



Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2021

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Instrumentação		Código da Disciplina: ECA407
Course: Instrumentation		
Materia:		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 80	Carga horária semanal: 00 - 00 - 02
Curso/Habilitação/Ênfase:	Série:	Período:
Engenharia de Controle e Automação	4	Diurno
Engenharia de Controle e Automação	4	Noturno
Engenharia de Controle e Automação	4	Noturno
Professor Responsável: Valdir Melero Junior	Titulação - Graduação Engenheiro Eletricista	Pós-Graduação Mestre
Professores: Andressa Corrente Martins Valdir Melero Junior	Titulação - Graduação Engenheiro Aeronáutica Engenheiro Eletricista	Pós-Graduação Mestre Mestre
MODALIDADE DE ENSINO		
Presencial: 100%		
Mediada por tecnologia: 0%		
* Em qualquer modalidade a entrega de atividades e trabalhos deve ser realizada segundo orientações do professor da disciplina.		
ATIVIDADES DE EXTENSÃO		
A DISCIPLINA NÃO CONTEMPLA ATIVIDADES DE EXTENSÃO.		
EMENTA		
Conceitos básicos de instrumentação industrial. Simbologias e nomenclaturas da instrumentação. Sensores de posição comumente empregados na indústria. Aplicações práticas com sensores de posição. Estudo de medidas de temperatura, pressão e vazão. Condicionamento de sinais. Aplicação computacional envolvendo medidas de grandezas. Transmissões de sinais industriais. Elementos finais de controle: válvulas, pneumática, eletropneumática e motores. Aplicações com motores.		
SYLLABUS		
Basic concepts of industrial instrumentation. Symbolologies and nomenclatures of instrumentation. Position sensors commonly used in industry. Practical applications with position sensors. Study of temperature, pressure and flow measurements. Sign conditioning. Signal aquisition and computational processing. Industrial signal transmissions. Final control elements: valves, pneumatics, electropneumatics and motors. Applications with motors.		



TEMARIO

Conceptos básicos de la instrumentación industrial. Símbolos y las clasificaciones de la instrumentación. Sensores de posición utilizados en la industria. Aplicaciones prácticas con sensores de posición. Estudio de mediciones de la temperatura, la presión y el flujo. Acondicionamiento de señales. Aplicación computacional que implica medidas de grandeza. Transmisiones de señales industriales. Elementos de control final: válvulas neumáticas, neumáticas y motores. Aplicaciones con motores.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

É desejável conhecimento em:

Física;
Cálculo;
Lógica de programação e lógica digital;
Fundamentos em eletricidade e eletrônica analógica;
Fundamentos de fenômenos de transporte e mecânica dos fluidos.

COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS NA DISCIPLINA

COMPETÊNCIA 1:

Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto. Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes

CONHECIMENTOS:

C1 - Simbologias, nomenclaturas, dispositivos e métodos comumente empregados em instrumentação industrial;
C2 - Sensores, condicionadores simples de sinais para controle e atuadores;
C3 - Condicionamento de sinais;
C4 - Metodologias de análise;
C5 - Possibilidade de resolver problemas da engenharia aplicados à instrumentação;
C6 - Materiais elétricos e técnicas de instalações.

HABILIDADES:

H1 - Conhecer, distinguir e interpretar problemas e elementos de instrumentação em processos industriais;
H2 - Desenvolver raciocínio lógico para atuar em projetos de sistemas de instrumentação industrial;
H3 - Conhecer as tecnologias utilizadas na integração de sistemas de automação;
H4 - Comparar diferentes soluções para um problema.
H5 - Expressar de forma adequada a comunicação oral e escrita;
H6 - Trabalhar em equipe.

ATITUDES:

A1 - Desenvolver atividades acadêmicas vislumbrando aplicações profissionais com iniciativa e autonomia, buscando atualização profissional na área de instrumentação industrial;



- A2 - Valorizar discussões de problemas de instrumentação juntamente aos profissionais da área industrial;
- A3 - Desenvolver postura proativa e empreendedora no que diz respeito à instrumentação da automação de instalações industriais;
- A4 - Desenvolver fortalecimento da capacidade de raciocinar de forma sistêmica e espírito crítico sobre o funcionamento de equipamentos e/ou instalações industriais;
- A5 - Motivação para prosseguir no curso e se tornar engenheiro(a);
- A6 - Participação ativa nas aulas.

ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA

Aulas de Laboratório - Sim

LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM

- Peer Instruction (Ensino por pares)
- Sala de aula invertida
- Project Based Learning
- Visita técnica

METODOLOGIA DIDÁTICA

Aulas expositivas com datashow e lousa, seminários, projetos, experimentos em laboratórios e estudos de casos, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados aos assuntos abordados e voltados às suas aplicações, em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Utilização de recursos audiovisuais, bem como a utilização de softwares existentes no IMT.

Visitas técnicas às instalações laboratoriais do IMT.

Em ambos os casos, de aulas teóricas e práticas, vislumbra-se a discussão dos conceitos de modo que se provoque aos alunos a busca por soluções aos problemas abordados e se valorize a consulta aos recursos disponibilizados na disciplina e ao acervo na biblioteca da escola.

Para as aulas destinadas aos projetos, em equipes, os temas são escolhidos pelos alunos e aprovados pelo(a) Professor(a), sendo que os alunos devem pesquisar e estudar previamente os conteúdos a serem aplicados, bem como discutir os resultados obtidos e relaciona-los com a teoria, sob orientação do Professor(a).

INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

NENHUM INSTRUMENTO DE AVALIACAO FOI ADICIONADA.

AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014) e CRITÉRIOS DE APROVAÇÃO



Disciplina anual, com trabalhos.

Pesos dos trabalhos:

k_1 : 1,0 k_2 : 1,0

INFORMAÇÕES SOBRE INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

Possibilitar ao aluno a oportunidade de conhecer assuntos relacionados à instrumentação industrial, visto o constante crescimento da automatização nos processos, pelos quais se promovem melhorias na qualidade dos produtos fabricados e/ou a produtividade dos sistemas envolvidos. Dentro deste cenário, a disciplina contribui para integrar os conhecimentos adquiridos pelos alunos em outras disciplinas da grade curricular, na solução de problemas relacionados com a automatização de unidades industriais, permitindo que desenvolva a capacidade de abordar, de forma sistêmica, o equipamento e/ou o processo em estudo.

Adicionalmente apresenta-se ao aluno uma visão abrangente sobre os principais equipamentos utilizados industrialmente para o controle automático de processos industriais.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

HELFRICK, Albert D; COOPER, William D. Instrumentação eletrônica moderna e técnicas de medição. Rio de Janeiro, RJ: Prentice Hall, 1994. 324 p. ISBN 85-7054-050-7.

KEMPENICH, Geraldo. Instrumentação e controle de processos. 1991. São Caetano do Sul, SP: CAEEM, 1991. pt. 1.

PAZOS, Fernando. Automação de sistemas & robótica. Rio de Janeiro, RJ: Axcel Books, 2002. 384 p. ISBN 85-7323-171-8.

REGAZZI, Rógério Dias; PEREIRA, Paulo Sérgio. Soluções práticas de instrumentação e automação: utilizando a programação gráfica LabVIEW. Rio de Janeiro: [s.n.], 2005. 456 p. ISBN 8590546414.

Bibliografia Complementar:

ALVES, José Luiz Loureiro. Instrumentação, controle e automação de processos. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2012. 201 p. ISBN 9788521617624.

BEGA, Egídio Alberto (Org.) et al. INSTRUMENTAÇÃO industrial. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2011. 694 p. ISBN 9788571932456.



CAPELLI, Alexandre. Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos. São Paulo: Érica, 2006. 236 p. ISBN 139788536501178.

CAPELLI, Alexandre. Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos. 3. ed. São Paulo: Érica, 2014. 236 p. ISBN 139788536501178.

DOEBELIN, Ernest O. Measurement systems: application and design. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 1990. 960 p. ISBN 0-07-100697-4.

