



Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

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
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
<p>CONHECIMENTOS:</p> <p>C1 - Simbologias, nomenclaturas, dispositivos e métodos comumente empregados em instrumentação industrial;</p> <p>C2 - Sensores, condicionadores simples de sinais para controle e atuadores;</p> <p>C3 - Condicionamento de sinais;</p> <p>C4 - Metodologias de análise;</p> <p>C5 - Possibilidade de resolver problemas da engenharia aplicados à instrumentação;</p> <p>C6 - Materiais elétricos e técnicas de instalações.</p> <p>HABILIDADES:</p> <p>H1 - Conhecer, distinguir e interpretar problemas e elementos de instrumentação em processos industriais;</p> <p>H2 - Desenvolver raciocínio lógico para atuar em projetos de sistemas de instrumentação industrial;</p> <p>H3 - Conhecer as tecnologias utilizadas na integração de sistemas de automação;</p> <p>H4 - Comparar diferentes soluções para um problema.</p> <p>H5 - Expressar de forma adequada a comunicação oral e escrita;</p> <p>H6 - Trabalhar em equipe.</p> <p>ATITUDES:</p> <p>A1 - Desenvolver atividades acadêmicas vislumbrando aplicações profissionais com iniciativa e autonomia, buscando atualização profissional na área de instrumentação industrial;</p> <p>A2 - Valorizar discussões de problemas de instrumentação juntamente aos</p>		



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.

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.

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 na EEM.

Visitas técnicas às instalações laboratoriais da EEM.

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 relacioná-los com a teoria, sob orientação do Professor(a).

CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

Física.

Cálculo.

Lógica de programação e lógica digital.

Fundamentos em eletricidade e eletrônica analógica.

Fundamentos de fenômenos de transporte e mecânica dos fluidos.

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.

AValiação (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)



Disciplina anual, com trabalhos.

Pesos dos trabalhos:

k_1 : 1,0 k_2 : 1,0

INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS

Ao longo do ano letivo serão realizados dois trabalhos (k_1 e k_2), sendo:

- k_1 = T1, que corresponde à média dos relatórios de laboratório + projetos + exercícios desenvolvidos e entregues ao longo do primeiro semestre;
- k_2 = 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 de teoria ocorrerão em sala de aula, com lousa, datashow e computadores (para professor e alunos) e as aulas de laboratório utilizarão recursos existentes no departamento de Eng. Elétrica, tais como fontes de tensão contínua, osciloscópios, geradores de funções, multímetros, placas de montagens, protoboard, componentes eletrônicos, cabos, motores e equipamentos da área da eletrotécnica, computadores e softwares.

O aluno deverá manter-se informado quanto à programação das aulas, que poderá ocorrer em sala de aula ou laboratórios, sendo que os recursos de apoio ao curso estarão disponibilizados na respectiva página da disciplina, junto ao moodlerooms. 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 às possíveis mensagens transmitidas ao grupo, pelo moodlerooms.

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. Elétrica.

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.

**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.



APROVAÇÕES

Prof.(a) Valdir Melero Junior
Responsável pela Disciplina

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

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 L	Programa de Recepção e Integração dos Calouros (PRINT).	0
2 L	Apresentação da disciplina e do plano de ensino.Introdução à Instrumentação Industrial.	0
3 L	Simbologias aplicadas à instrumentação e nomenclaturas.	11% a 40%
4 L	Sensores comumente utilizados em automação: sensores de contato mecânico,magnéticos, indutivos, capacitivos, ópticos, ultra-som e encoders.	11% a 40%
5 L	Sensores resistivos. Detecção de posicionamento discreto.	41% a 60%
6 L	Laboratório de eletrônica: experimento com sensor de temperatura.	91% a 100%
7 L	Medidas de temperaturas: sensores resistivos.	41% a 60%
8 L	Provas P1 - disciplinas AN e S1 -Todos os cursos.	0
9 L	Dia não letivo.	0
10 L	Medidas de temperaturas: termopares.	11% a 40%
11 L	Condicionadores de sinais I: sensores termorresistivos e ponte de Wheatstone.Aplicações.	41% a 60%
12 L	Condicionadores de sinais II: strain gages.Condicionadores de sinais III: amplificador de instrumentação (introdução).	1% a 10%
13 L	Condicionadores de sinais III: amplificador de instrumentação (finalização).Introdução ao projeto de instrumentação do primeiro semestre: enunciado, formação das equipes e sugestões de temas.	41% a 60%
14 L	Filtros: projeto de condicionamento de sinais.Introdução ao projeto de instrumentação do primeiro semestre: enunciado, formação das equipes e sugestões de temas.	11% a 40%
15 L	Desenvolvimento do projeto.	91% a 100%
16 L	Desenvolvimento do projeto.	91% a 100%
17 L	Avaliação do projeto semestral de instrumentação e seminário.	91% a 100%
18 L	Feriado - Corpus Christi.	0
19 L	Provas P2 disciplinas AN e S1; Provas das disciplinas com 1 avaliação no 1o sem.	0
20 L	Provas P2 disciplinas AN e S1; Provas das disciplinas com 1 avaliação no 1o sem.	0
21 L	Dia não letivo - férias de julho (02/07/19).	0
22 L	Dia não letivo - férias de julho (30/07/19).	0
23 L	Provas PS1 das disciplinas AN e S1.	0
24 L	Medição de temperatura: pirômetros de radiação.	1% a 10%
25 L	Medição de pressão: conceitos básicos, tipos e classificações.	1% a 10%
26 L	Medição de vazão: conceitos básicos, tipos e classificações.	1% a 10%
27 L	Aplicação de técnica de aprendizagem ativa. Desenvolvimento dos trabalhos sobre pirometria, medidas de vazão e pressão.Visita técnica às plantas dos blocos I, J.	91% a 100%



28 L	Elementos finais de controle: válvulas.	41% a 60%
29 L	Transmissão de sinais industriais.	41% a 60%
30 L	Provas P3 das disciplinas AN e P1 das disciplinas do S2.	0
31 L	Aplicação de técnica de aprendizagem ativa. Apresentação do projeto semestral: enunciado, formação das equipes e sugestões de temas.	91% a 100%
32 L	Estudo de instrumentação aplicada à rede LoRa.	91% a 100%
33 L	Desenvolvimento do projeto semestral.	91% a 100%
34 L	Desenvolvimento do projeto semestral.	91% a 100%
35 L	Desenvolvimento do projeto semestral.	91% a 100%
36 L	Avaliação do projeto semestral de instrumentação e seminário.	91% a 100%
37 L	Atividade no laboratório para finalização.	41% a 60%
38 L	Provas P4 disciplinas AN e P2 das disciplinas S2; Provas das disciplinas com 1 avaliação no 2 sem.	0
39 L	Provas P4 disciplinas AN e P2 das disciplinas S2; Provas das disciplinas com 1 avaliação no 2 sem.	0
40 L	Atendimento aos alunos.	0
41 L	Atendimento aos alunos.	0
Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório		