



PLANO DE ENSINO (Período Letivo Suplementar Excepcional)

Disciplina: Controle Preditivo - MPC			
Período: 2020/3	Curso(s): (●) Mestrado (●) Doutorado	Unidade: FEELT	
Código: EL010J	Carga Horária: 45 horas-aula	Créditos: 3,0	Tipo: () Obrigatória (●) Optativa
Professor: Aniel Silva de Morais			

Objetivos:	<ol style="list-style-type: none">1. Ao final da disciplina o estudante será capaz de analisar, modelar, projetar e aplicar teorias de Controle Preditivo.2. Utilizar ferramentas computacionais de análise de sistemas de Controle Preditivo.
------------	---

Conteúdo:	<ol style="list-style-type: none">1. Conceitos preliminares. Dynamic Matrix Control (DMC);2. DMC: Obtenção da equação de predição com base na resposta a degrau da planta. Solução do problema de otimização;3. DMC: Sintonia de parâmetros. Implementação em Matlab/Simulink (S-function);4. Uso de funções de transferência;5. Uso de modelos no espaço de estados. Estimação de estados;6. Inclusão de ação integral de controle: Estimação de perturbações. Formulação alternativa: Determinação de valores de equilíbrio para o estado e o controle;7. Tratamento de restrições - caso SISO (Single Input, Single Output);8. Extensão ao caso MIMO (Multiple Inputs, Multiple Outputs);9. Estabilidade 1;10. Estabilidade 2;11. Controle MPC Adaptativo.
-----------	---

Metodologia:	<p>Para a presente componente curricular, a ser ministrada em formato remoto, no âmbito do período letivo suplementar emergencial, serão adotadas aulas em duas modalidades distintas de comunicação: síncrona (todos os alunos simultaneamente conectados à internet sob a regência do professor) e assíncrona (contemplando atividades remotas <i>off-line</i>). Para tal efeito, serão consideradas as seguintes mídias:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Modalidade síncrona (on-line): Aulas expositivas através da plataforma <i>Microsoft Teams</i>.▪ Modalidade assíncrona (off-line): <i>Youtube</i> (videoaulas) e e-mail.<ul style="list-style-type: none">➤ Canal no Youtube: https://www.youtube.com/playlist?list=PLjhzxDly7tNQrYnXM3D4n6ncENiW-XaNG➤ Microsoft Teams:
--------------	--

<https://teams.microsoft.com/l/team/19%3a28c65be7c2a44d2a97a1550deec7297c%40thread.tacv2/conversations?groupId=4a7845e2-ea0b-429b-a09c-6766b07b910b&tenantId=cd5e6d23-cb99-4189-88ab-1a9021a0c451>

- **Pasta do curso de Controle Preditivo (OneDrive):**
- https://ufubr-my.sharepoint.com/:f/g/person/aniel_ufu_br/EvdPThqj06dPIP1f5g9UzeQBsmprN6vMe7XyZQInu1lyeg?e=VEdxVe

O atendimento ao aluno será realizado de forma remota, seja durante as aulas na modalidade síncrona, ou através de *e-mail*, *aplicativos de mensagens* ou reuniões individuais através das plataformas *Google Meet* ou *Microsoft Teams*, em horários específicos a serem definidos pelo professor.

Procedimentos de Avaliação:

A metodologia de avaliação individual será baseada em duas estratégias:

1 – Provas:

- Serão cobradas 1 (uma) prova durante o semestre letivo, valendo 40 pontos, as mesmas devem ser submetidas no Microsoft Teams, não serão aceitas atividades em atraso.

2 – Trabalho de Simulação computacional:

- Serão dois Trabalhos: Simulação e Aplicação de Controle Preditivo em um sistema SISO (MagLev) e outro MIMO (TRMS), valendo 25 e 35 pontos cada.

- Valor total das atividades será de 100 pontos.

Cronograma:

- As aulas síncronas acontecem nas **quintas-feiras** das **14h00 às 15h40**.

Tabela 1 - Aulas Síncronas com 34 ha (1 ha/semana).

Data	Conteúdo
13/08	Aula Síncrona 0 - Introdução
20/08	Aula Síncrona 1 - Discussão da vídeo Aula 01
27/08	Aula Síncrona 2 - Discussão da vídeo Aula 02
03/09	Aula Síncrona 3 - Discussão da vídeo Aula 03
10/09	Aula Síncrona 4 - Discussão da vídeo Aula 04
17/09	Aula Síncrona 5 - Discussão da vídeo Aula 05
24/09	Aula Síncrona 6 - Discussão da vídeo Aula 06
01/10	Aula Síncrona 7 - Discussão da vídeo Aula 07
08/10	Aula Síncrona 8 - Dúvidas do Trabalho 1 e da Prova 1
15/10	Entrega da 1ª Prova de MPC via Microsoft Teams (40 pts)
22/10	Aula Síncrona 9 - Discussão da vídeo Aulas 08
05/11	Aula Síncrona 10 - Discussão da vídeo Aulas 09
12/11	Apresentação do Trabalho MPC SISO: (25 pts)
19/11	Aula Síncrona 11 - Discussão da vídeo Aulas 10
26/11	Aula Síncrona 12 - Discussão da vídeo Aulas 11
03/12	Aula Síncrona 13 - Dúvidas do Trabalho 2
10/12	Apresentação do Trabalho MPC MIMO: (35 pts)

Tabela 2 – Atividades Assíncronas com 20 ha (1,1765 ha/semana).

Data	Conteúdo
09 a 12/08	Estudar as Vídeo aulas “Understanding Model Predictive Controle”.
13 a 19/08	Vídeo Aula 01 - Conceitos preliminares. Dynamic Matrix Control (DMC)
20/08 a 26/08	Vídeo Aula 02 - DMC: Obtenção da equação de predição com base na resposta a degrau da planta. Solução do problema de otimização;
27/08 a 02/09	Vídeo Aula 03 - DMC: Sintonia de parâmetros. Implementação em Matlab/Simulink (S-function);
03 a 09/09	Vídeo Aula 04 - Uso de funções de transferência;
10 a 16/09	Vídeo Aula 05 - Uso de modelos no espaço de estados. Estimação de estados;
17 a 23/09	Vídeo Aula 06 - Inclusão de ação integral de controle: Estimação de perturbações. Formulação alternativa: Determinação de valores de equilíbrio para o estado e o controle;
24 a 30/09	Vídeo Aula 07 - Tratamento de restrições - caso SISO (Single Input, Single Output);
01 a 07/10	Fazer Prova 1
08 a 14/10	Fazer Prova 1
15 a 21/10	Vídeo Aula 08 - Extensão ao caso MIMO (Multiple Inputs, Multiple Outputs)
22 a 04/11	Vídeo Aula 09 – Estabilidade 1
05 a 11/11	Fazer o trabalho 1
12 a 18/11	Vídeo Aula 10 – Estabilidade 2
19 a 25/11	Vídeo Aula 11 – Controlador MPC Adaptativo
26/11 a 02/12	Fazer o trabalho 2
02/12 a 09/12	Fazer o trabalho 2

OBS: A validação da assiduidade dos discentes será realizada a partir da anotação em controle específico (planilha Excel) da presença dos mesmos nas aulas expositivas na modalidade síncrona, assim como pelo atendimento aos prazos de entrega dos itens de avaliação.

<p>Detalhamento de Recursos Didáticos:</p>	<p>Para o pleno acompanhamento das atividades a serem desenvolvidas, o discente necessitará:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Acesso à internet (conforme Art. 14 da Resolução nº 6/2020 do CONPEP, a UFU instituiu o Auxílio de Inclusão Digital aos discentes em situação de vulnerabilidade econômica); 2) Computador, <i>tablet</i> ou celular; <p>Para a realização das atividades previstas nesta componente curricular, serão utilizados os seguintes recursos:</p>
---	---

	<ol style="list-style-type: none"> 1) Plataformas de comunicação on-line Google Meet ou Microsoft Teams; 2) Moodle UFU; 3) E-mails; 4) Aplicativos de mensagens.
--	--

Referências:	<ol style="list-style-type: none"> 1. CAMACHO, E. F.; BORDONS, C. Model Predictive Control. 2 ed. London: Springer-Verlag, 2004. 2. J.M.Maciejowski. Predictive Control: with Constraints. Prentice Hall, 2002. 3. ROSSITER, J. A. Model-based Predictive Control. Boca Raton: CRC Press, 2003. 4. Skogestad, S.; Postlethwaite, Ian. Multivariable Feedback Control: Analysis and design. Second edition. Wiley, 2001. 5. J.M. Maciejowski. Multivariable Feedback Design. Addison Wesley, 1989.
---------------------	--

Plano de Ensino aprovado pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica em **XX/XX/2021**, conforme processo **SEI XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**.