

## DELIBERAÇÃO - CÂMARA DE GRADUAÇÃO Nº 003/2021

Estabelece adequações no Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Elétrica.

CONSIDERANDO os pronunciamentos contidos no processo nº 1723, de 08/03/2021.

A CÂMARA DE GRADUAÇÃO, em reunião do dia 20 de abril de 2021, aprovou a seguinte Deliberação:

Art. 1º Ficam alterados os Artigos 8º, 9º, 16 e 20 da Resolução CEPE/CA nº 031/2017, que reformulou o Projeto Pedagógico do curso de Engenharia – Habilitação: Engenharia: Elétrica, passando a vigorar com nova redação:

“Art. 8º As matrículas subsequentes deverão ser renovadas semestralmente pelos estudantes, conforme Calendário das Atividades de Ensino dos Cursos de Graduação.”

“Art. 9º A partir do sétimo semestre, os estudantes que atingirem pelo menos 45% da carga horária total do curso (não computadas horas de AAC, estágio e TCC) serão orientados pelo Colegiado de Curso para a escolha das disciplinas optativas ofertadas, conforme o período do calendário acadêmico.”

“Art. 16. Para integralização do curso o estudante deverá cumprir 600 horas-aula em disciplinas optativas.”

“Art. 20. Os instrumentos de verificação e consequente avaliação da aprendizagem serão definidos e explicitados pelos docentes nos programas de atividades acadêmicas, tais como: provas escritas, orais ou práticas, com ou sem consulta; trabalhos coletivos ou individuais; seminários; projetos e outros instrumentos específicos para serem aplicados no curso.”

Art. 2º Fica revogados os Artigos 17 e 21 da Resolução CEPE/CA nº 031/2017.

Art. 3º Altera o nome e ementa da disciplina optativa do NTA - Núcleo Temático de Aprofundamento em Eletrônica 1ELE917 - Biomédica, conforme segue:

De:

1ELE917 - Biomédica

Ementa: Engenharia Biomédica: definições e subáreas. Modelos elétricos Equivalentes Aplicados a Fisiologia e Anatomia Humana: Célula Nervosa e Impulso Nervoso, Contração Muscular, Ciclo Cardíaco, Estudo de Caminhada e Marcha e Ciclo Respiratório. Engenharia Clínica; Engenharia de Reabilitação; Instrumentação Biomédica; Física Médica; Informática Médica e Biomecânica. Conceitos de Neurociências.

Para:

1ELE917 – Engenharia Biomédica

Ementa: Definições e subáreas de Engenharia Biomédica. Engenharia Clínica. Engenharia de Reabilitação. Instrumentação Biomédica. Modelos elétricos equivalentes aplicados a fisiologia e anatomia humana.

Art. 4º Altera o pré-requisito exigido para a Atividade Acadêmica de Natureza Obrigatória Especial 1EST806 – Estágio:

De:

1EST806	Estágio	-
---------	---------	---

Para:

1EST806	Estágio	65% da carga horária total do curso exceto AAC
---------	---------	--

Parágrafo único. O disposto neste Artigo aplica-se aos estudantes ingressantes no curso de Engenharia Elétrica a partir do ano letivo de 2021.

Art. 5º Altera as ementas das disciplinas 1ELE713 - Modelagem de Sistemas Dinâmicos, 1ELE719 - Controle Linear e Automação I, 1ELE724 - Controle Linear e Automação II, 1ELE725 - Controle Digital, 1ELE901 - Robótica e Automação Industrial, 1ELE902 - Robótica Móvel, 1ELE903 - Biorrobótica, 1ELE904 - Simulação de Sistemas Dinâmicos, 1ELE906 - Sistemas Lineares e Não-Lineares, 1ELE907 - Inteligência Artificial, 1ELE908 - Identificação de Sistemas e Controle Avançado e 1ELE916 - Introdução à Microeletrônica, passando a vigorar com nova redação:

### **1ELE735 - Modelagem de Sistemas Dinâmicos**

Ementa: Equações diferenciais e aproximações lineares de sistemas físicos. Sistemas lineares e invariantes no tempo. Análise de sistemas LTI por Transformada de Laplace. Função de Transferência. Estabilidade. Resposta transitória de sistemas de primeira e segunda ordem aplicados aos circuitos elétricos. Modelagem de sistemas por analogia aos circuitos elétricos. Modelação de equações de estado e resolução numérica. Simulação computacional de sistemas dinâmicos.

### **1ELE736 - Controle Linear e Automação I**

Ementa: Introdução aos Sistemas de Controle. Transformada de Laplace. Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos: Função de transferência, modelagem no espaço de estados, sistemas mecânicos, sistemas elétricos e eletrônicos, sistemas fluídicos e sistemas térmicos. Análise de Resposta Transitória e de Regime Estacionário: Sistemas de primeira ordem, segunda ordem e ordem superior, critério de estabilidade de Routh, Efeitos das ações de controle integral e derivativo, erros estacionários em sistemas de controle. Análise do Lugar das Raízes. Projeto de Sistemas de Controle pelo Método do Lugar das Raízes. Análise de Resposta em Frequência: Diagramas de Bode, diagramas polares, critério de estabilidade de Nyquist.



