

CURSO DE ENGENHARIA MECATRÔNICA NA UFU/FEMEC

Elias Bitencourt Teodoro, Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Mecânica, Av. João Naves de Ávila 2160, Campus Santa Mônica – 38400-902 Uberlândia-MG, teodoro@mecanica.ufu.br

Vera Lúcia D. S. Franco, Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Mecânica, Av. João Naves de Ávila 2160, Campus Santa Mônica – 38400-902 Uberlândia-MG, vlfranco@ufu.br

João C. M. Carvalho, Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Mecânica, Av. João Naves de Ávila 2160, Campus Santa Mônica – 38400-902 Uberlândia-MG, jcmendes@mecanica.ufu.br

Resumo: *A Mecatrônica é uma área interdisciplinar em que as ciências mecânicas, a eletroeletrônica, a informática e as técnicas modernas de controle são pensadas e aplicadas simultaneamente no desenvolvimento de um sistema perfeitamente integrado. Assim, o profissional da área de controle e automação usa computadores e outros sistemas digitais para o controle de processos industriais, juntamente com o sensoramento e a eletrônica. Ele também utiliza conhecimentos de materiais e ciências mecânicas associadas às técnicas de produção, medição e gerenciamento para criar diversos tipos de produtos. Neste contexto, a FEMEC-Faculdade de Engenharia Mecânica da UFU-Universidade Federal de Uberlândia, propõe formar engenheiros com conhecimentos básicos relacionados aos vários ramos das ciências físicas e da matemática, capazes de responder rapidamente às exigências atuais do chamado setor produtivo, bem como induzir mudanças estruturais por sua capacidade analítica e crítica. A elaboração do currículo do curso de Engenharia Mecatrônica da FEMEC/UFU segue os seguintes critérios: 1) Atender à resolução do CNE nº 11 de 11/03/2002. 2) Estabelecer um equilíbrio entre as disciplinas de formação em Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e Ciências da Computação, porém mantendo-se a origem no curso de graduação em Engenharia Mecânica de modo a garantir a integração destas áreas para a aplicação na automação do setor produtivo. Assim este trabalho estará apresentando os passos e procedimentos adotados para o projeto de criação do curso de Engenharia Mecatrônica na FEMEC/UFU que foi aprovado pelo conselho universitário para iniciar no primeiro semestre letivo de 2004.*

Palavras chaves: *Mecatrônica, Ensino de Engenharia, Projeto Pedagógico.*

1. INTRODUÇÃO

Com a evolução da Microeletrônica são desenvolvidos circuitos eletrônicos cada vez mais rápidos, menores, eficientes, mais baratos e econômicos. Com este avanço foi possível desenvolver sistemas computacionais mais evoluídos capazes de solucionar problemas de alta complexidade

As indústrias modernas utilizam componentes eletrônicos tais como sensores, atuadores eletromecânicos e circuitos de controle no comando e acionamento de Sistemas Mecânicos. Atualmente os dispositivos eletrônicos estão presentes nas máquinas e equipamentos industriais, assim como nos automóveis e eletrodomésticos.

Os Sistemas Mecânicos sofreram profundas modificações conceituais nas últimas décadas e que, com a introdução de sistemas de processamento de dados permitiu torná-los mais rápidos, eficientes e confiáveis a custos cada vez menores.

A Mecatrônica pode ser vista como uma área interdisciplinar, onde as ciências mecânicas, a eletro-eletrônica, a informática e as técnicas modernas de controle são integradas e aplicadas no desenvolvimento de sistemas, a Fig. (1) apresenta uma representação esquemática da definição da mecatrônica.

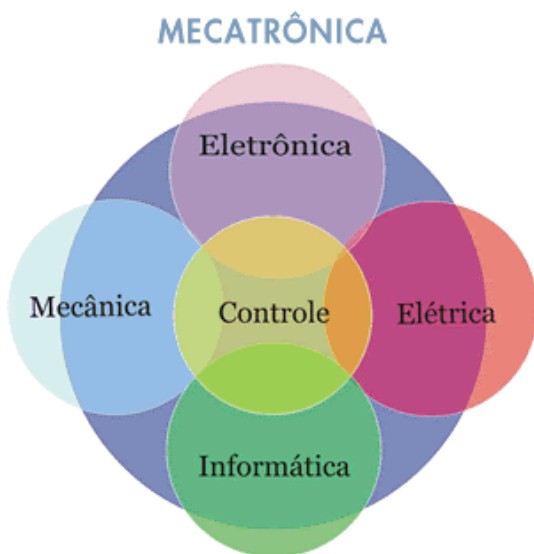


Figura 1. Uma representação esquemática da Mecatrônica.

Observando o grande desenvolvimento tecnológico mundial nos últimos anos, e o surgimento de novos mercados bem como a grande demanda de profissionais generalistas, capazes e aptos a soluções de novos problemas, a Comunidade da FEMEC/UFU propôs uma revisão no currículo, nos conceitos, objetivos e na forma de ensino do Curso de Engenharia Mecânica. Além disso, criou-se uma Comissão composta por seis professores para elaborar o projeto pedagógico e o fluxograma curricular do Curso de Engenharia Mecatrônica. O Projeto do Curso de Engenharia Mecatrônica foi aprovado pelos Conselhos Superiores da Universidade Federal de Uberlândia e terá o seu início no primeiro semestre de 2004, abrindo assim 20 (vinte) novas vagas para os alunos interessados.

2. MOTIVAÇÃO PARA IMPLEMENTAÇÃO DA ENGENHARIA MECATRÔNICA

Do ponto de vista social, político e tecnológico são várias as motivações para a criação do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica na UFU, as principais estão descritas a seguir:

- A UFU encontra-se em uma cidade que é o pólo de uma importante região sócio-econômica do Brasil.
- Apesar da importância econômica da região, a capacidade de desenvolvimento de produtos “inteligentes” e de alto valor tecnológico agregado é subdesenvolvida.
- A aplicação da automação em pequenas e médias empresas é viável financeira e tecnicamente.
- O mercado globalizado exige redução dos custos de produção o que pode ser efetivado através da automação e controle da cadeia produtiva.
- A FEMEC conta com um corpo docente altamente qualificado, sendo que linhas de ensino e pesquisa nas áreas relacionadas com Mecatrônica: mecânica, controle, automação e informática estão consolidadas.
- A carga de disciplinas UFU.
- A implantação do curso representa um aumento em 50% do número de alunos ingressantes na FEMEC.
- Existência de demanda social por um curso de Engenharia Mecatrônica na UFU.
- Aprimoramento das instalações de ensino de FEMEC, direcionada às áreas de Engenharia Mecânica e Mecatrônica, com a implantação de novos equipamentos para os laboratórios.

3. PRINCÍPIOS E OBJETIVOS DO CURSO DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

Num mundo em que a velocidade das transformações sociais e tecnológicas é cada vez maior e mais rapidamente se tornam obsoletas algumas práticas consolidadas do passado, aprender a aprender é um requisito insubstituível do cidadão crítico, criativo e atualizado para o embate da vida profissional, particularmente no caso do engenheiro.

Neste contexto, a FEMEC/UFU, propõe formar engenheiros com conhecimentos básicos relacionados aos vários ramos das ciências físicas e da matemática, capazes de responder rapidamente às exigências atuais do chamado setor produtivo, bem como induzir mudanças estruturais por sua capacidade analítica e crítica.

Assim, os cursos de engenharia oferecidos pela FEMEC terão como objetivos gerais:

- Promover o entendimento dos princípios científicos fundamentais e seu papel na estrutura da engenharia;
- Transmitir os elementos de integração multidisciplinar, bem como desenvolver a habilidade de comunicação e relacionamento;
- Desenvolver o hábito do auto-aperfeiçoamento e da educação continuada após a graduação;
- Desenvolver a capacidade de criar e aperfeiçoar os sistemas e métodos visando atender às necessidades das pessoas e da sociedade;
- Desenvolver a capacidade de atuação em grupo na solução de problemas de engenharia, englobando aspectos técnicos, econômicos, políticos, sociais, éticos e ambientais.

Mais especificamente, a Engenharia Mecatrônica deverá:

- Fornecer uma formação contemplando os conceitos básicos das várias áreas afeitas à engenharia mecânica, eletrônica digital e analógica, microprocessadores, controle de máquinas e processos via computador, instrumentação, informática industrial e automação da manufatura;
- Proporcionar uma sólida formação básica em matemática, física, eletrônica e informática, além da formação específica citada acima.

Conseqüentemente, o engenheiro mecatrônico assim formado, poderá atuar na concepção, implementação, utilização e manutenção de unidades de produção automatizadas e desenvolvimento de produtos inteligentes considerando os aspectos econômicos, de gestão, de segurança e ambientais.

4. PERFIL DO PROFISSIONAL “*ENGENHEIRO MECATRÔNICO*”

O Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica tem como objetivo formar um engenheiro com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

A formação do Engenheiro Mecatrônico tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades:

- Identificar, formular e resolver problemas de engenharia de maneira sistêmica;
- Produzir e sistematizar conhecimentos e tecnologia;
- Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas mecatrônicos;
- Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas mecatrônicos;
- Estar sempre estudando, aprendendo, incorporando novos conhecimentos, de maneira autodidata e através da formação continuada, buscando sempre sua atualização profissional;
- Ter sólida base científica e cultural;
- Ter forte formação em Matemática e Física;
- Demonstrar sólidos conhecimentos em sua área profissional;
- Ter capacidade de utilização da informática na solução de problemas;
- Utilizar os conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais na solução de problemas;
- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos de engenharia;
- Expressar com clareza tanto na forma escrita como falada;
- Demonstrar comportamento ético e responsabilidade profissional, tanto no contexto social como ao respeito ao meio ambiente;
- Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- Demonstrar preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais;
- Aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços;
- Demonstrar atitude empreendedora, possibilitando não apenas a inovação dentro do ambiente de trabalho, como a visão de iniciar novas empresas;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Demonstrar liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual quanto pelo trabalho em equipe.

O esforço conjunto de todos os envolvidos na formação do Engenheiro Mecatrônico permitirá que o profissional formado pela FEMEC/UFU seja capaz de:

- Adquirir novos conhecimentos de maneira a garantir a sua formação continuada a partir da sólida formação nos conceitos e princípios básicos da mecânica, elétrica e computação;
- Enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais;
- Ser empreendedor, criativo, inovador, questionador e com talento para solucionar problemas de engenharia;
- Desenvolver trabalhos em equipe;
- Ter autoconfiança e competência quanto ao uso de equipamentos inerentes à sua profissão.

Desta forma, o profissional formado pelo curso de Engenharia Mecatrônica, ora proposto, será capaz de pensar de forma holística e agir com base em seus próprios conhecimentos. Igualmente, ele deve ter iniciativa, ser inovador, apresentar competência social e estar preparado para assumir responsabilidades tanto social quanto em sua área específica de conhecimento.

5. ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECATRÔNICA

A elaboração da estrutura curricular do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica segue os seguintes critérios:

- Atender às Diretrizes Curriculares Nacionais estabelecidas pela resolução CNE nº 11 de 11/03/2002, nas quais são definidas as matérias de formação com conteúdos básicos, profissionalizantes e com conteúdo específico e também suas porcentagens em relação à carga horária mínima, para os cursos de engenharia.
- Estabelecer um equilíbrio entre as disciplinas de formação em Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica (eletroeletrônica) e Informática, porém mantendo-se a origem no Curso de Graduação em Engenharia Mecânica de modo a garantir a integração destas áreas para a aplicação na automação do setor produtivo.
- Limitação e distribuição da carga horária por semestre, permitindo que o aluno se matricule nas disciplinas optativas ao longo do curso.
- Manter uma carga horária compatível com um curso distribuído em dez semestres diurnos.
- Estabelecer um grande número de disciplinas com atividades práticas, garantindo um forte aspecto prático/experimental do curso.
- O ingresso de 20 (vinte) alunos para o curso, sendo que para as aulas práticas de laboratório os alunos serão divididos em grupos de no máximo 10 (dez). Limitação imposta pela infraestrutura disponível.
- Estabelecimento de horários que permitam a otimização do uso da infraestrutura disponível para o desenvolvimento do curso.
- Definir uma sequência das disciplinas de tal maneira que o conhecimento adquirido em uma seja utilizado nas disciplinas seguintes.

O Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica, habilita o aluno para o exercício da uma profissão liberal (bacharelado), será ministrado em período integral, com tempo de integralização mínima de 4 (quatro) anos e máxima de 9 (nove) anos.

Através de uma sólida formação básica e uma visão geral e abrangente da engenharia mecatrônica espera-se do profissional formado nesse curso uma alta capacidade crítica e criativa sempre que estiver à frente de novos problemas ou tecnologia. Almeja-se ainda uma participação ativa desse profissional na solução de problemas políticos, econômicos e sociais do país. Para isto, conteúdos da área humanística e meio ambiente são também ministrados ao longo do curso.

A formação de um Engenheiro Mecatrônico com esse perfil norteia o currículo do Curso de Engenharia Mecatrônica da FEMEC/UFU que possui 10 (dez) períodos semestrais, diurnos, cujas atividades curriculares estão distribuídas em: disciplinas obrigatórias, disciplinas optativas, disciplina obrigatória em humanística e ciências sociais, projeto de fim de curso, estágio curricular e estudos independentes, totalizando 3960 (três mil novecentos e sessenta) horas-aula, conforme descrito a seguir:

- As disciplinas obrigatórias contemplam os conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos definidos na Resolução CNE/CES nº 11, que visam dotar o Engenheiro Mecatrônico dos conhecimentos necessários ao exercício de sua profissão. Elas totalizam 3480 (três mil quatrocentos e oitenta) horas-aula, sendo 3000 (três mil) horas-aula teóricas e 480 (quatrocentos

e oitenta) horas-aula de atividades práticas. A disciplina em humanística e ciências sociais é considerada em um item diferenciado, bem como Projeto de Fim de Curso.

- O aluno é obrigado cursar no mínimo 180 (cento e oitenta) horas-aula em disciplinas optativas. As disciplinas optativas têm como objetivo permitir, ao aluno, aumentar seus conhecimentos em uma área específica. A matrícula poderá ser efetuada desde que atenda aos requisitos mínimos da disciplina a ser cursada. Foram previstas quatro disciplinas denominadas “Tópicos Especiais em Mecatrônica 1, 2, 3, 4” que permitem o oferecimento de disciplinas com temas de interesse na formação do profissional de Mecatrônica, principalmente sobre novas tecnologias e métodos. Os alunos devem receber orientação da Coordenação do Curso para cursar as disciplinas optativas a partir do quinto período, distribuindo-as ao longo do curso.
- Disciplina obrigatória em humanística e ciências sociais. O aluno deverá cursar pelo menos uma disciplina de formação básica em Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania. É necessário que a disciplina cursada tenha pelo menos carga horária semestral de 30 (trinta) horas-aula. A disciplina deve ser escolhida entre as oferecidas por Unidades Acadêmicas da UFU, previamente aprovadas pelo Colegiado do Curso.
- O projeto de fim de curso, também conhecido como projeto de graduação, foi subdividido em duas partes: “Projeto de Fim de Curso 1” e “Projeto de Fim de Curso 2”, totalizando 60 (sessenta) horas alocadas no nono e no décimo período, respectivamente. A divisão foi feita para permitir que o aluno, que não possui experiência no desenvolvimento de projetos, tenha tempo hábil para desenvolver um trabalho com qualidade condizente à formação do Engenheiro. A matrícula em “Projeto de Fim de Curso 1” poderá ser realizada após o aluno ter cursado 2700 (duas mil e setecentos) horas-aula.
- O “Estágio Curricular”, conforme a Resolução CNE/CES nº 11, é obrigatório, e cuja única restrição é de ter carga horária mínima de 160 (cento e sessenta) horas. No Curso de Mecatrônica da UFU ele deverá ser de, no mínimo 180 (cento e oitenta) horas, e o aluno poderá realizá-lo após ter cursado 2.700 (dois mil e setecentos) horas-aula.
- A atividade obrigatória denominada “Estudos Independentes” consistem em atividades extra-curriculares, complementares à formação do profissional de Mecatrônica. Os “Estudos Independentes” equivalem a 30 (trinta) horas-aula. Tais atividades podem corresponder a atividades tais como: trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores, atividades empreendedoras e participação de cursos fora da instituição. Tais atividades, para serem convalidados como Estudos Independentes, devem ter aprovação prévia do Colegiado de Curso.

Observa-se que o conteúdo das disciplinas oferecidas no curso cumpre o que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia definidas pelo MEC na resolução nº 11. Além do requisito básico de se cumprir do ponto de vista de conteúdo as diretrizes curriculares, o oferecimento das disciplinas é feito visando sempre a excelência no ensino e na aprendizagem do aluno de engenharia. Além disso, algumas atividades previstas nesse projeto buscam ao longo de todo o curso o alcance de objetivos adicionais importantes como:

- i) a diminuição do tempo gasto do aluno em sala de aula com o conseqüente aumento da participação do aluno em pesquisa e atividades extra-sala de aula;
- ii) desenvolvimento de capacidade crítica e visão sistêmica de processos; e
- iii) construção e avaliação permanente do projeto político pedagógico.

5.1. Disciplinas Com Conteúdos Básicos.

O currículo é constituído de disciplinas de conteúdos básicos distribuídas entre os 10 (dez) períodos. Estas disciplinas abordam vários tópicos comuns aos cursos de engenharia tais como,

Informática, Expressão Gráfica, Matemática, Física, Mecânica dos Sólidos, Eletricidade Aplicada, Química, Administração, Economia, Ciências do Ambiente, Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania. As diretrizes curriculares nacionais estabelecem que um mínimo de 30% da carga horária mínima deve versar sobre esses tópicos. Observa-se assim que a estrutura curricular do curso de Engenharia Mecatrônica prevê 1.860 (um mil oitocentos e sessenta) horas-aula, ou seja, aproximadamente 47% da carga horária mínima em conteúdos básicos. Reflete-se assim, nessa estrutura, a forte formação básica do egresso, principalmente em conteúdos de Matemática e Física cuja participação no currículo chega a alcançar 22,7% da carga horária obrigatória mínima.

Apresenta-se a seguir as disciplinas com conteúdo básicos:

Introdução à Engenharia, Desenho Técnico, Desenho de Máquinas I, Algoritmos e Programação de Computadores, Cálculo Integral e Diferencial 1, Cálculo Integral e Diferencial 2, Cálculo Integral e Diferencial 3, Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia, Geometria Analítica, Álgebra Linear, Estatística, Cálculo Numérico, Física Geral 2, Física Experimental 2, Estática, Cinemática, Dinâmica, Resistência dos Materiais, Princípio de Ciências dos Materiais, Química Básica, Mecânica dos Sólidos, Mecânica dos Fluidos, Transferência de Calor I, Eletrotécnica, Educação para o Meio Ambiente, Economia, Administração, Optativa na área de Humanas, Ciências Sociais e Cidadania.

5.2. Disciplinas com Conteúdos Profissionalizantes e Específicos.

As disciplinas de conteúdos profissionalizantes estão distribuídas em quatro grandes áreas da Engenharia Mecatrônica da seguinte forma: Projetos e Sistemas Mecânicos, Informática, Elétrica / Eletrônica e Controle e Automação. Cabe salientar que as disciplinas “Cinemática”, “Dinâmica” e “Eletrotécnica”, além de oferecer conteúdos de formação básica, também oferecem uma formação em conteúdo profissionalizante.

5.1.1. Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Projetos e Sistemas Mecânicos:

Análise Dinâmica de Sistemas e Controle, Cinemática, Dinâmica, Dinâmica de Máquinas, Elementos de Máquinas, Projeto Assistido por Computador, Robótica, Instrumentação, Processos de Fabricação Mecânica, Gestão dos Sistemas de Produção, Metrologia, Termodinâmica Aplicada.

5.1.2. Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Informática:

Programação Aplicada à Engenharia, Estruturas e Bancos de Dados, Organização de Computadores 1, Redes Locais de Computadores, Redes Locais Industriais, Engenharia de Software, Inteligência Artificial.

5.1.3. Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Elétrica / Eletrônica

Circuitos Elétricos para Mecatrônica, Eletrônica Básica para Mecatrônica, Eletrônica Digital, Eletrotécnica, Eletrônica de Potência para Mecatrônica, Instalação Industrial para Mecatrônica, Processamento Digital de Sinais, Sistemas Digitais para Mecatrônica.

5.1.4. Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Controle e Automação

Análise Dinâmica de Sistemas e Controle, Controle de Sistemas Lineares, Sistemas de Controle Hidráulico e Pneumáticos, Controle Digital de Sistemas, Automação Industrial, Fabricação Assistida por Computador.

5.3. Atividades Extra-Curriculares

Várias ações são implementadas de forma a permitir que o aluno, segundo suas aptidões e interesses, possa participar de atividades extra-sala de aula. As atividades atualmente disponíveis são: Iniciação científica, META – Empresa Júnior, Equipe Tucano, Equipe Mini-Baja, PET – Programa Especial de Treinamento, Monitoria, SEMEC – Semana de Engenharia Mecânica, DAGEMP – Diretório Acadêmico “Genésio de Melo Pereira”, Atividades de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis, Convênios internacionais.

6. Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecatrônica

Curso de Engenharia Mecatrônica foi desenvolvido segundo um Projeto pedagógico corresponde ao conjunto de orientações teórico-práticas e de ações sócio-políticas e educacionais voltadas para a formação de profissionais na área do conhecimento, constituindo-se, por isso, no referencial básico de orientação para o desenvolvimento e avaliação do curso de graduação em Engenharia Mecatrônica. A elaboração e reformulação do Projeto Pedagógico foram consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais, instituídas pelo MEC para o curso em questão, com a participação coletiva dos diferentes segmentos que compõem a comunidade do curso.

6.1. O Projeto de um curso contém os seguintes itens:

- A. Justificativa da necessidade social do curso, articulada com uma breve história de sua trajetória;
- B. Apresentação de princípios e fundamentos que indiquem a concepção teórico-metodológica adotada;
- C. Diretrizes gerais para o desenvolvimento metodológico do ensino;
- D. Diretrizes gerais para os processos de avaliação da aprendizagem e do curso, com as respectivas indicações de sistemáticas e periodicidade.
- E. Objetivos do curso;
- F. Caracterização do profissional a ser formado, levando-se em conta seu campo de atuação profissional e sua inserção no mundo do trabalho;
- G. Apresentação do perfil do Egresso do Curso;
- H. Apresentação de carga horária total e dimensionamento da carga horária dos diferentes componentes curriculares;
- I. Duração do curso expressa em tempo mínimo e máximo de integralização.

6.2. Os princípios que orientaram o projeto foram:

- 1) Contextualização - expressa na apresentação e discussão dos conhecimentos de forma crítica e historicamente situada;
- 2) Indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão de modo a desenvolver atitudes investigativas e instigadoras da participação do estudante no desenvolvimento do conhecimento e da sociedade como um todo;
- 3) Flexibilidade de organização, presente na adoção de diferentes atividades acadêmicas como forma de favorecer a dinamicidade do projeto pedagógico e o atendimento às expectativas e interesses dos alunos;
- 4) Rigoroso trato teórico-prático, histórico e metodológico no processo de elaboração e socialização dos conhecimentos;
- 5) Ética, como uma referência capaz de imprimir identidade e orientar as ações educativas.

7. CONCLUSÕES

O Projeto do Curso de Engenharia Mecatrônica foi amplamente discutido e tomou-se como base os cursos em andamento com sucesso por Instituições tradicionais tais como USP e UNICAMP. De forma geral, as diretrizes curriculares esboçadas nesse artigo apontam para um curso preocupado principalmente em compreender o avanço ocorrido em eletroeletrônica nas últimas décadas, e levar esse avanço para o campo das atividades mecânicas. O Curso de Engenharia Mecatrônica da UFU que tem como base o Curso de Engenharia Mecânica possui uma carga distribuída em aspectos de Engenharia Elétrica (eletroeletrônica), Ciências da Computação e Controle que são essenciais para enfrentar evolução tecnológica.

O curso de graduação em Engenharia Mecatrônica foi aprovado em Junho de 2003 pelo Conselho Universitário da UFU e terá seu início no primeiro semestre letivo de 2004.

8. AGRADECIMENTOS

Os autores deste trabalho agradecem a colaboração dos seguintes membros da Comissão para Elaboração do Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica da FEMEC-UFU: Prof. Dr. Helder Barbieri Lacerda, Prof. Dr. José Francisco Ribeiro, Prof. Dr. Marcus Antônio Viana Duarte.

9. BIBLIOGRAFIA

- Carvalho, J. C. M.; Teodoro, E. B.; Franco, V. L. D. S.; Lacerda, H. B.; Ribeiro, J. F.; Duarte, M. A. V., 2003, “Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecatrônica da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia”.
- Adamowski, J. C.; Furukawa, C. M., 2001, “Mecatrônica Uma Abordagem Voltada à Automação Industrial”; Mecatrônica Atual, Vol. 1, São Paulo, Brasil, pp 8-11.
- Resolução CNE/CES 11 (Conselho Nacional de Educação), de 11 de março de 2002.
- Hajnal, M. P., “Teaching Mechatronics to Information Engineering Students”, Workshop- Stanford University, July 21-23, 1994-CD-Room.
- Acar, M., “Mechatronics Engineering Education in the U.K.”, Workshop- Stanford University, July 21-23, 1994-CD-Room.
- Rizzoni, G.; Keyhani A., “Design of Mechatronic Systems: An Integrated Inter-Departmental Curriculum”, Workshop- Stanford University, July 21-23, 1994-CD-Room.
- Garstenauer, M.; Karan, R.; Neulinger, C. “Mechatronics Course at the University of Linz a Student Report about activities and Experiences”, Workshop- Stanford University, July 21-23, 1994-CD-Room.
- IFAC - International Federation of Automatic Control.
- <http://www.mec.gov.br/sesu>
- <http://www.mecanica.ufu.br>
- <http://www.mecatronica.fem.unicamp.br>
- <http://www.mcca.ep.usp.br>
- <http://www.elsevier.com/locate/mechatronics>
- <http://mecha.ee.boun.edu.tr/>
- <http://www.iea.lth.se/mek/>
- <http://www.acfr.usyd.edu.au/teaching>
- <http://synthesis.stanford.edu/Mechatronics-Workshop/>

Mechathronics course at Federal University of Uberlândia

Abstract: *Mechatronic is an interdisciplinary area of the mechanical sciences. It is a synergistic combination of mechanical engineering, electronics and computers, applying the modern techniques through the design process of systems fully integrated. Therefore the automation and control engineer uses computers and others digital systems in order to control industrial processes all together with sensors, electronics. The Mechatronic engineer will use his knowledge of mechanical and materials sciences in association with production techniques, measurements and management to create a variety of new products. Hence, the School of Mechanical Engineering College (FEMEC) at Federal University of Uberlandia (UFU) intends to graduate engineers with basic knowledge related to the branches of physical sciences and mathematics. These engineers should be able to answer quickly to the actual demands of the productive plants, and introduce structural changes by their critical and analytical capability as well. The Mechatronic engineering curricula was elaborated according to: 1)-CNE resolution number 11 of 2002, March 11 – which specifies the courses of basic, professional en specific formation and the percentage of each one relative to the minimum number of classes hours. 2)- Establish equilibrium among the basic formation disciplines of mechanical engineering, electric engineering and computer sciences while keeping the course in mechanical engineering as origin. Thus the integration among these fields towards the automation in the productive sector will be guaranteed. In this work will be presented the steps and adopted procedures in order to create the Mechatronic Engineering Course at FEMEC/UFU. The course was approved by the University Counsel to beginning on the first semester of 2004.*

Keywords: *Mechatronic, Teaching engineering, Pedagogic project.*