Créditos	Pré-requisito	Có-requisito	Eixo
Laboratório de Engenharia Assistida por Computador	30	2	Laboratório de Desenho Técnico II		Programação de Computadores e Computação Aplicada
Tópicos Especiais em Sistemas Microprocessados	30	2	Microprocessadores e Microcontroladores		Sistemas Microprocessados
Eletrônica de Potência	60	4	Eletrônica II		Circuitos Elétricos e Eletrônicos
Laboratório de Eletrônica de Potência	30	2		Eletrônica de Potência	Circuitos Elétricos e Eletrônicos
Transmissão Sem Fio – Equipamentos e Técnicas	60	4	Eletrônica II		Circuitos Elétricos e Eletrônicos
Tópicos Especiais em Circuitos Elétricos e Eletrônicos	30	2	Circuitos Elétricos II e Eletrônica II		Circuitos Elétricos e Eletrônicos
Sinais e Sistemas	60	4	Variáveis Complexas		Modelagem e Controle de Processos
Controle Moderno	60	4	Álgebra Linear e Cálculo III		Modelagem e Controle de Processos
Laboratório de Controle Moderno	30	2			Modelagem e Controle de Processos
Sensores e Atuadores para Mecatrônica	30	2	Robótica Industrial		Modelagem e Controle de Processos
Laboratório de Sensores e Atuadores para Mecatrônica	30	2		Sensores e Atuadores para Mecatrônica	Modelagem e Controle de Processos
Tópicos Especiais em Modelagem e Controle de Processos	60	4	Análise de Sistemas Lineares		Modelagem e Controle de Processos
Laboratório de Desenho Técnico II	60	4	Laboratório de Desenho Técnico I		Projeto e Automação
Planejamento e Controle da Produção	30	2			Projeto e Automação
Laboratório de Equipamentos Industriais e de Processo	30	2	Termodinâmica e Fenômenos de Transporte		Projeto e Automação
Instrumentação Virtual	30	2	Instrumentação Industrial		Projeto e Automação
Laboratório de Instrumentação Virtual	30	2		Instrumentação Virtual	Projeto e Automação
Tópicos Especiais em Projeto e Automação	30	2			Projeto e Automação
Projeto de Máquinas	60	4	Elementos de Máquinas		Estruturas e Dinâmica
Vibrações	60	4	Dinâmica		Estruturas e Dinâmica

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
 PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Disciplina	Horas-aula	Créditos	Pré-requisito	Có-requisito	Eixo
Tópicos Especiais em Estruturas e Dinâmica	30	2	Mecânica dos Sólidos II e Dinâmica		Estruturas e Dinâmica
Tecnologia de Fabricação Mecânica II	60	4	Tecnologia de Fabricação Mecânica I		Materiais e Processos de Fabricação
Tópicos Especiais em Materiais e Processos de Fabricação	30	2	Ciência dos Materiais		Materiais e Processos de Fabricação
Modelagem e Simulação de Sistemas Térmicos	60	4	Fenômenos de Transporte		Termofluidos
Máquinas Alternativas e de Fluxo	60	4	Fenômenos de Transporte		Termofluidos
Tópicos Especiais em Termofluidos	30	2	Termodinâmica		Termofluidos

Do elenco de disciplinas e/ou atividades de natureza optativa relacionadas neste Projeto Pedagógico, exceto as atividades complementares, o Colegiado do Curso de Engenharia Mecatrônica irá ofertar no máximo 3 (três) vezes a carga-horária optativa mínima exigida para fins de integralização curricular, ou seja, 3 X 315 horas-aula = 945 horas-aula.

CEFET-MG / CAMPUS V - DIVINÓPOLIS
PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Quadro 5: Matriz Curricular.

número do eixo . número de ordem

Nome da disciplina
x.xx

← co-requisito
← pré-requisito

1º PERÍODO	2º PERÍODO	3º PERÍODO	4º PERÍODO	5º PERÍODO	6º PERÍODO	7º PERÍODO	8º PERÍODO	9º PERÍODO	10º PERÍODO
Português Instr. 1.01	Física I 3.02 2.03	Intr. à Sociologia 44 créd. 1.03	Álgebra Linear 3.03; 3.01 3.06	Intr. ao Dreito 80 créd. 1.05	Cin Din Máquinas 10.04 10.06	Dinâm. de Robôs 10.06 10.07	Conv. Eletrom.En. 7.03 7.09	Lab.Fab.As.Comp 11.04 9.08	Organ. Empres. A 80 créd. 1.06 1.07
Cálculo I 3.02	Intr. à Prática Exp. 13.01	Metodol. Científica 13.02	Cálculo IV 3.04 3.05	Var. Complexas 3.05 3.04 3.07	Elem. Máquinas 10.03 10.05	Téc. Fabr. Mec. I 11.02 11.04	Lab. C. Eletr. En. 7.09 7.04 7.10	Automação Sist. 9.04 9.09	Gestão Ambiental 80 créd. 1.08
GAAV 3.01	Cálculo II 3.01; 3.02 3.03	Cálculo III 3.03 3.04	Mec. dos Sólidos I 10.01 10.02	Mec. dos Sólidos II 10.02 10.03	Eletrônica I 7.03 7.05	Lab. Téc. Fa. Mec. I 11.04 11.02 11.05	Robótica Industr. 10.07 8.07	Lab. Autom. Sist. 9.09 9.05 9.10	Estágio Supervis. 200 créd 13.07
Química Básica 2.01	Sistemas Digitais I 6.01	Estatística 3.03 4.02	Física III 2.04 2.06	Circ. Elétricos II 3.04 7.01 7.03	Lab. Eletrônica I 7.05 7.04 7.06	Sist. Hidr. Pneu. 12.02 9.04	Lab. Rob. Industr. 8.07 10.07 8.08	Metod. Pesquisa 13.05 13.04	Trab. Concl. Cur. II 13.05 13.06
Lab. Química Bás. 2.02	Lab. Sist. Dig. I 6.02	Física II 2.03; 3.02 2.04	Física Experim. II 2.06 2.05 2.07	Lab. Circ. Elétr. II 7.03 7.02 7.04	Análise Sist. Lin. 8.01	Lab. Sist. Hidr. Pn. 9.04 12.02 9.05	Controle Digital 8.05	Trab. Concl. Cur. I 13.04 176 créd. 13.05	Discip. Optativas
Progr. Comp. I 5.01	Psic. Aplic. às Org 44 créd. 1.04	Física Experim. I 2.04 2.05	Micropr. Mcontr. 6.03 6.05	Termodinâmica 2.06 12.01	Lab. An. Sist. Lin. 8.01 3.07; 3.04 8.02	Eletrônica II 7.05 7.07	Lab. Contr. Digital 8.05 8.04 8.06	Discip. Optativas	
Lab. Progr. Comp. I 5.01 5.02	Filosofia Técnica 1.02	Sist. Digitais II 6.01 6.03	Lab. Microp. Mcontr 6.05 6.04 6.06	Ciênc. Materiais 11.01	Fenom. Transp. 12.01 12.02	Lab. Eletrônica II 7.07 7.06 7.08	Instrum. Industrial 7.07 9.06		
Lab. Dese. Téc. I 9.01	Metrologia 9.02	Lab. Sist. Digitais II 6.03 6.02 6.04	Circ. Elétricos I 2.04 7.01	Dinâmica 10.01; 10.06 10.04	Lab. Fenom. Transp 12.02 12.01 12.03	Teoria de Controle 8.01 8.03	Lab. Instrum. Ind. 9.06 7.08 9.07		
Cont. Soc. e Prof. 13.01	Lab. Metrologia 9.02 9.03	Mét. Num. Comp. 3.04 5.01; 5.02 4.01	Lab. Circ. Elétr. I 7.01; 2.07 7.02	Intr. à Economia 80 créd. 1.06	Mat. Constr. Mec. 11.01 11.02	Lab. Teor. Contr. 8.03 8.02 8.04	Discip. Optativas		
	Progr. Comp. II 5.01 5.03	Estática 2.03 3.01 10.01			Lab. Mat. C. Mec. 11.02 11.01 11.03	Discip. Optativas			
	Lab. Progr. Comp. II 5.03 5.04								

6.7 – IMPACTO DO CURSO NAS ATIVIDADES ACADÊMICAS

É apresentada no quadro 6 a relação das disciplinas organizadas por Eixos de formação, indicando o período do curso em que serão ministradas, conforme sugestão de grade curricular apresentada. Como o Campus Divinópolis não conta com departamentos, o conteúdo dos eixos foi distribuído em áreas de formação.

Quadro 6: Disciplinas e áreas.

Eixo	Disciplina	Período	Horas-aula	Créditos	Natureza da disciplina	Área responsável
1. Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas	Português Instrumental	1	30	2	OB	Humanidades
	Filosofia da Tecnologia	2	30	2	OB	Humanidades
	Psicologia Aplicada às Organizações	2	30	2	OB	Humanidades
	Introdução à Sociologia	3	30	2	OB	Humanidades
	Introdução ao Direito	5	30	2	OB	Humanidades
	Introdução à Economia	9	30	2	OB	Humanidades
	Organização Empresarial A	10	30	2	OB	Humanidades
	Gestão Ambiental	10	30	2	OB	Humanidades
	Libras I		30	2	OP	Humanidades
	Libras II		30	2	OP	Humanidades
	Introdução à Administração		30	2	OP	Humanidades
	Normalização e Qualidade Industrial		30	2	OP	Humanidades
	Introdução à Engenharia de Segurança		30	2	OP	Humanidades
	Tópicos Especiais em Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas		30	2	OP	Humanidades
2. Física e Química	Química Básica	1	30	2	OB	Química
	Laboratório de Química Básica	1	30	2	OB	Química
	Física I	2	60	4	OB	Física
	Física II	3	60	4	OB	Física
	Física Experimental I	3	30	2	OB	Física
	Física III	4	60	4	OB	Física
	Física experimental II	4	30	2	OB	Física
	Tópicos Especiais em Física e Química		30	2	OP	Física e Química
3. Matemática	Geometria Analítica e Álgebra Vetorial	1	90	6	OB	Matemática
	Cálculo I	1	90	6	OB	Matemática
	Cálculo II	2	90	6	OB	Matemática
	Cálculo III	3	60	4	OB	Matemática
	Cálculo IV	4	60	4	OB	Matemática
	Álgebra Linear	4	60	4	OB	Matemática
	Variáveis Complexas	5	60	4	OB	Matemática
	Tópicos Especiais em Matemática		60	4	OP	Matemática

(continua)

Eixo	Disciplina	Período	Horas-aula	Créditos	Natureza da disciplina	Área responsável
4. Matemática Aplicada	Métodos Numéricos Computacionais	3	60	4	OB	Computação
	Estatística	4	60	4	OB	Matemática
	Otimização		60	4	OP	Matemática
5. Programação de Computadores e Computação Aplicada	Programação de Computadores I	1	30	2	OB	Computação
	Laboratório de Programação de Computadores I	1	30	2	OB	Computação
	Programação de Computadores II	2	30	2	OB	Computação
	Laboratório de Programação de Computadores II	2	30	2	OB	Computação
	Linguagens de Programação		30	2	OP	Computação
	Laboratório de Linguagens de Programação		30	2	OP	Computação
	Redes para Controle de Processos		60	4	OP	Computação
	Tópicos Especiais em Programação de Computadores e Computação Aplicada		30	2	OP	Computação
	Laboratório de Engenharia Assistida por Computador		30	2	OP	Mecânica
6. Sistemas Microprocessados	Sistemas Digitais I	2	30	2	OB	Elétrica
	Laboratório de Sistemas Digitais I	2	30	2	OB	Elétrica
	Sistemas Digitais II	3	30	2	OB	Elétrica
	Laboratório de Sistemas Digitais II	3	30	2	OB	Elétrica
	Microprocessadores e Microcontroladores	4	30	2	OB	Elétrica
	Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores	4	30	2	OB	Elétrica
	Tópicos Especiais em Sistemas Microprocessados		30	2	OP	Elétrica

(continua)

Eixo	Disciplina	Período	Horas aula	Créditos	Natureza da disciplina	Área responsável
7. Circuitos elétricos e eletrônicos	Circuitos elétricos I	4	60	4	OB	Elétrica
	Laboratório de circuitos elétricos I	4	30	2	OB	Elétrica
	Circuitos elétricos II	5	30	2	OB	Elétrica
	Laboratório de circuitos elétricos II	5	30	2	OB	Elétrica
	Eletrônica I	6	60	4	OB	Elétrica
	Laboratório de eletrônica I	6	30	2	OB	Elétrica
	Eletrônica II	7	60	4	OB	Elétrica
	Laboratório de eletrônica II	7	60	2	OB	Elétrica
	Conversão eletromecânica da energia	8	90	6	OB	Elétrica
	Laboratório de conversão eletromecânica da energia	8	30	2	OB	Elétrica
	Eletrônica de potência		60	4	OP	Elétrica
	Laboratório de eletrônica de potência		60	2	OP	Elétrica
	Transmissão sem fio – equipamentos e técnicas		60	4	OP	Elétrica
	Tópicos especiais em circuitos elétricos e eletrônicos		30	2	OP	Elétrica
8. Modelagem e controle de processos	Análise de sistemas lineares	6	60	4	OB	Controle
	Laboratório de análise de sistemas lineares	6	30	2	OB	Controle
	Teoria de controle	7	60	4	OB	Controle
	Laboratório de teoria de controle	7	30	2	OB	Controle
	Controle digital	8	60	4	OB	Controle
	Laboratório de controle digital	8	30	2	OB	Controle
	Robótica industrial	8	30	2	OB	Controle
	Laboratório de robótica industrial	8	30	2	OB	Controle
	Controle moderno	9	60	4	OB	Controle
	Laboratório de controle moderno	9	30	2	OB	Controle
	Sensores e atuadores para mecatrônica	9	30	2	OB	Controle
	Laboratório de sensores e atuadores para mecatrônica	9	30	2	OB	Controle
	Técnicas de controle de processos industriais	10	30	2	OB	Controle
	Laboratório de técnicas de controle de processos industriais	10	30	2	OB	Controle
	Sinais e sistemas		60	4	OP	Controle
	Controle visual de robôs		30	2	OP	Controle
	Laboratório de controle visual de robôs		30	2	OP	Controle
Tópicos especiais em modelagem e controle de processos		30	2	OP	Controle	