MIODUSKI, Alfons Leopold. Elementos e técnicas modernas de medição analógica e digital. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Dois, 1982. 463 p.

MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de Lauro. Engenharia de automação industrial. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: LCT, c2007. 347 p. ISBN 9788521615329.

SIGHIERI, Luciano; NISHINARI, Akioshi. Controle automático de processos industriais: instrumentação. São Paulo, SP: Edgard Blücher, [s.d.]. 240 p.

THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga e. Sensores industriais: fundamentos e aplicações. 7. ed. São Paulo, SP: Érica, 2010. 224 p. ISBN 9788536500713.

SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

Pacote Microsoft Office: word, excel e power point;
Navegador Google Chrome;
IDE do Arduino;
NI Multsim;
Eagle da Autodesk;
Microchip MPLAB.

INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS

Ao longo do ano letivo serão realizados dois trabalhos (k1 e k2), sendo:

- k1 = T1, que corresponde à média dos relatórios de laboratório + projetos + exercícios desenvolvidos e entregues ao longo do primeiro semestre;
- k2 = T2, que corresponde à média dos relatórios de laboratório + projetos + exercícios desenvolvidos e entregues ao longo do segundo semestre.

Em cada um dos dois semestres haverá a apresentação de um projeto e seminário, cujo peso da nota será proporcional à quantidade de aulas envolvidas para a condução do respectivo projeto.



OUTRAS INFORMAÇÕES

A disciplina será ministrada pelo Prof. Valdir Melero Junior para o período noturno e pela Profa. Andressa Corrente Martins para o período diurno, sendo que as aulas ocorrerão no laboratório com lousa, datashow, bancadas e computadores (para professor e alunos), utilizando recursos existentes no departamento da Eng. de Controle e Automação e/ou Eng. Eletrônica, tais como fontes de tensão contínua, osciloscópios, geradores de funções, multímetros, placas de montagens, protoboard, componentes eletrônicos, cabos, módulos NI, dentre outros.

O aluno deverá manter-se informado quanto à programação das aulas, sendo que os recursos de apoio ao curso estarão disponibilizados na respectiva página da disciplina, junto ao Open LMS. É importante ressaltar que a ordem das atividades de laboratório pode ser alterada em função de ocorrências imprevistas ao longo do ano corrente, portanto, pede-se especial atenção à possíveis mensagens transmitidas ao grupo, pelo Open LMS.

As notas obtidas em cada experimento prático serão atribuídas pela avaliação do relatório desenvolvido pelas equipes em cada aula de laboratório e pelos trabalhos práticos das mesmas. Embora a nota seja definida por equipe, é imprescindível a participação de todos os alunos no experimento e na produção do relatório, ficando a critério do professor a imposição de notas diferentes, caso a participação efetiva de todos os integrantes não seja satisfatória.

Para as aulas experimentais o professor fornecerá um roteiro a cada equipe, que deverá ser desenvolvido, preenchido e entregue ao final da aula ou data pré-determinada, para ser contabilizado como relatório. Este relatório é elaborado pela equipe e, na eventualidade de ausência de algum membro, a respectiva nota individual será lançada como ZERO. É importante que cada componente da equipe venha munido de um formulário para anotações pessoais. Os instrumentos necessários para a realização das experiências são mantidos sobre a bancada, e o material organizado na forma de kit, que deverá ser retirado e devolvido, sob apresentação de documento no guichê do almoxarifado da Eng. de Controle e Automação e/ou Eng. Eletrônica.

Para os projetos e exercícios em sala de aula, poderão ter validade como nota de trabalho, sendo o desenvolvimento individual ou em equipe, à critério combinado pelo professor. Assim como no laboratório, a ausência na aula de exercício ou projeto, acarretará em nota zero ao aluno.

Não serão aceitos RELATÓRIOS ou TRABALHOS entregues fora das datas estipuladas e não será permitida entrada no laboratório com atraso.



