

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Centro de Tecnologia
Curso de Engenharia Mecatrônica



Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecatrônica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Natal, RN, 15 de Setembro de 2011.

Apresentação

Este documento apresenta o Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Mecatrônica a ser criado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) com vistas à sua implantação no ano de 2011. O curso de Engenharia Mecatrônica será vinculado ao Centro de Tecnologia (CT), sob responsabilidade dos Departamentos de Engenharia Mecânica (DEM), Engenharia Elétrica (DEE) e Engenharia de Computação e Automação (DCA).

O curso de Engenharia Mecatrônica será criado no âmbito do Programa de Expansão e Reestruturação das Universidades Federais (REUNI), dentro de um amplo programa de modernização curricular, de modo a integrar o ensino às atividades de pesquisa e de extensão. Desta forma, o presente Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Mecatrônica alinha-se com as diretrizes do REUNI, que envolvem: a melhoria da graduação, oportunizando a redução das taxas de retenção e evasão; a implementação de ações que repercutam na formação didático-pedagógica do corpo docente, de maneira que sejam incorporadas novas metodologias de ensino; e a institucionalização de políticas de melhoria da educação, como um todo.

Neste contexto, a criação do curso de Engenharia Mecatrônica se insere dentro da proposta de reformulação dos cursos de engenharia do Centro de Tecnologia da UFRN, onde se propõe uma formação em dois ciclos:

- primeiro ciclo, com duração de três anos, a ser cumprido no curso de Bacharelado em Ciências e Tecnologia, que é um curso superior de graduação com características não profissionalizantes, com uma carga horária de 2.430 (duas mil quatrocentos e trinta) horas, propiciando uma formação básica comuns aos cursos de engenharia da UFRN;
- segundo ciclo, com duração de dois anos, com uma carga horária adicional de 1360 (um mil trezentos e sessenta) horas, propiciando a formação específica adequada ao perfil do engenheiro mecatrônico que se pretende formar.

O curso de Engenharia Mecatrônica da UFRN funcionará no período diurno e inicialmente terá capacidade de receber anualmente 80 alunos, divididos em duas entradas semestrais de 40 alunos cada uma.

De acordo com os Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura, o curso de Engenharia Mecatrônica deve seguir os referenciais do curso de Engenharia de Controle e Automação.

Justificativa

A Engenharia Mecatrônica tem como objetivo a aplicação conjunta e multidisciplinar de técnicas originárias das engenharias mecânicas, elétricas e de computação, além de conhecimentos das ciências exatas de maneira geral, na solução de problemas de engenharia que envolvem a integração de sistemas mecânicos de precisão com sistemas eletrônicos embarcados e de automação. Atualmente, são escassos os cursos de engenharia mecatrônica na Região Nordeste. O curso de Engenharia Mecatrônica da UFRN destina-se à formação de profissionais capazes de atuar principalmente em áreas onde o projeto e a manufatura de produtos e processos sejam fortemente caracterizados por uma integração sinérgica de dispositivos e processos mecânicos com instrumentação eletrônica e controle automático por computador. Estabelecendo um diferencial em relação aos engenheiros mecatrônicos formados em outras instituições do Brasil, o perfil do engenheiro mecatrônico que se deseja formar na UFRN deve ser o de um profissional eminentemente empreendedor, capaz de trabalhar em equipes multidisciplinares e apto a desenvolver produtos com alto valor agregado por meio da integração de hardware e software embarcados aos mesmos, através da aplicação criativa de conhecimentos e procedimentos transdisciplinares.

Estima-se que nos próximos anos aumente progressivamente a demanda por produtos e bens de consumos que cada vez mais incorporem inteligência embarcada, bem como a capacidade de interagir amigavelmente e de forma integrada com os seus usuários, seja presencial ou remotamente. Assim, esta proposta visa a atender a esta demanda através da colocação no mercado de engenheiros mecatrônicos empreendedores e altamente qualificados para o desenvolvimento de produtos com alto valor agregado, capazes de suprir as necessidades que serão criadas no mercado na próxima década. Neste contexto, o Rio Grande do Norte caracteriza-se como um estado exportador de produtos com pouco valor agregado (petróleo, sal, camarão, frutas, etc.). Para mudar este perfil, torna-se necessário formar uma massa crítica de pessoas com conhecimentos técnicos multidisciplinares, capacidade inovadora e espírito empreendedor adequados para a geração de empresas de base tecnológica que, integrando-se estrategicamente às facilidades que advirão do futuro aeroporto de cargas de São Gonçalo do Amarante e da futura Zona de Processamento e Exportação (ZPE), mudem o quadro atual do estado, de produtor de commodities para exportador de produtos com maior valor agregado. Desta forma, pretende-se que o curso de Engenharia Mecatrônica da UFRN venha a contribuir para a incubação de empresas de base tecnológica aptas a atuar em um mercado cada vez mais globalizado, que possam futuramente agrupar-se em um pólo de empresas de alta tecnologia no Rio Grande do Norte.

Objetivos

O Projeto Pedagógico, em consonância com o Programa de Expansão e Reestruturação das Universidades Federais (REUNI) e as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES 11/2002), tem por objetivo:

1. Formar engenheiros com perfil generalista, humanista, crítico e reflexivo, capacitados 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;
2. Implementar de uma proposta moderna de organização curricular interdisciplinar com formação em dois ciclos, sendo o primeiro ciclo, com três anos de duração, o Bacharelado em Ciências e Tecnologia da UFRN; o segundo ciclo, com dois anos de duração, promoverá a formação profissional;
3. Aumentar a oferta de vagas de ensino superior, atendendo ao Plano Nacional de Educação - PNE;
4. Reduzir a evasão escolar com a formação superior em um curso de engenharia em dois ciclos;
5. Articular a Graduação com a Pós-Graduação e, desta forma, fortalecer os programas de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, Elétrica e de Computação, motivando os alunos a participarem de suas áreas de pesquisa;
6. Interagir com outros cursos de engenharia da UFRN, o que permitirá, adotando disciplinas comuns para formação em conteúdos comuns (por exemplo: eletrônica, controle, sistemas digitais, processamento de sinais, etc), otimizar recursos;
7. Promover a interdisciplinaridade curricular e apoiar a participação do aluno em atividades complementares de experiência profissional;
8. Contribuir para o desenvolvimento regional e nacional com o avanço do conhecimento científico e tecnológico;

Perfil do egresso

O perfil do egresso sugerido nos Referenciais Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura é:

O Bacharel em Engenharia de Controle e Automação ou Engenheiro de Controle e Automação atua no desenvolvimento e integração de processos, sistemas, equipamentos e dispositivos de controle e automação. Em sua atividade, otimiza, projeta, instala, mantém e opera sistemas de controle e automação de processos, de manufatura e acionamento de máquinas; de medição e instrumentação eletroeletrônica, de redes industriais e de aquisição de dados. Integra recursos físicos e lógicos, especificando e aplicando programas, materiais, componentes, dispositivos, equipamentos eletroeletrônicos e eletromecânicos utilizados na automação industrial, comercial e predial. Coordena e supervisiona equipes de trabalho; realiza pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em sua atuação, considera a ética, a segurança e os impactos sócio-ambientais.

Os ambientes de atuação do egresso sugerido nos Referenciais Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura é:

O Engenheiro de Controle e Automação atua em empresas e indústrias que utilizam sistemas automatizados; em indústrias de máquinas, equipamentos e dispositivos de controle e automação industrial, comercial e predial; em concessionárias de energia, automatizando os setores de geração, transmissão e distribuição de energia; em empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Também pode atuar de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.

Engenheiro Mecatrônico deve estar apto a raciocinar em termos da integração de dispositivos, componentes, softwares e algoritmos que convertam o resultado do processamento de tais informações em uma ação automatizada. Para tanto, o mesmo precisa ter uma sólida formação técnico científica e multidisciplinar, que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, conceber, implementar e realizar manutenções em sistemas automatizados das mais diversas natureza.

Para tanto, a formação em Engenharia Mecatrônica deve propiciar aos seus alunos:

- uma boa formação básica nos fundamentos científicos relevantes das ciências exatas e naturais (principalmente física e matemática) e nos conhecimentos tradicionais associados à formação básica em engenharia;
- uma formação profissionalizante geral que envolve além dos conteúdos fundamentais de controle e automação, alguns aspectos da eletrônica, eletricidade, computação e mecânica;
- uma formação profissionalizante específica nos aspectos ligados à mecatrônica (tais com: sistemas embarcados, automação da manufatura, sistemas de controle, informática industrial e robótica) e à aplicação da mecatrônica em vários problemas da engenharia.

3.1 Perfil profissional do Engenheiro Mecatrônico formado pela UFRN

O perfil profissional do Engenheiro Mecatrônico egresso da UFRN é o de um profissional apto à concepção, projeto, implantação, operação e manutenção de quaisquer equipamentos e sistemas automáticos, desde mecanismos inteligentes, passando pelo controle de plantas industriais até unidades fabris automatizadas.

Neste contexto, procurar-se-á reforçar nos alunos a vocação para o empreendedorismo e a capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares, de maneira a formar profissionais capazes de fomentar empresas ancoradas em produtos que agreguem valor pela incorporação de alta tecnologia.

Competências e habilidades

De acordo com a Resolução CNE/CES 11/2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

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

- I Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à Engenharia;*
- II Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;*
- III Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;*
- IV Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;*
- V Identificar, formular e resolver problemas de Engenharia;*
- VI Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;*
- VII Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;*
- VIII Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;*
- IX Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;*
- X Atuar em equipes multidisciplinares;*
- XI Compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissionais;*
- XII Avaliar o impacto das atividades da Engenharia no contexto social e ambiental;*
- XIII Avaliar a viabilidade econômica de projetos de Engenharia;*
- XIV Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.*

O Engenheiro Mecatrônico a ser formado pela UFRN deve ser capaz de fornecer respostas às necessidades da engenharia que podem ser atendidas com o auxílio de mecanismos e sistemas automáticos. Quanto às competências profissionais específicas pode-se citar:

1. Ter a concepção de projeto, implantação, operação e manutenção de métodos de controle e automação com base em sistemas contínuos e discretos;
2. Ter a concepção de projeto, implantação, operação e manutenção de processos para controle e automação;

3. Saber fazer instalações de equipamentos, dispositivos e componentes mecânicos, elétricos, eletrônicos, magnéticos e ópticos relacionados a controle e automação;
4. Ter a concepção de projeto, implantação, operação e manutenção de sistemas de manufatura moderna orientada por FMS (*Flexible Manufacturing System*) e pelo sistema CIM (*Computer Integrated Manufacturing*);
5. Fazer a integração inteligente entre processos de projeto e de manufatura;
6. Saber realizar a comunicação segura, rápida e confiável entre sistemas computacionais;
7. Ter a concepção de e projeto de produtos com base na utilização de equipamentos de comando numérico;
8. Ter domínio sobre: automação, controle e monitoração de máquinas e produtos de operação autônoma;
9. Ter domínio sobre: planejamento, programação, gerenciamento, controle da produção e desenvolvimento de produtos, sistemas, métodos e processos computacionais da Engenharia Mecatrônica;
10. Ter a concepção de projeto, implantação, operação e manutenção de sistemas, processos e produtos complexos;

Temas abordados na formação

Na definição dos temas abordados na formação do Engenheiro Mecatrônico da UFRN, foram considerados:

- As Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES 11/2002);
- Os Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura (curso de Engenharia de Controle e Automação);
- Outros cursos de Engenharia de Controle e Automação e Engenharia Mecatrônica no país.

5.1 Diretrizes curriculares nacionais dos cursos de graduação em engenharia

Segundo as Diretrizes: *“todo curso de engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizam a modalidade”*.

5.1.1 Núcleo de conteúdos básicos

“O núcleo de conteúdos básicos, cerca de 30% da carga horária mínima, versará sobre os tópicos que seguem:

1. *Metodologia Científica e Tecnológica;*
2. *Comunicação e Expressão;*
3. *Informática;*
4. *Expressão Gráfica;*
5. *Matemática;*
6. *Física;*
7. *Fenômenos de Transportes;*
8. *Mecânica dos Sólidos;*
9. *Eletricidade Aplicada;*
10. *Química;*
11. *Ciência e Tecnologia dos Materiais;*
12. *Administração;*
13. *Economia;*
14. *Ciências do Ambiente;*

15. *Humanidade, Ciências Sociais e Cidadania.*”

Estes tópicos são cobertos nos quatro primeiros períodos do bacharelado em Ciências e Tecnologia. A carga horária do núcleo básico (ver seção 7.1) é de 1650 (um mil seiscentos e cinquenta) horas, o que corresponde a 45% (quarenta e cinco por cento) da carga horária mínima prevista para os cursos de engenharia (3600h - três mil e seiscentos horas) e está acima do percentual mínimo (30% - trinta por cento) exigido pelas Diretrizes Curriculares. Este percentual é justificado pela formação em dois ciclos, no qual o núcleo básico é fornecido de forma genérica para os curso de Ciências Exatas e Tecnológicos pelo Bacharelado em Ciências e Tecnologia.

Os conteúdos de informática e eletricidade aplicada, que são fundamentais para o curso de Engenharia Mecatrônica, serão reforçados no núcleo de conteúdos profissionalizantes. O conteúdo metodologia científica e tecnológica será aprofundado de forma transversal ao longo do curso através das atividades de pesquisa e do trabalho de conclusão de curso.

5.1.2 Núcleo de conteúdos profissionalizantes

Segundo as diretrizes: “O núcleo de conteúdos profissionalizantes, cerca de 15% da carga horária mínima, versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos de conteúdos abaixo discriminados, a serem definidos pela IES”.

O núcleo de conteúdos profissionalizantes (quinto e sexto períodos) correspondem ao terceiro ano do bacharelado em ciências e tecnologia e tem o objetivo de fazer a conexão entre os conteúdos no núcleo básico e os conteúdos do núcleo específicos. Da lista de 53 (cinquenta e três) possíveis tópicos de conteúdos profissionalizantes adotou-se, para o curso de Engenharia Mecatrônica, os conteúdos apresentados na Tabela 5.1.

Conteúdo	Código	Componente curricular
Circuitos Elétricos	DCA0105	Teoria de Circuitos
Circuitos Lógicos	ELE0715	Circuitos Lógicos
Controle de Sistemas Dinâmicos	DCA0206	Sistemas de controle
Eletromagnetismo	ELE0701	Eletrônica
Eletrônica Analógica e Digital	ELE0701	Eletrônica
Organização de computadores	DCA0104	Arquitetura de computadores
Telecomunicações	DCA0107	Sistemas de Transmissão de dados

Tabela 5.1: Conteúdos do núcleo profissionalizante

A carga horária do ciclo profissionalizante é de 780 (setecentos e cinquenta) horas, o que corresponde a 21% (vinte e um por cento) da carga horária mínima. Este percentual está acima do mínimo indicado pelas diretrizes (15% - quinze por cento). Os detalhes dos componentes curriculares do núcleo de conteúdos profissionalizantes pode ser encontrado na seção 7.2.

5.1.3 Núcleo de conteúdos específicos

Segundo as diretrizes: “Constitui-se em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela IES. Constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes”.

A carga horária do núcleo de conteúdos específicos é de 1360 (um mil trezentos e sessenta) horas, o que corresponde a 37% (trinta e sete por cento) da carga horária mínima. Os componentes curriculares do núcleo de conteúdos específicos estão detalhados na seção 7.3 e tem o objetivo de caracterizar e diferenciar os egressos de Engenharia Mecatrônica.

5.2 Referências Curriculares Nacionais - Engenharia de Controle e Automação

A tabela 5.2 apresenta a relação entre os temas que devem ser abordados na formação em **Engenharia de Controle e Automação**, segundo os Referências Curriculares Nacionais, e os componentes curriculares correspondentes na estrutura curricular proposta.

Conteúdo	Código	Componente curricular
Eletricidade;	ECT1404	Eletricidade Aplicada
Circuitos Elétricos;	DCA0105	Teoria de Circuitos
Sistemas e Dispositivos Eletrônicos	ELE0701	Eletrônica
Analogicos e Digitais;	ELE0715 ELE0717	Circuitos Lógicos Sistemas Digitais
Instrumentação Eletroeletrônica; Sensores e Atuadores;	ELE0622	Instrumentação Eletrônica
Materiais Elétricos;	DCA0105	Teoria de Circuitos
Eletrônica de Potência;	ELE0524	Eletrônica de Potência
Arquitetura e Organização de Computadores;	DCA0104	Arquitetura de Computadores
Microprocessadores e Microcontroladores; Sistemas Embarcados;	ELE0517	Sistemas Digitais
Algoritmos e Lógica de Programação;	ECT1103	Informática Fundamental
Linguagens de Programação;	ECT1203	Linguagem de Programação
Máquinas Elétricas e Acionamentos; Análise, Modelagem e Simulação de Sistemas Eletroeletrônicos;	ELE0524	Eletrônica de Potência
Controle e Automação de Processos; Sistemas de Aquisição de Dados; Interfaces Homem-Máquina;	DCA0116 DCA0124	Sistemas de Controle Automação Industrial
Comunicação de Dados;	DCA0107	Sistemas de Transmissão de dados
Redes de Computadores;	DCA0113	Redes de Computadores
Controladores Lógico-Programáveis; Sistemas Supervisórios; Redes Industriais;	DCA0124	Automação de Processos

Processos de Fabricação Mecânica;	MEC1612 MEC1505	Int. aos Processos de Fab. Mecânica CAD para Engenharia I
Pneumática e Hidráulica;	MEC1611	Elementos de Automação Industrial
Robótica;	DCA0414	Introdução à Robótica
Energias Renováveis;	ECT1206	Ciência, Tecnologia e Sociedade II
Matemática;	ECT1101 ECT1201 ECT1102 ECT1202 ECT1302 DCA0103	Fundamentos de Matemática Álgebra Linear Cálculo I Cálculo II Cálculo Aplicado Análise de Sinais e Sistemas
Física;	ECT1204 ECT1304 ECT1305	Princípios e Fenômenos da Mecânica Princípios e Fenômenos Térmicos e Ondulatórios Princípios e Fenômenos Eletromagnéticos
Química;	ECT1104	Química Tecnológica
Ética e Meio Ambiente;	ECT1206	Ciência, Tecnologia e Sociedade II
Ergonomia e Segurança do Trabalho;		Obtido de forma transversal ao longo do curso
Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).	ECT1106 ECT1306	Ciência Tecnologia e Sociedade I Ciência, Tecnologia e Sociedade III

Tabela 5.2: Temas abordados na formação Referenciais Curriculares Nacionais

O curso de Engenharia Mecatrônica deve abordar, de forma direta ou transversal, todos os temas referentes ao curso apresentados nos Referenciais Curriculares. É importante observar que apenas o tema “**Ergonomia e Segurança do Trabalho**” foi contemplado de forma transversal, desta forma, todos os outros temas foram contemplado de forma direta. O curso poderá abordar outros temas de forma adicional para garantir um perfil diferenciado, o que ocorre no curso de Engenharia Mecatrônica pela existência de disciplinas que não atende a nenhum tema dos Referenciais Curriculares.

Estrutura curricular

Para a elaboração da estrutura curricular do Projeto Pedagógico foram considerados:

- As Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES 11/2002);
- Os Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura (curso de Engenharia de Controle e Automação);
- Regulamento dos Cursos Regulares de Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Resolução 227/2009-CONSEPE/UFRN)
- Outros cursos de Engenharia de Controle e Automação e Engenharia Mecatrônica no país.

De acordo com o Regulamento dos Cursos Regulares de Graduação da UFRN:

Art. 23. *A integralização curricular dos cursos de graduação deve ocorrer dentro de limites mínimo e máximo fixados para a estrutura curricular de cada curso.*

§ 1º *O projeto pedagógico do curso deve estabelecer um prazo médio e os limites mínimo e máximo para integralização curricular.*

§ 2º *Os limites mínimo e máximo e o prazo médio constantes do projeto pedagógico do curso são fixados em quantidade de períodos letivos regulares.*

§ 3º *O limite máximo não pode exceder em mais de 60% (sessenta por cento) o prazo médio.*

Art. 231. *O perfil inicial de um aluno corresponde ao maior nível da estrutura curricular em que pelo menos 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária discente correspondente a todos os componentes curriculares obrigatórios deste nível e dos seus precedentes tenham sido aproveitados.*

Parágrafo único. *Para alunos a quem seja atribuído um perfil inicial diferente de 0 (zero), o número de níveis adicionais será descontado do número de períodos máximo para conclusão do curso.*

A estrutura curricular do curso de **Engenharia Mecatrônica** (ver seção 7.4) envolve um mínimo de 3760 (três mil setecentos e sessenta) horas de formação e é constituída por:

1. Núcleo de conteúdos básicos (um mil seiscentos e cinquenta horas, 1650h - ver seção 7.1)

- Composto pelos componentes curriculares do 1º ao 4º períodos, cursados nos primeiros períodos do Bacharelado em Ciências e Tecnologia;
2. Núcleo de conteúdos profissionalizantes (setecentos e cinquenta horas, 780h - ver seção 7.2)
 - Composto pelos componentes curriculares do 5º e 6º períodos, cursados nos últimos períodos do Bacharelado em Ciências e Tecnologia pelos alunos que optaram por uma formação profissionalizante de segundo ciclo especificamente em **Engenharia Mecatrônica**;
 3. Núcleo de conteúdos específicos (um mil trezentos e sessenta horas, 1360h - ver seção 7.3)
 - Componentes curriculares obrigatórios (seiscentos horas, 660h);
 - Componentes curriculares optativos (quatrocentos e vinte horas, 420h);
 - Atividades complementares (sessenta horas, 60h);
 - Estágio supervisionado (cento e sessenta horas, 160h);
 - Trabalho de conclusão de curso (sessenta horas, 60h);

O curso de Engenharia Mecatrônica terá uma duração média de dez períodos considerando-se os dois ciclos (a média do primeiro ciclo são seis períodos fornecidos pelo Bacharelado de Ciência e Tecnologia e a média do segundo ciclo são quatro períodos fornecidos pelo curso de Engenharia Mecatrônica). Como o curso possui uma formação em dois ciclos, a determinação do período máximo será realizada descontando-se os períodos cursados no primeiro ciclo. Desta forma, o limite máximo, respeitando o **Art. 23** do Regulamento da UFRN, para a formação do segundo ciclo será de seis períodos, o que corresponde a um prazo adicional de 50% (cinquenta por cento) no prazo médio. Assim, considerando os dois ciclos a duração máxima do curso de Engenharia Mecatrônica é de doze períodos e a duração mínima será de nove períodos. Por fim, a formação acontecerá nos turnos matutino e vespertino.

6.1 Componentes curriculares optativos

De acordo com o Regulamento dos Cursos Regulares de Graduação da UFRN:

Art. 12. *A organização de estrutura curricular deve pautar-se pelo princípio da flexibilização curricular.*

Art. 14. *Os componentes curriculares, relativos a cada estrutura curricular, podem ser:*

I - obrigatórios, quando o seu cumprimento é indispensável à integralização curricular;

II - optativos, quando integram a respectiva estrutura curricular, devendo ser cumpridos pelo aluno mediante escolha, a partir de um conjunto de opções, e totalizando uma carga horária mínima para integralização curricular estabelecida no projeto pedagógico do curso.

Parágrafo único. *O curso pode estabelecer grupos de componentes curriculares optativos e determinar o cumprimento de uma carga horária mínima dentre os componentes do grupo.*

Os componentes curriculares optativos é o conjunto formado pelos componentes curriculares do núcleo de conteúdos específicos, a serem escolhidos de um conjunto opções ofertadas, versando sobre conteúdos diversos de mecatrônica, que permitirão o discente personalizar a sua formação de acordo com seu próprio perfil e preferências. O discente deve obrigatoriamente integralizar ao seu currículo um mínimo de 420 (quatrocentos e vinte) horas correspondentes a componentes deste conjunto, não havendo um limite máximo.

O elenco de componentes curriculares optativos é o que garante ao curso a capacidade de flexibilização curricular, que é fundamental nas áreas tecnológicas. Novos componentes optativos podem ser criados, bem como alguns dos inicialmente previstos podem deixar de ser oferecidos, temporária ou definitivamente, caso não haja mais interesse por parte dos discentes ou disponibilidade por parte dos docentes. Desta forma, espera-se que este conjunto de componentes evolua ao longo do tempo. O conjunto inicial de componentes optativas é apresentado na tabela 6.1.

Um dos objetivos apresentados neste projeto é a integração entre a graduação e a pós-graduação. Para facilitar esta integração será permitido ao discente aproveitar como componentes curriculares optativas as disciplinas cursadas nos programas de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação, de Pós-Graduação de Engenharia Mecânica ou em um futuro programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecatrônica. O aproveitamento das disciplinas cursadas nos programas de Pós-Graduação será realizado através das atividades de **estudo avançado I, II, III e IV**, cada uma com carga horária de 60 horas.

Para cada disciplina de pós-graduação em que o aluno for aprovado, a Coordenação integralizará ao seu currículo uma atividade de **estudos avançados**, com a condição de que a disciplina cursada seja oferecida para alunos de cursos de pós-graduação *stricto sensu*.

Código	Componente curricular
DCA0408	Acionamentos para Controle e Automação
DCA0452	Controle Digital
DCA0115	Otimização de Sistemas
DCA0445	Processamento Digital de Imagens
DCA0444	Projeto de Sistemas Microcontrolados
DCA0120	Projeto e Desenvolvimento de Software
DCA0454	Redes Neurais Artificiais
DCA0447	Redes para Automação Industrial
DCA0108	Sistemas Operacionais
DCA0440	Sistemas Robóticos Autônomos
DCA0446	Tópicos Especiais em Processamento da Informação
DCA0449	Tópicos Especiais em Redes de Computadores
DCA0441	Tópicos Especiais em Robótica
ELE0625	Tópicos Especiais em Sistemas Digitais
ELE0629	Tópicos Especiais em Sistemas Embarcados
MEC1716	CAD para Engenharia II
MEC1817	Especificação e Seleção de Materiais
MEC1531	Manutenção Industrial
MEC1504	Metrologia Industrial
MEC1934	Manufatura Assistida por Computador

Tabela 6.1: Componentes curriculares optativos

O Regulamento dos Cursos Regulares de Graduação da UFRN determina:

Art. 15. *Componentes curriculares eletivos, não integrantes de uma dada estrutura curricular, podem ser cumpridos ou aproveitados pelo aluno até o limite de 240 (duzentas e quarenta horas).*

§ 1º *Os componentes curriculares eletivos poderão ser contabilizados como carga horária optativa conforme definida no Inciso II do Artigo 14, até o limite máximo fixado no projeto pedagógico do curso, sendo vedada a definição de limite máximo de contabilização inferior a 60 (sessenta) horas e adotando-se o limite máximo definido no caput deste artigo caso o projeto pedagógico do curso não fixe um limite menor.*

No curso de Engenharia Mecatrônica da UFRN, os componentes curriculares eletivos podem contabilizar um limite máximo de 60 (sessenta) horas dos componentes curriculares optativos.

6.2 Atividades complementares

Conforme define o Regulamento dos Cursos Regulares de Graduação da UFRN:

Art. 86. *As atividades complementares constituem um conjunto de estratégias didáticopedagógicas que permitem, no âmbito do currículo, a articulação entre teoria e prática e a complementação dos saberes e habilidades necessários, a serem desenvolvidas durante o período de formação do estudante.*

§ 1º *São consideradas atividades complementares:*

I - atividades de iniciação à docência;

II - atividades de iniciação à pesquisa;

III - atividades de extensão;

IV - produção técnica ou científica;

V - outras atividades estabelecidas pelo projeto pedagógico de cada curso.

§ 2º *A normatização das atividades complementares é de competência do respectivo órgão que as coordena.*

As atividades complementares objetivam permitir ao discente do curso de Engenharia Mecatrônica exercitar-se no mundo acadêmico, experimentando e vivenciando as oportunidades oferecidas através das áreas de ensino, pesquisa e extensão.

Todo discente do curso de Engenharia Mecatrônica deverá obrigatoriamente integralizar um mínimo de 60 (sessenta) horas e um máximo de 240 (duzentos e quarenta) horas de carga horária através de atividades complementares. Nenhuma das atividades complementares é obrigatória isoladamente. Cada atividade complementar possui um limite máximo total e um limite máximo por período letivo. Estes limites são apresentados na Tabela 6.2.

Atividade	Horas por atividade	Máx. por período	Máximo total
Apoio técnico	30 ¹	30	120
Monitoria	45 ¹	45	180
Extensão	CH/2 (≤ 45 , ≥ 2)	45	180
Iniciação científica ou Tecnológica	60 ¹	60	240
Estágio não-obrigatório	60 ¹	60	240
Resumo em congresso de Iniciação Científica	10	20	30
Artigo em anais de congresso científico nacional	15	30	45
Artigo em anais de congresso científico internacional	20	40	60
Artigo publicado em revista científica nacional ou patente nacional	45	90	135
Artigo publicado em revista científica internacional ou patente internacional	60	120	180
Comparecimento a palestra ou evento científico	CH/2 (≤ 10 , ≥ 1)	20	30
Ministrante de palestra ou curso em evento da área	2*CH (≤ 20 , ≥ 2)	20	30
Participação, como representante discente eleito, em reunião de órgãos colegiados da UFRN	2	10	30
Comparecimento a defesa de trabalho de conclusão de curso de aluno de Engenharia Mecatrônica, defesa de Mestrado ou Doutorado	2	10	30
Participação em competições científicas ou esportivas nacionais ou regionais como representante da UFRN	10	10	30
Participação em empresa júnior ou empresa incubada	15 ¹	15	30

Tabela 6.2: Lista das atividades complementares

O Colegiado do curso poderá acrescentar ou excluir atividades complementares, bem como alterar os limites e as cargas horárias associadas a cada atividade. Caberá ao colegiado do curso e subsidiariamente à Coordenação do curso, nos casos omissos e no que diz respeito aos procedimentos administrativos, editar normas sobre o aproveitamento das atividades complementares.

A contabilização da carga horária correspondente à atividade complementar só será possível se:

¹Uma atividade, no caso, corresponde a um período letivo de desempenho desta atividade, com no mínimo 3 (três) meses completos de efetivo exercício.

1. for solicitado no mesmo período letivo de sua realização ou no período letivo seguinte;
2. a atividade estiver registrada no sistema de controle e registro acadêmico da UFRN, se ele permitir este tipo de registro.

6.3 Estágio supervisionado

As Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia institui:

Art. 7º *A formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante da graduação, estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. A carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas.*

Conforme define o Regulamento dos Cursos Regulares de Graduação da UFRN:

Art. 73. *Na UFRN, o estágio pode ser realizado em duas modalidades:*

I - estágio curricular obrigatório;

II - estágio curricular não obrigatório.

Art. 74. *O estágio curricular obrigatório é aquele definido com tal no projeto pedagógico do curso, constituindo-se componente curricular indispensável para integralização curricular.*

Art. 79. *O estágio curricular não obrigatório é aquele previsto no projeto pedagógico do curso, no âmbito das atividades complementares.*

De acordo com a Legislação Federal de Estágio (Lei 11788):

Art. 2º *O estágio poderá ser obrigatório ou não-obrigatório, conforme determinação das diretrizes curriculares da etapa, modalidade e área de ensino e do projeto pedagógico do curso.*

§ 1º *Estágio obrigatório é aquele definido como tal no projeto do curso, cuja carga horária é requisito para aprovação e obtenção de diploma.*

§ 2º *Estágio não-obrigatório é aquele desenvolvido como atividade opcional, acrescida à carga horária regular e obrigatória.*

O estágio curricular obrigatório é uma atividade que visa permitir ao aluno vivenciar, enquanto ainda não formado, situações de atuação profissional reais no mercado de trabalho. O mesmo é uma componente indispensável para integralização curricular e deverá incluir no mínimo 160 (cento e sessenta) horas de atividades, realizadas de forma contínua em um período letivo e em um ambiente profissional com atividades ligadas à Engenharia

Mecatrônica. Só poderá ser considerado estágio curricular obrigatório com vistas à realização da atividade obrigatória o estágio realizado de acordo com as regras previstas no Regulamento dos Cursos de Graduação da UFRN.

O estágio curricular não obrigatório, também é realizado de acordo com as regras previstas no Regulamento dos Cursos de Graduação da UFRN. O mesmo será integralizado a carga horária das atividades complementares e deve ser desenvolvido na área de formação do discente.

6.4 Trabalho de conclusão de curso

Conforme define o Regulamento dos Cursos Regulares de Graduação da UFRN:

Art. 83. *O trabalho de conclusão de curso corresponde a uma produção acadêmica que expresse as competências e habilidades desenvolvidas pelos alunos, assim como os conhecimentos por estes adquiridos durante o curso de graduação, e tem sua regulamentação em cada colegiado de curso, podendo ser realizado nas formas de monografia, memorial, artigo científico para publicação ou outra forma definida pelo colegiado de curso.*

Art. 85. *É facultada aos cursos, na elaboração dos projetos pedagógicos, a previsão de contabilização de carga horária discente e docente para o trabalho de conclusão de curso.*

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é uma atividade acadêmica e indispensável para integralização curricular. O curso de Engenharia Mecatrônica entende que o TCC é um projeto na área de formação do discente com conteúdos multidisciplinares e carga horária de 60 (sessenta) horas, o qual só poderá ser realizado após a conclusão de todas as disciplinas obrigatórias, normalmente no último período do curso. Os procedimentos para a realização do TCC estão detalhados no Regulamento dos Cursos de Graduação da UFRN.

Organização em níveis

7.1 Núcleo de conteúdos básicos

Período	Código	Componente curricular	CH
1	ECT1103	Informática Fundamental	90
	ECT1101	Fundamentos de Matemática	90
	ECT1102	Cálculo I	90
	ECT1104	Química Tecnológica	90
	ECT1105	Práticas de Leitura e Escrita I	30
	ECT1106	Ciência Tecnologia e Sociedade I	30
2	ECT1201	Álgebra Linear	60
	ECT1202	Cálculo II	90
	ECT1203	Linguagem de Programação	90
	ECT1204	Princípios e Fenômenos da Mecânica	90
	ECT1205	Práticas de Leitura e Escrita II	30
	ECT1206	Ciência, Tecnologia e Sociedade II	60
3	ECT1301	Probabilidade e Estatística	60
	ECT1302	Cálculo Aplicado	60
	ECT1303	Computação Numérica	90
	ECT1304	Princípios e Fenômenos Térmicos e Ondulatórios	60
	ECT1305	Princípios e Fenômenos Eletromagnéticos	90
	ECT1306	Ciência, Tecnologia e Sociedade III	30
	ECT1307	Práticas de Leitura e Escrita em Inglês	30
4	ECT1401	Ciência e Tecnologia dos Materiais	60
	ECT1404	Eletricidade Aplicada	90
	ECT1406	Expressão Gráfica	30
	ECT1402	Mecânica dos Sólido	90
	ECT1403	Mecânica dos Fluidos	60
	ECT1405	Modelagem integrada em Tecnologia	60
	ECT1407	Atividades complementares	0
	Carga horária total		1650

7.2 Núcleo de conteúdos profissionalizantes

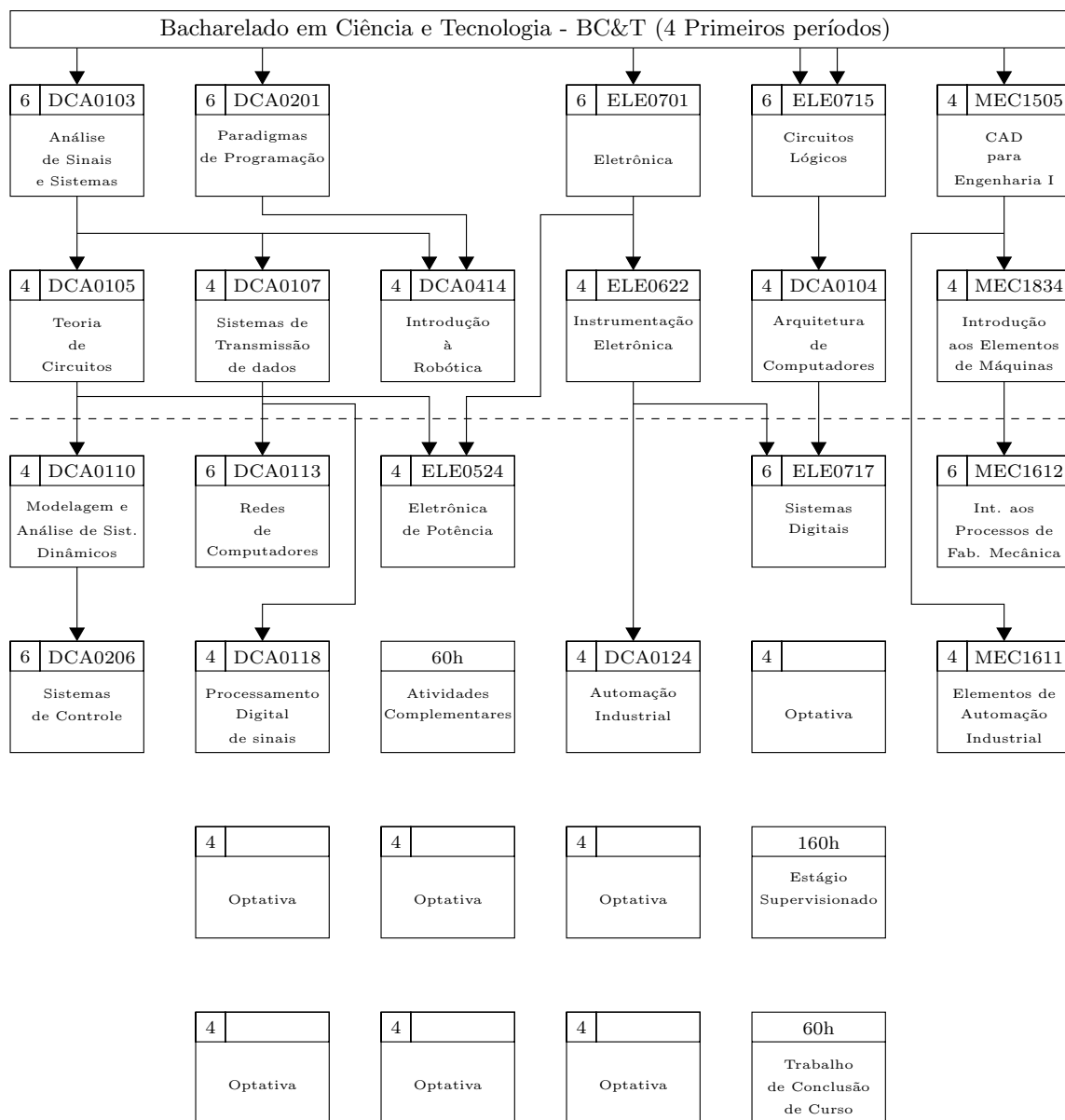
Período	Código	Componente curricular	CH
5	DCA0103	Análise de Sinais e Sistemas	90
	DCA0201	Paradigmas de Programação	90
	ELE0701	Eletrônica	90
	ELE0715	Circuitos Lógicos	90
	MEC1505	CAD para Engenharia I	60
		Total por período	420
6	DCA0105	Teoria de Circuitos	60
	DCA0107	Sistemas de Transmissão de dados	60
	ELE0622	Instrumentação Eletrônica	60
	DCA0104	Arquitetura de Computadores	60
	DCA0414	Introdução à Robótica	60
	MEC1834	Introdução aos Elementos de Máquinas	60
		Total por período	360
		Carga horária total	780

7.3 Núcleo de conteúdos específicos

Período	Código	Componente curricular	CH
7	DCA0110	Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos	60
	DCA0113	Redes de Computadores	90
	ELE0717	Sistemas Digitais	90
	ELE0524	Eletrônica de Potência	60
	MEC1612	Introdução aos Processos de Fabricação Mecânica	90
		Total por período	390
8	DCA0206	Sistemas de Controle	90
	DCA0118	Processamento Digital de Sinais	60
	DCA0124	Automação Industrial	60
	MAC0003	Atividades Complementares	60
		Optativa	60
	MEC1611	Elementos de Automação Industrial	60
		Total por período	390
9		Optativa	60
		Optativa	60
		Optativa	60
	MCA0001	Estágio Obrigatório	160
		Total por período	340
10	MCA0002	Trabalho de Conclusão de Curso	60
		Optativa	60
		Optativa	60
		Optativa	60
		Total por período	240
		Carga horária total	1360

7.4 Diagrama de blocos da organização em níveis

A distribuição sugerida dos componentes curriculares ao longo dos 10 (dez) períodos de duração média do curso está detalhada na figura abaixo



Metodologia

Para a obtenção dos objetivos da reforma e buscando-se garantir que o futuro Engenheiro Mecatrônico possua as competências e habilidades que se espera desse profissional, deverão ser adotadas algumas linhas de ação, detalhadas a seguir.

8.1 Oferta das disciplinas

Pretende-se adotar o seguinte procedimento de oferta de disciplinas:

- Concentração em um turno - as disciplinas obrigatórias correspondentes a um mesmo nível do curso de Engenharia Mecatrônica serão oferecidas em um mesmo turno.
- Turnos alternados por níveis - a oferta de disciplinas das turmas dos níveis ímpares (1º período, 3º período, etc.) será concentrada em um turno (por exemplo, o vespertino) e das turmas dos níveis pares (2º período, 4º período, etc.) no outro turno (por exemplo, o matutino).

Com isso, a ocupação do espaço físico nos setores de aula é melhorada e dá-se ao aluno reprovado a possibilidade de se nivelar no período seguinte, pois não há choque de horários entre as disciplinas obrigatórias de um nível e as dos níveis anterior ou seguinte. Este procedimento pretende contribuir para a redução da evasão no curso.

8.2 Oferta das disciplinas optativas

As disciplinas optativas deverão ser oferecidas após consulta prévia feita aos alunos, de forma a tentar oferecer as disciplinas para as quais haja maior interesse e/ou necessidade. Essa consulta deverá ser realizada no semestre anterior ao oferecimento das referidas disciplinas. A proposta final de disciplinas optativas a serem oferecidas a cada semestre deverá ser elaborada pela Coordenação e levará em conta a disponibilidade de professores nos Departamentos. A oferta das disciplinas optativas será feita de forma a minimizar as coincidências de horários.

O Colegiado do curso, a partir da análise das disciplinas optativas que são oferecidas com mais regularidade e que têm maior procura, poderá elaborar um calendário plurianual de oferecimento, a ser seguido pela Coordenação na elaboração da proposta de oferta de disciplinas a cada período letivo.

8.3 Carga horária máxima

Este Projeto Pedagógico propõe uma flexibilidade curricular importante, visto que o aluno deve cursar pelo menos sete disciplinas optativas de livre escolha. Esta flexibilidade pode levar os alunos, no entanto, a tentar cursar um número muito grande de disciplinas optativas em um mesmo semestre com o objetivo de concluir mais rapidamente o curso. Este comportamento pode acarretar diversos prejuízos tanto aos estudantes, que não têm, em geral, condições de acompanhar um número tão grande de disciplinas, quanto ao funcionamento do curso, pois pode resultar em um grande número de trancamentos de disciplinas.

Por esta razão, propõe-se introduzir uma carga horária máxima por período letivo, cujo limite máximo e forma de contabilização deverão ser estabelecidos pelo Colegiado do curso.

8.4 Integração entre Graduação e Pós-Graduação

Experiências de integração entre graduação e pós-graduação existem em diversas Instituições de Ensino e Pesquisa e em diversos Departamentos da UFRN e têm demonstrado bons resultados há bastante tempo. Isto se dá, principalmente, porque professores ministram disciplinas e orientam alunos nos dois níveis de formação e trabalhos de pesquisa contam com alunos de graduação realizando atividades em estreita colaboração com alunos de mestrado e doutorado.

Neste Projeto Pedagógico pretende-se incentivar esta integração, com o objetivo de permitir aos alunos de graduação a experiência de aprendizado dos conteúdos mais aprofundados ministrados nas disciplinas dos cursos de pós-graduação *stricto sensu* e reduzir o tempo de titulação daqueles que pretendem ingressar no mestrado após a conclusão do curso de graduação. Desse modo, os alunos de bom desempenho acadêmico dos últimos períodos do curso de graduação poderiam cursar até 4 (quatro) disciplinas de pós-graduação com um limite de no máximo 2 (duas) por semestre. Os critérios específicos que os alunos devem obedecer para poderem participar deverão ser definidos pelo Colegiado do curso, embora critérios adicionais e/ou mais restritivos possam ser fixados pelos Programas de Pós-Graduação para aceitar a participação do aluno.

No currículo de graduação, estas disciplinas de pós-graduação seriam computadas como disciplinas optativas (ver seção 6.1) que integram o grupo de componentes curriculares profissionalizantes. O elenco das disciplinas que poderiam ser cursadas pelos alunos de graduação e as exigências quanto ao desempenho acadêmico que os alunos devem ter para poderem usufruir da possibilidade de cursá-las serão definidos livremente pelo Programa de Pós-Graduação. Este mecanismo de integração deverá ser buscado, em princípio, com os Programas de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação (PPGEEC) e em Engenharia Mecânica (PPGEM) da UFRN, mediante aprovação dos Colegiados desses Programas e do curso de Engenharia Mecatrônica.

8.5 Orientação acadêmica

Em muitos cursos, a orientação acadêmica é essencialmente restrita ao período de matrícula e realizada majoritariamente pela Coordenação. Neste projeto, em função também das facilidades e exigências quanto à orientação acadêmica introduzidas pelo sistema de gestão acadêmica da UFRN, o SIGAA, pretende-se que a orientação acadêmica seja exercida em conjunto pela Coordenação e por professores dos Departamentos de Engenharia de Computação e Automação, Engenharia Mecânica e Engenharia Elétrica ligados a este curso. Cada professor deverá ser indicado como orientador de um conjunto de alunos e deverá permanecer como orientador destes alunos até que conclua o curso.

8.6 Avaliação da aprendizagem

Esta avaliação seguirá a resolução vigente que rege o sistema de avaliação das disciplinas na UFRN, tendo como referência o perfil do egresso, os objetivos do curso e as competências profissionais orientadoras para a formação do Engenheiro Mecatrônico. As formações em Engenharia em quase todas as instituições e países geralmente têm dificuldades quanto à avaliação da aprendizagem, dificuldades estas que se refletem em taxas de trancamento e reprovação maiores que as de cursos de outras áreas. Isto se deve ao fato de o conhecimento teórico e técnico exigido pelo curso, principalmente nas disciplinas básicas, não permitir muita variação quanto aos mecanismos de avaliação do aprendizado adotados (usualmente provas escritas) nem quanto à interpretação dos resultados apresentados pelos alunos. A Coordenação do curso deve, no entanto, acompanhar a evolução dos alunos do curso ao longo dos anos de modo a detectar taxas de insucesso anormalmente altas em relação a determinadas disciplinas e/ou professores, em comparação com disciplinas similares. Com o objetivo de detectar, diagnosticar e tentar resolver estes casos, além de outros aspectos do curso que requeiram uma intervenção específica, a avaliação da aprendizagem será complementada pelas seguintes ações:

- Reuniões semestrais do Coordenador e do Vice-coordenador com os alunos, tentando identificar pontos positivos e negativos no processo ensino-aprendizagem das várias disciplinas, possivelmente utilizando questionários preenchidos pelos alunos e professores.
- Utilização das avaliações dos docentes pelos discentes feitas pela UFRN para identificar problemas e soluções.

Recursos humanos

Após a concretização deste Projeto Pedagógico, a responsabilidade pelo curso de Engenharia Mecatrônica recairá sobre o Departamento de Engenharia de Computação e Automação, Departamento de Engenharia Mecânica e o Departamento de Engenharia Elétrica. As disciplinas serão oferecidas pelos departamentos citados anteriormente e certamente contarão com recursos humanos qualificados, tendo em vista que são disciplinas clássicas dentro da área de conhecimento destes departamentos.

Foi disponibilizada pelo Programa de Expansão e Reestruturação das Universidades Federais (REUNI), 9 (nove) novas vagas para docentes, sendo estas divididas em números iguais para os 3 (três) departamentos que serão responsáveis por disponibilizar as disciplinas. Os professores contratados para o curso de mecatrônica ficarão responsáveis, a princípio, por ministrar as disciplinas que são oferecidas somente ao curso de mecatrônica, as demais disciplinas que são comuns aos outros departamentos poderá ser ministrada tanto pelo docente contratado pelo REUNI para o curso de mecatrônica ou pelo docente do departamento que oferecerá a disciplina.

Os recursos humanos não passam somente pela necessidade de docentes. Como o curso de Engenharia Mecatrônica terá muitas disciplinas laboratoriais, é necessário o uso de recursos humanos voltados para auxiliar o professor nessas disciplinas. Todavia, é necessário também, além de recursos humanos voltados para a estruturação das disciplinas de laboratório, servidores técnico-administrativos. A princípio serão utilizados os recursos já existentes em cada departamento.

Infra-estrutura

Como geralmente acontece nos cursos de Engenharia, a análise da infra-estrutura neste Projeto Pedagógico é bastante focada nas condições dos laboratórios, pois este é o item onde se concentram as maiores demandas do curso. No que diz respeito à bibliografia, será feito um levantamento sobre os livros-texto não disponíveis na Biblioteca Central para as novas disciplinas do curso de Engenharia Mecatrônica. Quanto aos laboratórios, de imediato, o curso de Engenharia Mecatrônica contará com os laboratórios de ensino do curso de Engenharia de Computação e Automação, Engenharia Mecânica e de Engenharia Elétrica.

A tabela 10.1 mostra os laboratórios disponíveis para o curso de Engenharia Mecatrônica.

Laboratório
Laboratório de CAx
Laboratório de Oficina Mecânica
Laboratório de Metrologia
Laboratório de Prototipagem Rápida
Laboratório de Energia
Laboratório de Eletrônica e Atuadores Industriais
Laboratório de Vibrações e Acústica
Laboratório de Robótica
Laboratório de Sinais e Sistemas
Laboratório de Controle e Automação

Tabela 10.1: Lista de laboratórios

O novo espaço físico necessário para as atividades acadêmicas dos Cursos de Engenharia Mecatrônica será concentrado em uma edificação específica, conjuntamente com a nova infra-estrutura dos demais cursos de engenharia do REUNI. Nesta edificação incluirá também alguns laboratórios e salas para os professores, além de outros ambientes necessários para o funcionamento do curso (salas administrativas, cantina, depósitos, etc.).

Gestão e avaliação do projeto pedagógico

A avaliação do projeto Pedagógico compreende o acompanhamento e a gestão da execução do projeto. A avaliação será executada a partir das seguintes ações:

1. Criação de uma comissão avaliadora, com mandato de 1 (um) ano a ser escolhida no Colegiado do curso, para acompanhar os resultados advindos da execução do Projeto Pedagógico;
2. Reuniões semestrais entre professores que lecionarão as disciplinas do curso em áreas afins, para discussão sobre as metodologias, ferramentas de aprendizado que serão utilizadas, de modo a formar um conjunto consistente, além de alterá-las quando necessário;
3. Reuniões entre o Coordenador, o Vice-Coordenador, professores e representantes dos alunos ao final dos semestres para avaliar a eficácia do Projeto Pedagógico e detectar possíveis ajustes que sejam necessários;
4. Revisão geral deste Projeto Pedagógico após 5 (cinco) anos da sua implantação, sem prejuízo de ajustes pontuais que podem ser realizados a qualquer momento pelo Colegiado para correção de imperfeições detectadas.

11.1 Iniciativas futuras

A partir da implantação deste Projeto Pedagógico, algumas iniciativas serão conduzidas pela Coordenação para contribuir com um melhor funcionamento do curso.

11.1.1 Coordenação de estágios

Será instituída uma coordenação de estágios para facilitar o acesso dos alunos às oportunidades de realização do Estágio Supervisionado em empresas. A coordenação de estágio será feita por um professor de cada departamento, com mandato de dois anos.

11.1.2 Comissão de avaliação continuada

Será instituída uma comissão que contará com docentes, alunos e funcionários técnico-administrativos para promover uma contínua avaliação do processo de ensino e eventuais melhorias no curso. A comissão terá mandato de dois anos e será constituída por um professor de cada departamento sendo um deles o presidente da comissão. A comissão irá nortear seus trabalhos nos seguintes pontos:

1. Reflexão para identificar fragilidades e possibilitar correções contínuas dos instrumentos utilizados, proporcionando melhorias na taxa de sucesso do curso;
2. Diversificar os instrumentos de avaliação para garantir uma avaliação mais ampla e eficaz;
3. Buscar realizar seminários científicos com os alunos do curso de Engenharia Mecatrônica, apresentando e intensificando as atividades de iniciação científica, atividades de extensão, além de possibilitar o repasse de experiências adquiridas pelo corpo docente.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UFRN	UNIDADE DE VINCULAÇÃO: CENTRO DE TECNOLOGIA
	Curso: Engenharia Mecatrônica
	Turno: ()M ()T ()N (X)MT ()MN ()TN ()MTN
	Município-Sede: Natal
	Modalidade: ()Bacharelado ()Licenciatura (X)Formação ()Tecnólogo
	Habilitação: -
	Ênfase: -
	Código do Currículo:
	Período letivo de ingresso pelo Vestibular: não se aplica 1º () Vagas: 0 2º () Vagas: 0
	Período letivo de ingresso por reingresso de segundo ciclo: 1º (X) Vagas: 40 2º (X) Vagas: 40

EXIGÊNCIAS PARA INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR

COMPONENTES CURRICULARES OBRIGATÓRIOS								COMPONENTES CURRICULARES OPTATIVAS		ATIVIDADES ACADEMICAS ESPECÍFICAS				CH TOTAL: I+II+III+IV+V
DISCIPLINAS				BLOCOS		MÓDULOS				ESTÁGIOS	TCC	ATV. COMPL.	ATV. INTEG.	
CR		CH		CH		CH		CRÉD	CH	160	60	60	-	3790
AULA	LAB	AULA	LAB	AULA	LAB	AULA	LAB							
77	19	1155	285	-	-	1512	138							
TOTAL:		TOTAL I:		TOTAL II:		TOTAL III:		TOTAL IV (CH):		TOTAL V:				
96		1440		0		1650		420		280				

DURAÇÃO DO CURSO (Períodos letivos)		
MÁXIMO	IDEAL	MÍNIMO
12	10	8

LIMITES DE CARGA HORÁRIA POR PERÍODO LETIVO		
MÁXIMO	IDEAL	MÍNIMO
480	390	120

ESTRUTURA CURRICULAR - CICLO BÁSICO

BC&T - Componentes Curriculares Comuns a Todas as Engenharias

1º NÍVEL						
Código	COMPONENTES CURRICULARES	CR	CH	(Lab)	Requisito	Co Pré
ECT1101	FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA	-	90		-	
ECT1102	CÁLCULO I	-	90		ECT1101	X
ECT1103	INFORMÁTICA FUNDAMENTAL	-	90	(16)	-	
ECT1104	QUÍMICA TECNOLÓGICA	-	90	(8)	-	
ECT1105	PRÁTICA DE LEITURA E ESCRITA	-	30		-	
ECT1106	CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE I	-	30		-	
	SUBTOTAL	-	420	(24)		

2º NÍVEL						
Código	COMPONENTES CURRICULARES	CR	CH	(Lab)	Requisito	Co Pré
ECT1201	ALGEBRA LINEAR	-	60		ECT1101	X
ECT1202	CÁLCULO II	-	90		ECT1102	X
ECT1203	LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO	-	90	(20)	ECT1103	X
ECT1204	PRINCÍPIOS E FENÔMENOS DA MECÂNICA	-	90	(16)	ECT1102	X
ECT1205	PRÁTICA DE LEITURA E ESCRITA II	-	30		ECT1105	X
ECT1206	CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE II	-	60		ECT1106	X
	SUBTOTAL	-	420	(36)		

3º NÍVEL						
Código	COMPONENTES CURRICULARES	CR	CH	(Lab)	Requisito	Co Pré
ECT1301	PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	-	60		ECT1102	X
ECT1302	CÁLCULO APLICADO	-	60		ECT1202	X
ECT1303	COMPUTAÇÃO NUMÉRICA	-	90	(16)	ECT1102 ECT1103 ECT1201	X X X
ECT1304	PRINCÍPIOS E FENÔMENOS TÉRMICOS E ONDULATÓRIOS	-	60	(10)	ECT1102 ECT1204	X X
ECT1305	PRINCÍPIOS E FENÔMENOS ELETROMAGNÉTICOS	-	90	(16)	ECT1202 ECT1204	X X
ECT1306	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE III	-	30		ECT1106	X
ECT1307	PRÁTICAS DE LEITURA E ESCRITA EM INGLÊS	-	30		-	
	SUBTOTAL	-	420	(42)		

4º NÍVEL							
Código	COMPONENTES CURRICULARES	CR	CH	(Lab)	Requisito	Co	Pré
ECT1401	CIENCIA E TECNOLOGIA DOS MATERIAIS	-	60	(10)	ECT1104		X
ECT1402	MECANICA DOS SOLIDOS	-	90	(8)	ECT1202 ECT1204		X X
ECT1403	MECANICA DOS FLUIDOS	-	60	(6)	ECT1202 ECT1204		X X
ECT1404	ELETRICIDADE APLICADA	-	90	(12)	ECT1202 ECT1305		X X
ECT1405	MODELAGEM INTEGRADA	-	60		ECT1302 ECT1304 ECT1305		X X X
ECT1406	EXPRESSAO GRAFICA	-	30		ECT1203		X
	SUBTOTAL	-	390	(36)			

ESTRUTURA CURRICULAR - CICLO PROFISSIONALIZANTE

BC&T - Componentes Curriculares Específicos para a Formação Subsequente em Engenharia Mecatrônica

5º NÍVEL							
Código	COMPONENTES CURRICULARES	CR	CH	(Lab)	Requisito	Co	Pré
DCA0103	ANÁLISE DE SINAIS E SISTEMAS	6	90		ECT1201 ECT1302		X X
DCA0201	PARADIGMAS DE PROGRAMAÇÃO	6	90	(30)	ECT1203		X
ELE0701	ELETRÔNICA	6	90	(30)	ECT1404		X
ELE0715	CIRCUITOS LÓGICOS	6	90	(30)	ECT1404 ECT1203		X X
MEC1505	CAD PARA ENGENHARIA I	4	60		ECT1406		X
	SUBTOTAL	26	390	(60)			

6º NÍVEL							
Código	COMPONENTES CURRICULARES	CR	CH	(Lab)	Requisito	Co	Pré
DCA0105	TEORIA DE CIRCUITOS	4	60		ECT1404 DCA0103		X X
DCA0107	SISTEMAS DE TRANSMISSÃO DE DADOS	4	60		ECT1301 DCA0103		X X
ELE0622	INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA	4	60	(15)	ELE0701		X
DCA0104	ARQUITETURA DE COMPUTADORES	4	60	(15)	ECT1203 DCA0202		X X
DCA0414	INTRODUÇÃO À ROBÓTICA	4	60		ECT1201 DCA0103 DCA0201		X X X
MEC1834	INTRODUÇÃO AOS ELEMENTOS DE MÁQUINAS	4	60	(15)	MEC1505		X
	SUBTOTAL	24	360	(45)			

ESTRUTURA CURRICULAR - CICLO ESPECÍFICO

Engenharia Mecatrônica

7º NÍVEL							
Código	COMPONENTES CURRICULARES	CR	CH	(Lab)	Requisito	Co	Pré
DCA0110	MODELAGEM E ANÁLISE DE SISTEMAS DINÂMICOS	4	60		ECT1402 ECT1403 DCA0103 DCA0105		X X X X
DCA0113	REDES DE COMPUTADORES	6	90	(15)	DCA0107		X
ELE0717	SISTEMAS DIGITAIS	6	90	(30)	DCA0104 ELE0622		X X
ELE0524	ELETRÔNICA DE POTÊNCIA	4	60	(15)	ELE0701 DCA0105		X X
MEC1612	INTRODUÇÃO AOS PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA	6	90	(30)	MEC1834		X
	SUBTOTAL	26	390	(90)			

8º NÍVEL							
Código	COMPONENTES CURRICULARES	CR	CH	(Lab)	Requisito	Co	Pré
DCA0206	SISTEMAS DE CONTROLE	6	90	(30)	DCA0110		X
DCA0118	PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS	4	60		DCA0107		X
DCA0124	AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	4	60	(15)	ELE0622		X
MCA0003	ATIVIDADES COMPLEMENTARES - ENGENHARIA MECATRÔNICA	-	60		-		
	OPTATIVA	4	60		?	?	?
MEC1611	ELEMENTOS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	4	60	(15)	MEC1505		X
	SUBTOTAL	22	390	(60)			

9º NÍVEL							
Código	COMPONENTES CURRICULARES	CR	CH	(Lab)	Requisito	Co	Pré
	OPTATIVA	4	60		?	?	?
	OPTATIVA	4	60		?	?	?
	OPTATIVA	4	60		?	?	?
MCA0001	ESTÁGIO OBRIGATÓRIO - ENGENHARIA MECATRÔNICA		160				
	SUBTOTAL	12	340	(0)			

10º NÍVEL							
Código	COMPONENTES CURRICULARES	CR	CH	(Lab)	Requisito	Co	Pré
MCA0002	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - ENGENHARIA MECATRÔNICA	-	60				
	OPTATIVA	4	60		?	?	?
	OPTATIVA	4	60		?	?	?
	OPTATIVA	4	60		?	?	?
	SUBTOTAL	12	240	(0)			

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia Elétrica
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
ELE0701	Eletrônica	Obr	5

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
6	4	2	0	90	60	30	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
ECT1404	Eletricidade Aplicada	P

EMENTA
Circuitos analógicos a diodo. Amplificadores a transistores. Amplificadores de potência. Amplificadores diferenciais. Espelhos de corrente. Amplificadores realimentados. Amplificadores operacionais. Amplificadores de tensão com amplificadores operacionais. Circuitos lineares a amplificadores operacionais. Circuitos não lineares a amplificadores operacionais. Chaves analógicas e circuitos sample-and-hold. Circuitos osciladores e misturadores. Filtros ativos. Amplificadores sintonizados. Ruído em circuitos eletrônicos. Projeto e implementação de circuitos eletrônicos.

BIBLIOGRAFIA
SEDRA, Adel S., SMITH, Kenneth C. Microelectronic Circuits, 5ª ed., Oxford Press, 2003. GRAY, Paul R., MEYER, Robert G. et al. Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, 4ª ed., Wiley, 2001. LEE, Thomas H. The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits, 2ª ed., Cambridge University Press, 2003. BOYLESTAD, Robert L ; NASHELSKY Louiz. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos, 6ª ed., LTC, 1999. BOGAT, Jr.,Theodore F. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos, 3ª ed. Makron Books, 2001

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia Elétrica
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
ELE0715	Circuitos Lógicos	Obr	5

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
6	4	2	0	90	60	30	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
ECT1404	Eletricidade Aplicada	P
ECT1203	Linguagem de Programação	P

EMENTA
Introdução aos circuitos digitais. Sistemas numéricos e códigos. Álgebra Booleana. Funções e portas lógicas. Análise e síntese de circuitos combinacionais. Circuitos combinacionais integrados. Descrição por HDL. Unidades lógicas e aritméticas. Dispositivos lógicos programáveis. Dispositivos de memória. Análise e síntese de circuitos seqüenciais.

BIBLIOGRAFIA
KATZ, R. H.; BORRIELLO, Gaetano. Contemporary Logic Design, Prentice Hall, 2nd Edition, 2004. WAKERLY, John F. Digital design: Principles and Practices, Prentice Hall, 1999. TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S. Sistemas digitais: Princípios e Aplicações, Prentice Hall, 2003. UYEMURA, John P. Sistemas digitais: Uma abordagem integrada, Thomson, 2002. LANG, Tomás; MORENO, Jaime H.; ERCEGOVAC, Milos. Introdução aos Sistemas Digitais, Bookman. Porto Alegre. 2000.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia Elétrica
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
ELE0622	Instrumentação Eletrônica	Obr	6

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	3	1	0	60	45	15	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
ELE0701	Eletrônica	P

EMENTA
Sensores, transdutores e outros dispositivos eletrônicos especiais. Amplificadores para instrumentação. Técnicas analógicas e digitais em instrumentação. Conversores A/D e D/A. Técnicas e instrumentação de medidas de temperatura, pressão, posição, velocidade, aceleração, identificação de gases, luminosidade, etc.

BIBLIOGRAFIA
WERNECK, Marcelo Martins. TRANSDUTORES E INTERFACES. LTC. THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. SENSORES INDUSTRIAIS. Érica.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia Elétrica
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
ELE0717	Sistemas Digitais	Obr	7

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
6	4	2	0	90	60	30	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
DCA0104	Arquitetura de Computadores	P
ELE0622	Instrumentação Eletrônica	P

EMENTA
Linguagem de descrição de Hardware. Máquinas de Estado. Modelos, análise, especificação e síntese de circuitos sequenciais. Introdução aos microcomputadores e microprocessadores. Micro arquitetura de processadores digitais. Circuitos multivibradores. Projeto e implementação de sistemas digitais.

BIBLIOGRAFIA
KATZ, R. H.; BORRIELLO, Gaetano. Contemporary Logic Design, Prentice Hall, 2nd Edition, 2004. WAKERLY, John F. Digital design: Principles and Practices, Prentice Hall, 1999. TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S. Sistemas digitais: Princípios e Aplicações, Prentice Hall, 2003. UYEMURA, John P. Sistemas digitais: Uma abordagem integrada, Thomson, 2002. LANG, Tomás; MORENO, Jaime H.; ERCEGOVAC, Milos. Introdução aos Sistemas Digitais, Bookman. Porto Alegre. 2000.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia Elétrica
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
ELE0524	Eletrônica de Potência	Obr	7

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	3	1	0	60	45	15	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
ELE0701	Eletrônica	P
DCA0105	Teoria de Circuitos	P

EMENTA
Eletrônica de potência: importância e principais aplicações - Estudo dos dispositivos usados em eletrônica de potência - Circuitos de comando e proteção - Retificadores, inversores e <i>choppers</i> - Características de operação e formas de onda - Acionamento e controle de máquinas de CC e CA.

BIBLIOGRAFIA
RASHID, M. H. Power Electronics, Prentice Hall, 1988. MOHAM, UNDELAND e ROBBINS. Power Electronics, Wiley, 1989. MELO, Luiz F. P. Projetor de Fontes Chaveadas, Érica, 1987. WATANABE, Edson H. Eletrônica de Potência, COPPE/UFRJ, 1982.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia Elétrica
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
ELE0625	Tópicos Especiais em Sistemas Digitais	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	3	1	0	60	45	15	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
ELE0717	Sistemas Digitais	P

EMENTA
Disciplina sem ementa definida, mas que abranja tópicos avançados em Sistemas Digitais não absorvidos ainda por nenhuma das disciplinas regulares do Curso.

BIBLIOGRAFIA

□

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia Elétrica
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
ELE0629	Tópicos Especiais em Sistemas Embarcados	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	3	1	0	60	45	15	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
ELE0717	Sistemas Digitais	P

EMENTA
Disciplina sem ementa definida, mas que abranja tópicos avançados em Sistemas Embarcados não absorvidos ainda por nenhuma das disciplinas regulares do Curso.

BIBLIOGRAFIA

□

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0103	Análise de Sinais e Sistemas	Obr	5

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
6	6	0	0	90	90	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
ECT1302	Cálculo Aplicado	P
ECT1201	Álgebra Linear	P

EMENTA
Introdução aos sinais e sistemas lineares. Variáveis de estado. Transformada de Laplace. Série e Transformada de Fourier. Amostragem e reconstrução de sinais contínuos. Equações a diferenças. Transformada Z. Transformada discreta de Fourier. Transformada rápida de Fourier.

BIBLIOGRAFIA
S. Haykin. Sinais e Sistemas. Bookman, 2001. Lathi, B. P. Sinais e Sistemas Lineares. Bookman, 2006. ISBN 8560031138. Oppenheim, A. V. Sinais e Sistemas. 2010.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0201	Paradigmas de Programação	Obr	5

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
6	4	2	0	90	60	30	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
ECT1203	Linguagem de Programação	P

EMENTA
Principais paradigmas de programação. Estudo comparativo de linguagens. Conceitos de orientação a objetos: exemplificação, encapsulamento, herança, classes abstratas, polimorfismo, interfaces. Linguagens de programação orientada a objetos: sintaxe, operadores, estruturas de controle, tratamento de exceções, características avançadas. Prática de programação.

BIBLIOGRAFIA
Silva Filho, Antônio Mendes da. Introdução à Programação Orientada a Objetos com C++. Campus, 2010 Serson, Roberto Rubeistein. Programação Orientada a Objetos com Java 6. Brasport, 2008

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0105	Teoria de Circuitos	Obr	6

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	4	0	0	60	60	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
DCA0103	Análise de Sinais e Sistemas	P
ECT1404	Eletricidade Aplicada	P

EMENTA
Classificação e componentes de circuitos. Leis de Kirchoff. Equações de malha e de nós. Diagramas de blocos e de fluxo de sinal. Análise de circuitos. Modelagem de circuitos por equações de estado. Resposta em frequência.

BIBLIOGRAFIA

□

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0107	Sistemas de Transmissão de Dados	Obr	6

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	4	0	0	60	60	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
DCA0103	Análise de Sinais e Sistemas	P
ECT1301	Probabilidade e Estatística	P

EMENTA
Introdução a sinais e seu processamento por sistemas lineares. Sinais aleatórios. Sinais digitais em banda base. Digitalização de sinais. Técnicas para controle de erro e controle de fluxo. Hierarquias de transmissão digital. Modos de transmissão e modos de comunicação. Técnicas de modulação digital. Introdução às comunicações óticas.

BIBLIOGRAFIA
Haykin, S. & Moher, M. Introdução aos sistemas de comunicação, Bookman, 2 ed., 2008. Lathi, B. P. & Ding Z., Modern Digital And Analog Communications Systems, Oxford, 4 ed. 2009. Sklar, B., Digital Communications: fundamentals and applications, Pearson, 2 Ed., 2001.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0414	Introdução à Robótica	Obr	6

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	4	0	0	60	60	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
DCA0201	Paradigmas de Programação	P
DCA0103	Análise de Sinais e Sistemas	P

EMENTA
Representação matemática de posição e orientação. Modelagem cinemática de robôs. Cinemática diferencial e estática. Modelagem de obstáculos e planejamento de caminhos. Geração de trajetórias. Controle cinemático de robôs.

BIBLIOGRAFIA
Craig, J. J., "Introduction to Robotics - Mechanics and Control". Addison-Wesley Publishing Company, Inc. 1986. Yoshikawa, T., "Foundations of Robotics - Analysis and Control". The MIT Press, 1990. Introduction to AI Robotics. Murphy, R. R. - MIT Press, 2000. Navigating Mobile Robots: Systems and Techniques. Borenstein, J., Everett, H. R. & Liqiang, F. - A. K. Peters, Ltd. 1996.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0104	Arquitetura de Computadores	Obr	6

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	3	1	0	60	45	15	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
ELE0715	Circuitos Lógicos	P
ECT1203	Linguagem de Programação	P

EMENTA
Introdução à arquitetura de computadores. Arquitetura multinível, tradução e interpretação, montagem, ligação e carga. Evolução das arquiteturas de computadores. Conjunto de Instruções: tipos, formatos, modos de endereçamento, controle de fluxo. Estrutura e Funcionamento da CPU: caminho de dados, unidade de controle, microprogramação. Pipeline, Paralelismo em nível de instrução. Hierarquia de memórias: memória principal, memória cache, memória virtual. Entrada e Saída: barramentos, E/S mapeada em memória, interrupções, DMA. Multiprogramação. Paralelismo em nível de processador.

BIBLIOGRAFIA
Paterson, D.A. Organização e Projeto de Computadores: a Interface Hardware-Software. 3a Ed. Elsevier Campus, 2005. Stallings, W. Arquitetura e Organização de Computadores (8a Edição). Pearson, 2003.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0110	Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos	Obr	7

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	4	0	0	60	60	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
DCA0105	Teoria de Circuitos	P
DCA0103	Análise de Sinais e Sistemas	P
ECT1402	Mecânica dos sólidos	P
ECT1403	Mecânica dos Fluidos	P

EMENTA

Aspectos gerais da teoria de controle. Linearização em torno de um ponto de operação. Sistemas amostrados. Equivalência entre sistemas dinâmicos. Modelagem de sistemas dinâmicos: mecânicos, elétricos, eletromecânicos, fluídicos e térmicos. Simulação e análise por computador analógico e digital. Análise de estabilidade: Routh-Hurwitz e Nyquist. Desempenho transitório de sistemas de primeira e segunda ordem. Desempenho em regime permanente.

BIBLIOGRAFIA

A. A. Dantas de Medeiros. Apostila do curso. Disponível em <http://www.dca.ufrn.br/> adelardo, seção Produção Acadêmica. 2001.
OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno. 4ª ed., Prentice-Hall do Brasil, 2003. ISBN 8587918230
DORF, Richard C. e BISHOP, Robert H. Modern Control Systems. 10a edição. Prentice-Hall, 2004. ISBN 0131457330

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0113	Redes de Computadores	Obr	7

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
6	5	1	0	90	75	15	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
DCA0107	Sistemas de Transmissão de Dados	P

EMENTA
Modelo OSI. Meios físicos de transmissão: características, limitações, uso e protocolos de interface física. Topologia de redes. Redes locais: protocolos de acesso ao meio (CSMA/CD, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Wireless LAN, etc.), protocolo de controle de enlace lógico (LLC). Redes de longa distância: comutação de circuitos e comutação de pacotes. Redes Digitais de Serviços Integrados - faixa estreita. Frame-relay. Tecnologias xDSL. Interligação de redes: equipamentos. Cabeamento es-truturado: técnicas de projeto de rede local. Arquitetura Internet: protocolos PPP, ARP, IP, ICMP, TCP, UDP e protocolos de aplicação.

BIBLIOGRAFIA
Comer, D.E. Redes de computadores e Internet. Bookman, 4a. Ed. 2007. ROSS, K. & KUROSE, J., Redes de Computadores e a Internet: uma nova abordagem, Addison Wesley. 3a. ed., 2006. FOROUZAN, B., Comunicação de Dados e Redes de Computadores, Bookman, 3a Ed., 2006. Tanenbaum, A. S. Redes de Computadores. Ed. Campus, 4a. ed., 2003

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0118	Processamento Digital de Sinais	Obr	7

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	4	0	0	60	60	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
DCA0107	Sistemas de Transmissão de Dados	P

EMENTA
Introdução: Sinais discretos no tempo. Transformada discreta de Fourier. Transformada rápida de Fourier (algoritmos FFT por decimação no tempo e em frequência). Filtros digitais de resposta impulsiva infinita. Filtros digitais de resposta impulsiva finita. Filtros Adaptativos. Aplicações.

BIBLIOGRAFIA
OPPENHEIM, ALAN V. e SCHAFER, RONALD W. Discrete-Time Signal Processing, Pearson, 2010. DINIZ, PAULO S.R. et al. Processamento Digital de Sinais. 1ª ed. BOOKMAN, 2004. ISBN 8536304189. HAYES, MONSON H. Processamento Digital de Sinais. Artmed, 2006. ISBN 8560031065. Lathi, B. P., Sinais e Sistemas Lineares, Bookman, 2a ed. 2007.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0206	Sistemas de Controle	Obr	8

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
6	4	2	0	90	60	30	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
DCA0110	Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos	P

EMENTA
Introdução aos problemas de controle. Método do Lugar Geométrico das Raízes. Controladores PID e Avanço-Atraso. Aproximação digital de Funções de Transferência contínuas. Implementação de controladores digitais. Projeto de controladores utilizando o Lugar Geométrico da Raízes. Projeto de sistemas de controle usando o Espaço de Estados. Projeto de controladores digitais. Noções de controle adaptativo.

BIBLIOGRAFIA
OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno. 4a ed., Prentice-Hall do Brasil, 2003. ISBN 8587918230 DORF, Richard C. e BISHOP, Robert H. Modern Control Systems. 10a edição. Prentice-Hall, 2004. ISBN 0131457330

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0124	Automação Industrial	Obr	8

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	4	0	0	60	60	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
ELE0622	Instrumentação Eletrônica	P

EMENTA
Automação Industrial: objetivos e histórico. Estrutura hierárquica dos diversos níveis da automação industrial. Nível de Controle: Controladores lógicos programáveis, programação em Ladder, programação em SFC, controle regulatório, controle PID, principais métodos de sintonia de PIDs. Nível de supervisão: Sistemas SCADA, Softwares Supervisórios e programação de Telas. Nível de Redes Industriais: Redes Foundation Fieldbus, Redes Hart, Devicenet, Controlnet, Ethernet/IP, protocolo OPC.

BIBLIOGRAFIA
Practical Fieldbus, DeviceNet and Ethernet for Industry, IDC Technologies. R.W.Lewis, Programming industrial control systems using IEC1131-3, IEE 1995. P. Barracos, Grafset Step by Step - A tutorial and reference guide to the Grafset automation language - Famic. F. D. Petruzella, Programmable logic controllers.2. ed. New York, NY: McGraw-Hill, c1998.464p. M.Georgini, Automação aplicada : descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLC's. São Paulo : Érica, 2000. 216 p D. Bailey, E. Wright, Practical SCADA for Industry, Elsevier,2003. M. C. M. Campos , H.C.G.Teixeira, Controles Típicos de Equipamentos e Processos Industriais, São Paulo:Blucher, 2006

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0408	Acionamentos para Controle e Automação	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	3	1	0	60	45	15	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
ELE0701	Eletrônica	P

EMENTA
Acionamentos Elétricos: Fundamentos de conversão eletromecânica de energia; princípios de funcionamento, características principais (estática e dinâmica), noções de especificação e modelagem das máquinas elétricas (motor de corrente contínua, motor de indução, motor síncrono, máquinas especiais); Princípios de funcionamento dos conversores estáticos (retificadores, pulsadores e inversores); métodos de comando e noções de especificação; Princípios gerais de variadores de velocidade e de posição: estruturas, modelos, redutores comportamento estático e dinâmico, desempenho. Laboratório: Experiências sobre máquinas elétricas, conversores estáticos e variadores de velocidade e posição.

BIBLIOGRAFIA

□

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0452	Controle Digital	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	4	0	0	60	60	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
DCA0206	Sistemas de Controle	P

EMENTA
Aspectos gerais da teoria de controle por computador. Amostragem de um sinal e teorema de Shannon. Discretização de um sistema contínuo. Análise de sistemas discretos. Projeto de controladores digitais. Implementação de controladores digitais.

BIBLIOGRAFIA

□

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0115	Otimização de Sistemas	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	4	0	0	60	60	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
MAT0313	Álgebra Linear Aplicada	P
MAT0230	Geometria Analítica e Álgebra Linear	P
DCA0106	Computação Numérica	P
DIM0343	Introdução à Otimização	P

EMENTA
Revisão de Álgebra Linear. Tipos de Problemas de Otimização. Programação Linear: modelos de problemas, o método simplex, o problema do transporte. Programação não-linear: condições de otimalidade, buscas direcionais, métodos do gradiente e de Newton, restrições e funções de penalidade. Introdução às Metaheurísticas: algoritmos genéticos e nuvem de partículas. Aplicações em Problemas de Engenharia.

BIBLIOGRAFIA
Marco C. Goldbarg, Henrique Luna. OTIMIZAÇÃO COMBINATÓRIA E PROGRAMAÇÃO LINEAR. 2ª Ed., Editora Campus, 2005. ISBN 8535215204.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0445	Processamento Digital de Imagens	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	4	0	0	60	60	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
DCA0451	Computação Numérica	P

EMENTA
Introdução: fundamentos de imagens digitais. Transformações de imagens. Melhoria de imagens. Restauração de imagens. Técnicas de compressão. Segmentação, representação e descrição de imagens. Reconhecimento e interpretação de imagens.

BIBLIOGRAFIA

□

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0444	Projeto de Sistemas Microcontrolados	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	2	2	0	30	30	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
ELE0717	Sistemas Digitais	P

EMENTA
Microcontroladores. Programação assembler. Interfaceamento. Sensores. Atuadores. Projeto e implementação de um sistema microcontrolado.

BIBLIOGRAFIA

□

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0120	Projeto e Desenvolvimento de Software	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	2	2	0	30	30	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
DIM0429	Algoritmo e Estrutura de Dados II	P
DIM0428	Prática de Algoritmos e Estrutura de Dados II	P

EMENTA
Introdução à Engenharia de Software. Ciclo de vida e modelos de processo de desenvolvimento. Padrões de modelagem de software: UML. Bancos de dados relacionais. Linguagens de consulta a banco de dados: SQL. Projeto de Banco de Dados. Aplicações.

BIBLIOGRAFIA
SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 6.ed., Addison-Wesley, 2003. Utilizando UML e Padrões: Uma Introdução à Análise e ao Projeto Orientados a Objetos. Larman, Craig. Editora Bookman Projeto e Modelagem de Bancos de Dados. Sam Lightstone, Toby Teorey, Tom Nadeau. Editora Campus Sistema de Banco de Dados. KORTH, Henry F. e SILBERSCHATZ, Abraham. Editora Campus.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0454	Redes Neurais Artificiais	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	4	0	0	60	60	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
DCA0429	Análise de Sistema Lineares	P

EMENTA
Introdução, conceitos básicos de redes neurais, algoritmo do perceptron, rede neural sob o ponto de vista estatístico, algoritmo de LMS, Algoritmo da Retropropagação, Redes de Funções de Base Radial, Redes Recursivas (Rede de Hopfield), Algoritmos de aprendizado auto-organizado, aplicações de redes neurais.

BIBLIOGRAFIA

□

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0447	Redes para Automação Industrial	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	4	0	0	60	60	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
DCA0113	Redes de Computadores	P

EMENTA
Sistemas de automação industrial. Redes locais. Redes para automação de ambientes industriais. Redes de barramento de campo. Protocolos de comunicação de sistemas em automação industrial. Gerência de informação de processos industriais.

BIBLIOGRAFIA

□

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0108	Sistemas Operacionais	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	4	0	0	60	60	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
DCA0104	Arquitetura de Computadores	P
DCA0109	Práticas de Programação Concorrente	C
DIM0338	Sistemas Operacionais	E

EMENTA
Histórico e conceitos básicos. Gerência de processos e programação concorrente. Gerência de memória principal e auxiliar. Gerência de dispositivos de entrada e saída. Estudo de sistemas operacionais existentes.

BIBLIOGRAFIA
Oliveira, R.S., Carissimi, A.S. e Toscani, S.S. Sistemas Operacionais. Editora Sagra-Luzzato, 2004. ISBN 8524106433 Tanenbaum, A. Sistemas Operacionais Modernos. Prentice Hall do Brasil, 2003. ISBN 8587918575

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0440	Sistemas Robóticos Autônomos	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	4	0	0	60	60	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
DCA0414	Introdução à Robótica	P

EMENTA
Sistemas Autônomos. Planificação de trajetórias. Execução de trajetórias. Percepção sensorial. Arquitetura de controle.

BIBLIOGRAFIA

□

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0446	Tópicos Especiais em Processamento da Informação	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	4	0	0	60	60	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
DCA0429	Análise de Sistemas Lineares	P

EMENTA
Disciplina de ementa livre, abordando tópicos especiais em Processamento da Informação

BIBLIOGRAFIA

□

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0449	Tópicos Especiais em Redes de Computadores	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	4	0	0	60	60	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
DCA0113	Redes de Computadores	P

EMENTA
Disciplina de ementa livre, abordando tópicos especiais em Redes de Computadores

BIBLIOGRAFIA

□

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia da Computação e Automação
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
DCA0441	Tópicos Especiais em Robótica	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	4	0	0	60	60	0	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
MAT0230	Geometria Analítica e Álgebra Linear	P
DCA0429	Algoritmos e Estruturas de Dados II	P
FIS0311	Mecânica Clássica	P

EMENTA
Disciplina de ementa livre, abordando tópicos especiais em Robótica

BIBLIOGRAFIA

□

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia Mecânica
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
MEC1505	CAD para Engenharia I	Obr	5

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	2	2	0	60	30	30	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
ECT1406	Expressão Gráfica	P

EMENTA
Introdução às tecnologias CAx (CAD, CAE, CAM, CAPP, CAP, CAR, CAQ, etc.); Evolução dos sistemas CAD mecânicos, Softwares para a construção de modelos CAD (2D, 2 1/2 D e 3D) de elementos de máquinas, Padrões gráficos mais comuns, Transformações geométricas aplicada à construção de elementos de máquinas, Sistemas paramétricos, variacionais e híbridos, Features de projeto x features de fabricação, Produção de pranchas para o detalhamento de peças, Representação CAD B-REP de elementos de máquinas básicos segundo a ABNT: roscas, parafusos, porcas, arruelas, chavetas, molas, rebites, contrapinos, mancais de rolamento, polias e engrenagens. Diferenciação entre CAD p/ desenho x CAD p/ projeto, Noções da fronteira CAD/CAM, Noções de prototipagem Rápida, Realidade Virtual e Engenharia Simultânea.

BIBLIOGRAFIA
Freench, T.; Vierck, C. J. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica. Sétima Edição. São Paulo: Globo, 2002
Kimura, F. Geometric Modelling: Theoretical and Computational Basis Towards Advanced CAD Applications (IFIP), Kluwer Academic Publishers, 2001.
Lee, Kunwoo, Principles of CAD/CAM/CAE Systems, Ed Prentice Hall, 2003.(ISBN: 0131784544)
Mandarino, D. et al. Expressão Gráfica: Normas e Exercícios. São Paulo: Plêiade, 2007

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia Mecânica
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
MEC1834	Introdução aos Elementos de Máquinas	Obr	6

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	3	1	0	60	45	15	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
MEC1505	CAD para Engenharia I	P

EMENTA
Definição, Seleção e Requisitos de Projeto. Elementos de União: Parafusos, Rebites e Solda. Ganchos. Molas. Chavetas. Mancais de Rolamento. Tipos de Engrenagens, polias, cabos de aço, correias, Transmissão por correntes e correias. Acoplamentos. Embreagens. Freios. Aplicações dos elementos de máquinas.

BIBLIOGRAFIA
NIEMANN, Gustav Elementos de Máquinas - Vols. I, II e III DEUTSCHMAN, A. D. Machine Design, Theory and Practice FAIRES, Virgil M. Elementos Orgânicos de Máquinas - Vols. I e II. SHIGLEY, J. E. Elementos de Máquinas - Vols. I e II. HOLOWENKO, Alfred R. (Coleção Schaum) Elementos Orgânicos de Máquinas. JUVINALL, Robert C. Fundamentals of Machine Component Design. FRATSCHNER, O. Elementos de Máquinas. DOUGHTIE, Venton Levy e VALLANCE, Alex Design of Machine Membres.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia Mecânica
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
MEC1612	Introdução aos Processos de Fabricação Mecânica	Obr	7

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
6	4	2	0	90	60	30	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
MEC1834	Introdução aos Elementos de Máquinas	P

EMENTA
Generalidades sobre fabricação de peças metálicas: Fundamentos da conformação mecânica. Laminação. Extrusão. Trefilação. Forjamento. Estampagem de metais; Processos de fundição, Usinagem, Furação, Alargamento, Fresamento, Aplainamento, Brochamento, Soldagem, Prototipagem Rápida.

BIBLIOGRAFIA
Dieter, G.E., Mechanical metallurgy, McGraw-Hill, London, 1988; Al-Qureshi, H.A., Processos e mecanismos da conformação dos metais, ITA, São José dos Campos, 1991; Sachs, G., Principles of sheet-metal for fabrication, 2nd ed., Reinhold, New York, 1966; Moraes, G.A., Plasticidade e Processos de Conformação Mecânica dos Metais, CDT-São Jose dos Campos SP, 1977; Bresciani Filho, E., Conformação Plástica dos Metais. Campinas/SP, Editora da Unicamp, 1997; Altan, T., Oh, S. e Gegel, H. Conformação de metais - Fundamentos e aplicações, São Carlos/SP, EESC-USP, 1999; Helman, H. Cetlin, P. R., Fundamentos da conformação mecânica dos metais, Rio de Janeiro/RJ, Guanabara Dois, 1983; Métodos Metalúrgicos de Transformações de Metais em Peças, CDT. São Jose dos Campos.S.P. 1978;

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia Mecânica
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
MEC1611	Elementos de Automação Industrial	Obr	8

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	3	1	0	60	45	15	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
MEC1505	CAD para Engenharia I	P

EMENTA
Princípios da Automação (Comandos e Regulagens); Tecnologia dos comandos básicos (pneumáticos, hidráulicos, elétricos e híbridos); Técnicas de elaboração de comandos sequências (Utilização de sensores fins de curso, Programadores e Controladores Lógicos Programáveis). Técnicas básicas de regulação de processos (Controles convencionais: malha aberta e malha fechada (On-off, proporcional, PID); Simulação e Aplicações práticas.

BIBLIOGRAFIA
Meixner, H. e Kobler R. Introdução à pneumática, Editora Festo Didactic, 2000. Festo Didactic, Métodos de projetos para comandos, lógica de comutação, Editora Festo Didactic, 1993. Fialho, Arivelto Bustamante: Automação pneumática :projetos, dimensionamento e análise de circuitos / Arivelto Bustamante Fialho. São Paulo (SP) : Livros Érica, 2005. Apostila: Eletropneumática Editora Parker 2001. Apostila: Tecnologia Hidráulica Industrial, Editora Parker, 2001. Apostila: Controladores Lógicos Programáveis. Editora Festo Didactic, 1997. Campos, Mario Cesar M. Massa de.: Controles típicos de equipamentos e processos industriais / Mario Cesar M. Massa, Herbert C. G. Teixeira. São Paulo : Edgard Blucher, 2006. Natale, Ferdinando, Automação industrial. São Paulo. Érica, 2005

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia Mecânica
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
MEC1716	CAD para Engenharia II	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	2	2	0	60	30	30	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
MEC1505	CAD para Engenharia I	P

EMENTA
Noções de ajustes, tolerâncias e simbologias utilizadas nos projetos de máquinas, Leitura e interpretação de desenhos de conjuntos mecânicos segundo normas ABNT, Aplicação de CAD 3D na montagem de elementos de máquinas para formar conjuntos completos. Features de montagem para subconjuntos em Sistemas CAD tipo FBD (Feature Based Design), CAD auxiliando no dimensionamento de elementos de máquinas, CAD e a engenharia de sistemas, Noções de aplicação de CAE a conjuntos mecânicos representados por sistemas CAD tipo FBD. Modelos de conjunto em Realidade Virtual.

BIBLIOGRAFIA
Freench, T.; Vierck, C. J. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica. Sétima Edição. São Paulo: Globo, 2002
Howard, William E. and Musto, J. C.; Introduction to Solid Modeling Using SolidWorks 2008, 4a Ed, McGraw-Hill, 2008. (ISBN-978-0077221386)
Manfe G., Pozza, R. e Scarato G., Desenho Técnico Mecânico: Curso Completo, Volumes. 1, 2 e 3, Ed. Hemus, 2004. (Vol 1 ISBN: 852890007X, Vol 2 - ISBN: 8528900088 e Vol 3 - ISBN: 8528900096)
Pahl, G; Beitz, W; Feldhusen, J; and Grote, K.; Projeto na Engenharia; Editora Edgard Blücher, 1a Ed; 2005
Provenza, F. Desenhista de Máquinas 46ª edição., Ed. PROTEC, 1981

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia Mecânica
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
MEC1817	Especificação e seleção de materiais	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	3	1	0	60	45	15	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo
GEM012	Processos de fabricação mecânica II	P

EMENTA
Aços-H. Aços de endurecibilidade superficial. Seleção de aços para eixos e engrenagens. Aços para construção mecânica. Aços especiais. Ferros fundidos. Materiais para ferramentas e matrizes. Metais leves e pesados não ferrosos. Metais preciosos. Seleção na base da resistência específica e tenacidade à fratura. Materiais polímeros e cerâmicos. Materiais compostos. Perfílados comerciais normatizados: chapas, barras, cantoneiras, tubos e outros. Normas e certificação de materiais.

BIBLIOGRAFIA
Schackelford, J.F., Introduction to materials science for engineers, Maxwell Macmillan, New York, 3rd ed., 1992; Van Vlack, L., Princípios de ciência e tecnologia dos materiais, Editora Campus, Rio de Janeiro; Dieter, G.E., Mechanical metallurgy, McGraw-Hill, London, 1988; Callister, W.D., Materials science and engineering-An introduction, 4th ed., 1997; Morais, G.A; Aços para Construção Mecânica-UFRN , 2003; Normas técnicas.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia Mecânica
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
MEC1531	Manutenção industrial	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	3	1	0	60	45	15	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo

EMENTA
Introdução à Manutenção. Conceitos e definições. Metodologia da manutenção. Métodos de Manutenção. Manutenção Corretiva. Manutenção Preventiva. Manutenção Preditiva. Manutenção Produtiva. Funções da Manutenção. Sistema de Tratamento de Falhas. Conhecimento. Estudos das Falhas. Confiabilidade. Manutenção e Disponibilidade. Desenvolvimento de Sistemas de Tratamento de Falhas. Análise da Manutenção. Análise dos tempos e custos. Técnicas de Implementação da Manutenção. Padrões Técnicos de Manutenção. Planejamento da Manutenção. Métodos de Planejamento. Elaboração de Planos de Manutenção. Execução da Manutenção. Organização Operacional. Dimensionamento de Pessoal de Manutenção. Almoxarifado. Controle da Manutenção. Política de Manutenção. Sistema de Gerenciamento da Manutenção e Qualidade Total.

BIBLIOGRAFIA
HIGGINS, Lindley (1995) Maintenance Engineering Handbook, McGraw-Hill. KELLY, A. e HARRIS, M.J. (1980) Administração da Manutenção Industrial, IBP. LEVITT, Joel (1997) Handbook Of Maintenance Management, Industrial Press. MIRSHAWKA, Victor (1991) Manutenção Preditiva - Caminho para Zero Defeitos, Makron Books-McGraw-Hill. MOBLEY, R. Keith (1999) Maintenance Fundamentals, Butterworth-Heinemann. MONCHY, François (1989) A Função Manutenção, Ed. Durban-Ebras. MOUBRAY, John (1996) Introdução à Manutenção Centrada na Confiabilidade, Aladon.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia Mecânica
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
MEC1504	Metrologia industrial	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	3	1	0	60	45	15	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo

EMENTA
Definição; Conceitos básicos; Sistema Internacional de Unidades; Terminologia do VIM; Tipos de Medição; Calibração; Rastreabilidade; Certificados; Procedimentos; Condições ambientais; Erros e Incerteza de resultados. Atividades práticas realizadas no Laboratório de Metrologia nas grandezas comprimento, massa, força, pressão e temperatura. Seminários para apresentação e discussão dos resultados obtidos das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA
FARAGO, F. T., Ph.D., HANDBOOK OF DIMENSIONAL MEASUREMENT. Industrial Press Inc. 200, Madison Avenue, New York, N.Y. 10016. GALYER, J.F. W.; SHOTBOLT, C.R., METROLOGY FOR ENGINEERS. Cassel - London; VOCABULÁRIO INTERNACIONAL DE TERMOS FUNDAMENTAIS E GERAIS; DE METROLOGIA - INMETRO: INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL, 2007; Wayne Moore, Fundamentos de Mecânica de Precisão, The Moore Special Tools Corporation, 1980; Alii - Seminário "O Papel da Metrologia" PTB Braunschweig, 1990; H.J. Werneck, Metrologia Industrial, Springer Verlag, 1980; Alii "Padrões de Unidades de Medida, BNN/LNM/INMETRO, 1990;

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de disciplina

Centro:	Tecnológico
Departamento:	Engenharia Mecânica
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO
MEC1934	Manufatura assistida por computador	Opt.	

CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA			
Total	Aulas	Laborat.	Estudo	Total	Aulas	Laborat.	Estudo
4	3	1	0	60	45	15	0

PRÉ-REQUISITOS (P), CO-REQUISITOS (C) E/OU EQUIVALÊNCIAS (E)		
Código	Denominação	Tipo

EMENTA
Conceitos. Programação de máquinas auxiliada por computador. Linguagem de programação. Processadores. Comandos de linguagem. Elementos integrantes de técnicas modernas de fabricação. Células e filas de fabricação. Tecnologia de grupo. Sistemas flexíveis de fabricação.

BIBLIOGRAFIA
C. Sundararajan [Ed.] Probabilistic Structural Mechanics Handbook: Theory and industrial applications. New York, Chapman & Hall, 1995. 745 p.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de Atividade

Centro:	Tecnológico
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO	CH
MCA0001	Estágio Obrigatório - Engenharia Mecatrônica	Obr	9	160h

DESCRIÇÃO
Estágio supervisionado de prática profissional em Engenharia Mecatrônica.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de Atividade

Centro:	Tecnológico
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO	CH
MCA0002	Trabalho de Conclusão de Curso - Engenharia Mecatrônica	Obr	10	60h

DESCRIÇÃO
Monografia de conclusão do curso de Engenharia Mecatrônica.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Pró-Reitoria de Graduação

Cadastro de Atividade

Centro:	Tecnológico
Curso:	Engenharia Mecatrônica

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	TIPO	PERÍODO	CH
MCA0003	Atividades Complementares - Engenharia Mecatrônica	Obr	8	60h

DESCRIÇÃO
Realizar o aproveitamento de atividades realizadas pelos alunos tais como: apoio técnico, monitoria, extensão, iniciação científica ou tecnológica, artigos entre outros.