Eixo	Disciplina	Período	Horas aula	Créditos	Natureza da disciplina	Área responsável
9. Projeto e automação	Desenho técnico I	1	60	4	OB	Mecânica
	Metrologia	2	60	4	OB	Mecânica
	Sistemas hidráulicos e pneumáticos	7	30	2	OB	Mecânica
	Laboratório de sistemas hidráulicos e pneumáticos	7	30	2	OB	Mecânica
	Instrumentação industrial	8	30	4	OB	Mecânica / Elétrica
	Laboratório de instrumentação industrial	8	30	2	OB	Elétrica
	Fabricação assistida por computador	9	30	2	OB	Mecânica
	Automação de sistemas	9	60	4	OB	Mecânica / Elétrica
	Laboratório de automação de sistemas	9	30	2	OB	Mecânica / Elétrica
	Manutenção	10	60	4	OB	Mecânica
	Controle da produção	10	30	2	OB	Mecânica
	Instrumentação virtual		30	2	OP	Elétrica
	Laboratório de Instrumentação virtual		30	2	OP	Elétrica
	Desenho técnico II		60	4	OP	Mecânica
	Tópicos especiais em projeto e automação		30	2	OP	Mecânica
10. Estruturas e dinâmica	Estática	2	30	2	OB	Mecânica
	Mecânica dos sólidos I	4	60	4	OB	Mecânica
	Mecânica dos sólidos II	5	60	4	OB	Mecânica
	Dinâmica	5	60	4	OB	Mecânica
	Elementos de máquinas	6	60	4	OB	Mecânica
	Cinemática e dinâmica das máquinas	6	60	4	OB	Mecânica
	Dinâmica de robôs	7	60	4	OB	Mecânica / Controle
	Vibrações		60	4	OP	Mecânica
	Projeto de máquinas		60	4	OP	Mecânica
	Estruturas metálicas		60	4	OP	Mecânica
	Tópicos especiais em estruturas e dinâmica		30	2	OP	Mecânica
11. Materiais e processos de fabricação	Ciência dos materiais	5	60	4	OB	Mecânica
	Materiais de construção mecânica	6	30	2	OB	Mecânica
	Tecnologia de fabricação mecânica I	7	90	6	OB	Mecânica
	Tecnologia de fabricação mecânica II		60	4	OP	Mecânica
	Tópicos especiais em materiais e processos de fabricação		30	2	OP	Mecânica
12. Termofluidos	Termodinâmica	5	60	4	OB	Mecânica
	Fenômenos de transporte	6	90	6	OB	Mecânica
	Modelagem e simulação de sistemas térmicos	7	60	4	OP	Mecânica
	Máquinas de fluxo		60	4	OP	Mecânica
	Máquinas alternativas		60	4	OP	Mecânica
	Tópicos especiais em termo-fluidos		30	2	OP	Mecânica

(continua)

Eixo	Disciplina	Período	Horas-aula	Créditos	Natureza da disciplina	Área responsável
13. Prática Profissional e Integração Curricular	Contexto Social e Profissional da	1	30	2	OB	Elétrica / Mecânica
	Introdução à Prática Experimental	2	30	2	OB	Elétrica / Mecânica
	Metodologia Científica	3	30	2	OB	Humanidades
	Metodologia de Pesquisa	9	30	2	OB	Humanidades
	Trabalho de Conclusão de Curso I	9	15	1	OB	Computação / Controle / Elétrica / Mecânica
	Trabalho de Conclusão de Curso II	10	15	1	OB	Computação / Controle / Elétrica / Mecânica
	Estágio Supervisionado	10	30	2	OB	Computação / Controle / Elétrica / Mecânica
	Estágio Curricular	10	300	20	OB	externo

6.8 – MONITORAMENTO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

No que concerne ao monitoramento do Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica, esta Comissão buscou manter conformidade com as propostas de projeto pedagógico dos cursos de Engenharia Mecânica e Elétrica (COELHO, 2005), Engenharia da Computação e Engenharia de Materiais.

Assim, para o monitoramento do Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica, poderão ser considerados os seguintes pontos:

1. o monitoramento deverá ser objeto de normatização por parte do Colegiado de Curso e aprovado no Conselho de Graduação do CEFET_MG;
2. o monitoramento deverá ser focado na auto-avaliação interna do curso (abrangendo: avaliação da estrutura, do currículo e das práticas pedagógicas, dos docentes e dos discentes), dando um caráter mais de acompanhamento e correção de rumos (monitoramento) a todo esse sistema de avaliação;
3. considerar propostas de nivelamento (monitorando os ingressantes desde o processo seletivo), acompanhamento mais cuidadoso dos primeiros períodos, garantindo a construção das habilidades básicas de um estudante de ensino superior de engenharia;
4. tratar do sistema de avaliação do aluno, estabelecendo critérios e normas;
5. apontar possíveis mecanismos de recuperação/acompanhamento mais próximos das disciplinas, alunos e professores que tenham sentido dificuldades nos semestres anteriores;
6. proposta de qualificação pedagógica de docentes – cursos, oficinas, seminários com apoio do DAED e da DPPG, relativas à elaboração de planejamento de atividades diversas de avaliação e de dinamização da sala de aula, de técnicas diversas como a de aula expositiva, projetos, tutorial, uso de ferramentas digitais, etc.
7. desenvolver processo de avaliação do curso com as empresas e os centros de pesquisas (governamentais e privados) que viabilizam a formação do engenheiro mecatrônico por meio de estágios curriculares e visitas técnicas.

7. RECURSOS FÍSICOS

7.1 - INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

7.1.1 – Laboratórios

Os laboratórios existentes no Campus Divinópolis são direcionados ao curso técnico de Eletromecânica. Devido a este fato, é necessária a adequação de alguns laboratórios existentes bem como a implantação de outros que ainda não existem.

A matriz curricular proposta para o Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica prevê 36 (Trinta e seis) disciplinas, obrigatórias e optativas, com demanda de aula em laboratório. Os laboratórios que necessitam de usar microcomputadores e softwares, a saber:

1. Laboratório de Programação de Computadores I;
2. Laboratório de Programação de Computadores II;
3. Laboratório de Desenho Técnico;
4. Métodos Numéricos Computacionais;
5. Laboratório de Engenharia Assistida por Computador;

poderão utilizar os laboratórios de informática já existentes no Campus V. Estes possuem espaço físico e disponibilidade de horário para atender e possibilitar a sua utilização.




O quadro 10 apresenta o cronograma físico de instalação ou adaptação dos laboratórios, considerando a sugestão de oferta de disciplinas por período letivo.

Quadro 10: Cronograma da necessidade de laboratórios por disciplinas

DISCIPLINA/PERÍODO	1º ANO		2º ANO		3º ANO		4º ANO		5º ANO		
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	
Laboratório de Programação de Computadores I	■	■									
Laboratório de Química Básica	■	■									
Laboratório de Desenho Técnico I	■	■									
Laboratório de Sistemas Digitais I		■	■								
Laboratório de Metrologia		■	■								
Laboratório de Programação de Computadores II		■	■								
Física Experimental I			■	■							
Laboratório de Sistemas Digitais II			■	■							
Métodos Numéricos Computacionais			■	■							
Física Experimental II					■	■					
Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores					■	■					
Laboratório de Circuitos Elétricos I					■	■					

DISCIPLINA/PERÍODO	1º ANO				2º ANO				3º ANO				4º ANO				5º ANO			
Laboratório de Circuitos Elétricos II																				
Ciência dos Materiais																				
Dinâmica																				
Cinemática e Dinâmica das Máquinas																				
Laboratório de Eletrônica I																				
Laboratório de Análise de Sistemas Lineares																				
Laboratório de Materiais de Construção Mecânica																				
Laboratório de Fenômenos de Transporte																				
Dinâmica de Robôs																				
Laboratório de Tecnologia de Fabricação Mecânica I																				
Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos																				
Laboratório de Eletrônica II																				
Laboratório de Teoria de Controle																				
Laboratório de Conversão Eletromecânica da Energia																				
Laboratório de Robótica Industrial																				
Laboratório de Controle Digital																				
Laboratório de Engenharia Assistida por Computador																				
Laboratório de Equipamentos Industriais e de Processo																				
Laboratório de Instrumentação Industrial																				
Laboratório de Fabricação Assistida por Computador																				
Laboratório de Automação de Sistemas																				

Legenda:

-  – Laboratório existente, necessitando pequenas modificações e melhorias.
-  – Laboratório existente, necessitando de aquisição de novos equipamentos e grandes melhorias.
-  – Laboratório inexistente que deverá ser criado.

8. BIBLIOGRAFIA DO CURSO

EIXO 1 – Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas

Português Instrumental

Básico

COSCARELLI, C.V., MITRE, D. **Oficina de leitura e produção de textos**. Editora da UFMG, Belo Horizonte, 2007.

FRANÇA, J.L., VASCONCELLOS, A.C. **Manual para Normalização de Publicações Técnico-científicas**. 8.ed., Editora da UFMG, Belo Horizonte, 2008.

GARCIA, O.M. **Comunicação em prosa moderna**. 26.ed., Editora FGV, Rio de Janeiro, 2006.

Complementar

LAKATOS, E.M., MARCONI, M.A. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 6.ed., Editora Atlas, São Paulo, 2001.

MACHADO, A.R., LOUSADA, E., ABREU-TARDELLI, L.S. **Resenha**. Parábola Editorial, São Paulo, 2005.

MACHADO, A.R., LOUSADA, E., ABREU-TARDELLI, L.S. **Resumo**. Parábola Editorial, São Paulo, 2005.

MEDEIROS, J.B. **Redação Científica. A prática de fichamentos, resumos, resenhas**. 6 ed., Editora Atlas, São Paulo, 2004.

MOTTA-ROTH, D., HENDGES, G.H. **Produção textual na universidade**. Parábola Editorial, São Paulo, 2010.

Filosofia da Tecnologia

Básico

KUHN, T. **Estrutura das revoluções científicas**. 5ª ed., São Paulo: Perspectiva, 2000.

CASTELLS, M. **A Sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 1994.

Complementar

ARANHA, M.L.A e MARTINS, M.H.P. **Filosofando. Introdução à Filosofia**. Ed. Moderna. São Paulo, 1988.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

BRAGA, M., GUERRA, A., REIS, J.C. **Breve História da Ciência Moderna**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

ANTUNES, R. **Adeus ao Trabalho?** 10º ed. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

ROSSI, P. **Os Filósofos e as Máquinas**. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

Introdução à Sociologia

Básico

COSTA, C. **Sociologia: introdução à ciência da sociedade**. 3ª edição. São Paulo: Moderna, 2005.

QUINTANEIRO, T., *et al.* **Um toque de clássicos: Marx, Durkheim e Weber**. Belo Horizonte, ed. UFMG, 2002.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Sociologia geral**. 6ª edição. São Paulo: Atlas, 1992.

Complementar

BOURDIER, P. **Questões de sociologia**. Rio de Janeiro, Marco Zero, 1983.

ALVES, G. **Dimensões da reestruturação produtiva: ensaios de sociologia do trabalho**. Londrina: Praxis, 2007.

HARVEY, D.O. **Neoliberalismo história e implicações**. São Paulo. Edições Loyola, 2008.

LEITE, M. **Novas tecnologias e subjetividade operária**. São Paulo: Scritta, 1994.

MESZÁROS, I. **O século XXI: socialismo ou barbárie?** São Paulo: Bomtempo, 2003.

Introdução à Sociologia

Básico

COSTA, C. **Sociologia: introdução à ciência da sociedade**. 3ª edição. São Paulo: Moderna, 2005.

QUITANEIRO, T., *et alii*. **Um toque de clássicos: Marx, Durkheim e Weber**. Belo Horizonte, ed. UFMG, 2002.

LAKATOS, E.M., MARCONI, M.A. **Sociologia geral**. 6ª edição. São Paulo: Atlas, 1992.

Complementar

BOURDIER, P. **Questões de sociologia**. Rio de Janeiro, Marco Zero, 1983.

ALVES, G. **Dimensões da reestruturação produtiva: ensaios de sociologia do trabalho**. Londrina: Praxis, 2007.

HARVEY, D.O. **Neoliberalismo história e implicações**. São Paulo. Edições Loyola, 2008.

LEITE, M. **Novas tecnologias e subjetividade operária**. São Paulo: Scritta, 1994.

MESZÁROS, I. **O século XXI: socialismo ou barbárie?** São Paulo: Bomtempo, 2003

Psicologia Aplicada às Organizações

Básico

ARAÚJO, L. C. G. **Gestão de Pessoas: estratégias e integração organizacional**. São Paulo, Atlas, 2006.

BERGAMINI, Cecília Whitaker. **Psicologia Aplicada à Administração de Empresas**. São Paulo: Atlas, 2005.

DAVIDOFF, Linda L. **Introdução à Psicologia**. São Paulo: Makron Books, 2001.

Complementar

CHIAVENATO, I. **Administração de Recursos Humanos: fundamentos básicos**. São Paulo: Atlas, 2003.

CHIAVENATO, I. **Gestão de Pessoas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

DUTRA, J. **Gestão de Pessoas: modelo, processos, tendências e perspectivas**. São Paulo: Atlas, 2002.

GADE, C. **Psicologia do consumidor e da propaganda**. São Paulo: EPU, 1998.

ROBBINS, S. P. **Comportamento Organizacional**. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

Introdução ao Direito

Básico

VENOSA, S.S. **Introdução ao Estudo do Direito**. São Paulo: Ed. Atlas, 2010.

MARTINS, S.P. **Instituições de Direito Público e Privado**. São Paulo: Ed. Atlas, 2008.

MASCARO, A.L. **Introdução ao Estudo de Direito**. São Paulo, Atlas, 2011.

Complementar

FABRETTI, L.C. **Direito Tributário para os Cursos de Administração e Ciências Contábeis**. São Paulo: Ed. Atlas, 2009.

JORGE NETO, F.F. **Curso de Direito do Trabalho**. São Paulo, Atlas, 2011.

MATTA, C.P.C. **Eficácia nas Licitações e Contratos: Lei 8666/93**. Belo Horizonte/MG. Del Rey, 1994.

NOHARA, I.P. **Direito Administrativo**. Ed. Atlas, 2011.

VENOSA, Silvio de Salvo. **Direito Civil: Parte Geral**. Atlas, 2011.

Introdução à Economia

Básico

MANKIW, N.G. **Introdução à economia**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

ROSSETTI, J.P. **Introdução à economia**. 18ª. ed., São Paulo: Ed. Atlas, 2000.

VASCONCELOS, M.A.S. **Economia: Micro e Macro**. São Paulo. Atlas, 2010.

Complementar

- CARNEIRO, G. **ABC do Capitalismo: Economia de Mercado para Principiantes.** Campinas/SP: Cartgraf, 1986.
- HUGON, P. **Historia das doutrinas Econômicas.** São Paulo: Ed. Atlas, 1980.
- NOVAES, C.E. **Capitalismo para Principiantes: A História dos Privilégios Econômicos.** São Paulo: Ed. Ática, 2008.
- SMITH, A. **A riqueza das nações: Investigação sobre sua natureza e suas causas.** São Paulo: Nova Cultura, 1985.
- TOSCANO JUNIOR, L.C. **Guia de Referência para o Mercado Financeiro.** São Paulo: Edições Inteligentes, 2004.

Libras I e Libras II

Básico

- SACKS, O. **Vendo vozes: uma viagem no mundo dos surdos.** São Paulo: Companhia das Letras, 1989.
- SKLIAR, C. **Surdez: um olhar sobre as diferenças.** Porto Alegre: Meditação, 1998.
- QUADROS, R.M. **Educação de surdos: aquisição da linguagem.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

Complementar

- QUADROS, R.D., PERLIN, G. **Estudos surdos II.** Petrópolis: Arara Azul, 2007.
- VILHALVA, S. **Recortes de uma vida: descobrindo o amanhã.** Campo Grande: Gráfica e Papelaria Brasília, 2001.
- QUADROS, R.M., KARNOPP, L.B. **Língua de Sinais Brasileira: estudos linguísticos.** Porto Alegre: Artmed, 2004.
- BRITO, L.F. **Integração e educação.** Rio de Janeiro: Babel, 1993.

Organização Empresarial A

Básico

- CURY, A. **Organização e métodos: uma visão holística.** 8ª. ed., São Paulo: Atlas, 2005.
- DEGEN, R.J. **O empreendedor: empreender como opção de carreira.** São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2009.
- OLIVEIRA, D.P.R. **Sistemas, organização & métodos.** São Paulo: Atlas, 2009.

Complementar

- BERNARDI, L.A. **Manual de empreendedorismo e gestão: fundamentos, estratégias e dinâmicas.** 8ª. ed., São Paulo: Atlas, 2002.
- CRUZ, T. **Sistemas, métodos & processos.** São Paulo: Atlas, 2010.
- DORNELAS, Jose Carlos Assis. **Empreendedorismo: transformando idéias em negócios.** 3ª. ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- HALL, R.H. **Organizações: estruturas, processos e resultados.** São Paulo: Person, 2004.
- PECI, A., SOBRAL, F. **Administração teoria e prática no contexto brasileiro.** São Paulo: Prentice, 2010.

Gestão Ambiental

Básico

- BRAGA, B., *et al.* **Introdução à engenharia ambiental.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
- HARRINGTON, H.J., KNIGHT, A. **A implantação da ISO 14000: como atualizar o sistema de gestão ambiental com eficácia.** São Paulo: Atlas, 2001.
- PHILIPPI JR., A., BRUNA, G.C., ROMÉRO, M.A. (org). **Curso de Gestão ambiental.** Barueri: Manole, 2004.

Complementar

- MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental.** 3 ed. Rio de Janeiro: ABES, 2003.
- SANTOS, R.F. **Planejamento ambiental: teoria e prática.** São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SEIFFERT, M.E.B. **ISO 14001 sistemas de gestão ambiental: implantação objetiva e econômica**. 3ª. ed., São Paulo: Atlas, 2008.
SEEL, I. **Guia de implementação e operação de sistemas de gestão ambiental**. Blumenau: Editora da Furb, 2006.
PEARSON EDUCATION DO BRASIL. **Gestão ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

Introdução à Administração (Optativa)

Básico

CHIAVENATO, I. **Administração de empresas: uma abordagem contingencial**. São Paulo: Makron Books, 1994.
CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. São Paulo: Makron, 1997.
KWASNICKA, E.L. **Introdução à administração**. São Paulo: Atlas, 2011.

Complementar

CURY, A. **Organização e métodos**. São Paulo: Atlas, 2010.
DRUCKER, P.F. **Introdução à administração**. São Paulo: Pioneira, 1998.
MOTA, F.C.P. **Teoria geral da administração: uma introdução**. São Paulo: Pioneira, 2002.
MAXIMIANO, A.C.A. **Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital**. São Paulo: Atlas, 2002.
SILVA, R.O. **Teorias da administração**. São Paulo: Pioneira, 2001.

Planejamento e Controle da Produção (Optativa)

Básico

DAVIS, M.M., AQUILANO, N.J., CHASE, R.B. **Fundamentos da administração de produção**. 3ª. ed., Porto Alegre, Bookman, 2001.
MARTINS, P.G. **Administração da Produção**. São Paulo. Saraiva, 2005.
SLACK, N. *et alii*. **Administração da produção**. 2ª. ed., 8. reimp., São Paulo: Atlas, 2008.

Complementar

CHASE, R.B., JACOBS, F.R., AQUILANO, N.J. **Administração da produção e operações para vantagens competitivas**. 11ª. ed., São Paulo: Mc Graw Hill, 2006.
CORREA, H.L., GIANESI, I.G.N., CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação**. 5ª. ed., São Paulo: Atlas, 2007.
LUSTOSA, L., MESQUITA, M.A., QUELHAS, O., OLIVEIRA, R. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
MAYER, R.R. **Administração da produção**. São Paulo, Atlas, 1996.
TUBINO, D.F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2ª. ed., São Paulo: Atlas, 2000.

EIXO 2 – FÍSICA E QUÍMICA

Química Básica e Laboratório de Química Básica

Básico

ATKINS, P. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2006.
RUSSEL, J.B. **Química Geral**. Volume I e II, ed. Pearson Makron Books, São Paulo, 2006.
MASTERTON, W.I., SLOWINSKI, E. J., STANISTSKI, C. L. **Princípios de Química**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1990.

Complementar

MAHAN, MYERS **QUÍMICA: um curso universitário**. 4ª edição. São Paulo, editora Blucher, 1995.
GENTIL, V. **Corrosão**. 3ª. ed., Rio de Janeiro: LTC, 1996. ISBN 85-216-1055-6.
SLABAUGH, W.H., PARSONS, T.D. **Química geral**. Rio de Janeiro: LTC, 1978.

OHLWEILLER, Otto Alcides. **Química analítica quantitativa**. 3 vols., 2ª. ed., Rio de Janeiro: LTC, 1976.

REIS, M. **Completamente Química**. São Paulo: FTD, 2001.

Física I

Básico

HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. **Fundamentos de física. Vol.1**, 7ª. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2006.

SEARS, F., YOUNG, H.D., FREEDMAN, R.A., ZEMANSKI, M. **Física, Vol. 1: Mecânica**. Pearson Brasil, 12ª edição, 2008.

TIPLER, P., MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros: Vol. 1: Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

Complementar

CHAVES, A., SAMPAIO, J.F. **Física básica: mecânica**. Rio de Janeiro: LTC/LAB, 2007.

NUSSENZVEIG, H.M. **Curso de física básica: mecânica**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

HALLIDAY, D., RESNICK, R., KRANE, K.S. **Física 1**. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

SERWAY, A.R., JEWETT, J.W. **Princípios de física: mecânica**. 3. ed. São Paulo: Thomson, 2004.

FEYNMAN, R.P., SANDS, M., LEIGHTON, R.B. **Lições de física: volume 1**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

Física Experimental I

Básico

CAMPOS, A.A., ALVES, E.S., SPEZIALI, N.L. **Física Experimental Básica na Universidade**. 2ª Edição, Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2008.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física, Vol. 1: Mecânica**. 7ª. edição, Rio de Janeiro: LTC, 2006.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física, Vol. 3: Eletromagnetismo**. 7ª. edição, Rio de Janeiro: LTC, 2002.

Complementar

TIPLER, P.A., MOSCA, G. **Física Volume 1: Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica**. Rio de Janeiro: LTC.

YOUNG, H.D., FREEDMAN, R.A., SEARS, F., ZEMANSKI, M. **Física, Vol. I: Mecânica**. 12ª Edição São Paulo: Addison Wesley, 2008.

YOUNG, H. D., FREEDMAN, R.A., SEARS, F., ZEMANSKI, M. **Física, Vol. III: Eletromagnetismo**. 10ª Edição. São Paulo: Addison Wesley, 2004.

TIPLER, P.A., MOSCA, G. **Física Volume III: Eletricidade e Magnetismo; Ótica**. Rio de Janeiro: LTC, ISBN: 8521614632.

JEWETT JR, J.W., SERWAY, R.A. **Mecânica - Física Para Cientistas e Engenheiros - Vol. I**. Tradução da 8ª Edição Norte-Americana, Ed. Cengage Learning, 2011, ISBN: 8522110840.

Física II

Básico

HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. **Fundamentos de Física Vol. 3: Eletromagnetismo**. 8ª. Edição, Rio de Janeiro: Editora LTC, 2009.

YOUNG, H. D., FREEDMAN, R.A., SEARS, F., ZEMANSKI, M.W. **Física, Vol. 3: Eletromagnetismo**. 12ª Edição, São Paulo: Addison Wesley, 2004.

TIPLER, P., MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros, Vol. 2: Eletricidade, Magnetismo e Ótica**. 6ª Edição, Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 2009.

Complementar

CHAVES, A.S. **Física Básica: Eletromagnetismo**. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 2007.

SERWAY, A.R, JEWETT, J.W. **Princípios de Física. Eletromagnetismo.** Vol. 3, 3ª edição, Thomson 2004.
NUSSENZVEIG, H.M. **Curso de Física Básica, Vol. 3, Eletromagnetismo.** Editora Blucher, 1997.
HALLIDAY, RESNICK, KRANE, STANLEY, **Física, Vol. 3,** 5ª edição, LTC Livros Técnicos e Científicos, 2004.
FEYNMAN, R. P. **Lições de Física.** Porto Alegre: Artmed.

Física Experimental II

Básico

CAMPOS, A.A., ALVES, E.S., SPEZIALI, N.L. **Física Experimental Básica na Universidade.** 2ª Edição. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2008.
HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. **Fundamentos de Física, Vol. 2: Gravitação, Ondas, Termodinâmica.** 7ª. Edição, Rio de Janeiro: Editora LTC, 2006.
HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. **Fundamentos de Física, Vol. 4: Ótica e Física Moderna.** 7ª. Edição, Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007.

Complementar

TIPLER, P.A., MOSCA, G. **Física, Vol. 2: Gravitação, Ondas e Termodinâmica.** Rio de Janeiro: LTC, ISBN: 8521611056.
YOUNG, H.D., FREEDMAN, R.A., SEARS, F., ZEMANSKI, M. **Física, Vol. 2: Termodinâmica e Ondas.** 12ª Edição, São Paulo: Addison Wesley, 2008.
YOUNG, H.D., FREEDMAN, R.A., SEARS, F., ZEMANSKI, M. **Física, Vol. 4.** 10ª Edição, São Paulo: Addison Wesley, 2004.
TIPLER, P.A., MOSCA, G. **Física, Vol. 3: Eletricidade e Magnetismo; Ótica.** Rio de Janeiro: LTC, ISBN: 8521614632.
JEWETT JR, J.W., SERWAY, R.A. **Mecânica - Física Para Cientistas e Engenheiros, Vol. 2.** Tradução da 8ª Edição Norte-Americana, Ed. Cengage Learning, 2011, ISBN: 8522110840.

Física III

Básico

HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. **Fundamentos de Física Vols. 2 e 4.** 8ª. Edição, Rio de Janeiro: Editora LTC, 2009.
YOUNG, H. D., FREEDMAN, R.A., SEARS, F., ZEMANSKI, M.W. **Física, Vols. 2 e 4.** 12ª Edição, São Paulo: Addison Wesley, 2004.
TIPLER, P., MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros, Vols. 1, 2 e 3.** 6ª Edição, Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 2009.

Complementar

CHAVES, A. S. & SAMPAIO, J. F. **Física Básica: - Gravitação, Fluidos, Ondas, Termodinâmica.** Rio de Janeiro: LTC.
NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica, Vols. 2 e 4.** São Paulo: Edgard Blucher.
RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; KRANE, K. **Física, Vols. 2 e 4.** Rio de Janeiro: LTC.
SERWAY, R.A., JEWETT JR, J. **Princípios de Física.** Cengage Learning.
FEYNMAN, R.P., **Lições de Física.** Porto Alegre: Artmed.

EIXO 3 – MATEMÁTICA

Geometria Analítica e Álgebra Vetorial

Básico

STEINBRUCH, A., WINTERLE, P. **Geometria Analítica,** 2ª edição, Makron Books, 1987.
STEINBRUCH, A., WINTERLE, P. **Álgebra Linear,** São Paulo: Makron Books, 1990.
SANTOS, R. J. **Um Curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear,** Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2007.

Complementar

- STEWART, J. **Cálculo: Volume 2**, São Paulo: Cengage Learning, 2009.
REIS, G., SILVA, V. **Geometria Analítica**. Goiânia: LTC, 1996.
WINTERLE, P. **Vetores e Geometria Analítica**. SP: Pearson Makron Books, 2000.
KOLMAN, B. **Introdução à Álgebra Linear com Aplicações**, 8ª edição, 2006, editora LTC, ISBN 8521614780.
BOULOS, P., OLIVEIRA, I.C. **Geometria Analítica - um Tratamento Vetorial**, Mc Graw-Hill, 2ª. Edição, 1987.

Cálculo I

Básico

- THOMAS, G.B. **Cálculo**, Volumes 1 e 2, Editora Addison-Wesley, 2003.
STEWART, J. **Cálculo**, Volume 1, Editora Thomson, 2005.
ANTON, H., BIVENS, I. e DAVIS, S. **Cálculo, Volume 1**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

Complementar

- SWOKOWSKI, **Cálculo com Geometria Analítica**, vol 1 Editora Makron Books, 1995.
LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica, vol.1 e 2**, 3ª ed, Ed. Harbra, 1994.
MUNEM, A.M., Foulis, D.J. **Cálculo 1**. Editora Guanabara 2. Rio de Janeiro, 1978.
BOULOS, P., ABUD, Z.I. **Cálculo Diferencial e Integral**. Makron Books. Vol. 1, São Paulo, 2002.
GUIDORIZZI, H.L. **Um Curso de Cálculo**. LTC Editora, 5ª Edição, Vol. 1, Rio de Janeiro, 2002.

Cálculo II

Básico

- STEWART, James, **Cálculo, Volume 2**, Editora Thomson, 2005.
THOMAS, George B., **Cálculo, Volumes 1 e 2**, Editora Addison-Wesley, 2003.
ANTON, H., BIVENS, I. e DAVIS, S.: **Cálculo, Volume 2**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

Complementar

- LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica, vol.1 e 2**, 3ª ed, Ed. Harbra, 1994.
MUNEM, A.M.; FOULIS, D.J. **Cálculo 2**. Editora Guanabara 2. Rio de Janeiro, 1978.
BOULOS, P.; ABUD, Z.I. **Cálculo Diferencial e Integral**. Makron Books. Vol. 2, São Paulo, 2002
GUIDORIZZI, H.L. **Um Curso de Cálculo**. LTC Editora, 5ª Edição, Vol. 2, Rio de Janeiro, 2002
SWOKOWSKI, E.W. - **Cálculo com Geometria Analítica – Vol. 2** - Ed. McGraw-Hill – SP, 1995.

Cálculo III

Básico

- BOYCE, W.E., DI PRIMA, R.C., **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores e Contorno**.LTC, 8ª edição, 2006.
SANTOS, R.J. **Introdução às equações diferenciais ordinárias**, Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2007.
FIGUEIREDO, D.G., NEVES, A.F.; **Equações Diferenciais Aplicadas**. 3ª edição. IMPA. Rio de Janeiro, 2007.

Complementar

- PENNEY, D.E., EDWARDS, H. **Equações Diferenciais Elementares**, LTC, 1995.
ZILL, D.G., CULLEN, M.R. **Equações diferenciais**, vol 1 e 2, Makron Books, 2001.
DIACU, F. **Introdução a Equações Diferenciais**, 1ª ed., Editora LTC, Rio de Janeiro, 2004.
ABUNAHAMAN, S.A. **Equações Diferenciais**, Editora LTC, Rio de Janeiro, 1984.
BASSANEZI, R.C. e FERREIRA Jr., W.C. **Equações Diferenciais com Aplicações**, Editora Harbra, São Paulo, 1988.

Cálculo IV

Básico

BOYCE, W.E., DiPRIMA, R.C. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valor de Contorno**, LTC, 2006.

ZILL, D.G., CULLEN, M.R. **Equações Diferenciais, Vols. 1 e 2**, Makron Books, 2001.

STEWART, J. **Cálculo, Vol. 2**. 5ª. ed., São Paulo: Thomson, 2003.

Complementar

PENNEY, D.E., EDWARDS, H. **Equações Diferenciais Elementares**, LTC, 1995.

EDWARDS JR., C.H., PENNEY, D.E. **Equações diferenciais elementares com problemas de valores de contorno**. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1995.

CHURCHILL, R.V. **Séries de Fourier e problemas de valor de contorno**. 2ª. ed., Rio de Janeiro: Guanabara, 1978.

SPIEGEL, M.R. **Análise de Fourier**, Coleção Schaum, São Paulo: MacGraw-Hill, 1976.

BUTKOV, E. **Física Matemática**, Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

Álgebra Linear

Básico

KOLMAN, B. **Introdução a Álgebra Linear com Aplicações**, 8ª edição, editora LTC, 2006, ISBN 8521614780.

POOLE, D. **Álgebra Linear**. São Paulo: Thomson, 2006.

LEON, S.J. **Álgebra Linear com Aplicações**, 4ª edição, editora LTC, 1999, ISBN 8521611501.

Complementar

ANTON, H., RORRES, C. **Álgebra Linear com Aplicações**, 8ª Edição, 2001, ISBN 8573078472.

CALLIOLI, C.A., DOMINGUES, H.H., COSTA, R.C.F. **Álgebra Linear e Aplicações**. 6ª. ed., São Paulo: Atual, 1998.

LANG, S. **Álgebra Linear**. São Paulo: Edgard Blucher, 1971.

STEINBRUCH, A., WINTERLE, P. **Álgebra Linear**. 2ª. ed., São Paulo: Pearson Education, 1987.

STRANG, G. **Álgebra Linear e suas Aplicações**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

Variáveis Complexas

Básico

ZILL, D.G., *et alii*. **Curso introdutório à análise complexa com aplicações**, 2ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2011.

ÁVILA, G. **Variáveis Complexas e Aplicações**, Editora LTC, 2008.

OLIVEIRA, E.C. **Funções Analíticas com Aplicações**, Ed. Livraria da Física, 2006.

Complementar

CHURCHILL, R.V. **Variáveis complexas e suas aplicações**, São Paulo: Makron Books do Brasil, 1975.

HAZZAN, S. **Cálculo: funções de várias variáveis**, São Paulo: Atual, 1986.

McMAHOM, D. **Variáveis Complexas Desmistificadas**, Editora McGraw-Hill, 2009.

SOARES, M.G. **Cálculo em uma variável complexa**. 4ª. ed., Rio de Janeiro: IMPA, 2006.

LINS NETO, A. **Funções de uma Variável Complexa**, 2ª edição, editora IMPA, 1996, ISBN: 85-244-0087-0.

Métodos Numéricos Computacionais

Básico

BARROSO, L.C., BARROSO, M.M.A., CAMPOS, F.F., CARVALHO, M.L.B., MAIA, M.L. **Cálculo Numérico com Aplicações**. Editora Habra, 1987, ISBN: 85-294-0089-5.

CRISTINA, M., CUNHA, C. **Métodos Numéricos**. 2ª. Edição, Editora Unicamp, 2003, ISBN 852680636x.

ARENALES, S., DAREZZO, A. **Cálculo Numérico: Aprendizagem com apoio de software**. Editora Thompson Learning, 2008.

Complementar

CAMPOS, F.F. **Algoritmos Numéricos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

FRANCO, N.B. **Cálculo Numérico**. 1ª. ed., São Paulo: Prentice Hall, 2006.

GOMES, C., *et ali*. **Engineering and Scientific Computing with Scilab**. Editora Birkhauser, 1999, ISBN: 0817640096.

SPERANDIO, D., MENDES, J.T., SILVA, L.H.M. **Cálculo Numérico: Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos**. 1ª. ed., São Paulo: Prentice Hall, 2003.

RUGGIERO, M.A.G., LOPES, V.L.R. **Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais**. 2ª. ed., São Paulo: Makron Books, 1996.

Estatística

Básico

FARIAS, A.A. *et ali*. **Introdução à Estatística**. 2 ed, Editora LTC, RJ, 2008, ISBN 978-85-216-1293-3.

MORETTIN, L.G. **Estatística Básica: Inferência**. Vols.1 e 2. São Paulo, Makron Books, 2000.

MONTGOMERY, D.C., Runger, G.C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. Editora LTC, 2003.

Complementar

BUSSAB, W.O., MORETTIN, P.A. **Estatística Básica**. 5ª. ed., São Paulo: Saraiva, 2003.

FONSECA, J.S., MARTINS, G.A., TOLEDO, G.L. **Estatística Aplicada**. Editora Atlas, 1996.

COSTA NETO, P.L.O. **Estatística**. Editora Edgard Blücher, 2006.

BOLFARINE, H., BUSSAB, W.O. **Elementos de Amostragem**. Editora Edgard Blücher, 2005.

SPIELGEL M.R., SCHILLER, J., SRUNIVASAN, R.A. **Probabilidade e Estatística**. Editora Bookman, 2004.

Otimização (optativa)

Básico

Goldbarg, M. C. e Luna, H. P. L., **Otimização Combinatória e Programação Linear**, Campus, 2004.

Frederick S. Hillier; Gerald J. Lieberman, **Introdução à Pesquisa Operacional**, 9a Ed., McGraw-Hill, 2013.

Andrade, E.L., **Introdução à Pesquisa Operacional – Métodos e modelos para Análises e Decisões**, 4a Ed., Editora LTC, 2009.

Complementar

Belfiore, P., Fávero, L. P., **Pesquisa Operacional para Cursos de Engenharia**, 1a Ed., Editora Elsevier, 2012.

TAHA, Hamdy A. **Pesquisa operacional**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2008. 359 p., il. ISBN 978-85-7605-150-3.

Lachtermacher, Gerson, **Pesquisa Operacional na Tomada de Decisões**, 4a Ed., Prentice Hall – Br, 2009.

Hein, Nelson; Loesch, Claudio, **Pesquisa Operacional - Fundamentos e Modelos**, 1a Ed., Editora Saraiva, 2009.

Passos, E. J. P. F., **Programação Linear - Como Instrumento da Pesquisa Operacional**, 1a Ed., Editora Atlas, 2008.

EIXO 5: PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES E COMPUTAÇÃO APLICADA

Programação de Computadores I e Laboratório de Programação de Computadores I

Básico

SENNE, E.L.F. **Primeiro Curso de Programação em C**. 2ª Edição, Editora Visual Books.

MIZRAHI, Victorine Viviani, **Treinamento em Linguagem C Módulo I**. Editora Pearson.

DAMAS, L.M.D. **Linguagem C**. Editora FCA.

Complementar

FILHO, E.A. **Iniciação à Lógica Matemática**.

GUIMARÃES, A.M., LAGES, N.A. **Algoritmos e Estruturas de Dados**. 23ª Edição, Editora Livros Técnicos e Científicos.

ASCENCIO, Campos. **Fundamentos da Programação de Computadores. Algoritmos, Pascal, C/C++**. Editora: Prentice Hall.

BALDWIN, DOUGLAS SCRAGG, GREGG. **Algorithms and Data Structures: The Science of Computing** (banco Digital).

SACKS, GERALD E. **Mathematical Logic in the 20th Century** (banco Digital).

Programação de Computadores II e Laboratório de Programação de Computadores II

Básico

ASCENCIO, CAMPOS. **Fundamentos da Programação de Computadores. Algoritmos, Pascal, C/C++**. Editora: Prentice Hall.

DEITEL, H.M., DEITEL P.J. **C++ como programar**, 5ª ed., Editora Pearson Education, 2006.

MIZRAHI, Victorine Viviane **Treinamento em Linguagem C++**, módulo II, 2ª/1ª Edição, Editora Pearson.

Complementar

SCHILDT, Herbert. **C++. Guia para Iniciantes**. Editora Ciência Moderna.

SAVITCH, W. **C++ Absoluto**. Editora: Pearson Education.

HENKEMANS, DIRK LEE, MARK. **C++ Programming** (banco Digital).

LEE, MARK. **C++ Programming for the Absolute Beginner (2nd Edition)** (banco Digital).

NUTARO, JAMES. **Building Software for Simulation Theory and Algorithms, with Applications in C++** (banco Digital).

Laboratório de Engenharia Assistida por Computador (optativa)

Básico

SMID, PETER. **CNC programming handbook** : a comprehensive guide to practical CNC programming / 3th, 2008.

Comando numérico cnc : técnica operacional, curso básico, 1984.

SILVA, S. D. CNC : programação de comandos numéricos computadorizados : torneamento, 2006.

Complementar

WU, JING XIE, HAO. **Applied Mechanics and Materials, Volume 159: Advanced Manufacturing Technology and System, 2012** (banco Digital).

DAVIM, J. PAULO. **Materials and Manufacturing Technology (J. Paulo Davim, Univ. of Aveiro - Series Editor): Artificial Intelligence in Manufacturing Research, 2010**(banco Digital).

RADHAKRISHNAN, P. SUBRAMANYAN, S. RAJU, V. **CAD/CAM/CIM, 2008.** (banco Digital).

SHIVANAND, H.K. **Flexible Manufacturing System, 2006** (banco Digital).

COMPTON, W. DALE **Design and Analysis of Integrated Manufacturing Systems, 1988** (banco Digital).

Linguagens de Programação e Laboratório de Linguagens de Programação (optativas)

Básico

Harvey M. Deitel, **Como Programar em C**, Rio de Janeiro, Editora LTC, 1999.

Harvey M. Deitel, P. J. Deitel, **C++ Como Programar**, Porto Alegre, Editora Bookman, 3a Edição, 2001.

Harvey M. Deitel, P. J. Deitel, **Java Como Programar**, Porto Alegre, Editora Bookman, 2002.

Complementar

BALDWIN, DOUGLAS SCRAGG, GREGG. **Algorithms and Data Structures: The Science of Computing** (banco Digital).

HENKEMANS, DIRK LEE, MARK. **C++ Programming** (banco Digital).

NUTARO, JAMES. **Building Software for Simulation Theory and Algorithms, with Applications in C++** (banco Digital).

LEVENICK, JAMES. **Simply Java: An Introduction to Java Programming**(banco Digital).

HORSTMANN, Cay, **Conceitos de Computação com o Essencial de C++**, Editora Bookman, ISBN: 8536305398, 711 páginas, 2005.

Redes para Controle de Processos (optativa)

Básico

Karl J. Astrom, Tore Hagglund; **PID Controllers: Theory, Design, and Tuning**; 1995; ISBN: 1556175167, 343 páginas, Editora ISA, 2a. Edição.

FRANKLIN, GENE F. **Feedback control of dynamic systems**, 2010. 6th ed.

FRANCHI, C. M., **Controle de processos industriais : princípios e aplicações, 2011.**

Sigurd Skogestad, Ian Postlethwaite; **Multivariable Feedback Control: Analysis and Aidan Design**; 1996; ISBN: 0471943304, 572 páginas, Editora John Wiley & Sons.

Complementar

O'DWYER; **Handbook of PI and PID Controller Tuning Rules**; 2006; ISBN: 9781860949104 Editora Imperial College Press. (banco Digital).

SUNG, SU WHAN LEE, JIETAE LEE, IN-BEUM. **Process Identification and PID Control** (banco Digital), 2009.

SCALLAN, PETER. **Process Planning: The Design/Manufacture Interface**, 2003. (banco Digital)

RANGAIAH, GADE PANDU KARIWALA, VINAY. **Plantwide Control : Recent Developments and Applications (2nd Edition)**, 2012. (banco Digital).

FARDO, STEPHEN W. PATRICK, DALE R. **Industrial Process Control Systems (2nd Edition)**, 2009. (banco Digital).

Sistemas Digitais I e Laboratório de Sistemas Digitais I

Básico

TOCCI, R.J., WIDMER, N.S. **Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações**. 2003, Editora Prentice- Hall, 8ª. Edição, ISBN: 8587918206.

MORRIS M. **Digital Design**. 3ª. Edição, Editora Prentice Hall, 2001, ISBN: 0130621218.

MANO, M. Morris, **Digital design**, 2007, 4th ed., Editora Pearson Prentice Hall, ISBN 0131989243.

Complementar

IDOETA, I.V., CAPUANO, F.G. **Elementos de Eletrônica Digital**, 12 ed., São Paulo: Livros Érica, 1987.

TOKHEIM, R.L. **Princípios Digitais**. São Paulo: Ed Makron Books, 1996.

COSTA, Cesar da, **Projetos de circuitos digitais com FPGA / 2. ed. rev e atual**. ISBN: 978-85-365-0239-7, São Paulo: Érica, 2012.

KLEITZ, W. **Digital electronics - a practical approach**. 6a edição. Upper Saddle River, New Jersey, Estados Unidos da América: Prentice Hall, 2001.

PEDRONI, Volnei A., **Eletrônica digital moderna com VHDL**, ISBN: 978-85-352-3465-7, Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

Sistemas Digitais II e Laboratório de Sistemas Digitais II

Básico

SOUZA, D.J. **Desbravando o PIC - Ampliado e Atualizado para PIC 16F628A**, Editora Érica, 2003.

TOCCI, R.J. WIDMER, N.S. **Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações**, Editora Prentice-Hall, 10ª. Edição, 2003.

PEREIRA, F. **Microcontroladores PIC – Programação em C**, Editora Érica.

Complementar

ORDONEZ, E.D.M., PENTEADO, C.G., SILVA, A.C.R. **Microcontroladores e FPGAs – Aplicações em Automação**, Novatec Editora, 2005.

COSTA, Cesar da, **Projetos de circuitos digitais com FPGA / 2. ed. rev e atual**. ISBN: 978-85-365-0239-7, São Paulo: Érica, 2012.

ZEIDMAN, B. **Designing with FPGAs and CPLDs**, Editora CMP Books, 2002, ISBN: 1578201128.

CRISP, John, **Introduction to microprocessors and microcontrollers / 2 ed.**, ISBN: 978-0-7506-5989-5, Oxford: Elsevier, c 2004.

HENNESSY, J.L., PATTERSON, D.A. **Organização e Projeto de Computadores - A Interface Hardware/Software**, LTC Editora.

Microprocessadores e Microcontroladores e Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores

Básicos

TANENBAUM, A.S. **Organização Estruturada de Computadores**, 5ª. Edição, Pearson Prentice Hall, 2007.

HENNESSY, J.L., PATTERSON, D.A. **Organização e Projeto de Computadores - A Interface Hardware/Software**, LTC Editora.

ZILLER, R.M. **Microprocessadores**, Editora da UFSC.

Complementares

STALLINGS, W. **Arquitetura e Organização de Computadores**, Editora: Makron Books, 5ª. Edição, 2002, ISBN: 8587918532.

BALL, S. **Analog Interfacing to Embedded Microprocessor Systems** (Embedded Technology Series). Editora Newnes, 2ª. Edição, 2003, ISBN: 0750677236.
MANO, M. **Digital Design**. 3ª. Edição, Editora Prentice Hall, 2001, ISBN: 0130621218.
TOCCI, R.J. WIDMER, N.S. **Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações**, Editora Prentice-Hall, 10ª. Edição, 2003.
CRISP, J. **Introduction to Microprocessors and Microcontrollers**, 2ª. Edição, Editora Newnes, 2004, ISBN: 0750659890.

EIXO 7 – CIRCUITOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS

Circuitos Elétricos I e Laboratório de Circuitos Elétricos I

Básico

NILSSON, J.W., RIEDEL, S.A. **Circuitos Elétricos**, 6a Edição, Editora LTC, 2003, ISBN: 8521613636.
JOHNSON, D.E., HILBURN, J.L., JOHNSON, J.R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**, Ed. Prentice Hall do Brasil Ltda.
DORF, R., SVOBODA, R.C., JAMES, A. **Introdução aos Circuitos Elétricos**, Editora: LTC, ISBN: 8521613679.

Complementar

BOYLESTAD, R.L., NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**, Prentice-Hall; 8ª. edição, 2004, ISBN: 8587918222.
IRWIN, J.D., NELMS, R.M. **Análise Básica de Circuitos para Engenharia**, LTC, 9 edição, ISBN: 9788521617587.
ALEXANDER, C.K., SADIKU, M. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**, Mcgraw Hill, 3ª. Edição, ISBN: 8586804975.
HAYT Jr, W.H., KEMMERLY, J.E., DURBIN, S.M. **Análise de Circuitos de Engenharia**, Mcgraw Hill, 7ª. Edição, ISBN: 978-85-77260-21-8.
BURIAN Jr, Y., LYRA, A.C.C. **Circuitos Elétricos**, Editora Prentice Hall, ISBN 8576050722.

Circuitos Elétricos II e Laboratório de Circuitos Elétricos II

Básico

NILSSON, J.W., RIEDEL, S.A. **Circuitos Elétricos**, 6a Edição, Editora LTC, 2003, ISBN: 8521613636.
JOHNSON, D.E., HILBURN, J.L., JOHNSON, J.R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**, Ed. Prentice Hall do Brasil Ltda.
DORF, R., SVOBODA, R.C., JAMES, A. **Introdução aos Circuitos Elétricos**, Editora: LTC, ISBN: 8521613679.

Complementar

BOYLESTAD, R.L., NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**, Prentice-Hall; 8ª. edição, 2004, ISBN: 8587918222.
IRWIN, J.D., NELMS, R.M. **Análise Básica de Circuitos para Engenharia**, LTC, 9 edição, ISBN: 9788521617587.
ALEXANDER, C.K., SADIKU, M. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**, Mcgraw Hill, 3ª. Edição, ISBN: 8586804975.
HAYT Jr, W.H., KEMMERLY, J.E., DURBIN, S.M. **Análise de Circuitos de Engenharia**, Mcgraw Hill, 7ª. Edição, ISBN: 978-85-77260-21-8.
BURIAN Jr, Y., LYRA, A.C.C. **Circuitos Elétricos**, Editora Prentice Hall, ISBN 8576050722.

Eletrônica I e Laboratório de Eletrônica I

Básico

SMITH, K.C., SEDRA, A.S. **Microeletrônica**, 4a. Edição, Editora Makron Books, 1999, ISBN: 8534610444.

COMER, D., COMER, D. **Fundamentos de Projetos de Circuitos Eletrônicos**, 1ª. edição, Editora LTCE, 2005, ISBN: 9788521614395.

BOYLESTAD, Robert L. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**, 8ª. ed, Editora Pearson, 2004, ISBN: 8587918222.

Complementar

MALVINO, A.P. **Eletrônica: Diodos, Transistores e Amplificadores**, 7ª. edição, editora Artmed, 2011, ISBN: 9788580550498.

TURNER, L.W. **Eletrônica Aplicada**, 1ª edição, Editora Hemus, 2004, ISBN: 8528900126.

PEDRONI, V.A. **Eletrônica Digital Moderna e VHDL**, 1ª edição, Editora Campus, 2010, ISBN: 9788535234657.

US NAVY, **Curso Completo de Eletrônica**, 1ª edição, Editora Hemus, 2004, ISBN: 8528902013.

TOOLEY, M. **Circuitos Eletrônicos: Fundamentos e Aplicações**, 1ª edição, Editora Campus 2007, ISBN: 9788535223644.

Eletrônica II e Laboratório de Eletrônica II

Básico

SMITH, K.C., SEDRA, A.S. **Microeletrônica**, 4a. Edição, Editora Makron Books, 1999, ISBN: 8534610444.

COMER, D., COMER, D. **Fundamentos de Projetos de Circuitos Eletrônicos**, 1ª. edição, Editora LTCE, 2005, ISBN: 9788521614395.

BOYLESTAD, Robert L. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**, 8ª. ed, Editora Pearson, 2004, ISBN: 8587918222.

Complementar

MALVINO, A.P. **Eletrônica: Diodos, Transistores e Amplificadores**, 7ª. edição, editora Artmed, 2011, ISBN: 9788580550498.

TURNER, L.W. **Eletrônica Aplicada**, 1ª edição, Editora Hemus, 2004, ISBN: 8528900126.

PEDRONI, V.A. **Eletrônica Digital Moderna e VHDL**, 1ª edição, Editora Campus, 2010, ISBN: 9788535234657.

US NAVY, **Curso Completo de Eletrônica**, 1ª edição, Editora Hemus, 2004, ISBN: 8528902013.

TOOLEY, M. **Circuitos Eletrônicos: Fundamentos e Aplicações**, 1ª edição, Editora Campus 2007, ISBN: 9788535223644.

Conversão Eletromecânica da Energia e Laboratório de Conversão Eletromecânica da Energia

Básico

DEL TORO, V. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**, 1st edition, Publisher: LTC, 1999, ISBN: 8521611846

KOSOW, I.L. **Conversão de Energia Máquinas Elétricas e Transformadores**. LTC.

FILHO, M.J. **Instalações Elétricas Industriais**, 6ª edição, Editora LTC,

Complementar

FITZGERALD, A.E., Kingsley, C., Kusko, A. (Trad. Josafá Neves) **Máquinas Elétricas**, 1975, Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda, ISBN: 0070901325.

NISKIER, J., MACINTYRE, A. J. **Instalações Elétricas**, 4ª edição, Editora LTC, 2000.

CREDER, H., **Instalações Elétricas**, 14ª edição, Editora LTC, 2002.

COTRIM, A. M. **Instalações Elétricas**, 4ª edição, Ed. Pearson do Brasil, 2003.

OLIVEIRA, J.C., COGO, J.R., ABREU, J.P. **Transformadores Teoria e Ensaio**, 1ª edição, Editora Edgard Blucher, 1984.

Eletrônica de Potência e Laboratório de Eletrônica de Potência (optativa)

Básico

- AHMED, A., **Eletrônica de Potência**, Makron Books, 1a edição, 2000, ISBN 8587918036.
HART, Daniel W., **Eletrônica de Potência Análise e Projetos de Circuitos**, 1. Edição, Editora Mcgraw-hill, 2012.
ARRABACA., D. A., GIMENEZ, S. P., **Eletrônica de Potência – Conversores de Energia CA/CC – Teoria Prática e Simulação**, Edição: 1ª Edição, Editora: ERICA, ISBN: 8536503718.

Complementar

- ERICKSON, Robert W., MAKSIMOVIC, Dragan, **Fundamentals of Power Electronics** (Second Edition), 2001, ISBN: 0792372700, 912 pages, Springer.
COMER, David; COMER, Donald., **Fundamentos de projetos de circuitos eletrônicos**, Editora LTC, 2005.
FIGINI, G., **Eletrônica industrial: circuitos e aplicações.**, Ed. Hemus, 2002.
Franchi, C. M., **Inversores de Frequência: Teoria e Aplicações**, Ed. Érica, 1. Edição, 2009
LANDER, Cyril W., **Eletrônica industrial: teoria e aplicações**, São Paulo: Makron, 1988.

Transmissão Sem Fio – Equipamentos e Técnicas (optativa)

Básico

- RAPPAPORT, Theodore S., **Wireless Communications: Principles and Practice**, 2002, ISBN: 0130422320, 576 páginas, Editora Prentice-Hall, 2a. Edição.
BALANIS, Constantine A., **Teoria de Antenas: Análise e Síntese**, 2009, ISBN: 9788521616535, 364 páginas, Editora LTC, 3a. Edição.
FUSCO, Vicent F., **Teoria e Técnicas de Antenas: Princípios e Prática**, 2006, ISBN: 8536306904, 253 páginas, Editora Bookman, 1a. Edição.

Complementar

- JOHN D. KRAUS, RONALD J. MARHEFKA, **Antennas**, 2001, Editoras McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 3a Edição, 2001, ISBN: 0072321032, 960 páginas
Parsons, J. D., **The Mobile Radio Propagation Channel**, second edition, John Wiley, New York, 2000.
QUEVEDO, Carlos Perez, QUEVEDO, Cláudia Lodi, **Ondas Eletromagnéticas**, 2010, ISBN: 9788576053699, 400 páginas, Editora Prentice-Hall, 1a. Edição
HAYKIN, Simon S., **Sistemas modernos de comunicações wireless**, 2008, ISBN: 9788560031993, Editora Bookman.

EIXO 8 – MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS

Análise de Sistemas Lineares

Básico

- DORF, R.C., BISHOP R.H. **Sistemas de Controle Modernos**. 8ª. edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2001.
D'AZZO, J.J., HOUPIS, C.H. **Análise e Projeto de Sistemas de Controle Lineares**. 2ª. Edição, Editora Guanabara, 1988, ISBN 85-7030-0004-2.
OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. 4ª. edição. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2004.

Complementar

- LATHI, B.P. **Sinais e Sistemas Lineares**. 2ª. Edição, Bookman Companhia Editora, 2007.
GEROMEL, J.C., PALHARES, A.G.B. **Análise Linear de Sistemas Dinâmicos: Teoria, Ensaos Práticos e Exercícios**. Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 2004, ISBN - 85-212-0335-7.

NISE, N.S. **Engenharia de Sistemas de Controle**. 5ª Edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2009.

ASTROM, K.J., MURRAY, R.M. **Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers**. Princeton University Press, 2008.

KUO, B.C. **Sistemas de Controle Automático**. McGraw-Hill do Brasil, 1984.

Laboratório de Análise de Sistemas Lineares

Básico

DORF, R.C., BISHOP R.H. **Sistemas de Controle Modernos**. 8ª. edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2001.

GEROMEL, J.C., PALHARES, A.G.B. **Análise Linear de Sistemas Dinâmicos: Teoria, Ensaios Práticos e Exercícios**. Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 2004, ISBN - 85-212-0335-7.

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. 4ª. edição. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2004.

Complementar

MATSUMOTO, E.Y. **Matlab 7: Fundamentos**. 2ª edição, Editora Érica, São Paulo, 2006.

AGUIRRE, L.A. Introdução à identificação de sistemas: Técnicas lineares e não-lineares aplicadas a sistemas reais. 3ª. edição ou superior, Editora UFMG, Belo Horizonte, 2007.

NISE, N.S. **Engenharia de sistemas de controle**. 5ª. Edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2009.

LATHI, B.P. **Sinais e Sistemas Lineares**. 2ª. Edição, Bookman Companhia Editora, 2007.

D'AZZO, J.J., HOUPIS, C.H. **Análise e Projeto de Sistemas de Controle Lineares**. 2ª. Edição, Editora Guanabara, 1988, ISBN 85-7030-0004-2.

Teoria de Controle

Básico

DORF, R.C., Bishop, R.H. **Sistemas de Controle Moderno**, 8ª. Edição, Rio de Janeiro: Editora LTC, 2001, ISBN 8521612427.

NISE, N.S. **Engenharia de Sistemas de Controle**. Editora LTC, 5ª. edição, Rio de Janeiro, 2009.

D'AZZO, J.J., HOUPIS, C. **Análise e projeto de sistemas de controle lineares**. Editora Guanabara, Rio de Janeiro, 1988.

Complementar

ASTROM, K.J., MURRAY, R.M. **Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers**. Princeton University Press, 2008.

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. 4ª. Edição, Editora Pearson Brasil, 2003, ISBN 8587918230.

GEROMEL, J.C., PALHARES, A.G.B. **Análise Linear de Sistemas Dinâmicos: teoria, ensaios práticos e exercícios**. Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 2004.

KUO, B.C. **Sistemas de Controle Automático**. McGraw-Hill do Brasil, 1984.

LATHI, B.P. **Sinais e sistemas lineares**. 2ª. Edição, Bookman Companhia Editora, 2007.

Laboratório de Teoria de Controle

Básico

DORF, R.C., Bishop, R.H. **Sistemas de Controle Moderno**, 8ª. Edição, Rio de Janeiro: Editora LTC, 2001, ISBN 8521612427.

NISE, N.S. **Engenharia de Sistemas de Controle**. Editora LTC, 5ª. edição, Rio de Janeiro, 2009.

D'AZZO, J.J., HOUPIS, C. **Análise e projeto de sistemas de controle lineares**. Editora Guanabara, Rio de Janeiro, 1988.

Complementar

GEROMEL, J.C., PALHARES, A.G.B. **Análise Linear de Sistemas Dinâmicos: Teoria, Ensaios Práticos e Exercícios.** Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 2004, ISBN - 85-212-0335-7.

AGUIRRE, L.A. **Introdução à identificação de sistemas: Técnicas lineares e não-lineares aplicadas a sistemas reais.** 3ª. edição ou superior, Editora UFMG, Belo Horizonte, 2007.

ASTROM, K.J., HAGGLUND, T. **PID Controllers: Theory, Design, and Tuning.** 2ª. edição, Editora ISA, 1995.

KUO, B.C. **Sistemas de Controle Automático.** McGraw-Hill do Brasil, 1984.

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno.** 4ª. Edição, Editora Pearson Brasil, 2003, ISBN 8587918230.

Controle Digital e Laboratório de Controle Digital

Básico

PHILLIPS, C.L., NAGLE, H.T. **Digital Control System Analysis and Design.** 3rd edition, Editora Prentice Hall, 1994, ISBN: 013309832X.

LEIGH, J.R. **Applied Digital Control Theory, design and Implementation.** 2006 (republicação da edição de 1992) , Editora Dover Publications, ISBN: 0-486-45051-1.

EMERLY, H.M. **Controle por Computador de Sistemas Dinâmicos.** 2ª Edição, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 2000.

Complementar

AGUIRRE, L.A. **Introdução à identificação de sistemas: Técnicas lineares e não-lineares aplicadas a sistemas reais.** 3ª. edição ou superior, Editora UFMG, Belo Horizonte, 2007.

OGATA, K. **Discrete-Time Control Systems.** , Editora Prentice Hall, 1987, ISBN: 0132161028.

ASTROM, K.J., WITTENMARK, B. **Computer-Controlled Systems: Theory and Design.** 3ª. Edição, Editora Prentice Hall, 1996, ISBN: 0133148998.

KUO, B.C. **Digital Control Systems.** Editora Oxford University Press, 1995, ISBN: 0195120647.

LATHI, B.P. **Sinais e sistemas lineares.** 2ª. Edição, Bookman Companhia Editora, 2007.

Robótica Industrial

Básico

CRAIG, J.J. **Introduction to Robotics: Mechanics and Control.** 3rd edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2005, ISBN 0-201-54361-3.

ROSÁRIO, J.M. **Princípios de Mecatrônica,** Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2005.

SPONG, M.W., HUTSHINSON, S., VIDYSAGAR, M. **Robot Modeling and Control.** John Wiley & Sons, Ins., First Edition, 2005, ISBN 0471649902.

Complementar

SCIAVICCO, L., SICILIANO, B. **Modeling and Control of Robot Manipulators,** McGraw-Hill Book Company, New York, USA, 1996, ISBN 0-07-057217-8.

PAWLAK, A.M. **Sensors and Actuators in Mechatronics - Design and Applications,** 2006, ISBN 0-8493-9013-3.

AGUIRRE, L.A., *et ali* **Enciclopédia de Automática,** FAPESP, Volume 3, 2007, ISBN 978-85-212-0408-4.

BOLTON, W. **Mecatrônica – Uma Abordagem Multidisciplinar,** Bookman, 4ª. edição, 2010, ISBN 9788577806577.

ROMANO, V. F., *et ali.* **Robótica Industrial: Aplicação na Indústria de Manufatura e de Processos.** Edgard Blucher, 2002, ISBN 8521203152.

Laboratório de Robótica Industrial

Básico

CRAIG, J.J. **Introduction to Robotics: Mechanics and Control**. 3rd edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2005, ISBN 0-201-54361-3.

ROSÁRIO, J.M. **Princípios de Mecatrônica**, Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2005.

SPONG, M.W., HUTSHINSON, S., VIDYSAGAR, M. **Robot Modeling and Control**. John Wiley & Sons, Ins., First Edition, 2005, ISBN 0471649902.

Complementar

GIURGUITIU, V., Lyshevski, S.E. **Micromechatronics – Modeling, Analysis, and Design with Matlab**. CRC Press, South Carolina, USA, 2009, ISBN 978-1-4200-6562-6.

CORKE, P. **Robotics, Vision and Control: Fundamentals Algorithms in MATLAB**. Springer, 2011, ISBN 95-7605-019-2.

SCIAVICCO, L., SICILIANO, B. **Modeling and Control of Robot Manipulators**, McGraw-Hill Book Company, New York, USA, 1996, ISBN 0-07-057217-8.

FIALHO, A. B. **COSMOS – Plataforma CAE do Solidworks**, Editora Érica, 2008, ISBN 9788536502144.

COMAU Robotics Instruction Handbook, **PDL2 – Programming Language Manual System Software**, Release 1.0, 2008.

Sinais e Sistemas (optativa)

Básico

LATHI, B.P. **Sinais e Sistemas Lineares**. 2^a.Ed., Bookman, 2006.

OPPENHEIN, A.V., WILLISKY, A.S., NAWAB, S.H. **Sinais e Sistemas**. Pearson Prentice Hall, 2^a. edição, 2010, ISBN978-85-7605.

GEROMEL, J.C., PALHARES, A.G.B. **Análise Linear de Sistemas Dinâmicos: teoria, ensaios práticos e exercícios**. Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 2004, ISBN 8521203357.

Complementar

HAYKIN, S., VEEN, B.V. **Sinais e Sistemas**. Editora Bookman companhia, 2000; ISBN 8573077417.

DORF, R.C., BISHOP R.H. **Sistemas de Controle Modernos**. 8^a. edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2001.

CHAPARRO, L. F. **Signal and Systems with Matlab**. Academic Press. 2010. ISBN: 0123747163.

CHEN, C.T. **Linear System Theory and Design**. 3^a. edição, Editora Oxford University Press, ISBN: 978-0195392074.

MATSUMOTO, E.Y. **Matlab 7: Fundamentos**. 2^a edição, Editora Érica, São Paulo, 2006.

Controle Moderno e Laboratório de Controle Moderno (optativas)

Básico

CHEN, C.T. **Linear System Theory and Design**. 3^a. edição, Editora Oxford University Press, ISBN: 978-0195392074.

Hespanha, J.P. **Linear Systems Theory**. Editora Princeton University Press, 2009, ISBN: 978-0691140216.

SKOGESTAD, S., POSTLETHWAITE, I. **Multivariable feedback control: analysis and design**. Editora Wiley-Interscience, 2005, ISBN: 978-0470011683.

Complementar

ANTSACLIS, P.J. **A Linear Systems Primer**. Editora Birkhäuser Boston, 2007, ISBN: 978-0817644604.

FRIEDLAND, B. **Control System Design: An Introduction to State-Space Methods**. Editora Dover Publications, 2005, ISBN: 978-0486442785.

FRASCA, L.F.M. **Optimal and Robust Control: Advanced Topics with MATLAB**. Editora CRC Press, 2012, ISBN: 978-1466501911.
DORF, R.C., BISHOP R.H. **Sistemas de Controle Modernos**. 8ª. edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2001.
OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. 4ª. edição. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2004.

Sensores e Atuadores para Mecatrônica e Laboratório de Sensores e Atuadores para Mecatrônica (optativas)

Básico

PAWLAK, A.M. **Sensors and Actuators in Mechatronics - Design and Applications**. 2006, ISBN 0-8493-9013-3.
ROSÁRIO, J.M. **Princípios de Mecatrônica**. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2005.
SPONG, M.W., HUTSHINSON, S., VIDYSAGAR, M. **Robot Modeling and Control**. John Wiley & Sons, Ins., First Edition, 2005, ISBN 0471649902.

Complementar

CORKE, P. **Robotics, Vision and Control: Fundamentals Algorithms in MATLAB**. Springer, 2011, ISBN 85-7605-019-2.
GIURGUITIU, V., Lyshevski, S.E. **Micromechatronics – Modeling, Analysis, and Design with Matlab**. CRC Press, South Carolina, USA, 2009, ISBN 978-1-4200-6562-6.
SCIAVICCO, L., SICILIANO, B. **Modeling and Control of Robot Manipulators**, McGraw-Hill Book Company, New York, USA, 1996, ISBN 0-07-057217-8.
JAZAR, R. N. **Theory of Applied Robotics: Kinematics, Dynamics, and Control**, Springer, 2 ed., 2010. ISBN: 1441917497.
BOLTON, W. **Mecatrônica – Uma Abordagem Multidisciplinar**. Editora Artmed, ISBN-10: 857780657X, 2010.

EIXO 9 – PROJETO E AUTOMAÇÃO

Laboratório de Desenho Técnico I

Básico

FRENCH, T.E., VIERCK, C. **Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica**. 5ª. ed., São Paulo: Globo, 1995.
PROVENZA, F. **Desenhista de máquinas**. São Paulo: Pro-tec, 1978.
HARRINGTON, D.J. **Desvendando o Autocad 2005**. São Paulo: Makron Books, 2005.

Complementar

MANFÉ, G., POZZA R., SCARATO G. **Desenho técnico mecânico**. São Paulo: Hemus, 2004.
FREDO, B. **Noções de Geometria e Desenho Técnico**, São Paulo: Ícone, 1997.
PROVENZA, F. **Projetista de máquinas**; São Paulo: Pro-tec, 1978.
DEHMLow, M. **Desenho Mecânico - Col. Desenho Técnico**. vol.1, EPU.
MALLEY, J.O. **Análise de circuitos**. São Paulo: Makron Books, 1994.

Metrologia

Básico

ALBERTAZZI G.A., SOUZA, A.R. **Fundamentos de metrologia científica e industrial**. Barueri, SP: Manole, 2008.
LIRA, F.A. **Metrologia na Indústria**, São Paulo: Érica, 2001.

INMETRO, **Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais de metrologia**, Duque de Caxias, RJ, 1995.

Complementar

ABNT, INMETRO, SBM. **Guia para a expressão da incerteza de medição**. 2ª. ed., 1998.
AGOSTINHO O.L. *et alii*. **Tolerâncias e ajustes**. São Paulo: Edgar Blücher, 1977.
SOARES, J. F. **Introdução à estatística**. 2. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2002.
INMETRO. **Metrologia elétrica**. Duque de Caxias, RJ, 2002.
BOSCH, J.A. **Coordinate measuring machines and systems**. M. Dekker, 1995.

Laboratório de Metrologia

Básico

GIACOMO, B.D., TSUNAKI, R.H. **Princípios de metrologia industrial: roteiro de aulas práticas**. EESC/SEM, 2006.
LIRA, F.A. **Metrologia na Indústria**, São Paulo: Érica, 2001.
INMETRO. **Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais de metrologia**, Duque de Caxias, RJ, 1995.

Complementar

ALBERTAZZI G.A.; SOUZA, A.R. **Fundamentos de metrologia científica e industrial**. Barueri, SP: Manole, 2008.
AGOSTINHO O.L. *et alii*. **Tolerâncias e ajustes**. São Paulo: Edgar Blücher, 1977.
SOARES, J.F. **Introdução à estatística**. 2ª. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2002.
INMETRO. **Metrologia elétrica**. Duque de Caxias, RJ, 2002.
TELECURSO 2000. **Metrologia**. 1ª. ed. São Paulo, 2000.

Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos e Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos

Básico

STEWART, H.L. **Pneumática e Hidráulica**, Hemus.
FIALHO, A.B. **Automação Hidráulica: Projeto, Dimensionamento e Análise de Circuitos**, Érica.
FIALHO, A.B. **Automação Pneumática: Projeto, Dimensionamento e Análise de Circuitos**, Érica.

Complementar

FESTO, **Hidráulica Industrial**, Festo Didactic.
FESTO, **Técnicas de Automação Industrial I**, Festo Didactic.
FESTO, **Técnicas de Automação Industrial II**, Festo Didactic.
FESTO, **Análise e montagem de sistemas pneumáticos**, 2001, Festo Didactic,
FESTO, **Introdução à pneumática**, 1999, Festo Didactic.
HASENBRINK, J.P., KLOBE, R, **Projetos de sistemas pneumáticos**, Festo Didactic, 1988.

Instrumentação Industrial e Laboratório de Instrumentação Industrial

Básico

BOLTON, W., **Instrumentação & Controle**. 1ª. Edição, Ed. Hemus, 2002, ISBN 852890119x.
BEGA, E.A., *et alii*. **Instrumentação Industrial**. 2ª. Edição, Editora Interferência, Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP), 2006, ISBN 85-7605-019-2.
FIALHO, A. B. **Instrumentação industrial: Conceitos, Aplicações e Análises**. Érica, 6ª. edição, 2009, ISBN 978-85-7194-922-5.

Complementar

PAWLAK, A.M. **Sensors and Actuators in Mechatronics - Design and Applications**. CRC Press, 2006, ISBN 0-8493-9013-3.
SOISSON, H.E. **Instrumentação Industrial**. Hemus Ed., Curitiba, 2002, ISBN 83-289-0145.
SIGLIERI, L., NISHINARI, A. **Controle Automático de Processos Industriais: Instrumentação**. 2ª. edição, Edgard Blücher, 2003.
BOLTON, W., **Instrumentação & Controle**. 1ª. Edição, Ed. Hemus, 2002, ISBN 852890119x.

LOUREIRO ALVES, J.L. **Instrumentação, Controle e Automação de Processos**. 2ª edição, Ed. LTC, 2010, ISBN: 978-85-2161-762-4.

Laboratório de Fabricação Assistida por Computador

Básico

SILVA, S.D. **CNC - Programação de Comandos Numéricos Computadorizados - Torneamento**, São Paulo: Érica, 2002.

RELVAS, C. **Controle Numérico Computadorizado - Conceitos Fundamentais**, Porto: Publindústria, 2000.

IFAO. **Comando numérico CNC: Técnica Operacional; curso básico**. São Paulo: EPU, 1984.

Complementar

IFAO, **Comando Numérico CNC: Técnica Operacional: torneamento, programação e operação**. São Paulo: EPU, 1985.

IFAO, **Comando numérico CNC: Técnica Operacional: fresagem**, São Paulo: EPU, 1985.

DENFORD LIMITED, **Manual de Programação: G and M Programming for CNC Milling Machines**. West Yorkshire, Reino Unido.

SMID, P. **CNC programming handbook: a comprehensive guide to practical CNC programming**. New York: Industrial Press Inc., 2003.

Automação de Sistemas e Laboratório de Automação de Sistemas

Básico

BONACORSO, N.G., NOLL, V. **Automação Eletropneumática**. Érica.

SILVEIRA, P.R. **Automação e controle discreto**. Érica.

GEORGINE, M. **Automação Aplicada: Descrição e Implementação de Sistemas Seqüenciais com PLCs**. 9ª. edição, Editora Érica, 2005, ISBN 978-85-7194-724-5.

Complementar

FIALHO, A.B. **Automação Hidráulica - Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos**. Érica.

FIALHO, A.B. **Automação Pneumática - Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos**. Érica.

GROOVER, M. P. **Automação Industrial e Sistemas de Manufatura**. Pearson, 3ª. E edição, ISBN, 8576058715, 2011.

PRUDENTE, F. **Automação Industrial: PLC Teoria e Aplicações**. LTC, 2007, ISBN 8521617038.

NATALE, F. **Automação Industrial**. 10ª. edição, Érica, 2008, ISBN 8571947074.

Laboratório de Desenho Técnico II (optativa)

Básico

FRENCH, V. **Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica**, Globo.

DEHMLOW, M. **Desenho Mecânico - Col. Desenho Técnico - V.1, 2 e 3**, EPU.

HARRINGTON, D.J. **Desvendando o Autocad 2005**, Makron Books.

Complementar

MANFÉ, G., POZZA R., SCARATO G. **Desenho técnico mecânico**. São Paulo: Hemus, 2004.

FREDO, B. **Noções de Geometria e Desenho Técnico**, São Paulo: Ícone, 1997.

PROVENZA, F. **Projetista de máquinas**; São Paulo: Pro-tec, 1978.

DEHMLOW, M. **Desenho Mecânico - Col. Desenho Técnico. vol.1**, EPU.

O'MALLEY, J.O. **Análise de circuitos**. São Paulo: Makron Books, 1994.

Planejamento e Controle da Produção (optativa)

Básico

DAVIS, M.M., AQUILANO, N.J., CHASE, R.B. **Fundamentos da administração de produção**. 3ª. ed., Porto Alegre, Bookman, 2001.

MARTINS, P.G. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.

SLACK, N. *et alii*. **Administração da produção**. 2ª. ed., 8ª. reimp., São Paulo: Atlas, 2008.

Complementar

CHASE, R.B., JACOBS, F.R., AQUILANO, N.J. **Administração da produção e operações para vantagens competitivas**. 11ª. ed., São Paulo: Mc Graw Hill, 2006.

CORREA, H.L., GIANESI, I.G.N., CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação**. 5ª.ed., São Paulo: Atlas, 2007.

LUSTOSA, L., MESQUITA, M.A., QUELHAS, O., OLIVEIRA, R. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MAYER, R.R. **Administração da produção**. São Paulo, Atlas, 1996.

TUBINO, D.F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2ª.ed., São Paulo: Atlas, 2000.

Laboratório de Equipamentos Industriais e de Processo (optativa)

Básico

MACINTYRE J.A., **Equipamentos Industriais e de Processo**, LTC.

STOECKER, W.F., JABARDO, J.M.S., **Refrigeração Industrial**, Edgard Blucher.

STASI, L., **Fornos Elétricos**, Hemus.

Complementar

RAPIN. P., **Manual do Frio - Formulações Técnicas de Refrigeração e Ar Condicionado**, Hemus.

TELLES, P.C.S., **Tubulações Industriais - Materiais, Projetos, Montagem**, LTC.

TELLES, P.C.S., **Vasos de Pressão**, LTC.

EIXO 10 – ESTRUTURAS E DINÂMICA

Estática

Básico

BEER, F.P., JOHNSTON, E.R.J. **Mecânica Vetorial para Engenheiros: Estática**, McGraw-Hill, São Paulo, 6ª edição, 2005.

HIBBELER, R.C. **Estática: Mecânica para Engenharia**, Pearson Education do Brasil, São Paulo, 10ª edição, 2005.

MERIAM, J.L., KRAIG, L.G. **Mecânica: Estática**, LTC, São Paulo, 4ª edição, 2003.

Complementar

SHAMES, I.H. **Mecânica para Engenharia - ESTÁTICA**. Vol. 1, 4ª. edição, Ed. Makron Books, São Paulo.

FRANÇA, L.N.F., MATSUMURA, A.Z. **Mecânica Geral, Vol. Estática**. 1ª edição, Ed. Edgar Blücher, S.P. 2001.

GAMA, V., **Nociones fundamentales de mecánica**. Tomo I, Instituto Politécnico Nacional, México, 2010

Mecânica dos Sólidos I

Básico

JOHNSTON, E.R., BEER, F.P. **Resistência dos Materiais**, Makron Books.

HIBBELER, R.C. **Resistência dos Materiais**, Prentice Hall.

NASH, W.A., **Resistência dos Materiais**, McGraw-Hill.

Complementar

GERE, J.M. **Mecânica dos Materiais**, Thomson Learning.

SOUZA, S.A. **Ensaaios Mecânicos de Materiais Metálicos**.

BEER, F.P., JOHNSTON, E.R. **Mecânica Vetorial para Engenheiros: Estática**, Makron.

VAÑÓ, J. M., SANCHIS, E. J., ALCARAZ, J. G. S., **Ejercicios de simulación del comportamiento mecánico de los materiales**, Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia, 2013

Mecânica dos Sólidos II

Básico

JOHNSTON, E.R., BEER, F.P., **Resistência dos Materiais**, Makron Books.

HIBBELER, R.C., **Resistência dos Materiais**, Prentice Hall.

NASH, W.A., **Resistência dos Materiais**, McGraw-Hill.

Complementar

GERE, J.M., **Mecânica dos Materiais**, Thomson Learning.

SOUZA, S.A. **Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos**.

TIMOSHENKO, S.P. **Resistência de Materiais I e II**, Ao Livro Técnico.

MIROLIUBOV, I., ENGALITCHEV, S., *et alii*, **Problemas de Resistência de Materiais**, Mir.

BEER, F.P., JOHNSTON, E.R. **Mecânica Vetorial para Engenheiros: Estática**, Makron.

Dinâmica

Básico

HIBBELER, R.C. **Mecânica para Engenharia: Dinâmica**, Prentice Hall.

MERRIAM, J.L., KRAIGE, L.G. **Mecânica: Dinâmica**, Rio de Janeiro: editora LTC, 2004.

BEER, F.P., JOHNSTON JR, E.R., **Mecânica Vetorial para Engenheiros: Dinâmica**. São Paulo: Ed. McGraw-Hill.

Complementar

BORESI, A.P., Schmidt, R.J. **Dinâmica**, Ed. Thomson Learning.

SHAMES, I. **Dinâmica – Mecânica para Engenharia, Vol. 1** - São Paulo: Ed. Makron Books.

Elementos de Máquinas

Básico

NORTON, R.L. **Projeto de Máquinas - Uma Abordagem Integrada**, 2ª edição, Bookman, Porto Alegre, 2004.

SHIGLEY, MISCHKE, BUDYNAS **Projeto de Engenharia Mecânica**, 7ª. edição, Bookman, Porto Alegre, 2008.

DUBEL, HUTTE **Manual da construção de Máquinas**, São Paulo: Hemus Livraria e Editora Ltda, 1979.

Complementar

NIEMAN, G. **Elementos de Máquinas – Volumes I, II e III**. 10ª. edição, Edgard Blücher, São Paulo, 1971.

COLLINS, J. **Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas**, LTC, Rio de Janeiro, 2006.

FILHO, M.S. **Engrenagens**, 2ª. edição, McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1975.

JÚNIOR, D.D., **Tribologia, Lubrificação e Mancais de Deslizamento**, Ciência Moderna, Rio de Janeiro, 2005.

BUDYNAS, J., KEITH, N., **Elementos de máquinas de Shigley: projeto de engenharia mecânica**, AMGH, Porto Alegre, 8. ed.

Cinemática e Dinâmica das Máquinas

Básico

MABIE, H.H., OCVIRK, F.W. **Dinâmica das Máquinas**, LTC, Rio de Janeiro, 3ª edição, 1980.

SHIGLEY, MISCHKE, BUDYNAS **Projeto de Engenharia Mecânica**, Bookman, Porto Alegre, 7ª edição, 2008.

MABIE, H.H., OCVIRK, F.W. **Mecanismos**, 3ª. edição, LTC, Rio de Janeiro, 1980.

Complementar

- SHIGLEY, J.E. **Cinemática dos Mecanismos**, 3ª. edição, Edgard Blücher, São Paulo, 1970.
- ALBUQUERQUE, P.O. **Dinâmica das Máquinas**, 3ª edição, McGraw-Hill do Brasil, Rio de Janeiro, 1974.
- HIBBLER, R.C. **Dinâmica - Mecânica para Engenharia**, 10ª edição, Prentice Hall, São Paulo, 2005.
- THOMSON, W.T. **Theory of Vibration with Application**, 5ª edição, Prentice Hall, São Paulo, 1997.
- BEER, F.P., JOHNSTON JR, E.R., **Mecânica Vetorial para Engenheiros: Dinâmica**. 7ª. edição, Rio de Janeiro: Ed. McGraw-Hill, 2006.

Dinâmica de Robôs

Básico

- CRAIG, J.J. **Introduction to Robotics: Mechanics and Control**. 3rd edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2005, ISBN 0-201-54361-3.
- SCIAVICCO, L., SICILIANO, B. **Modeling and Control of Robot Manipulators**, McGraw-Hill Book Company, New York, USA, 1996.
- SPONG, M.W., HUTSHINSON, S., VIDYASAGAR, M. **Robot Modeling and Control**. John Wiley & Sons, Ins., First Edition, 2005, ISBN 0471649902.

Complementar

- CORKE, P. **Robotics, Vision and Control: Fundamentals Algorithms in MATLAB**. Springer, ISBN 85-7605-019-2, 2011.
- ROSÁRIO, J.M. **Princípios de Mecatrônica**. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2005, ISBN 85-7605-019-2.
- GIURGIUTIU, V., LYSHIVISKI, S.E. **Micromechatronics: Modeling, Analysis, and Design with MATLAB**. 2nd edition, CRC Press, 2009, ISBN-10 1-4200-6562-9.
- PAWLAK, A.M. **Sensors and Actuators in Mechatronics - Design and Applications**. CRC Press, 2006, ISBN 0-8493-9013-3.
- ROMANO, V.F. **Robótica Industrial: Aplicação na Indústria de Manufatura**. Edgard Blucher, 2002, ISBN 8521203152.

Vibrações (optativa)

Básico

- INMAN, Daniel J. **Engineering vibration**. 3rd. ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, c2008. xiv, 669 p. ISBN 0132281732
- BALACHANDRAN, Balakumar; MAGRAB, Edward B. **Vibrações mecânicas**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. xix, 616 p. ISBN 9788522109050
- RAO, S. S. **Vibrações mecânicas**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. xix, 424 p. ISBN 9788576052005 (broch.)

Complementar

- DEN HARTOG, J. P. (Jacob Pieter). **Vibrações nos sistemas mecânicos**. São Paulo: E. Blucher, 1972. 366p.
- MEIROVITCH, Leonard. **Analytical methods in vibrations**. New York: Macmillan; London: Collier Macmillan, c1967. 555p. ISBN 0023801409 : (broch.)
- STEIDEL, Robert F. **An introduction to mechanical vibrations**. 3rd. ed. New York: J. Wiley, c1989. 439p.
- KORENEV, Boris G. (Boris Grigor'evich); REZNIKOV, L. M. (Leonid Moiseevich). **Dynamic vibration absorbers: theory and technical applications**. Chichester: J. Wiley, c1993 296p. ISBN 047192850X (enc.)
- EWINS, D. J. **Modal testing: theory and practice**. Somerset: Research Studies, 1984. 269p. (Mechanical engineering research studies. Engineering dynamics series,2) ISBN 0863800173

EIXO 11 – MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

Ciência dos Materiais

Básico

CALLISTER, W.D., **Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução**, 5ª. edição, Editora LTC.

ASKELAND, D.R. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. 1ª Edição, Editora Cengage Learning.

VAN VLACK, L.H. **Princípios de Ciência dos Materiais**. , 15ª edição, Editora Blücher.

Complementar

ASHBY, M.F. **Engenharia de Materiais – Uma Introdução a Propriedades, Aplicações e Projetos, Volume 1**, 3ª Edição, Editora Campus.

ASHBY, M.F. **Engenharia de Materiais – Uma Introdução a Propriedades, Aplicações e Projetos, Volume 2**, 3ª Edição, Editora Campus.

COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**, 4ª edição, Editora Blücher.

SHACKELFORD, J. F., **Ciência dos materiais** 6ª edição, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

SOUZA, S. A. DE, **Ensaio mecânicos de materiais metálicos: fundamentos teóricos e práticos**, 5ª edição, São Paulo: Blucher, 1982

Materiais de Construção Mecânica e Laboratório de Materiais de Construção Mecânica

Básico

CALLISTER, W.D. **Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução**, 5ª. ed., Editora LTC.

ASKELAND, D.R. **Ciência e Engenharia dos Materiais**, 1ª. Edição, Editora Cengage Learning.

VAN VLACK, L.H., **Princípios de Ciência dos Materiais**, 15ª. ed., Ed. Edgard Blücher.

Complementar

ASHBY, M.F., **Engenharia de Materiais – Uma Introdução a Propriedades, Aplicações e Projetos, Volume I**. 3ª. Edição, Editora Campus.

ASHBY, M.F., **Engenharia de Materiais – Uma Introdução a Propriedades, Aplicações e Projetos, Volume II**. 3ª. Edição, Editora Campus.

COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**, 4ª. edição, Editora Blücher.

SHACKELFORD, J. F., **Ciência dos materiais** 6ª edição, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

SOUZA, S. A. DE, **Ensaio mecânicos de materiais metálicos: fundamentos teóricos e práticos**, 5ª edição, São Paulo: Blucher, 1982

Tecnologia de Fabricação Mecânica I e Laboratório de Tecnologia de Fabricação Mecânica I

Básico

FERRARESI, D. **Fundamentos da Usinagem dos Metais**, São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

MARQUES, P.V., MODENESI, P.J., BRACARENSE, A.Q. **Soldagem: Fundamentos e Tecnologia**. 3ª. ed., Belo horizonte: Editora UFMG, 2009.

CETLIN, P. R; HELMAN, H. **Fundamentos da conformação mecânica dos metais**. 2ed. Rio de Janeiro: Artliber, 2005.

Complementar

DINIZ, A.E., MARCONDES, F.C., COPPINI, N.L., **Tecnologia da Usinagem dos Materiais**, Artliber.

BUDYNAS R. G., NISBETT J. K., RICHARD G., **Elementos de máquinas de Shigley: Projeto de engenharia mecânica**. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011

WAINER, E., BRANDI, S.D., DÉCOURT, F. **Soldagem - Processos e Metalurgia**, São Paulo: Edgar Blucher, 1992.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia Mecânica**. Vol. II. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1986
HORST, W. **Máquinas Ferramentas**. São Paulo: Hemus, 1998.

Tecnologia de Fabricação Mecânica II (optativa)

Básico

FERRARESI, D., **Fundamentos da Usinagem dos Metais**, Edgard Blucher.
WAINER, E., BRANDI, S.D., DÉCOURT, F., **Soldagem - Processos e Metalurgia**, Edgar Blucher.
SCHAEFFER, L., **Forjamento - Introdução ao Processo**, Imprensa livre.

Complementar

DINIZ, A.E., MARCONDES, F.C., COPPINI, N.L., **Tecnologia da Usinagem dos Materiais**, Artliber.
SOUZA, S.A., **Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos**, Edgard Blucher.

EIXO 12 – TERMOFLUIDOS

Termodinâmica

Básico

BORGNAKKE, C., WYLEN, G.J., SONNTAG, R. **Fundamentos da Termodinâmica**, Edgard Blucher.
MORAN, M.J. **Princípios de Termodinâmica para Engenharia**, LTC.
MUNSON, B.R., SHAPIRO, H.N., MORAN, M.J., **Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos**, LTC.

Complementar

GILBERTO, I. **Termodinâmica**, Prentice Hall.
LUIZ, A.M. **Termodinâmica Teoria e Problemas resolvidos**, LTC.
CENGEL, Y.A. **Termodinâmica**, McGraw Hill.
SANTOS, N.O. **Termodinâmica Aplicada às Termelétricas**, Interciência.
LEVENSPIEL, O. **Termodinâmica Amistosa para Engenheiros**, Edgard Blucher.

Fenômenos de Transporte e Laboratório de Fenômenos de Transporte

Básico

MORAN, M.J., SHAPIRO, H.N., MUNSON, B.R., DeWITT, D.P. **Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos: Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor**. 1ª. ed., Editora LTC, 2005.
FOX, R.W., MCDONALD, A.T. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**, São Paulo: LTC.
INCOPERA, F.P., Dewitt, D.P. **Fundamentos de Transferência de Calor e Massa**, 6ª. ed., São Paulo: LTC, 2008.

Complementar

VAN WYLEN, G.J., SONNTAG, R.E., BORGNAKKE, C. **Fundamentos da Termodinâmica**. Tradução da 6ª. edição americana, Ed. Edgard Blücher Ltda., 2003.
KREITH, F. **Princípios da Transmissão de Calor**. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.
MALISKA, C. R. **Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
SCHIMIDT, F., HENDERSON, R.E. **Introdução às Ciências Térmicas**. Tradução da 2ª. edição americana, Ed. Edgard Blücher Ltda., 2004.
MORAN, M.M., SHAPIRO, H.N. **Princípios da Termodinâmica para Engenharia**. 4ª. ed., Editora LTC, 2002.

Contexto Social e Profissional da Engenharia Mecatrônica

Básico

ROSÁRIO, J. M. **Princípios de Mecatrônica**. Pearson Prentice Hall, São Paulo, ISBN 85-7605-019-2, 2005.

BOLTON, W. **Mecatrônica – Uma Abordagem Multidisciplinar**. Editora Artmed, ISBN-10: 857780657X, 2010.

COSTA, E. S., *et al.* **Projeto Pedagógico do Curso Superior de Engenharia Mecatrônica**, CEFET-MG, Campus V – Divinópolis, 2009.

Complementar

CONFEA. **Resolução nº. 1010**, de 22 de agosto de 2005.

MEC/CNE. **Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação - Resolução nº.1010**, de 08 de novembro de 2004.

MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia - Resolução CNE/CES 11**, de 11 de março de 2002.

CONFEA. **Atividades Profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia - Resolução n.218**, de 29 de junho de 1973.

SALMINEN, V. **Ten years of mechatronics research and industrial applications in Finland**. IEEE & Asme transactions on mechatronics, v.1, n.2, p.103-105, 1996.

Introdução à Prática Experimental

Básico

ROSÁRIO, J. M. **Princípios de Mecatrônica**. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2005.

PAHL, G., BEITZ, W., FELDHUSEN, J., GROTE, K. **Projeto na Engenharia**. Edgard Blüncher, 6ª. edição, ISBN 85-212-03632-2, 2005.

BOLTON, W. **Mecatrônica – Uma Abordagem Multidisciplinar**. Editora Artmed, ISBN-10: 857780657X, 2010.

Complementar

SHIGLEY, J. E., MISCHKE, C. E., BUNDYNAS, R. G. **Projeto de Engenharia Mecânica**. 7ª. Edição, Bookman, ISBN 978-85-363-0562-2, 2005.

HELDMAN, K. **Gerência de Projetos**. Editora Guanabara Koogan. 3ª. Edição, 2005.

KERZNER, H. **Gestão de Projetos, As Melhores Práticas**, Bookman, 2ª. Edição, ISBN: 0-47147284-0, 2004.

Página da internet: www.rogercom.com.br

Página da internet: www.quanser.com

Metodologia Científica

Básico

KUHN, T.S. **A estrutura das revoluções científicas**. Vol. 115, Coleção Debates, Editora Perspectiva, São Paulo, 2003, ISBN 8527301113.

TAKAHASHI, R.H.C. **A estrutura do conhecimento tecnológico do tipo científico**. Editora UFMG, Coleção IEAT, Belo Horizonte, 2009, ISBN 9788570417657.

ATHANS, M. **Portuguese research universities: why not the best?". Economia e gestão global – Global Economics and Management Review**, Vol. 7, 2002, pp. 121-139, disponível em [HTTP://www.math.ist.utl.pt/~jpnunes/portug-res-mathans.pdf](http://www.math.ist.utl.pt/~jpnunes/portug-res-mathans.pdf), acesso em 20/01/2009.

Complementar

SILVA, C.R.O. **Metodologia e organização do projeto de pesquisa**. CEFET-CE, disponível em

[HTTP://www.cefetce.br/pesquisa/dippg/metodologia/metodologia%20e%20organiza%E7%E3o%20de%20pesquisa_apostila.pdf](http://www.cefetce.br/pesquisa/dippg/metodologia/metodologia%20e%20organiza%E7%E3o%20de%20pesquisa_apostila.pdf), acesso em 20/01/2009.

SILVA, E.L., MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3º

edição rev., Florianópolis: Laboratório de ensino a distância da UFSC, 2001, disponível em [HTTP://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/metodologia%20da%20pesquisa%203a%20edição.pdf](http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/metodologia%20da%20pesquisa%203a%20edição.pdf), acesso em 22/01/2009.

CAPES. Portal periódico: [HTTP://www.periodicos.capes.gov.br/portugues/index.jsp](http://www.periodicos.capes.gov.br/portugues/index.jsp), Brasil.

Metodologia de Pesquisa

Básico

SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico**. 22^a. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

FRANÇA, J. L., VASCONCELLOS, A. C. **Manual para normalização de publicações**. 8^a. ed., Belo Horizonte: UFMG, 2009.

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomsom Learning, 2006.

Complementar

TAYLOR, J.L. **Dicionário metalúrgico: inglês-português, português-inglês**. São Paulo : Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais - ABM, 1993.

FURSTENAU, E.E. **Dicionário de termos técnicos inglês-português**. 4^a. ed., Porto Alegre: Globo, 1968.

CERVO, A.L. **Metodologia científica**. 6^a. ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

LAKATOS, E.M., MARCONI, M.A. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 6^a. ed., São Paulo: Atlas, 2001.

Trabalho de Conclusão de Curso I e Trabalho de Conclusão de Curso II

Básico

PAHL, G., BEITZ, W., FELDHUSEN, J., GROTE, K. **Projeto na Engenharia**. 6^a. edição, Edgard Blüncher, 2005, ISBN 85-212-03632-2.

FRANÇA, J.L., VASCONCELLOS, A. C. **Manual para Normalização de Publicações**. 8 ed., UFMG, 2009, ISBN 9788570415608.

KERZNER, H. **Gestão de Projetos, As Melhores Práticas**. Bookman, 2^a. Edição, 2004, ISBN: 0-47147284-0.

Complementar

SHIGLEY, J. E., MISCHKE, C. E., BUNDYNAS, R. G. **Projeto de Engenharia Mecânica**. 7^a. Edição, Bookman, 2005, ISBN 978-85-363-0562-2.

NORTON, R. L., **Projeto de Máquinas: Uma Abordagem Integrada**. Editora Bookman, 2^a. Edição, 2004, ISBN: 978-85-363-0273-7.

Anexo à Resolução CGRAD – 018/10, **Regulamento Geral dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação do CEFET/MG**. 06 de junho de 2010.

COSTA, E. S., *et alii*. **Projeto Pedagógico do Curso Superior de Engenharia Mecatrônica**. CEFET-MG, Campus V – Divinópolis, 2009.

HELDMAN, K. **Gerência de Projetos: Guia para o Exame Oficial do PMI**. 6^a. edição, Elsevier Editora, 2006.

9. REFERÊNCIAS

[1] BRADLEY, D., *What is mechatronics and why teach it*, Int Journ Electrical Engineering Education, vol 41, n 4

[2] CRAIG, K., STOLFI, F., *Teaching control system design through mechatronics: academic and industrial peerspectives*, Mechatronics, Volume 12, Issue 2, March 2002, Pages 371-381.

[3] CRAIG, K., *Mechatronics at Rensselaer: a two-course senior-elective sequence in mechanical engineering education*, Proceedings Int Conf on Advanced Intelligent Mechatronics, 1999, Atlanta, USA.

[4] MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO / CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR, *Parecer Nº CNE/CES 1362/2001*, aprovado em 12/12/2001, Homologado, despacho do Ministro em 22/2/2002, publicado no Diário Oficial da União de 25/02/2002, Seção 1, p.17.

[5] CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (MEC), *Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação* (2002), anexas ao Parecer Nº CNE/CES 1362/2001.

[6] MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO, SECRETARIA DE ENSINO SUPERIOR, DEPARTAMENTO DE POLÍTICAS DE ENSINO SUPERIOR, COORDENAÇÃO DAS COMISSÕES DE ESPECIALISTAS, COMISSÃO DE ESPECIALISTAS DE ENSINO DE ENGENHARIA, *Padrões de Qualidade para Cursos de Graduação em Engenharia*, Maio de 1998

[7] CONFEA, DECISÃO PL-0423/2005 (ampliação da decisão de 2003)

[8] COELHO, S.L.B., SCHIRM, E., BEZERRA, E.K.B.R., BORGES, E.N.M., RODRIGUES, G.G., CUNHA, F.M., PADULA, F.R., LIMA, F.R.S., ALVES, L.J.N., SHROEDER, M.A.O., CARVALHO, M.S.B., SANTOS, S.C., *Proposta de Projeto do Curso de Engenharia Industrial Elétrica*, CEFET-MG, nov/04.

[9] SILVA, I. P. P., *et ali.*, *Projeto de Criação do Curso de Graduação em Engenharia de Materiais*, Coordenação do Curso Técnico em Mecânica, CEFET-MG, 2007.

<http://portal.mec.gov.br/sesu/> (ir para: *cursos de graduação*, procurar: *Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação e Legislação específica*)

www.insa-lyon.fr

www.graco.unb.br/

www.engr.colostate.edu/~dga/mechatronics/ (ir para: *definitions of “mechatronics”*)

www.eesc.usp.br/dac/graduacao/pub/catalogo/, (ir para: *curso de engenharia mecatrônica*)

www.mechatronics.org

www.mecanica.ufu.br