APROVAÇÕES

Prof.(a) Valdir Melero Junior
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Fernando Silveira Madani
Coordenador(a) do Curso de Eng. de Controle e Automação

Núcleo Docente Estruturante (NDE)

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 L	Programa de Recepção e Integração dos Calouros (PRINT).	0
2 L	Introdução à disciplina e elementos básicos de instrumentação. Teoria e demonstrações em laboratório.	1% a 10%
3 L	Diagrama ISA e suas normalizações. Teoria, demonstrações em laboratório e trabalho para entrega.	11% a 40%
4 L	Código de cores. Padrões para transmissões de sinais. Teoria, demonstrações em laboratório e trabalho para entrega.	11% a 40%
5 L	Introdução ao LabVIEW. Aula prática.	41% a 60%
6 L	LabVIEW aplicado - ensaios com sensores binários. Aula prática.	41% a 60%
7 L	LabVIEW aplicado - ensaios com sensores binários - parte II. Aula prática.	41% a 60%
8 L	Feriado - Paixão de Cristo.	0
9 L	LabVIEW aplicado - estudo com sensores PTC/NTC com acoplamento por divisor resistivo. Aula prática.	41% a 60%
10 L	Provas P1 - disciplinas AN e SI.	0
11 L	Teoria sobre ponte de Wheatstone e introdução aos filtros implementáveis em LabVIEW. Aula prática.	11% a 40%
12 L	Experimento PTC/NTC com ponte de Wheatstone (entrada diferencial) e filtro. Aula prática.	41% a 60%
13 L	Enunciado do projeto semestral e orientação sobre os temas. Aula prática.	61% a 90%
14 L	Desenvolvimento do projeto semestral. Aula prática.	91% a 100%
15 L	Semana SMILE.	0
16 L	Desenvolvimento do projeto semestral. Aula prática.	91% a 100%
17 L	Desenvolvimento do projeto semestral e possível avaliação. Aula prática.	91% a 100%
18 L	Aula do final do semestre para ajustes no projeto semestral. Aula prática.	91% a 100%
19 L	Provas P2 disciplinas AN e SI; Provas das disciplinas com 1 avaliação no 1º sem.	0
20 L	Provas P2 disciplinas AN e SI; Provas das disciplinas com 1 avaliação no 1º sem.	0
21 L	Dia não letivo - férias de julho (02/07/19).	0
22 L	Provas PSI das disciplinas AN e SI.	0
23 L	Pirômetros e medidores de pressão. Teoria com demonstração.	1% a 10%
24 L	Medidores de vazão. Teoria com demonstração.	1% a 10%
25 L	Elementos finais de controle: válvulas Teoria e experimento em laboratório."	11% a 40%
26 L	Aplicação de técnica de aprendizagem ativa. Visita técnica às plantas dos blocos I, J ou Palestra com profissional da área.	91% a 100%
27 L	Estudo de instrumentação aplicada à rede LoRa. Aula prática.	11% a 40%



28 L	Enunciado do Projeto Semestral e definição das equipes.Aula prática.	61% a 90%
29 L	Provas P3 das disciplinas AN e P1 das disciplinas do S2.	0
30 L	Desenvolvimento do projeto semestral.Aula prática.	91% a 100%
31 L	Desenvolvimento do projeto semestral.Aula prática.	91% a 100%
32 L	Desenvolvimento do projeto semestral.Aula prática.	91% a 100%
33 L	Desenvolvimento do projeto semestral.Aula prática.	91% a 100%
34 L	Desenvolvimento do projeto semestral.Aula prática.	91% a 100%
35 L	Avaliação do projeto semestral de instrumentação e seminário.Aula prática.	91% a 100%
36 L	Possível finalização do projeto e atendimento aos alunos.	91% a 100%
37 L	Provas P4 disciplinas AN e P2 das disciplinas S2; Provas das disciplinas com 1 avaliação no 2 sem.	0
38 L	Provas P4 disciplinas AN e P2 das disciplinas S2; Provas das disciplinas com 1 avaliação no 2 sem.	0
39 L	Atendimento aos alunos.	0
40 L	Atendimento aos alunos.	0
41 L	Provas PS das disciplinas (AN) e semestrais do S2.	0
Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório		