



Universidade Federal do Ceará
Campus da UFC em Sobral
Engenharia da Computação
Introdução à Engenharia



Curso de Engenharia da Computação

Controle e Automação

Prof. David Nascimento Coelho

2018.2



Agenda



- **Conceitos;**
- **História;**
- **Atuação / Mercado;**
- **Disciplinas;**



Conceitos



- **Controle:**

Dotar uma máquina da capacidade de se autogerir, dentro de determinados limites, sob variações nas condições de contorno da tarefa por ela executada.

- **Automação:**

Identificação e substituição do esforço humano em tarefas que podem ser realizadas por máquinas, de forma mais ágil e precisa (processos mais confiáveis, versáteis, simples e econômicos)



Conceitos



- **Engenheiro - Atribuições:**

Estudar / Modelar / Solucionar Problemas;

- **Controle e Automação**

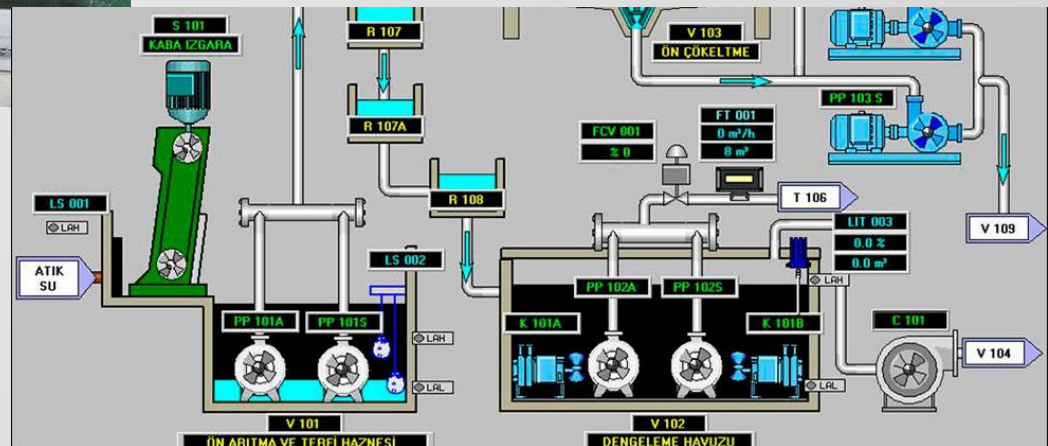
Área da engenharia voltada ao projeto de máquinas automáticas e controle de processos industriais.

Para isso são utilizados elementos sensores, elementos atuadores, sistemas de controle, Sistemas de Supervisão e Aquisição de Dados e outros métodos que utilizem os recursos da elétrica, mecânica e computação.

- Exemplos de Automação



- Exemplo de Supervisão e Aquisição de Dados





Conceitos



- **Exemplo de Supervisão e Aquisição de Dados**





História



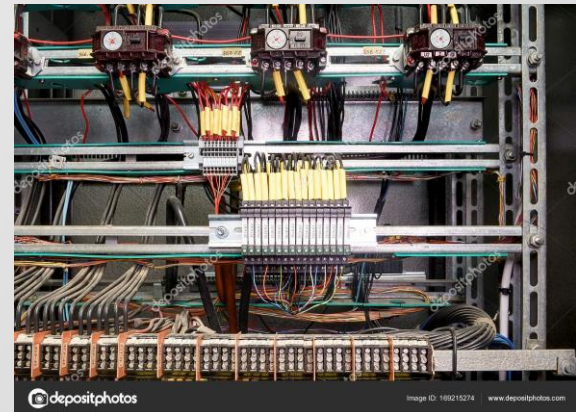
- De forma ampla a automação pode ser associada a técnicas rudimentares:
 - Arados e moinhos movidos à tração animal;
 - Alavancas Polias
- De forma restrita a automação se inicia com a criação das linhas de produção, uma contribuição de Henry Ford (1920). Nesse estágio a automação era baseada em relés:
 - Alto consumo de energia;
 - Elevados volume e peso;
 - Baixa frequência de operação;
 - Difícil manutenção;
 - Modificações de comandos por meio de alterações na fiação, ocasionando elevados tempo de parada, custo e complexidade;
 - Dificuldades em se manter a documentação atualizada dos esquemas de comando modificados;



História



- A criação e o rápido desenvolvimento de interruptores de estado sólido (transistores) logo se converte em uma quebra de paradigma na Automação e Controle:
 - Baixo consumo de energia;
 - Reduzidos volume e peso;
 - Frequências de operação elevadíssimas;
 - Manutenção por módulos;
 - Alta flexibilidade (perda de desempenho);
 - A documentação passa a fazer parte dos sistemas;





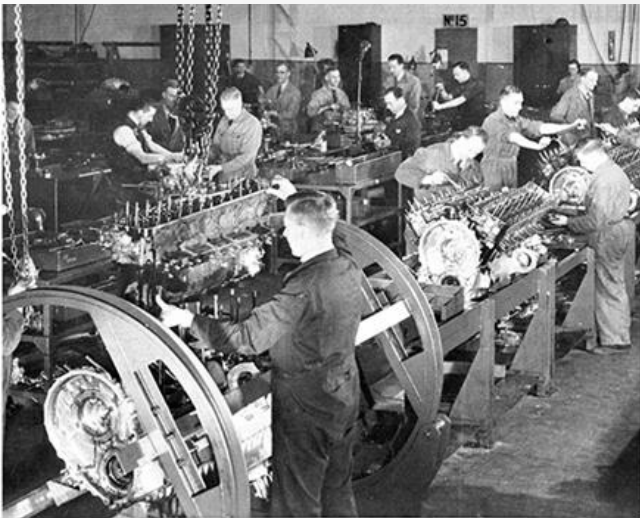
História



- 1ª Revolução Industrial – Fim do séc. XVIII
 - Produção deixou de ser artesanal e se agrupou em fábricas a partir, entre outras coisas, do uso de líquidos e do vapor)
- 2ª Revolução Industrial – Fim do séc. XIX
 - Energia elétrica, a divisão do trabalho e a produção em massa marcaram essa fase, que impulsionou o crescimento da economia capitalista moderna
- 3ª Revolução Industrial – 1968
 - Criação dos primeiros Controladores Lógicos Programáveis trouxe a automatização para a indústria e o controle por sistemas centrais de informação
- 4ª Revolução Industrial – Atual
 - Integração de diversas tecnologias (grande disponibilidade de informações)



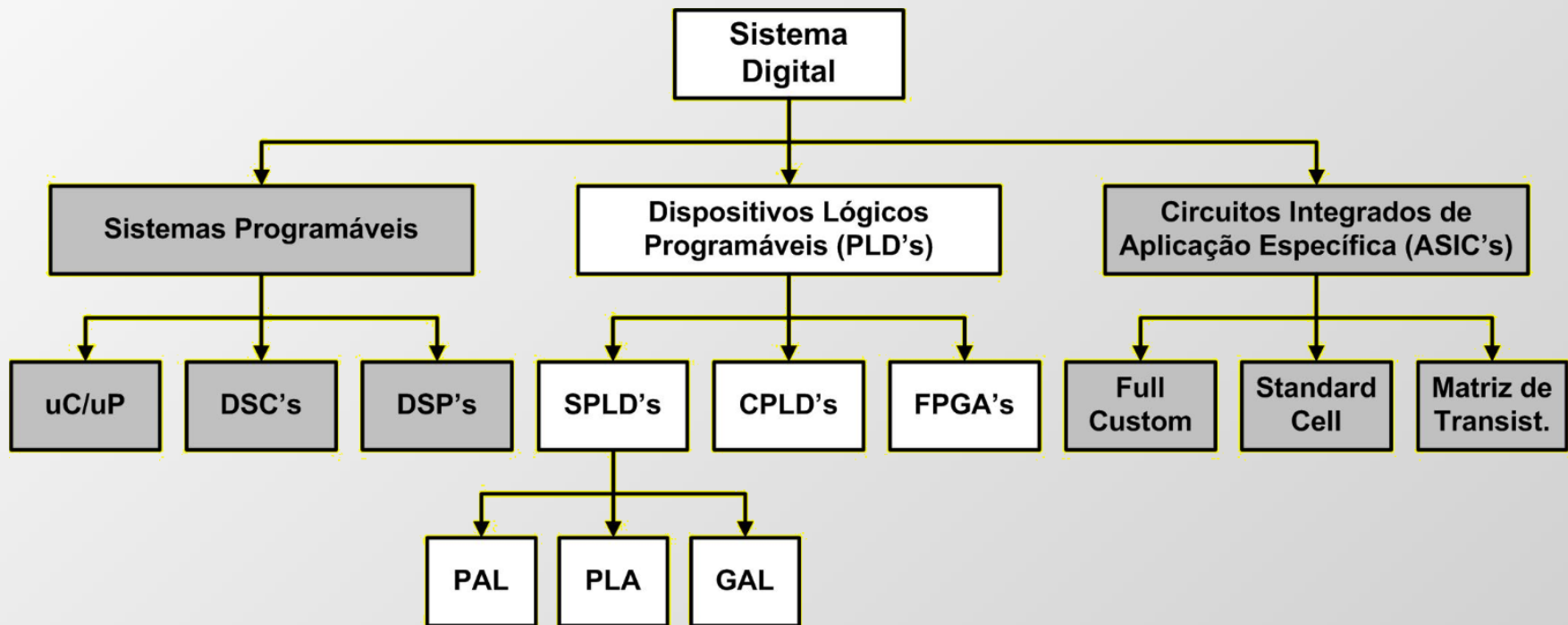
História





História

- Leque de soluções proporcionadas pela eletrônica:





Atuação/Mercado



- **Automação:**

- Industrial (petroquímica, alimentícia, têxtil, papelreira, saneamento, ...);
- Comercial (logística, estoque, fluxo de caixa, ...);
- Predial (água, luz, segurança, acessibilidade, ...);
- Bancária (autoatendimento, segurança, operação em tempo real);
- Agrícola (plantio, colheita, irrigação, estocagem, transporte);

- **Controle:**

- Clássico x Moderno; Contínuo x Discreto;
- Robótica, Veículos Auto-guiados



Disciplinas



- Grade Curricular Vigente**

1º Período 352/448 horas	Cálculo Diferencial e Integral I 64 horas 04 CR	Física Geral I 64 horas 04 CR	Matemática Discreta para Computação 64 horas 04 CR	Programação Computacional para Engenharia 96 horas 06 CR	Introdução a Engenharia 64 horas 04 CR	Disciplina Eletiva 0 96 horas 06 CR	
2º Período 416 horas	Cálculo Diferencial e Integral II 64 horas 04 CR	Física Geral II 64 horas 04 CR	Álgebra Linear 64 horas 04 CR	Física Experimental para Engenharia I 32 horas 02 CR	Desenho para Engenharia 64 horas 04 CR	Probabilidade e Estatística 64 horas 04 CR	Técnicas de Programação 64 horas 04 CR
3º Período 352 horas	Cálculo Vetorial Aplicado 64 horas 04 CR	Métodos Numéricos Aplicados à Engenharia 64 horas 04 CR	Física Experimental para Engenharia II 32 horas 02 CR	Estruturas de Dados 64 horas 04 CR	Séries e Equações Diferenciais 64 horas 04 CR	Eleticidade e Magnetismo 64 horas 04 CR	
4º Período 416 horas	Eletromagnetismo Aplicado 96 horas 06 CR	Paradigmas de Linguagem de Programação 64 horas 04 CR	Arquitetura e Organização de Computadores 64 horas 04 CR	Circuitos Elétricos I 96 horas 06 CR	Eletrônica Digital 96 horas 06 CR	Disciplina Eletiva 1 64 horas 04 CR	



Disciplinas



- Grade Curricular Vigente**

5º Período 288 / 352 / 416 /448 horas	Microprocessadores 96 horas 06 CR	Redes de Computadores 64 horas 04 CR	Engenharia de Software 64 horas 04 CR	Disciplina Eletiva 2 64 horas 04 CR	Disciplina Eletiva 3 64 horas 04/06 CR	Sistemas Operacionais 64 horas 04 CR	
6º Período 128/ 192/ 256/ 320 horas	Inteligência Computacional 64 horas 04 CR	Banco de Dados 64 horas 04 CR	Disciplina Eletiva 4 64 horas 04 CR	Disciplina Eletiva 5 64 horas 04 CR	Disciplina Eletiva 6 64 horas 04 CR		
7º Período 96/ 128/ 160/ 224/ 288 horas	Ciências, Tecnologia e Sociedade 32 horas 02 CR	Software em Tempo Real 64 horas 04 CR	Disciplina Eletiva 7 32/64 horas 02/04 CR	Disciplina Eletiva 8 64 horas 04 CR	Disciplina Livre 1 64 horas 04 CR		
8º Período 80/ 112/ 144/ 208/ 272 horas	Engenharia Ambiental 48 horas 03 CR	Fundamentos de Administração 32 horas 02 CR	Disciplina Eletiva 9 32/64 horas 02/04 CR	Disciplina Eletiva 10 64 horas 04 CR	Disciplina Livre 2 64 horas 04 CR		
9º Período 352 horas	Estágio Supervisionado 160 horas 10CR	Seminário de Estágio 32 horas 02 CR	Disciplina Livre 3 64 horas 04 CR	Disciplina Livre 4 64 horas 04 CR	Seminário de Monografia 32 horas 02 CR		
10º Período 288/320/ 352horas	Trabalho de Conclusão de Curso 160 horas	Disciplina Livre 5 32/64 horas 02/04 CR	Disciplina Livre 6 32/64 horas 02/04 CR	Comunicação e Expressão 64 horas 04 CR			
ATIVIDADES COMPLEMENTARES – 176 horas – 11 créditos							



Disciplinas



- Grade Curricular Atualizada

1º Período 26CR	Cálculo Diferencial e Integral I 64 horas 04 CR	Física Geral I 64 horas 04 CR	Matemática Discreta para Computação 64 horas 04 CR	Programação Computacional 96 horas 06 CR	Introdução a Engenharia 64 horas 04 CR	Química 64 horas 04 CR	
2º Período 26CR	Cálculo Diferencial e Integral II 64 horas 04 CR	Desenho para Engenharia 64 horas 04 CR	Álgebra Linear 64 horas 04 CR	Física Experimental para Engenharia I 32 horas 02 CR	Física Geral II 64 horas 04 CR	Probabilidade e Estatística 64 horas 04 CR	Técnicas de Programação 64 horas 04 CR
3º Período 22CR	Cálculo Vetorial Aplicado 64 horas 04 CR	Arquitetura e Organização de Computadores 64 horas 04 CR	Física Experimental para Engenharia II 32 horas 02 CR	Estruturas de Dados 64 horas 04 CR	Séries e Equações Diferenciais 64 horas 04 CR	Elettricidade e Magnetismo 64 horas 04 CR	
4º Período 20CR	Eletromagnetismo Aplicado 96 horas 06 CR	Variáveis Complexas 64 horas 04 CR	Redes de Computadores 64 horas 04 CR	Circuitos Elétricos I 96 horas 06 CR			



Disciplinas



- Grade Curricular Atualizada

5º Período 20CR	Engenharia de Software 64 horas 04 CR	Sistemas Lineares 64 horas 04 CR	Eletrônica Analógica 64 horas 06 CR	Eletrônica Digital 96 horas 06 CR			
6º Período 24CR	Princípios de Comunicações 64 horas 04 CR	Controle de Sistemas Dinâmicos 96 horas 06 CR	Microprocessadores 96 horas 06 CR	Inteligência Computacional Aplicada 64 horas 04 CR	ELETIVA 1 64 horas 04 CR.		
7º Período 24CR	Banco de Dados 64 horas 04 CR	Fenômenos de Transporte 64 horas 04 CR	ELETIVA 2 64 horas 04 CR.	ELETIVA 3 64 horas 04 CR.	Engenharia dos Materiais 64 horas 04 CR		
8º Período 18CR	Engenharia Ambiental 32 horas 02 CR	Fundamentos de Administração e Empreendedorismo 32 horas 02 CR	ELETIVA 4 64 horas 04 CR.	ELETIVA 5 64 horas 04 CR.	<u>Ética e Legislação</u> 32 horas 02 CR	<u>Higiene Ind. e Segurança do Trabalho</u> 32 horas 02 CR	Comunicação e expressão 32 horas 02CR
9º Período 20CR	Estágio Supervisionado 160 horas 10CR	Seminário de Monografia 32 horas 02 CR	ELETIVA 6 64 horas 04 CR	ELETIVA 7 32 horas 02 CR	Ciências, Tecnologia e Sociedade 32 horas 02 CR		
10º Período 18CR	Trabalho de Conclusão de Curso 160 horas 10CR	Disciplina Livre 1 64 horas 04 CR	Disciplina Livre 2 64 horas 04 CR				
ATIVIDADES COMPLEMENTARES – 160 horas – 10 créditos							



Disciplinas



- **Circuitos Elétricos I**

Introdução, definições, leis experimentais, circuitos simples. Técnicas básicas de análise de circuitos. Circuitos usando amplificadores operacionais. Indutância e capacitância. Circuitos RL e RC. Resposta de circuitos à função senoidal. Os conceitos de fasor, impedância e admitância. Resposta de circuitos em regime permanente senoidal.

- **Eletrônica Digital**

Sistemas de Numeração e Códigos. Portas Lógicas e Álgebra Booleana. Circuitos Lógicos Combinacionais. Flip-Flops e Dispositivos Correlatos. Aritmética Digital: Operações e Circuitos. Contadores e Registradores. Contadores e Registradores. Circuitos Lógicos MSI. Interface com o Mundo Analógico. Dispositivos de Memória. Aplicações de um Dispositivo de Lógica Programável.



Disciplinas



- **Eletrônica Analógica**

Diodos Semicondutores. Transistores Bipolares de Tensão. Transistores de Efeitos de Campo. Análise de Sistemas. Resposta em Frequência do TBJ e JFET. Configurações Compostas. Amplificadores Operacionais. Amplificadores de Potência. CIs Lineares/Digitais. Realimentação e Circuitos Osciladores. Fontes de Tensão (Reguladores de Tensão). Outros Dispositivos.

- **Microprocessadores**

O microprocessador como elemento da arquitetura básica de um computador digital. Microprocessadores, memória, dispositivos de entrada/saída, ciclos de máquina, conceito de interrupções, DMA. Conjunto de instruções assembly, montadores, programadores e simuladores. Exemplos de famílias de Microprocessadores. Exemplos de aplicações.



Disciplinas

- **Controle de Sistemas Dinâmicos**

Tipos de sistemas de controle. Ações básicas de controle. Resposta transitória e estacionária de sistemas de controle em malha fechada. Análise do lugar das raízes. Análise de resposta em frequência. Técnicas de projeto e compensação. Controle PID e Sistemas de Controle com Dois Graus de Liberdade. Análise de Sistemas de Controle no Espaço de Estado. Projeto de sistemas de controle no Espaço de Estado.

- **Software em Tempo Real**

Definição e classificação de sistemas de tempo real. Tempo global. Modelando sistemas de tempo real. Entidades e imagens de tempo real. Tolerância a falhas. Comunicação em tempo real. Protocolos engatilhados a tempo. Entrada e saída. Sistemas operacionais de tempo real.



Disciplinas



- **Controle e Automação Industrial**

Modelagem de Processos. Controladores do Tipo Proporcional, Integral e Derivativo. Projeto do Controlador. Implementação de Controladores Digital. Controladores de Processos Auto Ajustáveis. Controladores Ótimos. Paradigmas de Controle.

- **Controle Adaptativo**

Estimação de Parâmetros em Tempo Real. Reguladores Auto-Ajustáveis. Modelo de Referência de Sistemas Adaptativo. Propriedades dos Sistemas Adaptativos. Controle Adaptativo Estocástico. Ganho Scheduling. Sistemas Robustos. Questões Práticas e Implementação de Modelos.



Disciplinas

- **Identificação de Sistemas**

Representações Lineares. Métodos Determinísticos. Métodos não Paramétricos. Estimador de Mínimos Quadrados. Propriedades Estatísticas de Estimadores. Estimadores não Polarizados. Estimadores Recursivos. Validação de Modelos. Estudos de Casos.

- **Técnicas Avançadas em Microprocessadores**

Conceitos Avançados em Arquiteturas de Microcontroladores. Técnicas Avançadas de Programação. Suporte ao processamento Distribuído. Processadores Digitais de Sinais (DSP's). Exemplos de Projetos e Aplicações.



Disciplinas



- **Microprocessadores II**

Adaptadores de interface programáveis. Dispositivos periféricos. Barramentos padronizados. Sistemas de desenvolvimento, montadores, ligadores, sistemas operacionais e de comunicações. Projeto lógico e elétrico de sistemas.

- **Técnicas Avançadas em Eletrônica Digital**

Introdução aos circuitos os circuitos de aplicação específica (ASICs - Application-Specific Integrated Circuit, ASIPs - Application Specific Integrated Passive Devices, FPGAs - Field Programmable Gate Arrays, etc.). Sistema de Lógica Reconfigurável atuais. Introdução ao VHDL. .Projeto de uma ULA (Unidade lógica Aritmética) para ser implementada com circuitos FPGA na placa UP2 da Altera.



Disciplinas



- **Eletrônica Industrial**

Conceitos básicos em sistemas de controle. Ambientes industriais: tipos de indústrias de processo, estrutura organizacional, níveis de controle. Ambientes de produção: tipos de máquinas e processos, equipamentos e técnicas de controle e automação agregados. Controladores programáveis. Controles numéricos computadorizados.

- **Teoria do Controle Discreto**

Sistemas de tempo discreto. Transformada Z modificada. Resposta temporal de sistemas discretos. Estabilidade de sistemas discretos. Projeto de controladores digitais. Controle ótimo linear-quadrático. Efeitos de quantização. Hierarquia de sistemas de controle. Estratégias de controle. Implantação de sistemas de controle e automação industrial. Critérios de desempenho, caracterização e sintonia de controladores industriais.



- **Sistemas Embarcados**

Introdução aos Sistemas Embarcados; Estudo das principais características dos elementos de computação tipo (DSP - Digital Signal Processing, processadores, FPGA e ASICs) voltados para aplicações embarcadas; Levantamento das limitações e capacidades do hardware e software destes elementos para a implementação de sistemas embarcados; Metodologias para comparar os resultados entre as diferentes tecnologias.

- **Instrumentação Industrial**

Tópicos relacionados às características estáticas e dinâmicas dos sistemas de sensores, condicionamento de sinais e atuadores; Sensores industriais: temperatura, vazão, nível, pressão, deslocamentos, de medidas de energia e de grandezas analíticas (viscosidade, densidade, etc.) e seus sistemas de condicionamento de sinais.



Disciplinas

- **Tópicos Especiais em Automação e Controle I**

Invocações tecnológicas decorrentes de pesquisa recentes. Aplicações específicas, interessando a um grupo restrito ou tendo caráter de temporariedade. Aspectos específicos, de áreas do conhecimento já abordadas anteriormente, mas cobertos superficialmente, interessando a um grupo restrito de alunos e sendo objeto de pesquisa recente.

- **Seminários em Automação e Controle I**

Disciplina de seminários para serem apresentados tópicos de pesquisa por professores e alunos do curso e também palestrantes convidados.



Disciplinas



- Grade Curricular Atualizada

1º Período 26CR	Cálculo Diferencial e Integral I 64 horas 04 CR	Física Geral I 64 horas 04 CR	Matemática Discreta para Computação 64 horas 04 CR	Programação Computacional 96 horas 06 CR	Introdução a Engenharia 64 horas 04 CR	Química 64 horas 04 CR	
2º Período 26CR	Cálculo Diferencial e Integral II 64 horas 04 CR	Desenho para Engenharia 64 horas 04 CR	Álgebra Linear 64 horas 04 CR	Física Experimental para Engenharia I 32 horas 02 CR	Física Geral II 64 horas 04 CR	Probabilidade e Estatística 64 horas 04 CR	Técnicas de Programação 64 horas 04 CR
3º Período 22CR	Cálculo Vetorial Aplicado 64 horas 04 CR	Arquitetura e Organização de Computadores 64 horas 04 CR	Física Experimental para Engenharia II 32 horas 02 CR	Estruturas de Dados 64 horas 04 CR	Séries e Equações Diferenciais 64 horas 04 CR	Elettricidade e Magnetismo 64 horas 04 CR	
4º Período 20CR	Eletromagnetismo Aplicado 96 horas 06 CR	Variáveis Complexas 64 horas 04 CR	Redes de Computadores 64 horas 04 CR	Circuitos Elétricos I 96 horas 06 CR			



Disciplinas



- Grade Curricular Atualizada

5º Período 20CR	Engenharia de Software 64 horas 04 CR	Sistemas Lineares 64 horas 04 CR	Eletrônica Analógica 64 horas 06 CR	Eletrônica Digital 96 horas 06 CR			
6º Período 24CR	Princípios de Comunicações 64 horas 04 CR	Controle de Sistemas Dinâmicos 96 horas 06 CR	Microprocessadores 96 horas 06 CR	Inteligência Computacional Aplicada 64 horas 04 CR	ELETIVA 1 64 horas 04 CR.		
7º Período 24CR	Banco de Dados 64 horas 04 CR	Fenômenos de Transporte 64 horas 04 CR	ELETIVA 2 64 horas 04 CR.	ELETIVA 3 64 horas 04 CR.	Engenharia dos Materiais 64 horas 04 CR		
8º Período 18CR	Engenharia Ambiental 32 horas 02 CR	Fundamentos de Administração e Empreendedorismo 32 horas 02 CR	ELETIVA 4 64 horas 04 CR.	ELETIVA 5 64 horas 04 CR.	<u>Ética e Legislação</u> 32 horas 02 CR	<u>Higiene Ind. e Segurança do Trabalho</u> 32 horas 02 CR	Comunicação e expressão 32 horas 02CR
9º Período 20CR	Estágio Supervisionado 160 horas 10CR	Seminário de Monografia 32 horas 02 CR	ELETIVA 6 64 horas 04 CR	ELETIVA 7 32 horas 02 CR	Ciências, Tecnologia e Sociedade 32 horas 02 CR		
10º Período 18CR	Trabalho de Conclusão de Curso 160 horas 10CR	Disciplina Livre 1 64 horas 04 CR	Disciplina Livre 2 64 horas 04 CR				
ATIVIDADES COMPLEMENTARES – 160 horas – 10 créditos							



Fim



DÚVIDAS??

david.coelho@sobral.ufc.br