

**INSTITUTO FEDERAL**

São Paulo

Câmpus São Paulo

**Ministério da Educação**

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo**

**Câmpus São Paulo**

**PROJETO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU*:**

**ESPECIALIZAÇÃO EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**São Paulo / SP**

**2019**

**PRESIDENTE DA REPÚBLICA**

**Jair Messias Bolsonaro**

**MINISTRO DA EDUCAÇÃO**

**Abraham Weintraub**

**SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

**Ariosto Antunes Culau**

**REITOR DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO**

**Eduardo Antônio Modena**

**PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO**

**Silmário Batista dos Santos**

**PRÓ-REITOR DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL**

**Eduardo Leal**

**PRÓ-REITOR DE ENSINO**

**Reginaldo Vitor Pereira**

**PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO**

**Wilson de Andrade Matos**

**PRÓ-REITORA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**Elaine Inácio Bueno**

**DIRETOR DO CÂMPUS**

**Luís Cláudio de Matos Lima Júnior**

**Comissão de elaboração do curso**  
**(Portaria Nº 274 de 18/10/2018, atualização do projeto)**

Tarcísio Fernandes Leão  
Francisco Yastami Nakamoto  
Paulo Sérgio Dainez

**Coordenação de curso**

Tarcísio Fernandes Leão

## ÍNDICE

1	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO .....	4
1.1	Identificação .....	4
1.2	Câmpus São Paulo .....	4
1.3	Missão do IFSP .....	5
1.4	Histórico institucional .....	5
2	JUSTIFICATIVA E CONCEPÇÃO DO CURSO .....	5
2.1	Características do município e da região .....	5
2.2	Justificativa .....	8
3	OBJETIVOS .....	8
3.1	Objetivos gerais .....	8
3.2	Objetivos específicos .....	9
4	PÚBLICO ALVO .....	9
5	PERFIL DO EGRESSO .....	9
6	CONDIÇÕES DE OFERTA DO CURSO .....	10
6.1	Carga horária .....	10
6.2	Período e periodicidade .....	10
6.3	Previsão de início do curso .....	11
7	VAGAS .....	11
8	ESTRUTURA CURRICULAR .....	12
9	PLANOS DE ENSINO .....	13
10	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO .....	27
11	CRITÉRIOS DE RENDIMENTO E PROMOÇÃO .....	29
12	CORPO DOCENTE .....	29
13	SETOR SOCIOPEDAGÓGICO .....	30
14	CERTIFICAÇÃO .....	31
15	NORMAS .....	31

## **1. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO**

### **1.1. Identificação**

**NOME:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

**SIGLA:** IFSP

**CNPJ:** 10.882.594/0001-65

**NATUREZA JURÍDICA:** Autarquia Federal

**VINCULAÇÃO:** Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (SETEC)

**ENDEREÇO:** Rua Pedro Vicente, 625 – Canindé – São Paulo – SP

**CEP:** 01109-010

**TELEFONES:** (11) 3775-4502 (Reitoria)

**PÁGINA INSTITUCIONAL NA INTERNET:** [HTTP://www.ifsp.edu.br](http://www.ifsp.edu.br)

**ENDEREÇO ELETRÔNICO:** [gab@ifsp.edu.br](mailto:gab@ifsp.edu.br)

**DADOS SIAFI:** UG: 15815-4

**GESTÃO:** 26434

**NORMA DE CRIAÇÃO:** Lei Nº 11.892 de 29/12/2008

**NORMAS QUE ESTABELECEM A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL ADOTADA NO PERÍODO:** Lei Nº 11.892 de 29/12/2008

**FUNÇÃO DE GOVERNO PREDOMINANTE:** Educação

### **1.2. Câmpus São Paulo**

**NOME:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

**CÂMPUS:** São Paulo

**SIGLA:** IFSP-SPO

**CNPJ:** 10.882.594/0002-46

**ENDEREÇO:** Rua Pedro Vicente, nº 625, Bairro Canindé, Cep. 01109-010.

**TELEFONES:** (11) 2763-7500

**PÁGINA INSTITUCIONAL NA INTERNET:** [HTTP://spo.ifsp.edu.br](http://spo.ifsp.edu.br)

**DADOS SIAFI:** UG 158270

**GESTÃO:** 26439

**AUTORIZAÇÃO DE FUNCIONAMENTO:** Decreto Nº 7.566, de 23/09/1909

### **1.3. Missão do IFSP**

Consolidar uma práxis educativa que contribua para a inserção social, a formação integradora e a produção do conhecimento.

### **1.4. Histórico institucional**

A origem do Instituto Federal São Paulo (IFSP) remonta o ano de 1909, ainda na Primeira República, momento em que, por meio de decreto federal, deu-se a criação das Escolas de Aprendizes e Artífices em cada capital de estado, todas custeadas pela União. O objetivo era oferecer ensino gratuito e profissional para a formação de uma mão de obra minimamente especializada que pudesse favorecer o desenvolvimento econômico nacional. Em São Paulo, os primeiros cursos oferecidos foram os de tornearia, mecânica e eletricidade.

O ensino profissional no Brasil passou por inúmeras transformações desde então. Nesse percurso histórico, a instituição de ensino de São Paulo também experimentou mudanças no seu perfil, na oferta de cursos e em sua própria denominação — Escolas de Artífices, Liceu Industrial, Escola Industrial, Escola Técnica, Escola Técnica Federal e CEFET. Todas essas fases contribuíram para firmar o caráter do IFSP, assegurando a oferta de trabalhadores qualificados para as demandas do mercado nacional.

Atualmente a instituição é capaz de atuar em diferentes frentes de ensino: desde a modalidade integrada no nível técnico até o ensino superior; desde a oferta de oportunidades para aqueles que não conseguiram acompanhar a escolaridade regular até a promoção de cursos de pós-graduação. O compromisso com a qualidade e a oferta de formação em diferentes níveis e distintas áreas do saber auxiliam na consolidação do IFSP como referência para a pesquisa e o ensino público no estado de São Paulo, articulando a reflexão crítica, a ciência, a cultura, a tecnologia e a produção material às demandas do país.

## **2. JUSTIFICATIVA E CONCEPÇÃO DO CURSO**

### **2.1. Características do município e da região**

#### Inserção Regional do IFSP

O IFSP está localizado em São Paulo, estado brasileiro que, segundo a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE, possui potencial de consumo maior que a soma de alguns outros estados brasileiros, tendo grandes complexos industriais, responsáveis por 49,2% da

produção industrial brasileira, com moderna rede de serviços. São Paulo foi responsável, em 2017, por US\$ 50 milhões em exportações, e esse valor foi mantido e superado em anos anteriores. O estado concentra ainda 36% do PIB brasileiro, apurado em 2016.

Em São Paulo, estão instaladas as sedes de muitos dos maiores grupos empresariais existentes no Brasil, sendo ele o centro financeiro do país, concentrando quase 40% das agências bancárias que movimentam mais da metade dos depósitos e operações de crédito. Na capital, funciona a BOVESPA - maior Bolsa de Valores do continente sul-americano e a BM&F - Bolsa de Futuros e Opções de Commodities, considerada a sexta maior bolsa do mundo. A estrutura produtiva paulista apresenta-se complexa e diversificada, com atividades distribuídas em todos os gêneros da indústria de transformação, destacando-se, quer pelo valor adicionado, quer pelo número de pessoas ocupadas, os setores químicos, de alimentos e bebidas, montagem de veículos automotores, máquinas e equipamentos; e de edição, impressão e reprodução de gravações. Somados, esses setores representam 55,2% do valor adicionado, 41,4% do pessoal ocupado e 32,4% das unidades locais das empresas industriais paulistas. Associada à representatividade quantitativa, destaca-se a adequação da indústria paulista aos condicionantes macroeconômicos mundiais para a inserção da economia brasileira no comércio internacional, aumentando os níveis de produtividade e competitividade, especialmente nos blocos com maior dinâmica empresarial. Embora tanto na geração de valor e de emprego, como em muitos dos atributos de modernização, prevaleçam na estrutura industrial paulista as grandes empresas, observa-se uma exceção, no que diz respeito àquelas voltadas para a fabricação de equipamentos médicos, óptica e relógios, instrumentos de precisão e automação industrial. Nesses casos, a distribuição torna-se equitativa, entre empresas de qualquer porte.

#### Região Metropolitana de São Paulo

A cidade de São Paulo, capital do estado, é uma das maiores metrópoles mundiais. Atualmente, ela abriga mais de 10 milhões de habitantes. Essa população, somada à dos outros 38 municípios que compõem a Região Metropolitana de São Paulo, passa de 20 milhões de habitantes, correspondente a praticamente 50% da população do estado e a 10% da população brasileira. Essa região responde por aproximadamente 18% do PIB brasileiro e por 60% do valor adicionado da indústria paulista. A capital tem uma grande vocação para atrair investimentos. Essa peculiaridade decorre da sua infraestrutura, da mão de obra nela concentrada e do seu potencial de consumo. A capital paulista responde por mais de 10% de todo o consumo do país. Se somado ao consumo da

região metropolitana esse percentual chega a 20%. Ela é a maior detentora do comércio eletrônico no país. Dentro da região metropolitana, o grupo formado pelas indústrias intermediárias (Metalurgia, não Metálicos, Papel e Celulose), Indústria de Material Elétrico e Indústria Moveleira é responsável por mais de 20% do pessoal ocupado nas indústrias da região, empregando cerca de 250 mil pessoas e somando 15,5% do valor adicionado industrial da região metropolitana, sendo que, para as indústrias de máquinas e material elétrico, corresponde a 3,7%.

A nova indústria da economia globalizada requer a proximidade de um mercado de alto potencial de consumo, ao mesmo tempo em que procura beneficiar-se da vizinhança dos centros de conhecimento e de informações. Assim, os setores industriais mais modernos, como os de produtos químicos e farmacêuticos, material eletroeletrônico, de comunicações e de transporte, ao lado dos mais modernos segmentos de serviços e informática, telecomunicações e serviços financeiros, tendem a delinear o perfil da metrópole. Os segmentos industriais tecnologicamente mais avançados, que fazem parte do que se convencionou chamar de nova economia, estão basicamente concentrados na Região Metropolitana de São Paulo.

No setor de material eletrônico e equipamentos de informática e ótica, por exemplo, a região responde por 41% da produção do Brasil, segundo dados do Conheça São Paulo – SEADE 2019, no setor de máquinas e equipamentos e materiais elétricos, a participação se eleva para 49%, do Brasil. Sabe-se que, desde o final do século 20, comércio e serviços estão passando por uma verdadeira revolução, fundada não só nas inovações tecnológicas, mas também na mudança do perfil do consumidor, mais exigente na qualidade e nas suas preferências. Comércio e serviços integram o setor que, nos últimos anos, está transformando o perfil econômico de São Paulo. Atividades de alta e média-alta intensidade tecnológica respondem por mais de 56% do valor da transformação industrial paulista. A participação do estado na fabricação brasileira de produtos classificados nesses dois grupos é superior a 45%.

Atualmente, a região de São Paulo tem sua indústria passando por um processo de modernização acarretado por investimentos focados em modernos sistemas de produção, tais como, células e sistema flexível da manufatura, nas quais a automação industrial e o controle dos processos se tornam muito importantes. Assim como o desenvolvimento de indústrias de alta tecnologia, no qual o valor agregado aos produtos se torna cada vez maior, há a necessidade do controle e otimização dos processos industriais. Esses fatores têm feito com que um tipo de profissional que reúna competências compatíveis com essas demandas se torne cada vez mais solicitado em empresas, instituições de ensino e pesquisa. Pesquisas aplicadas e inovações



tecnológicas são primordiais para geração de produtos com maior valor agregado e fortalecimento da competitividade das empresas no cenário globalizado. Segundo o mercado, o profissional do futuro é o que tem visão sistêmica, de integração de novas tecnologias e de negócios; além de ser capaz de trabalhar em equipes multidisciplinares.

## **2.2. Justificativa**

A proposta do curso originou-se a partir de solicitação reiterada da comunidade, como desdobramento do planejamento estratégico da instituição (representada no PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional do IFSP) e pelas necessidades expressas pela demanda por inovações tecnológicas e pesquisas aplicadas necessárias para melhorar a competitividade das empresas. Essas necessidades também estão presentes nas atividades dos ex-alunos de graduação e na atuação dos grupos de pesquisa que procuram viabilizar seus projetos de forma ética e eficiente, principalmente na área de controle e automação de sistemas, na qual se verifica uma grande demanda. A proposta foi enviada à diretoria de pesquisa e pós-graduação (equivalente a pró-reitoria de pós-graduação da estrutura atual), sendo de lá enviada ao Conselho Diretor (atual Conselho Superior) no qual o projeto e a implantação foram analisados e aprovados, em 2007. A proposta também foi fundamentada por meio de consultas feitas nas empresas e com a comunidade. Como primeiro curso de especialização na área de automação do IFSP optou-se por uma única Área de Concentração que pudesse haver uma aglutinação sinérgica dos pesquisadores envolvidos.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. Objetivos gerais**

A área de concentração Controle e Automação tem por objetivo geral a formação especializada de profissionais envolvendo e integrando as diversas áreas dos campos da Mecânica, Eletrônica, Eletrotécnica e Informática de interesse direto ou indireto para o setor empresarial, visto que, atualmente os modernos meios de produção industrial aglutinam tecnologias de natureza multidisciplinar nos campos citados.

### **3.2. Objetivos específicos**

Essa área de concentração visa fornecer aos graduados em nível superior, com formação clássica em um determinado campo, uma especialização multidisciplinar necessária para pesquisa e inovação tecnológica que propiciem projetar, integrar, analisar, modelar, identificar e controlar

sistemas que congregam eletrônica, eletrotécnica, mecânica e informática, normalmente utilizada no controle de processos e automação industrial. Trazer benefícios aos docentes, pesquisadores e cursos do IFSP pela convivência e intercâmbio de ideias e conhecimentos de profissionais atuantes nas empresas da região.

#### **4. PÚBLICO ALVO**

Graduados em tecnologia em: Automação Industrial, Sistemas Elétricos, Sistemas Eletrônicos, Gestão da Produção Industrial e Análise e Desenvolvimento de Sistemas; em engenharias: de Controle e Automação, Eletrônica, Elétrica, Mecânica, de Telecomunicações e de Produção; além de cursos superiores de áreas afins.

#### **5. PERFIL DO EGRESSO**

O curso visa a proporcionar ao egresso o domínio e a realização de trabalho técnico científico em uma área específica de conhecimento, o controle e automação de sistemas. O egresso deve ser capaz de praticar o desenvolvimento de atividades de pesquisa de modo autônomo e sistematizar os conhecimentos adquiridos.

O egresso deve ter um perfil especialista em Controle e Automação, sendo capaz de aplicar técnicas utilizadas na mensuração, análise, tratamento e identificação de parâmetros e variáveis, necessário para a modelagem e o desenvolvimento de sistemas de controle dinâmicos de processos contínuos ou da automação da manufatura e serviços.

Deve estar apto ao desenvolvimento da pesquisa aplicada e tecnológica no setor empresarial propiciando a implantação e fomento de inovações tecnológicas, registro de marcas e patentes.

Deve também ser capaz de atuar e adaptar-se às novas demandas da sociedade e do mundo do trabalho com postura isenta de qualquer tipo de discriminação, comprometido com a responsabilidade social e o desenvolvimento sustentável e permanentemente atualizado tecnicamente.

#### **6. CONDIÇÕES DE OFERTA DO CURSO**

##### **6.1. Carga horária**

A carga horária do curso é de 530,5 horas, sendo 370,5 horas destinadas às disciplinas (7, sete, no total) e 160 horas destinadas ao Trabalho de Conclusão de Curso. As aulas são de 45 minutos.

## 6.2. Período e periodicidade

O tempo de duração do curso é de 2 anos, com disciplinas e TCC. O tempo máximo para integralização do curso, inclusive com as dependências, conforme a Resolução 64/2017, será de 30 meses, sem possibilidade de recurso.

A estrutura curricular do curso é composta de componentes curriculares que permitem, de maneira natural, abordar temas transversais e possibilitam a integração entre si. A Figura 1 e a Tabela 1 apresentam, de forma resumida, a estrutura do curso.

Figura 1. Diagrama da Estrutura Curricular.

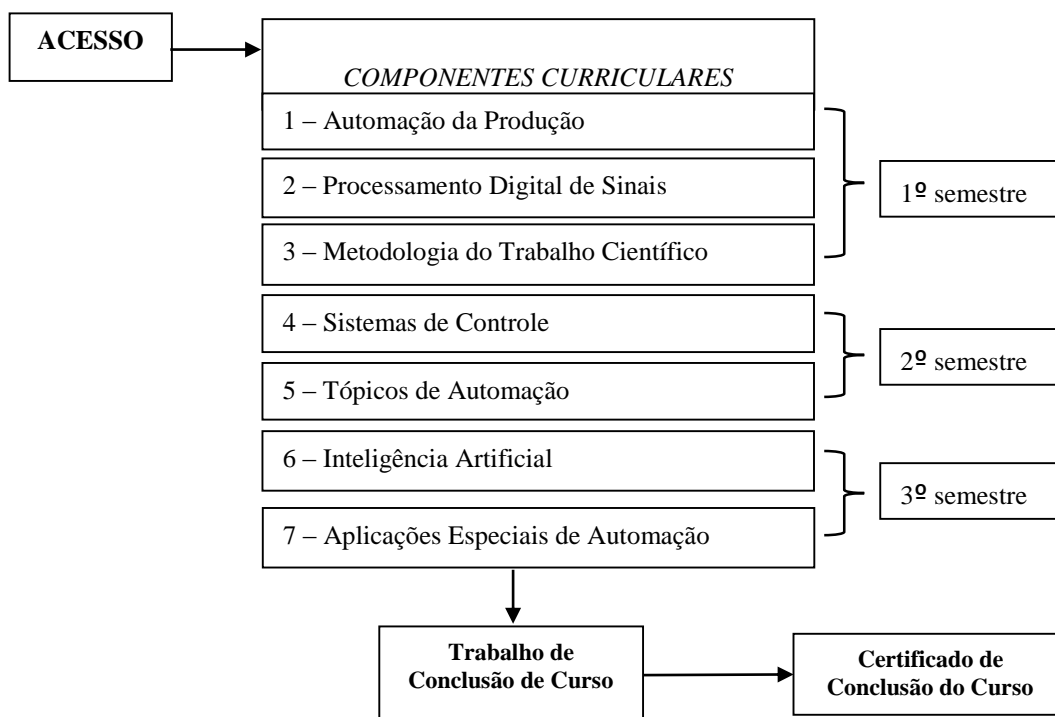


Tabela 1 Componentes Curriculares e Carga Horária.

1º semestre			
Componentes Curriculares		Aulas por semana	Horas
1	Automação da Produção	4	57,0
2	Processamento Digital de Sinais	4	57,0
3	Metodologia do Trabalho Científico	2	28,5
2º semestre			
Componentes Curriculares		Aulas por semana	Horas
3	Sistemas de Controle	4	57,0
4	Tópicos de Automação	4	57,0
3º semestre			
Componentes Curriculares		Aulas por semana	Horas
5	Inteligência Artificial	4	57,0
6	Aplicações Especiais de Automação	4	57,0
Trabalho de conclusão de curso			160,0

O curso será ofertado de segunda a sexta-feira, no período noturno, com a possibilidade de aulas aos sábados, no período matutino e/ou vespertino. Os processos seletivos de recrutamento de estudantes serão anuais.


### 6.3. Previsão de início do curso

A primeira turma teve início no primeiro semestre de 2008. A previsão para a abertura do processo seletivo é o segundo semestre de 2019, com início da turma no primeiro semestre de 2020.

### 7. VAGAS

Serão oferecidas 25 vagas anualmente. Em cada processo seletivo, haverá reserva para candidatos por meio da política de ações afirmativas, conforme determina a Resolução do IFSP nº 41/2017, de 06/06/2017.

## 8. ESTRUTURA CURRICULAR

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO Campus Pirituba</p>	<p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Criação: Lei nº 11892 de 29/12/2008)</p> <p>Câmpus: São Paulo Decreto de criação do câmpus: N.º 7.566, de 23/09/1909</p> <p>ESTRUTURA CURRICULAR: ESPECIALIZAÇÃO EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO Base Legal: Lei nº 9394/96, Decreto nº 5154/2004 e Resolução CNE/CES nº 1/2007</p> <p>Resolução Conselho Diretor N.º 285/07 de 03/12/2007</p>							
	<p>Habilitação profissional: Especialista em CONTROLE E AUTOMAÇÃO</p>							
<p>Carga horária total do curso: 530,5 h</p>								
Disciplina	Código	Teoria/ Prática	Nº Prof.	Aulas por semana			Total de aulas	Total de horas
				1º Semestre	2º Semestre	3º Semestre		
Automação da Produção	I1APD	T	1	4			76	57,0
Processamento Digital de Sinais	I1PDS	T/P	1	4			76	57,0
Metodologia do Trabalho Científico	I1MTC	T	1	2			38	28,5
Sistemas de Controle	I2SCO	T/P	1		4		76	57,0
Tópicos de Automação	I2TAU	T	1		4		76	57,0
Inteligência Artificial	I3IAR	T/P	1			4	76	57,0
Aplicações Especiais de Automação	I3AEA	T/P	1			4	76	57,0
<b>Total acumulado de aulas / horas</b>							<b>494</b>	<b>370,5</b>
<b>Trabalho de Conclusão de Curso</b>								<b>160,0</b>
<b>Total geral</b>								<b>530,5</b>

## 9. PLANOS DE ENSINO

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO Campus Pirituba</p>	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO	
CÂMPUS SÃO PAULO		
<b>1. IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO</b> Componente Curricular: Automação da Produção		
Semestre: 1º	Código: I1APD	Nº de professores: 1
Nº de aulas semanais: 4	Total de aulas (45 min.): 76	Total de horas: 57
Abordagem metodológica: (X) T ( ) P ( ) T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Não Quais:	
<b>2. EMENTA</b> O componente curricular aborda os principais aspectos da instrumentação, robótica e manufatura avançada. Os conteúdos dessas áreas do conhecimento são sinergicamente apresentados de modo a ressaltar, principalmente, os princípios de medição, a cinemática de robôs e a arquitetura de automação como uma das características da integração em automação.		
<b>3. OBJETIVOS</b> Interpretar, explicar, identificar, aplicar, desenvolver e executar: medições e instrumentações de sinais de processos industriais; sistemas robóticos e sua dinâmica e cinemática; arquiteturas de automação e integração da manufatura.		
<b>4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b> 1. Introdução à instrumentação: a medição, o erro de medição, a incerteza; métodos de medição e instrumentação; princípios de medição de vazão, pressão, nível, temperatura, corrente, tensão, potência e energia; instrumentação digital; analisadores; e transmissores. 2. Histórico da robótica; classificação; modelos; transformação de corpos rígidos; cinemática direta e inversa; matrizes jacobianas; aspectos e programação de robô. 3. Histórico da arquitetura de automação; sistemas a eventos discretos; flexibilidade do sistema produtivo; rede de Petri; características dos sistemas discretos; modelo conceitual de controle; ISA-S95; RAMI 4.0.		
<b>5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b> BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. <b>Instrumentação e fundamentos de medidas: volume 1</b> . 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 385 p. ISBN 9788521617549. BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. <b>Instrumentação e fundamentos de medidas: volume 2</b> . 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 492 p. ISBN 9788521618799. CRAIG, John J. <b>Introduction to robotics: mechanics and control</b> . 3rd. ed. Upper Saddle River, N. J.: Pearson Prentice Hall, c2005. 400 p. ISBN 0201543613. ROSÁRIO, João Maurício. <b>Princípios de mecatrônica</b> . São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2005. 356 p. ISBN 9788576050100. SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. dos. <b>Automação e controle discreto</b> . 6. ed. São Paulo: Érica, 2004. 229 p. (Coleção estude e use. Série Automação Industrial). ISBN 9788571945913.		

MIYAGI, Paulo Eigi. **Controle programável: fundamentos do controle de sistemas a eventos discretos**. São Paulo: Blucher, 1996. 194 p. ISBN 9788521200796.

#### **6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BEGA, E.A. **Instrumentação industrial**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

CAMPILHO, A. **Instrumentação Eletrotécnica. Métodos e Técnicas de Medição**. Porto, Portugal: Editora FEUP, 2000.

ALVES, José Luiz Loureiro. **Instrumentação, controle e automação de processos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 201 p. ISBN 9788521617624.

PAZOS, Fernando. **Automação de sistemas e robótica**. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2002. 377 p. ISBN 9788573231717.

GROOVER, Mikell P. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 581 p. ISBN 9788576058717.

NIKU, Saeed Benjamin. **Introdução à robótica: análise, controle, aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 382 p. ISBN 9788521622376.

**Periódico:** ISA Transactions. Amsterdã: Elsevier, 1962-. ISSN: 0019-0578. Disponível em:

<https://www.elsevier.com/journals/institutional/isa-transactions/0019-0578>.



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SÃO PAULO  
Campus Piratuba

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

CÂMPUS SÃO PAULO

## 1. IDENTIFICAÇÃO

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Componente Curricular: Processamento Digital de Sinais

Semestre: 1º	Código: I1PDS	Nº de professores: 1
Nº de aulas semanais: 4	Total de aulas (45 min.): 76	Total de horas: 57
Abordagem metodológica: ( ) T ( ) P (X) T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Sim Quais: simulação e eletrônica	

## 2. EMENTA

O componente curricular aborda os principais aspectos sobre a análise de sinais e sistemas de tempo discreto. Os conteúdos dessa área do conhecimento são sinergicamente apresentados de modo a ressaltar, principalmente, a análise de sinais em tempo contínuo e discreto como uma das características do processamento digital de sinais.

## 3. OBJETIVOS

Interpretar, explicar, identificar, aplicar, desenvolver e executar a manipulação de sinais digitais, em particular os sinais para instrumentação e controle.

## 4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução ao processamento digital de sinais; amostragem de sinais e tempo contínuo; 2. Análise de sistemas lineares invariantes no tempo. 3. Técnicas de processamento digital de sinais; Aplicações em tempo discreto; Princípios básicos de conversão/amostragem; 4. Transformada de Fourier de tempo discreto e transformada Z; e 5. Técnicas de projeto de filtros.

## 5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

OPPENHEIM, Alan V.; SCHAFER, Ronald W. **Processamento em tempo discreto de sinais**. 3a ed. Pearson Education do Brasil, 2012. 668 p. ISBN 9788581431024.

HAYES, M. H. **Teoria e problemas de processamento digital de sinais**. Porto Alegre: Bookman, 2006. 466 p. (Coleção Schaum). ISBN 8560031065.

PROAKIS, John G.; MANOLAKIS, Dimitris G. **Digital signal processing**. 4th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2007. 1084 p. ISBN 0131873741.

GIROD, Bernd; RABENSTEIN, Rudolf; STENGER, Alexander. **Sinais e sistemas**. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 340 p. ISBN 8521613644.

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. **Processamento Digital de Imagens**. 3a ed. Pearson Education do Brasil, 2010. 644 p. ISBN 9788576054016.

## 6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

LATHI, B. P. **Sinais e sistemas lineares**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 845 p. ISBN 9788560031139.

OPPENHEIM, Alan V.; WILLSKY, Alan S. **Sinais e Sistemas**. 2a ed. Pearson Education do Brasil, 2010. 594 p. ISBN 9788576055044.

HSU, Hwei P. **Teoria e problemas de sinais e sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2004. 431 p. (Coleção Schaum). ISBN 9788536303604.



CHEN, Chi-Tsong. **Linear system theory and design**. 3rd ed. New York: Oxford University Press, 1999. 334 p. ISBN 9780195117776.

ROBERTS, Michael J. **Fundamentos em sinais e sistemas**. McGraw-Hill, 2009. 764 p. ISBN: 9788577260386.

**Periódico:** IEEE Transactions on Signal Processing. New York: IEEE, 1991-. ISSN: 1053-587X.

Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=78>.



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SÃO PAULO  
Campus Pirituba

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

CÂMPUS SÃO PAULO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

#### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Componente Curricular: Metodologia do Trabalho Científico

Semestre: 1º

Código: I1MTC

Nº de professores: 1

Nº de aulas semanais: 2

Total de aulas (45 min.): 38

Total de horas: 28,5

Abordagem metodológica:  
(X) T ( ) P ( ) T/P

Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Não  
Quais:

### 2. EMENTA

O componente curricular aborda os principais aspectos sobre os métodos científicos, redação científica e o gerenciamento ativo de projetos. Os conteúdos dessas áreas do conhecimento são sinergicamente apresentados de modo a ressaltar, principalmente, a metodologia, a normatização e a gestão de projetos como uma das características dos projetos em automação, destacando o fortalecimento dos princípios da democracia e dos Direitos Humanos.

### 3. OBJETIVOS

Interpretar, explicar, identificar, aplicar, desenvolver e executar: a redação científica, monografia e artigos científicos, bem como sua análise e observação crítica; o gerenciamento de projetos em seu contexto organizacional e de pesquisa.

### 4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1 Teoria do Conhecimento; os métodos científicos; o trabalho científico; procedimentos práticos (partes) do trabalho científico e tecnológico; projeto e relatório de pesquisa; publicações científicas; monografia e artigo científico. 2. Introdução ao gerenciamento de projetos: conceitos e definições; características de um projeto; ciclo de vida de um projeto; análise de requisitos; ferramentas de controle e gestão de um projeto; contexto estratégico do projeto para a inovação; ferramentas para controle de projeto segundo a NBR 21500 – PMBOK.

### 5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. atual. São Paulo: Cortez, 2007. 304 p. ISBN 9788524913112.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. 6. ed., rev. ampl. São Paulo: Atlas, 2011. 314 p. ISBN 9788522466252.

VARGAS, Ricardo Viana. **Manual prático do plano de projeto: utilizando o PMBOK guide : aprenda a construir um plano de projeto passo a passo através de exemplos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2007. 232 p. ISBN 9788574523002.

MAXIMIANO, Antônio Cesar Amaru. **Administração de projetos: como transformar ideias em resultados**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2014. 396 p. ISBN 9788522487592.

VIEIRA, Marconi Fábio. **Gerenciamento de projetos de tecnologia da informação**. 2.ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Campus, 2007. 485 p. ISBN 9788535222739.

### 6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297 p. ISBN 9788522457588.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Teoria, técnica e prática de pesquisas**. São Paulo: IMS, 1987. 175p.

**NBR6023** INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO - REFERÊNCIAS - ELABORAÇÃO

SALOMON, Délcio Vieira. **Como fazer uma monografia**. 12. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010. 425 p. ISBN 9788578272135.

VIEIRA, Marconi Fábio. **Gerenciamento de projetos de tecnologia da informação**. 2.ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Campus, 2007. 485 p. ISBN 9788535222739.

**NBR ISO 21500:2012**. Orientações sobre gerenciamento de projeto.

**Periódico**: Project Management Journal. Philadelphia:PMI, 1998-. ISSN 8756-9728. Disponível em: <https://www.pmi.org/learning/publications/project-management-journal>.



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SÃO PAULO  
Campus Piratuba

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

CÂMPUS SÃO PAULO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

#### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Componente Curricular: Sistemas de Controle

Semestre: 2º

Código: I2SCO

Nº de professores: 1

Nº de aulas semanais: 4

Total de aulas (45 min.): 76

Total de horas: 57

Abordagem metodológica:  
( ) T ( ) P (X) T/P

Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Sim  
Quais: simulação, aquisição de sinais e eletrônica.

### 2. EMENTA

O componente curricular aborda os principais aspectos da modelagem de sistemas dinâmicos, da teoria de controle de sistemas e do projeto de controladores. Os conteúdos dessas áreas do conhecimento são sinergicamente apresentados de modo a ressaltar, principalmente, a modelagem clássica e moderna de equações diferenciais, a teoria e projeto de controladores como uma das características dos sistemas de controle aplicados em automação.

### 3. OBJETIVOS

Interpretar, explicar, identificar, aplicar, desenvolver e executar: a obtenção de modelos dinâmicos, a partir dos conhecimentos teóricos, dos fenômenos físicos ligados aos sistemas: mecânicos, elétricos, fluídicos e térmicos; a modelagem, simulação e análise de sistemas dinâmicos em programas computacionais; os conceitos básicos sobre sistemas de controle em malha fechada; projetos na área de controle de sistemas dinâmicos.

### 4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Métodos de soluções de equações diferenciais e programas computacionais para simulação. Visão geral sobre a obtenção de modelos matemáticos dinâmicos com base em conhecimentos teóricos básicos de processos industriais nas seguintes áreas da engenharia: mecânica; elétrica; eletromecânica; fluídica; térmica; termo-hidráulica; química e bioengenharia. Sistemas de 1ª e 2ª ordem. 2. Conceitos fundamentais sobre a teoria de controle clássico e moderno; estudo sobre a identificação de funções de transferência; obtenção analítica de respostas temporais dos modelos; especificação de requisitos de controle; análise de estabilidade de sistemas; 3. Projeto de sistemas de controle com ferramentas computacionais; projeto e sintonia de controladores proporcional-integral-derivativo (PID) e análise de desempenho do sistema em malha fechada. 4. Estudo sobre técnicas de controle digitais aplicadas a sistemas dinâmicos.

### 5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010. 809 p. ISBN 9788576058106.

NISE, Norman S. **Engenharia de sistemas de controle**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 745 p. ISBN 9788521621355.

GARCIA, Claudio. **Modelagem e simulação de processos industriais e de sistemas eletromecânicos**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: EdUSP, 2005. 668 p. (Acadêmica ; 11). ISBN 9788531409042.

OGATA, Katsuhiko. **MATLAB for control engineers**. Upper Saddle River: Pearson Education do Brasil, 2008. 433 p. ISBN 9780136150770.

#### **6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MIYAGI, Paulo Eigi. **Controle programável: fundamentos do controle de sistemas a eventos discretos**. São Paulo: Blucher, 1996. x, 194 p. ISBN 9788521200796.

ROSÁRIO, João Maurício. **Princípios de mecatrônica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2005. x, 356 p. ISBN 9788576050100.

CHEN, Chi-Tsong. **Linear system theory and design**. 3rd ed. New York: Oxford University Press, 1999. 334 p. ISBN 9780195117776.

**Periódico:** IEEE Control Systems. New York: IEEE, 1981-. ISSN: 1066-033X. Disponível em:  
<https://ieeexplore.ieee.org/xpl/aboutJournal.jsp?punumber=5488303>.

**Periódico:** IEEE Transactions on Automation Science and Engineering. New York:IEEE, 1985-. ISSN: 1545-5955. Disponível em:  
<https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=8856>.



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SÃO PAULO  
Campus Pirituba

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

CÂMPUS SÃO PAULO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

#### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Componente Curricular: Tópicos de Automação

Semestre: 2º	Código: I2TAU	Nº de professores: 1
Nº de aulas semanais: 4	Total de aulas (45 min.): 76	Total de horas: 57
Abordagem metodológica: (X) T ( ) P ( ) T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Não Quais:	

### 2. EMENTA

O componente curricular aborda os principais aspectos da teoria de redes industriais, controladores embarcados e eficiência energética. Os conteúdos dessas áreas do conhecimento são sinergicamente apresentados de modo a ressaltar, principalmente, a visão geral das principais tecnologias de redes não-industriais e industriais, a arquitetura e aplicação de microcontroladores e os equipamentos para otimização de energia como uma das características de integração dos tópicos de automação voltados à eficiência dos processos e do consumo de energia, destacando a educação ambiental como uma prática integrada, contínua e permanente nas soluções de automação.

### 3. OBJETIVOS

Interpretar, explicar, identificar, aplicar, desenvolver e executar projetos com: os principais conceitos e tecnologias utilizados em redes de comunicação industriais, incluindo configurações básicas em redes TCP/IP e redes industriais; os principais microcontroladores do mercado e suas principais características de software e hardware; os conceitos de eficiência energética em instalações elétricas prediais e industriais, propondo melhorias e modernizações no uso de energia, no uso de fontes alternativas, utilizando a automação como linha condutora do processo.

### 4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Protocolos de comunicação, segurança, modelos, técnicas de projeto e hardware; introdução a banco de dados e supervisórios via internet. Modelo de referência OSI; Tecnologias de rede (não-industriais): Bluetooth, Ethernet, Token Ring, FDDI, WiFi, PPP, X25, Frame Relay, 3G, 4G, ATM, DQDB, WiMAX. Tecnologias de rede industriais: Token Bus, Field Bus, PROFIBUS, Hart; protocolos de rede: TCP/IP, ARP, RARP, ICMP; Meio físico de transmissão: 4-20 mA, Hart, RS232/422/485. 2. CISC com Arquitetura Von Neumann e RISC com arquitetura Harvard; Set de instruções; comunicação serial; Interrupções externas, temporizadores e contadores; transferência, desvio, repetição. Linguagem C. Projetos usando microcontroladores 3. Correção de fator de potência e rendimento de máquinas e equipamentos elétricos. Utilização de controladores de carga e de demanda na automação de instalações elétricas. Fontes alternativas de energia para a eficiência energética e desenvolvimento sustentável. Smart Grid (Redes inteligentes) e informatização para eficiência energética. Estratégias para otimização, modernização e adaptação de instalações elétricas prediais e industriais e seu consumo de energia elétrica; os principais equipamentos e sistemas envolvidos, os usos finais de energia e as vantagens da automação destas instalações.

### **5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. **Redes industriais: características, padrões e aplicações**. São Paulo: Érica: Saraiva, 2014. 128 p. ISBN 9788536507590.

LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. **Redes industriais para automação industrial: AS-I, Profibus e Profinet**. São Paulo: Érica, 2010. 176 p. ISBN 9788536503288.

SOUZA, David José de. **Desbravando o PIC: baseado no microcontrolador PIC16F84**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2001. 200 p. ISBN 9788571946866.

NICOLOSI, Denys E. C. **Laboratório de microcontroladores: família 8051 : treino de instruções, hardware e software**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2008. 206 p. ISBN 9788571948716.

ELETROBRAS; PROCEL. **Conservação de energia: eficiência energética de instalações e equipamentos**. 3. ed. Itajubá, MG: Editora da EFEI, 2001. 467 p. ISBN 8590211517.

CAPELLI, Alexandre. **Energia elétrica: qualidade e eficiência para aplicações industriais**. São Paulo: Érica, 2013. 272 p.

### **6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

OLIVEIRA, Gorki Starlin da Costa. **Redes de computadores comunicação de dados TCP/IP: conceitos, protocolos e uso**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2004. xi ; 224 p. ISBN 9788576080565 (Broch.).

ALDABÓ LOPEZ, Ricardo. **Sistemas de redes para controle e automação**. Rio de Janeiro: Book Express, 2000. 276 p. ISBN 9788286846441.

NICOLOSI, Denys Emílio Campion; BRONZERI, Rodrigo Barbosa. **Microcontrolador 8051 linguagem C: prático e didático família AT89S8252 Atmel**. 2. ed. Érica, 2008. 222 p. ISBN 9788536500799.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando Oscar Ruttkay. **Eficiência energética na arquitetura**. 3. ed. São Paulo: Procel, 2013. 366 p.

CLEMENTINO, Luíz Donizeti. **A conservação de energia por meio da co-geração de energia elétrica**. São Paulo: Érica, 2001. 171 p. ISBN 8571948321.

TOLMASQUIM, Maurício Tiommo (Org.). **Fontes renováveis de energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. 515 p. ISBN 8571930953.

**Periódico:** IEEE Control Systems. New York: IEEE, 1981-. ISSN: 1066-033X. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/aboutJournal.jsp?punumber=5488303>.



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SÃO PAULO  
Campus Piratuba

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

CÂMPUS SÃO PAULO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

#### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Componente Curricular: Inteligência Artificial

Semestre: 3º

Código: I3IAR

Nº de professores: 1

Nº de aulas semanais: 4

Total de aulas (45 min.): 76

Total de horas: 57

Abordagem metodológica:  
( ) T ( ) P (X) T/P

Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Sim  
Quais: simulação.

### 2. EMENTA

O componente curricular aborda os conceitos que fundamentam a área de estudos de Inteligência Artificial, juntamente com comparações e contrastes em relação à forma tradicional de processamento da informação. Os conteúdos dessa área do conhecimento são sinergicamente apresentados de modo a ressaltar, principalmente, o estudo de técnicas de aprendizado de máquina como uma das características dos modernos usos em automação e controle.

### 3. OBJETIVOS

Interpretar, explicar, identificar, aplicar, desenvolver e executar projetos com: os fundamentos de Inteligência Artificial, de forma que seja possível a aquisição dos principais conceitos e modelos computacionais; aplicando ferramentas de Inteligência Artificial na solução de problemas de automação e controle, com ênfase na implementação de técnicas de Aprendizado de Máquina.

### 4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Histórico: IA simbólica e representação do conhecimento; Aprendizado de Máquina: fundamentos e principais diferenças em relação às técnicas clássicas de processamento de informações. 2. Algoritmos Genéticos: Conceitos de evolução das espécies aplicados a problemas de otimização e busca baseada em probabilidade, noções de Computação Evolutiva. 3. Lógica nebulosa: Introdução à Lógica Difusa, processos de Nebulização e Denebulização, Controle Difuso, Descrições Linguísticas e Base de Regras, Funções de Pertinência e aplicações na área de Automação. 4. Redes Neurais: Fundamentos e inspiração biológica, modelos de neurônios, arquiteturas neurais, algoritmos de treinamento e de inferência e aplicações de Modelos Conexionistas. Aprendizado não-supervisionado: introdução, Mapas Auto-Organizáveis (SOM-Self-Organizing Maps), Autoencoder: estrutura e variações. 5. Redes Convolucionais e Deep Learning; Support Vector Machines; Aprendizado por reforço.

### 5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

COPPIN, Ben. **Inteligência artificial**. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 636 p. ISBN 9788521617297.

HAYKIN, Simon S. **Redes neurais: princípios e prática**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 900 p. ISBN 9788573077186.

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Inteligência artificial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 988 p. ISBN 9788535237016.



NASCIMENTO JÚNIOR, Cairo Lúcio; YONEYAMA, Takashi. **Inteligência artificial: em controle e automação**. São Paulo: Blucher, 2000. vii, 218 p. ISBN 9788521203100.

LUGER, George F. **Inteligência artificial**. 6. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. ISBN 9788581435503.

#### **6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

SCHILDT, Herbert. **Inteligência artificial utilizando linguagem C**. São Paulo: McGraw-Hill, 1989. 349 p. ISBN 0074504215.

MEDEIROS, Luciano F. de. **Inteligência artificial aplicada: uma abordagem introdutória**. Curitiba: InterSaberes, 2018. 263 p. ISBN 9788559728019.

**Periódico:** IEEE Intelligent Systems. New York: IEEE, 1986-. ISSN: 1541-1672. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=9670>.



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SÃO PAULO  
Campus Piratuba

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

CÂMPUS SÃO PAULO

## 1. IDENTIFICAÇÃO

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Componente Curricular: Aplicações Especiais de Automação

Semestre: 3º

Código: I3AEA

Nº de professores: 1

Nº de aulas semanais: 4

Total de aulas (45 min.): 76

Total de horas: 57

Abordagem metodológica:  
( ) T ( ) P (X) T/P

Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Sim  
Quais: simulação e eletrônica.

## 2. EMENTA

O componente curricular aborda os principais aspectos da bioengenharia e gestão energética como aplicações especiais de automação. Os conteúdos dessas áreas do conhecimento são sinergicamente apresentados de modo a ressaltar, principalmente, os conceitos básicos e projetos de sistemas automatizados aplicados à medicina e ao planejamento energético de plantas industriais como uma das características da automação em aplicações de alto requisito.

## 3. OBJETIVOS

Interpretar, explicar, identificar, aplicar, desenvolver e executar projetos: em automação biomédica, bioengenharia e órgãos artificiais, via multidisciplinariedade; modernização e automatização de plantas industriais, sistemas eletroeletrônicos visando à gestão energética, via análise de contas e contratos de energia.

## 4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Bioengenharia: fisiologia do sistema respiratório, cardiovascular e muscular; instrumentação biomédica; instrumentos biomédicos para diagnóstico, monitoração e terapia (EEG, ECG, órgãos artificiais, marca-passo cardíaco, ventilador pulmonar e bomba de infusão); princípio de funcionamento de transdutores para medições biomédicas; teoria de controle em experimentação biomédica; ensaios “in vitro” e “in vivo”, avaliação clínica, testes com sangue, utilização de modelo animal; engenharia de reabilitação; biomecânica do movimento; estatística aplicada à modelo de estudos experimentais; ética em pesquisa na área biomédica; conceito de Biodesign; estrutura prática de Biodesign. 2. Gestão Energética: A gestão energética em plantas industriais, sistemas elétricos e eletrônicos: passado, presente e futuro; automatização da gestão de energia elétrica em plantas industriais, sistemas elétricos e eletrônicos; enquadramento das instalações elétricas de acordo com os critérios do setor elétrico conforme legislação vigente; características dos processos de comercialização e operações da câmara de comercialização de energia elétrica focado no planejamento energético da instalação e suas fontes de energia.

## 5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

VASCONCELOS, Augusto Carlos de. **Máquinas da natureza: um estudo da interface entre biologia e engenharia**. São Paulo: Ed. do Autor, 2004. 344 p. ISBN 9788590460114.

SEMBULINGAM, K; SEMBULINGAM, Prema. **Essentials of Medical Physiology**. 6Ed. Chennai, India: Jaypee Brother Medical Publishers, 2015. ISBN 978-93-5025-936-8.

DAS, Ranjan; DAS, PN. **Biomedical research methodology**. New Delhi, Índia: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2011. ISBN 9789350250174.

DUFOUR, Michel. **Biomecânica funcional: membros, cabeça, tronco**. Barueri: Manole, 2016. 582 p. ISBN 9788520438565.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 914 p. ISBN 9788521615200.

MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio. **Engenharia de automação industrial**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 347 p. ISBN 9788521615323.

HINRICHS, Roger A.; KLEINBACH, Merlin; REIS, Lineu Belico dos. **Energia e meio ambiente**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 764 p. ISBN 9788522116171.

#### **6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

FRIEDMANN, Antonio Américo. **Eletrocardiograma em 7 aulas – temas avançados e outros métodos**. 2Ed. Barueri,SP:Manole, 2016. ISBN 978-85-204-5148-9.

SAHA ASHIS KUMAR. **Clinical Methods & Interpretation in Medicine**. New Delhi, Índia: Jaypee Brother Medical Publishers, 2015. 1519 p. ISBN 9789351526285.

HENEINE, Ibrahim Felipe. **Biofísica básica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2010. 391 p. (Biblioteca Biomédica). ISBN 9788573791228.

RASO, Vagner; GREVE, Julia Maria D'Andrea; POLITO, Marcos Doederlein. **Pollock: fisiologia clínica do exercício**. Barueri, SP: Manole, 2013. ISBN 978-85-204-3344-7.

WELLSTEAD, P. et al. **Systems and Control Theory for Medical Systems Biology**. In: DASKALAKI, A. Handbook of Research on Systems Biology Applications in Medicine. Hershey: IGI Global, 2009.

BRONZINO, J.D. **The Biomedical Engineering HandBook** 3ª ed., Taylor and Francis - CRC Press, Boca Raton, 2006.

KRUMMEL, T. KURIHARA, C. **BioDesign: The Process of Innovating Medical Technologies** 2nd Edition, Cambridge University Press, 2015.

HANUMARA, N. C.; BEGG, N. D.; WALSH, C.; CUSTER, D.; GUPTA, R.; OSBORN, L. R.; SLOCUM, A. H. **Classroom to Clinic: Merging Education and Research to Efficiently Prototype Medical Devices**. IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine, v. 1, p. 4700107–4700107, 2013.

REIS, Lineu Belico dos. **Matrizes energéticas/ conceitos e usos em gestão e planejamento**. Barueri, SP: Manole, 2011. ISBN 9788520430385.

REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo; PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo (Coord). **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 3. ed., rev. e atual. Barueri, SP: Manole, 2014. ISBN 9788520437223.

ROMERO, Marcelo de Andrade; REIS, Lineu Belico dos. **Eficiência energética em edifícios**. Barueri, SP: Manole, 2012. ISBN 9788520430798.

**Periódico:** Artificial Organs. New York: Wiley, 1977-. ISSN 1525-1594. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/journal/15251594>.

## 10. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Considera-se Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) uma atividade de pesquisa que deverá ser apresentada ao final do curso de especialização e submetida à avaliação perante banca examinadora. É obrigatório para a aquisição do certificado e será realizado individualmente. O trabalho deverá ser orientado por um professor regular do curso.

O TCC tem por objetivo o aprimoramento do estudante da especialização, por meio da produção e apresentação de um texto que demonstre sua capacidade em sistematizar e dialogar com os conhecimentos adquiridos ao longo do curso. O trabalho poderá ter uma natureza ensaística ou ser fruto de uma pesquisa teórica ou prática, quer como revisão de literatura acadêmica ou fundamentado em pesquisa empírica. O TCC poderá ser apresentado de duas formas: (1) como monografia; (2) como artigo completo aceito para publicação em revista especializada ou para ser apresentado em evento acadêmico com registro em anais. Em ambos os casos o trabalho deverá contar com a supervisão de um professor orientador do curso, bem como deverá ser apresentado em sessão pública e submetido à aprovação perante banca examinadora.

A redação do TCC deverá ser feita em língua portuguesa, seguir as instruções da ABNT para trabalhos acadêmicos e se adequar às normativas estipuladas pelo “Guia de Orientação à Normalização de Trabalhos Acadêmicos” da Biblioteca do IFSP.

Somente poderá apresentar o TCC à banca examinadora o estudante regularmente matriculado. A banca será composta por 3 (três) membros: o orientador e mais dois professores indicados pelo colegiado. Um professor externo ao curso poderá ser convidado para a composição da banca, cabendo ao orientador a avaliação da conveniência de tal convite.

A condução dos trabalhos da banca examinadora será feita pelo orientador. O estudante terá de 15 (quinze) a 30 (trinta) minutos para apresentação inicial do trabalho. A arguição dos membros da banca não poderá exceder a 30 (trinta) minutos. Os parâmetros da avaliação ficarão a critério dos componentes da banca, podendo incidir sobre: apresentação oral, domínio do conteúdo, clareza, uso adequado da linguagem, apresentação textual, organização e desenvolvimento do texto, exploração adequada dos referenciais teóricos, operacionalização quantitativa do tema, aspectos gramaticais ou outros. Ao final, cada membro da banca atribuirá o conceito APROVADO ou REPROVADO ao TCC.

O orientador será o responsável por lavrar a Ata com o relatório final da banca. Uma vez aprovado, o trabalho será remetido ao acervo da Biblioteca do câmpus, em formato digital, como arquivo em PDF. O TCC que for aprovado em banca, mas com necessidade de correções pontuais

sugeridas pelos examinadores, deverá ser entregue corrigido pelo estudante no prazo de 45 (quarenta e cinco) dias a contar da data da apresentação, cabendo ao orientador a averiguação das correções.

Em caso de reprovação pela banca, o estudante poderá solicitar junto ao colegiado do curso uma nova oportunidade, mediante requerimento com justificativa assinada pelo orientador. O colegiado poderá recusar ou aceitar a solicitação, com votação do tema entre seus membros. Se recusar a solicitação, o estudante será desligado do curso. Se aceitar, o colegiado deverá informar ao orientador um novo prazo para a apresentação do TCC em banca, o qual não poderá exceder a dois meses, a contar da data da primeira apresentação. Em todo caso, saliente-se que a nova apresentação deverá respeitar o tempo máximo para a integralização definitiva do curso de especialização: trinta meses. O pedido de reapresentação do trabalho poderá ser requerido apenas uma única vez.

O TCC poderá ser apresentado como artigo completo aceito para publicação, avaliado por pelo menos dois pareceristas às cegas — sistema *double blind peer-review*. O artigo deverá ser aprovado e publicado em revista especializada ou apresentado em evento acadêmico com registro em Anais. Em caso de artigo, o trabalho publicado deverá ter como autores, preferencialmente, um estudante do curso, o orientador e, quando houver, um coorientador. A revista deverá ter obrigatoriamente ISSN (*International Standard Serial Number*) e ser classificada no Qualis Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) nos seguintes estratos de uma das áreas correlatas da especialização: A1, A2, B1, B2, B3, B4 ou B5. A apresentação de trabalho em evento acadêmico deverá ser feita apenas pelo estudante do curso. O registro nos anais do evento poderá contar com o nome do orientador e, quando houver, do coorientador, no mínimo. O evento acadêmico deverá ter, no mínimo, abrangência regional.

Quando a opção do estudante for pela apresentação do TCC no formato de artigo completo a ser publicado em revista especializada ou a ser registrado em anais de evento acadêmico, salientamos que o trabalho também deverá ser apresentado em sessão pública e submetido à aprovação perante banca examinadora, dentro do prazo para integralização do curso.

Na condução do TCC, o orientador poderá ser escolhido pelo estudante, em comum acordo com o professor, ou indicado pelo colegiado ou pelo coordenador do curso. O tema do trabalho e sua metodologia deverão ser definidos em comum acordo entre estudante e orientador. São obrigações do estudante: (a) executar com empenho as atividades referentes ao TCC; (b) zelar pelo cumprimento de suas etapas dentro dos prazos estabelecidos pelo curso e acordados com o orientador; (c) apresentar ao orientador suas dificuldades e os problemas na execução do trabalho;

(d) submeter o projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa do IFSP, quando for o caso; e (e) apresentar publicamente o resultado final do trabalho diante de banca. São deveres do orientador: (a) acompanhar o desenvolvimento do TCC realizado pelo estudante; (b) avaliar criteriosamente a execução do trabalho e propor modificações quando necessário; (c) indicar coorientador, quando necessário; (d) orientar os estudantes sobre a submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa do IFSP, quando for o caso; e (e) participar da banca examinadora de seu orientando. A mudança de orientador poderá ser requerida mediante justificativa apresentada ao coordenador do curso.

## 11. CRITÉRIOS DE RENDIMENTO E PROMOÇÃO

Será considerado aprovado o estudante que obtiver em cada componente curricular nota igual ou superior a 6 (seis), com frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) das aulas, e aprovação do TCC. Caberá ao docente de cada disciplina, estabelecer critérios e instrumentos de avaliação mais adequados ao objetivo geral do curso e ao de sua disciplina especificamente.

Considera-se retido: (I) o estudante que obtiver frequência menor que 75% (setenta e cinco por cento) das aulas dadas, independentemente da nota que tiver alcançado; (II) o estudante que obtiver frequência maior ou igual a 75% (setenta e cinco por cento) e que tenha obtido nota final menor que 6 (seis) em qualquer componente curricular.

O estudante retido em qualquer componente curricular deverá cursá-lo em regime de dependência, cuja aprovação estará condicionada ao seu desempenho, nota igual ou superior a 6 (seis), com frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) das aulas, desde que respeitado o prazo máximo para a integralização do curso — trinta meses — e dentro do cronograma regular de oferta da disciplina no curso.

## 12. CORPO DOCENTE

Nome	Formação	Regime de trabalho
Alexandre Brincalpe Campo	Graduado em Engenharia Elétrica (USP), mestrado e doutorado em Engenharia Elétrica (USP)	RDE
Alexandre Simião Caporali	Graduado em Tecnologia em Mecânica de Precisão (FATEC), mestrado e doutorado em Engenharia Mecânica (USP)	RDE
Alexandre Ventieri	Graduado em Engenharia Elétrica (FESP), mestrado e doutorado em Engenharia Elétrica (USP)	RDE
Cintia Goncalves Mendes da Silva	Graduado em Engenharia Elétrica (Mackenzie), mestrado e doutorado em Energia (USP)	RDE
Eduardo Alves da Costa	Graduado em Engenharia Elétrica (USP), mestrado e doutorado em Engenharia Elétrica (USP)	RDE
Eduardo Guy Perpétuo Bock	Graduado em Engenharia Mecânica (USJT), mestrado e doutorado em Engenharia Mecânica (UNICAMP)	RDE

Nome	Formação	Regime de trabalho
Elaine Inácio Bueno	Graduada em Tecnologia em Automação Industrial (IFSP), mestrado e doutorado em Tecnologia Nuclear (USP)	RDE
Fábio da Silva Bortoli	Graduado em Engenharia Mecânica (UnB), mestrado e doutorado em Física (USP)	RDE
Francisco Yastami Nakamoto	Graduado em Engenharia Mecânica (Mackenzie), especialização em Automação e Informática Industrial (PECE/USP), mestrado e doutorado em Engenharia Mecatrônica (USP)	RDE
Gilberto Igarashi	Graduado em Engenharia Elétrica (USJT), mestrado e doutorado em Engenharia Elétrica (USP)	RDE
Jacyro Gramulia Júnior	Graduado em Engenharia Elétrica (FESP), mestrado e doutorado em Engenharia Energia (UFABC)	RDE
João Mendes Filho	Graduado em Engenharia Elétrica (Mackenzie), mestrado em Engenharia Elétrica (Mackenzie) e doutorado em Engenharia Elétrica (USP)	RDE
Mário Sérgio Cambraia	Graduado em Engenharia Elétrica (UMC), mestrado e doutorado em Engenharia Elétrica (USP)	RDE
Miguel Ângelo de Abreu de Sousa	Graduado em Engenharia Elétrica (FESP) e Tecnologia em Eletrônica (Mackenzie), mestrado e doutorado em Engenharia Elétrica (USP)	RDE
Paulo Marcos de Aguiar	Graduado em Engenharia Mecânica (FEG-UNESP), mestrado e doutorado em Engenharia Mecânica (EESC-USP)	RDE
Paulo Sergio Dainez	Graduado em Engenharia Elétrica (UFSC), mestrado em Engenharia Elétrica (UDESC) e doutorado em Engenharia Elétrica (UNICAMP)	RDE
Priscila Braga Caliope	Graduada em Engenharia Elétrica (UFCE), mestrado em Engenharia Elétrica (UFCE) e doutorado em Engenharia Elétrica (USP)	RDE
Ricardo Pires	Graduada em Engenharia de Eletricidade (USP), mestrado em Engenharia Elétrica (USP) e doutorado em Sistemas Automáticos e Microeletrônicos (Montpellier, França)	RDE
Sara Dereste dos Santos Perseghini	Graduada em Tecnologia de Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos (FATEC), mestrado e doutorado em Engenharia Elétrica (USP)	RDE
Tarcísio Fernandes Leão	Graduado em Tecnologia em Automação Industrial (IFSP), especialização em Controle e Automação (IFSP), mestrado em Automação e Controle de Processos (IFSP) e doutorado em Medicina/Tecnologia e Intervenção em Cardiologia (USP)	RDE
Thomas Edson Filgueiras Filho	Graduado em Engenharia Elétrica (USP), mestrado e doutorado em Engenharia Elétrica (USP)	RDE
Wagner de Aguiar	Graduado em Tecnologia em Processamento de Dados (UNICSUL), especialização em Engenharia de Redes e Sistemas de Telecomunicações (INATEL) e mestrado em Engenharia Mecânica (UNITAU)	RDE

### 13. SETOR SOCIOPEDAGÓGICO

O setor sociopedagógico, representado pela Diretoria Adjunta Sociopedagógica (DSP), por sua diretora Carmen Monteiro Fernandes, integrando os setores de Coordenadoria de Apoio ao Estudante (CAE), Coordenação Técnico-Pedagógica (CTP) e a Coordenadoria de Turno e Horário (CTU), representados por Mario Luiz Gusson Martins, Elizabeth Gouveia da Silva Vanni e Nelson Pinto da Mota, respectivamente, compõem de forma sinérgica o apoio e atendimento às necessidades do aluno.

É importante salientar que as atividades de identificação, acolhimento e acompanhamento para inclusão de estudantes com necessidades educacionais específicas são realizadas pelo NAPNE

(Núcleo de Apoio às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas) do Câmpus organizando ações junto à coordenação do curso.

#### **14. CERTIFICAÇÃO**

Ao aluno concluinte do curso e aprovado em todas as suas etapas, conforme definido neste projeto pedagógico, será conferido certificado de Especialista em Controle e Automação pelo IFSP, conforme o disposto na Lei 11892, de 2008. O IFSP irá cancelar o certificado, observando as condições para sua emissão e as formas de controle da documentação nos termos da resolução nº 01, de 6 de abril de 2018, da Câmara de Educação Superior, vinculada ao Conselho Nacional de Educação, do Ministério da Educação.

#### **15. NORMAS**

O curso se orientará pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação, nº 9394 de 1996, Resolução nº 01 de 2018, do Conselho Nacional de Educação, ligado ao Ministério da Educação e pelas Resoluções do IFSP nº 41/2017 e 64/2017 ou pelas normativas que vierem a substituir ou complementar tais documentos.





REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Instituto Federal de Educação, Ciência  
e Tecnologia de São Paulo



## CERTIFICADO

*O Diretor Geral do Câmpus São Paulo  
do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo,  
no uso de suas atribuições, certifica que*

**NOME ALUNO**

*nacionalidade brasileira, natural do Estado de XXXX, nascido(a) em xx de xxxxxx de xxxx,  
RG xx.xxx.xxx-x, SSP-XX, concluiu com aproveitamento e frequência o Curso de  
Pós-Graduação Lato Sensu em nível de ESPECIALIZAÇÃO em  
Controle e Automação,  
Área de Conhecimento: Engenharia Elétrica,  
em xx de xxxxxx de xxxx, a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.*

*São Paulo, 30 de julho de 2019.*

---

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
Diretor-Geral do Câmpus

---

Nome Aluno

Curso de Pós-Graduação Lato Sensu, autorizado pela Resolução nº \_\_\_\_\_, de \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_, do Conselho Superior do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.

Certificado expedido pela Coordenadoria de Registros Escolares de Pós-Graduação, do *Câmpus São Paulo*, SP, em 30 de julho de 2019.

\_\_\_\_\_  
Nome da coordenadora  
Coordenadora de Registros Escolares de Pós-Graduação