



ENSINO A DISTÂNCIA: CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MECATRÔNICA

Mikhail Polonskii

Universidade de Passo Fundo,
Faculdade de Engenharia e Arquitetura,
São José,
99001-970 - Passo Fundo - RS
polonski@upf.tche.br

Resumo. *O trabalho apresenta a metodologia de ensino e o programa do Curso de Especialização em Mecatrônica implantado na Universidade de Passo Fundo (UPF), RS. O Curso é oferecido para os interessados com o grau superior em Engenharia Mecânica ou Engenharia de Produção. A primeira turma começou os estudos em dezembro de 2000.*

As disciplinas oferecidas no Curso são: Eletrotécnica, Eletrônica Analógica, Eletrônica Digital, Instrumentação e Controle Automático de Processos, Controle Eletrônico de Máquinas Elétricas, Inteligência Artificial Aplicada, Microprocessadores e CLP, Projeto Mecatrônico e Metodologia de Pesquisa, totalizando uma carga horária de 360 horas. No fim do Curso os alunos deverão elaborar uma monografia, escolhendo um dos temas oferecidos.

O Curso é parcialmente a distância. Os estudos teóricos são feitos em casa, usando a apostila e a bibliografia indicada e acessando o professor via E-mail para tirar dúvidas e esclarecer questões teóricas. Os trabalhos práticos nos laboratórios são feitos no campus da UPF e incluem atividades no Laboratório de Eletrotécnica, de Eletrônica, de Informática (MATLAB), de Controle Automático, de Microprocessadores e de CLP.

A disciplina teórica "Projeto Mecatrônico" é a disciplina final e faz a sinergia de todas as disciplinas estudadas ao longo do Curso de Especialização. A disciplina apresenta uma metodologia de projeto de produtos e processos mecatrônicos, enfatizando o aspecto de otimização, de modelamento e de simulação e apresentando vários estudos de casos.

Palavras-chave: *Ensino a distância, Mecatrônica, Especialização*

1. INTRODUÇÃO

A Mecatrônica tornou-se uma área de conhecimento multidisciplinar que reúne teorias e metodologias de diversas áreas, tais como, Controle Automático, Eletrônica, Mecânica e Informática.

O objetivo principal da Mecatrônica é o desenvolvimento de componentes, produtos e processos otimizados e com características avançadas.

A Universidade de Passo Fundo (UPF), ciente da carência da Indústria da região Sul do país em profissionais da área de Mecatrônica e Automação, implantou o Curso de Especialização em Mecatrônica na modalidade de ensino a distância, o qual está sendo oferecido para graduados em Engenharia Mecânica ou Engenharia de Produção.

2. OBJETIVOS

O Curso de Especialização em Mecatrônica da UPF tem como objetivo fornecer um panorama tecnológico e organizacional para proporcionar a melhoria e inovação nas atividades ligadas ao desenvolvimento e gerenciamento de projetos de produtos e processos dotados de controle automático e eletrônica embarcada. O especialista, formado por esse curso, contará com amplos conhecimentos na área das técnicas de controle automático, acionamento elétrico, eletrônica analógica, eletrônica digital e computação. Com as disciplinas oferecidas, o especialista terá a capacidade de especificar e acompanhar o desenvolvimento de projetos de produtos e processos mecatrônicos, desde a concepção inicial até a fabricação.

A partir disso, o curso deve atingir dois objetivos específicos:

- especializar profissionais na área de Mecatrônica com ênfase na especificação e gerenciamento de projetos de produtos e processos com características avançadas;
- capacitar profissionais para o gerenciamento e utilização de metodologias e recursos tecnológicos para automação da manufatura, manutenção dos seus componentes e serviços.

O profissional que optar pelo Curso de Especialização em Mecatrônica receberá conhecimentos básicos em:

- controle de processos: modelos matemáticos de sistemas, análise dinâmica, simulação, projeto de controladores, teoria de controle digital, instrumentação, sensoreamento e acionamento de processos;
- máquinas Elétricas e Controle Eletrônico de Máquinas Elétrica: motores de indução, motores a corrente contínua com escovas, motores *brushless*, motores de passo, conversores e eletrônica de potência;
- informática industrial: microprocessadores, microcontroladores, noções de programação de hardware de computadores, programação de Controladores Lógicos Programáveis (CLP), realização de controle digital em tempo real e inteligência artificial.

O profissional, Especialista em Mecatrônica, atuará na interface entre o sistema produtivo e o sistema gerencial de empresas. A formação multidisciplinar nas áreas de Mecatrônica lhe permitirá gerenciar e participar de projetos, bem como da direção e fiscalização de atividades relacionadas com o controle de processos e a automação de sistemas industriais. Além disso, poderá chefiar os setores de manutenção de equipamentos eletro-mecânicos e eletrônicos.

2. METODOLOGIA

O Curso de Especialização proposto está previsto para ser realizado em duas etapas:

1ª Etapa : O ensino através de disciplinas

2ª Etapa : A elaboração de uma monografia

As disciplinas são ministradas pelos professores da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da UPF em sala de aula, à distância e nos Laboratórios. O objetivo é oferecer aos alunos conhecimentos básicos e genéricos na área. O programa inclui um conjunto de disciplinas que abordam tópicos especiais em mecatrônica, complementando a formação básica do especialista, relativa a conhecimentos avançados que fazem parte do estado da arte, mas por outro lado, viabiliza a discussão de casos e experiências práticas.

A metodologia de ensino à distância, adotada para esse Curso, envolve os seguintes componentes:

- orientação metodológica, na forma de programas de estudo, conteúdos programáticos e bibliografias, fornecida ao aluno no início do Curso;
- apostila do professor;
- consultas ao professor, on-line, através da Internet;
- consulta na sala de aula no final da disciplina (4 horas);
- trabalhos no laboratório;
- duas provas à distância para cada disciplina;
- exame por escrito na sala de aula no final da disciplina. O exame é obrigatório e poderá ser feito somente no caso de aprovação do aluno nas provas à distância, cuja média deve ser igual ou superior a 7,0 (sete).

O oferecimento desse Curso na modalidade de ensino à distância visa atingir uma clientela maior, não apenas na região de Passo Fundo, mas em toda região Norte do estado do Rio Grande do Sul e sudoeste de Santa Catarina. Caberá a cada aluno desenvolver um trabalho de monografia sob a orientação de um professor do curso.

O Curso de Especialização conta com 390 horas-aula, divididas em 10 disciplinas conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Estrutura do Curso de Especialização em Mecatrônica (ensino a distância)

Disciplina	Docência Presencial, horas	Ensino a Distância, horas	Carga horária da disciplina, horas
Eletrotécnica Aplicada	12	18	30
Eletrônica Analógica	16	29	45
Instrumentação e Controle Automático de Processos	16	29	45
Controle Eletrônico de Máquinas Elétricas	12	18	30
Eletrônica Digital	16	29	45
Inteligência Artificial Aplicada à Indústria	8	22	30
Aplicação de Microprocessadores e CLP para Controle Automático	24	36	60
Projeto de Produtos e Processos Mecatrônicos	8	37	45
Metodologia de Pesquisa Científica	8	22	30
Monografia		30	30
			Total: 390

Na avaliação de cada disciplina são consideradas as provas feitas a distância, os trabalhos realizados nos Laboratórios (frequência 100%) e o exame feito por escrito na forma presencial. A aprovação em uma disciplina exige que o aluno tenha no exame um conceito mínimo igual a 7,0 (sete). A monografia é obrigatória para concluir o curso e obter o título de Especialista em Mecatrônica. Ela deve ser orientada por um professor do curso e nas seguintes linhas de pesquisa:

- controle eletrônico de motores elétricos;
- controle automático digital;
- programação de sistemas de controle;
- controle automático de sistemas mecânicos;
- eletrônica em produtos mecatrônicos;
- inteligência Artificial aplicada à Indústria;
- metodologia de projeto de produtos mecatrônicos.

A monografia deve ser apresentada oral e publicamente, no final do curso, perante uma Comissão Julgadora, indicada pela coordenação do curso. A Comissão Julgadora deve ser composta por três membros, um dos quais é o orientador do aluno e pelo menos um membro externo ao corpo docente do curso. A aprovação da monografia exige uma nota igual ou superior a 7,0 (sete).

3. ANDAMENTO DO CURSO

O Curso começou em dezembro de 2000 com uma turma de 19 alunos, sendo todos formados em Engenharia Mecânica e com uma experiência na profissão que varia de 5 a 20 anos.

Logo depois do início do Curso, constatou-se que a expectativa dos professores de que os alunos utilizassem a Internet como o principal veículo de comunicação não estava concretizando. Apesar de ter mantido uma página do Curso na Internet (<http://www1.upf.tche.br/mecatronica/>) com todos os anúncios e informações, foi necessário usar telefone ou *E-mail* para contatar os alunos.

Constatou-se, também, que pelo fato de os alunos terem concluído seus cursos de graduação em Engenharia Mecânica, apresentam dificuldades nos conteúdos típicos da área de Engenharia Elétrica, que compõem o curso de especialização, os quais são elaborados pelos professores, em forma de apostilas. Os conteúdos das disciplinas foram revisados e adaptados com o intuito de dar uma ênfase menor na parte matemática e discutir mais questões práticas e aplicações dos conceitos introduzidos. Além disso, a carga horária de docência presencial para a disciplina Instrumentação e Controle Automático de Processos foi ampliada em função da importância dessa disciplina para o curso e da necessidade dos alunos. Após a entrega da apostila dessa disciplina, foram ministradas duas aulas, totalizando 16 horas, na forma presencial para discutir os conceitos básicos da Teoria de Controle Automático.

As aulas práticas ministradas na forma presencial mostraram a necessidade de utilizar softwares especiais desenvolvidos para o ensino a distância. Por exemplo, na disciplina Instrumentação e Controle Automático de Processos foi mostrado o uso do software MATLAB para a simulação de sistemas dinâmicos e execução de cálculos técnicos. Se existisse à disposição do Curso uma versão de MATLAB que pudesse ser rodada na Internet, os alunos poderiam aprender o uso básico do MATLAB em casa. Da mesma maneira, se existisse uma versão de PSPICE para Internet, a aprendizagem de conceitos básicos de Eletrônica Analógica e Eletrônica Digital teria sido facilitado significativamente. A carga horária da docência presencial do Curso representa aproximadamente 30 por cento da carga

horária total. A experiência com as aulas práticas mostrou que esta porcentagem pode ser mantida somente sob a condição de utilização de softwares especiais, como por exemplo, simuladores 3-D do *lay-out* dos laboratório.

5. CONCLUSÕES

Embora o Curso de Especialização em Mecatrônica da UPF esteja em andamento, é possível avaliar a concepção do Curso positivamente. A modalidade de ensino a distância deu ao Curso uma abrangência regional maior, porém revelou a necessidade de revisão de conteúdo das disciplinas oferecidas.

A importância fundamental desse curso está no fato de possibilitar aos profissionais da área de Engenharia Mecânica atuarem na área de Mecatrônica e Automação, suprindo as necessidades regionais da indústria.