### **1ELE737 - Controle Linear e Automação II**

Ementa: Espaço de estados. Realimentação por Espaço de Estados. Controlabilidade e Observabilidade. Estabilidade por Lyapunov. Projeto de Sistemas de Controle no Espaço de Estados: Alocação de polos, projeto de servossistemas, observadores de estado, projeto de reguladores e sistemas de controle com observadores. Sistemas reguladores quadráticos ótimos.

### **1ELE738 - Controle Digital**

Ementa: Representação Discreta do Sistema Contínuo com controle Digital. Estabilidade de Sistemas de Controle Digital. Especificações para Sistemas de Controle Discretos: Mapeamento do plano  $s$  para o plano  $z$ , índices de desempenho da resposta transitória e erro de regime. Métodos de Projeto de Controladores Digitais: emulação, Lugar das Raízes, controlador PID discreto. Sistemas de Controle Discretos no Espaço de Estados. Projeto de Controladores no Espaço de Estados.

### **1ELE901 - Robótica e Automação Industrial**

Ementa: Introdução a Sistemas Robóticos. Sistemas para Automação Industrial. Indústria 4.0.

### **1ELE902 - Robótica Móvel**

Ementa: ROBÓTICA MÓVEL: definição, conceitos básicos e aplicações. Categorias de robôs, classificação, modelos de robôs, inovações e futuro. Sistema mecânico: cinemática e dinâmica de robôs móveis, dispositivos mecânicos. Sensores e atuadores: tipos e características. Acionamento (Ponte H e Sinal PWM) e Controle de Motores. Sistemas computacionais para navegação de robôs. Veículos Terrestres Não-Tripulados (VTNT).

### **1ELE903 - Biorrobótica**

Ementa: Controle Aplicado a Sistemas Fisiológicos, Análise Linear.

### **1ELE904 - Simulação de Sistemas Dinâmicos**

Ementa: Simulações de Sistemas de Controle: Integração Numérica e Modelos Lineares.

### **1ELE906 - Sistemas Lineares e Não-Lineares**

Ementa: Conceitos de Álgebra Linear. Descrição Matemática de Sistemas. Realizações Irredutíveis. Solução de Equações de Estados de Sistemas Lineares Invariantes no Tempo e Variantes no Tempo. Linearização de Sistemas. Fundamentos da Teoria de Lyapunov. Método Direto de Lyapunov e Análise de Sistemas.

### **1ELE907 - Inteligência Artificial**

Ementa: Significado de IA. Tipos de IA: Simbólica, Conexionista, Evolucionária e Híbrida. Simulação computacional de exemplos de IA.

### **1ELE908 - Identificação de Sistemas e Controle Avançado**

Ementa: Identificação de Sistemas: Introdução à Identificação de Sistemas Dinâmicos. Modelos Lineares. Controle Multivariável: Controle Multimalhas de Sistemas Multivariáveis. Controle com LMIs: Conceito de Estabilidade

Segundo Lyapunov. Desigualdades Matriciais Lineares (LMIs) e Análise da Estabilidade. Projeto de Controladores por Realimentação da Saída com LMIs. Controle Fuzzy Takagi Sugeno.

### **1ELE916 - Introdução à Microeletrônica**

Ementa: Técnicas de projetos de circuitos analógicos compatíveis com a tecnologia de circuito integrado. Conceitos de fabricação de circuito integrado e tecnologia CMOS. Layout de circuito integrado. Simulação de circuitos.

Art. 6º Redistribui a carga horária das disciplinas optativas do Núcleo Temático de Aprofundamento Controle e Automação.

### **Núcleos Temáticos de Aprofundamento Disciplinas Optativas – Núcleo Controle e Automação**

Código	Nome	Crédito	Carga Horária		
			Teór.	Prat.	Tot.
1ELE901	Robótica e Automação Industrial	4	45	15	60
1ELE902	Robótica Móvel	2	30	-	30
1ELE903	Biorrobótica	2	30	-	30
1ELE904	Simulação de Sistemas Dinâmicos	2	30	-	30
1ELE917	Engenharia Biomédica	3	30	15	45
1ELE906	Sistemas Lineares e Não-Lineares	4	60	-	60
1ELE907	Inteligência Artificial	4	45	15	60
1ELE908	Identificação de Sistemas e Controle Avançado	7	90	15	105
	<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>360</b>	<b>60</b>	<b>420</b>

Art. 7º O disposto nesta Deliberação aplica-se a partir do ano letivo de 2021.

Art. 8º Esta Deliberação entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA, 20 de abril de 2021.

  
Prof. Dra. Marta Regina Gimenez Favaro  
Pró-Reitora de Graduação