

Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Mecatrônica da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo

AUTORES Versão Original 2002 (em ordem alfabética)

Professor Doutor Glauco Augusto de Paula Caurin

Professor Doutor Luiz Augusto Martin Gonçalves

Professor Doutor Paulo Sérgio Varoto

REVISADO POR:

Professora Doutora Maíra Martins da Silva – Coordenadora do Curso

Aprovado na 122ª reunião da CoC-Engenharia Mecatrônica, em sessão de 08.02.19.

Aprovado na 404ª reunião da Comissão de Graduação da EESC, em 25.07.19.

Aprovado na 644ª reunião da Egrégia Congregação da EESC, em 02/08/2019.

São Carlos, julho de 2019.



Conteúdo

1.1	3
1	Introdução Geral.....	4
1.1	Considerações Preliminares	4
1.2	Princípios da Engenharia Mecatrônica	4
1.3	Relevância Social do Curso de Engenharia Mecatrônica.....	5
2	Caracterização do curso.....	6
2.1	Campo de atuação.....	6
2.2	Conceituação e Objetivos do Curso.....	7
2.3	Perfil do profissional pretendido e proposto	7
2.4	Atribuições Profissionais e Legislação Pertinente	9
3	Histórico do curso	10
3.1	Breve Histórico da Área de Dinâmica/Mecatrônica no Departamento de Engenharia Mecânica da EESC-USP	10
3.2	Criação da Ênfase em Mecatrônica.....	11
3.3	Criação da Habilitação em Engenharia Mecatrônica	12
4	Processo Pedagógico	13
5	Matriz Curricular do Curso de Engenharia Mecatrônica	18
5.1	Grade Curricular	18
5.2	Programas das Disciplinas	18
6	Estrutura conceitual do currículo de Engenharia Mecatrônica.....	18
6.1	Primeiro e Segundo Semestres – Básicos	19
2		

6.2	Terceiro e Quarto Semestres - Grande Área.....	19
6.3	Quinto, Sexto, Sétimo e Oitavo Semestres - Profissional	19
7	Perfil Pedagógico do Corpo Docente	20
8	Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão	20
9	Diretrizes para atividades de Estágios e Iniciações Científicas.....	21
10	Diretrizes para atividades extraclasse	22
11	Diretrizes para acompanhamento de Egressos	23
12	Apoio ao Aluno.....	24

1 Introdução Geral

1.1 Considerações Preliminares

O presente documento tem como objetivo apresentar o Projeto Político Pedagógico (PPP) do Curso de Engenharia Mecatrônica da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP). A primeira versão do PPP foi proposta em 2002 junto com a origem do curso (Processo USP 2002.1.34.18.9 – através de portaria datada de 20/08/2002). Atualizações no PPP foram realizadas ao longo dos anos.

Apresentam-se inicialmente os dados gerais do curso seguidos da descrição detalhada da proposta pedagógica.

- Nome do curso: Engenharia Mecatrônica
- Nível do curso: Superior de graduação plena
- Número e-MEC: 69734
- Número de vagas: 50 (cinquenta)
- Unidade Responsável: Escola de Engenharia de São Carlos
- Título Acadêmico: Engenheiro/a Mecatrônico/a
- Duração: ideal de 10 semestres, sendo o mínimo de 8 e máximo de 18 semestres para ingressantes até 2013 e 15 para ingressantes a partir de 2014.
- Carga horária: 4455 hs (3345 hs de aulas teóricas e práticas e 1110 hs de trabalho - incluindo 210 hs de estágio (30 hs de aula e 180 hs de trabalho))

1.2 Princípios da Engenharia Mecatrônica

Um sistema mecatrônico é composto por um processo ou por um produto equipado por sensores e atuadores. Os sensores são responsáveis pela aquisição de informações sobre o produto, sobre o processo e/ou o ambiente. Usualmente, tais informações são relacionadas a quantidades físicas, tais como: velocidade, aceleração, posição, deformação, temperatura, vazão, entre outras. Essas quantidades são digitalizadas e enviadas a um processador (controlador) que através de programas de computadores são processadas e avaliadas. Baseada nessa avaliação, ações de controle são enviadas aos atuadores, fazendo com que o sistema se comporte de maneira adequada com relação à estabilidade e desempenho. Pode-se citar como exemplos de sistemas mecatrônicos: manipuladores robóticos, sistemas autônomos, máquinas industriais, veículos automotores (carros, trens, aeronaves, embarcações, etc.), veículos híbridos, plantas industriais (diversos processos), entre inúmeros outros. Atualmente, produtos e processos mecatrônicos estão presentes na imensa maioria dos processos/produtos manufaturados.

Profissionais habilitados para conceber e projetar tais produtos/processos mecatrônicos precisam ter uma formação ampla em diversas áreas da engenharia. Entre elas, destacam-se: a Mecânica, a Elétrica e a Computação.

Atualmente, existem no mercado diversos profissionais, com formação em cursos superiores de graduação plena, habilitados a essa função: o/a Engenheiro/a de Controle e Automação, o/a Engenheiro de Computação e o/a **Engenheiro/a Mecatrônico**. De maneira geral, o primeiro profissional apresenta uma forte formação na área de Elétrica, o segundo na área de Computação e o terceiro na área de Mecânica. O profissional formado pelo curso de Engenharia Mecatrônica da EESC tem **uma formação sólida em diversas áreas da Engenharia Mecânica**, tais como: Dinâmica das Máquinas, Mecânica dos Sólidos, Instrumentação, Mecânica dos Flúidos e Termodinâmica, Projeto Mecânico de componentes sujeitos a carregamentos estáticos e dinâmicos, Manufatura e Gerenciamento de Processos. Além dessa formação, o/a Engenheiro/a Mecatrônico/a também recebe formação na área de Eletrônica, Sistemas de Controle, Programação e Automação.

Alinhando esses conhecimentos técnicos com habilidades sociais, o profissional formando neste curso é capaz de aplicar conhecimentos científicos à engenharia. Tais conhecimentos podem ser utilizados na projeto, implementação e supervisão de produtos/processos mecatrônicos. A indústria, em muitas situações, aborda esses desafios através da utilização de ferramentas computacionais (CAD/CAE/CAM). Os egressos dos cursos terão a formação sólida sendo capazes de utilizar tais ferramentas de maneira crítica e sistêmica. Benefícios como o projeto de produtos/processos com uma maior eficiência energética e confiabilidade; e a melhor utilização dos recursos disponíveis com a redução do impacto ambiental são esperados com a implementação de conceitos mecatrônicos.

Além desses aspectos, os profissionais formados nesse curso estão capacitados a trabalhar na indústria atual, a conectividade tem um papel fundamental. A capacidade de processamento e acesso ao conhecimento são amplos. As máquinas contêm um grande número de sensores e todos esses dados podem ser processados e utilizados para a melhoria de produtos e processos. As impressoras 3D concretizam a demanda por produtos customizados. Essas demandas atuais requerem do profissional uma formação multidisciplinar e uma grande capacidade de atualização. Aspectos fundamentais desse curso.

1.3 Relevância Social do Curso de Engenharia Mecatrônica

A mecatrônica é uma tendência no desenvolvimento de produtos, na automação, na competição internacional dos produtos manufaturados e na natureza da engenharia e da sociedade. Engenheiros de sistemas terão que se envolver com a mecatrônica para se tornarem líderes de equipes de desenvolvimento e de gestão. O impacto da mecatrônica e, por consequência da automação, em nossa sociedade não pode ser colocado em segundo plano. Ela influencia a vida das pessoas, mesmo daquelas que não trabalham diretamente nas áreas técnicas. Os produtos criados por profissionais de mecatrônica alteram a forma como o trabalho é dividido entre homens e máquinas, não apenas em fábricas, mas cada vez mais nos escritórios, nos hospitais e até mesmo em nossas casas. Um sistema mecânico desde a sua concepção até a sua manutenção junto ao cliente, não pode mais ser pensado sem a presença de

componentes e ferramentas de informática e de eletroeletrônica. Microprocessadores controlam desde sistemas simples como uma máquina de lavar roupa até complexos sistemas de produção. Uma visão leiga pode induzir o pensamento de que o principal alvo de um profissional de Mecatrônica é a substituição pura de mão de obra por máquinas. Na verdade, esta visão equivocada já é obsoleta desde o século passado. Os esforços de um Engenheiro Mecatrônico se concentram na criação de sistemas (máquinas) que cooperem com seus usuários humanos, que ampliem a sua produtividade e que sejam competitivos e confiáveis. Na verdade, é a garantia de competitividade dada pelo profissional de Mecatrônica que no final das contas irá garantir empregos e a permanência de indústrias em nosso país. Transcendendo os aspectos técnicos, o profissional formado na EESC recebe de forma transversal em cada disciplina, indistintamente, importantes noções de:

- Ética;
- Profissionalismo;
- Sustentabilidade e responsabilidade ambiental;
- Responsabilidade Social;
- Importância do engajamento político;
- Papel do Engenheiro na sociedade.

Mais do que retórica, os alunos são orientados a adotar uma postura proativa em relação a esses conceitos. Exemplos concretos de realizações dos alunos através de sua secretaria acadêmica - SADEM - tem se refletido em exposições e projetos de apoio a alunos de primeiro e segundo grau em escolas públicas (Salesianos) e privadas (Colégio São Carlos, Colégio Objetivo, Interativo, etc) sem discriminação de cor, raça, condição social e econômica em nenhum sentido. Além disso, a SADEM também promove eventos e debates com profissionais das mais deferentes formações, inclusive das áreas de humanas e biológicas.

2 Caracterização do curso

2.1 Campo de atuação

O profissional formado é capaz de atuar em equipes multidisciplinares (como supervisor, líder ou membro) dadas as características ímpares de sua formação técnica (Mecânica, Elétrica e Computação). Sua destreza em transitar nas diversas áreas aplicadas pertencentes aos setores da economia é também possível graças à complementação de sua formação com disciplinas de caráter social. Utilizando ferramentas computacionais atualizadas, conhecimentos de engenharia e de ciências exatas, pode participar de diferentes ramos de atividade, desde a extrativista até o apoio a pesquisa e desenvolvimento de novas fronteiras, seja através da otimização de processos, automação de setores ou desenvolvimento de novos produtos e serviços. Aplicações de robótica e automação passaram a influenciar também ambientes não industriais, como hospitais, depósitos, escritórios e supermercados. Esses

profissionais encontram inserção nestes mercados cada vez mais exigentes com relação a tempos de resposta e confiabilidade de processos. A capacidade de inovar é dada pela própria formação técnica, agregando conhecimentos complementares de formação técnico-científica. Tais conhecimentos permitem ao Engenheiro Mecatrônico prospectar rapidamente o surgimento de novas tecnologias e recentes descobertas para, juntamente com uma sólida formação de base, transformar esses novos conhecimentos em produtos e processos inovadores ao alcance da sociedade.

2.2 Conceituação e Objetivos do Curso

Atendendo às exigências de uma sociedade que evolui muito rapidamente, o objetivo principal é formar generalistas, com conhecimentos sólidos e visão holística, conhecedores das metodologias formais de trabalho e das normas técnicas. Como objetivos primários temos:

- Formar engenheiros voltados à concepção e ao desenvolvimento de novos produtos e processos;
- Formar profissionais que se utilizem de metodologias claras de trabalho para estruturar e resolver problemas;
- Incentivar a responsabilidade consciente e o conhecimento das inter-relações entre a técnica e os meios social e natural.
- Incentivar o pensamento autônomo e interdisciplinar, o trabalho em equipe e a capacidade de comunicação.

Entendemos que para formar um bom profissional, devemos privilegiar sua formação de base, tendo em vista que os desafios a serem enfrentados no futuro não poderão ser todos cobertos nos seus cinco anos de graduação. O que mais pesará no trabalho do futuro profissional será sua capacidade de entendimento da natureza dos problemas enfrentados e o domínio de técnicas de base para a sua solução. Aliando tais fatores a uma atualização com relação a modernas tecnologias, o Engenheiro Mecatrônico terá em suas mãos diversas opções para criar e desenvolver soluções de forma otimizada.

2.3 Perfil do profissional pretendido e proposto

A meta do curso é formar Engenheiros Mecatrônicos com sólida formação tecnológica e características de DESENVOLVEDOR. Por perfil DESENVOLVEDOR entende-se um profissional capaz de criar novos produtos e processos a partir da síntese ou integração de diferentes tecnologias contemporâneas. Por DESENVOLVEDOR subentende-se também uma série de habilidades e posturas que deverão ser estimuladas ao longo do curso e, portanto, valorizadas em todas as disciplinas:

- Postura proativa, confiante e criativa;
- Habilidade para organizar, planejar e se expressar;

- Capacidade de liderança, para trabalhar em equipe e para raciocinar sobre uma sólida formação tecnológica.

Porque formar um profissional DESENVOLVEDOR? O perfil explora bem as qualidades do aluno que chega ao curso de Engenharia da EESC-USP. Em sua grande maioria, os estudantes já têm uma boa formação no Ensino Médio, no entanto, não conhecem o funcionamento de empresas e não trazem em sua bagagem experiência prática do trabalho com tecnologia. Esse perfil vem ao encontro de uma tendência atual de ampliação das oportunidades de trabalho para profissionais autônomos, consultores e empresários. Com esse perfil é possível ampliar as chances de sucesso profissional daqueles que pretendem fazer carreira em empresa já constituídas ou mesmo estabelecer sua própria. A formação técnico-científica deverá garantir um sólido conhecimento das inter-relações técnicas e das conexões com o meio social e natural. Propõem-se para tanto um profissional com uma sólida base em mecânica e com conhecimentos equilibrados em eletrônica e computação para aplicação direta em sistemas mecatrônicos.

A formação de graduação do Engenheiro Mecatrônico deve lhe propiciar:

- Uma compreensão holística dos fundamentos científicos, matemáticos e de engenharia, e a capacidade para aplicá-los criativamente em uma ampla variedade de problemas;
- Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;
- Domínio de técnicas práticas e experimentais;
- Forte capacidade de comunicação;
- Proficiência na utilização da informática como ferramenta;
- Capacidade de pensar a Engenharia em termos sociais, ambientais e políticos;
- Familiaridade com práticas básicas e princípios de Produção;
- Comprometimento com o aprendizado contínuo.

O Engenheiro Mecatrônico deve possuir uma sólida formação técnico-científica e profissional geral, que o capacite a absorver e desenvolver tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando os seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética humanística em atendimento a demandas da sociedade. Faz parte do perfil do egresso de um Curso de Engenharia Mecatrônica, a ser garantido por seu Currículo, a postura de permanente busca da atualização profissional. Para que isto aconteça:

- Os docentes devem estar envolvidos com os objetivos de formação;
- As disciplinas devem garantir a formação horizontal e vertical propostas;
- Os alunos devem estar cientes, envolvidos e motivados com os objetivos de formação;
- A Escola deve proporcionar a infraestrutura e o ambiente propício à formação apresentada.

2.4 Atribuições Profissionais e Legislação Pertinente

O Art. 53, item VI, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) atualmente em vigor, faz a separação entre o título do curso, neste caso, Engenharia Mecatrônica (atribuição da Instituição de Ensino Superior), e as atividades profissionais cuja competência é atribuída aos profissionais formados neste curso (atribuições estabelecidas por meio de Resoluções do CONFEA).

A regulamentação estabelecida pelo CONFEA em sua resolução 1.073, de 19 de abril de 2016, indica as profissões que não têm atribuições regulamentadas em legislação específica terão suas atribuições mínimas definidas nos normativos do CONFEA, em vigor, que tratam do assunto.

Nesse contexto, o Curso de Engenharia Mecatrônica da Escola de Engenharia de São Carlos – USP garante ao profissional formado não apenas uma formação ampla e sólida (do ponto de vista do MEC, do Sistema CONFEA/CREA e do mercado de trabalho) em Engenharia Mecânica, como também proporciona formação nas áreas de automação, eletrônica, controle e computação. Tal formação faz com que este profissional esteja habilitado a exercer sua profissão tanto nas áreas de Engenharia Mecânica Plena, como também nas áreas de Automação e Integração de Sistemas.

Assim, o/a engenheiro/a formado neste curso recebe o título de Engenheiro/a Mecatrônico/a. As mesmas atribuições previstas na Resolução N.º 218, de 29 de junho de 1973 (no que se refere ao Engenheiro Mecânico) do CONFEA podem ser aplicadas para estes profissionais devido à ampla formação em Engenharia Mecânica. Desta forma, compete ao Engenheiro Mecatrônico formado pela EESC-USP o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º dessa resolução, referentes às atividades previstas em seu artigo 12º (da modalidade Engenheiro Mecânico). No entanto, atualmente o profissional formado no curso de Engenharia Mecatrônica recebe as atribuições pertinentes ao curso de Engenharia de Controle e Automação.

Historicamente, a habilitação em Engenharia Mecatrônica (Processo EESC-USP 240/87) foi criada em 2002. Mas ações para a definição das habilidades profissionais formados nos cursos de Engenharia Mecatrônica datam de antes disso.

Em 1993, a EESC-USP, através de um de seus docentes, participou da comissão designada pela Secretaria de Educação Superior (SESu) do MEC com o objetivo declarado de se propor o **Currículo Mínimo para a Engenharia Mecatrônica** no país. Fazia sentido essa proposição, visto que naquele momento tanto a Escola de Engenharia de São Carlos como a Escola Politécnica, ambas da USP, formavam já profissionais com o perfil de Engenheiros Mecatrônicos. No entanto, eles também recebiam a formação exigida pelo currículo mínimo da Engenharia Mecânica para se adequar à LDB então em vigor. Nesse momento, o currículo mínimo para Controle e Automação foi estabelecido com grande ênfase na área de Engenharia Elétrica (Portaria n.º 1694, de 05/12/94). As atribuições profissionais dos egressos dos cursos com

ênfase na área de Engenharia Mecânica (Mecatrônica) foram enquadradas na área de Engenharia Mecânica.

Em 1996, a nova LDB permitiu a flexibilização na sistemática de criação de novas habilitações em engenharia no país. No início dos anos 2000, a EESC-USP propôs a Habilitação em Engenharia Mecatrônica. E apesar da ampla formação em Engenharia Mecânica, os profissionais formados no curso de Engenharia Mecatrônica passaram a receber as atribuições ao curso de Engenharia de Controle e Automação.

A partir do início dos anos 2000, o Sistema Confea/Crea dá início a estudos que resultassem em uma nova forma de se tratar das atribuições profissionais dos engenheiros no país, e que estivessem em consonância com a nova LDB. Esse trabalho resultou na Resolução Nº 1.010, de 22 de agosto de 2005. Em 19 de abril de 2016, a Resolução Nº 1.073 simplificando alguns aspectos das atribuições.

Em 2016, o curso de Engenharia Mecatrônica sofreu algumas modificações para fortalecer ainda mais a formação do egresso na área de Engenharia Mecânica. Dessa maneira, uma solicitação para a alateração das atribuições do curso está em análise no Confea/Crea. Vale ressaltar que os egressos do curso de Engenharia Mecatrônica da Escola Politécnica recebem as atribuições profissionais pertinentes a Engenharia Mecânica.

3 Histórico do curso

3.1 Breve Histórico da Área de Dinâmica/Mecatrônica no Departamento de Engenharia Mecânica da EESC-USP

O Departamento de Engenharia Mecânica da EESC-USP, através de seu Grupo de Dinâmica, foi pioneiro no Brasil ao introduzir na década de 1970 novos conceitos na área de engenharia mecânica, em vista da crescente necessidade de máquinas de alta capacidade dinâmica para atender às novas demandas de produtividade e competitividade nos diversos setores produtivos. Visualizava-se, já na época, o surgimento de um novo paradigma nas áreas de concepção e desenvolvimento das máquinas e equipamentos: uma visão sistêmica onde a filosofia de modelagem e simulação, os aspectos relacionados ao controle automático e os problemas dinâmicos, como vibrações e ruídos, originados pelas crescentes acelerações relativas dos mecanismos, passariam a ter uma importância fundamental. O Grupo de Dinâmica de Máquinas e Sistemas procurou então direcionar seus esforços no sentido de constituir uma massa crítica de docentes-pesquisadores que passaram a desenvolver e aplicar esses novos conceitos. Assim, iniciou-se uma política de intercâmbio com centros de excelência a nível mundial nesta área bem como uma política de capacitação de docentes-pesquisadores, visando o domínio desses novos conhecimentos e a consequente consolidação do Grupo de Dinâmica de Máquinas e Sistemas no Departamento de Engenharia Mecânica (SEM) da EESC-USP. No âmbito

do departamento, o grupo deu início então a uma série de ações visando a implantação desta nova filosofia de trabalho. Foram criadas novas disciplinas nos cursos de graduação e pós-graduação e iniciaram-se as atividades de orientação de alunos e atividades de extensão. Juntamente com disciplinas já existentes, tais como Mecanismos, Mecânica Aplicada às Máquinas e Dinâmica das Máquinas, foram introduzidas as seguintes disciplinas de graduação:

- Modelos Dinâmicos;
- Medidas Mecânicas;
- Sistemas de Controle.

No âmbito da pós-graduação foram criadas disciplinas de formação básica e avançada na área de dinâmica, tais como:

- Modelos Dinâmicos;
- Servomecanismos;
- Sistemas de Medidas;
- Vibrações Mecânicas;
- Fundamentos de Ensaios Experimentais em Vibrações Mecânicas;
- Análise Modal de Estruturas;
- Dinâmica Avançada dos Autoveículos: Técnicas MBS de Modelagem;

3.2 Criação da Ênfase em Mecatrônica

A evolução e o amadurecimento obtidos com o desenvolvimento das atividades de ensino e pesquisa levaram o Grupo de Dinâmica de Máquinas e Sistemas, no início da década de 1980, a vislumbrar que as implementações das técnicas geradas por esta nova filosofia de trabalho passariam a se dar, com frequência cada vez maior, com a aplicação de recursos ou componentes oriundos das áreas de microeletrônica e microprocessadores, devido ao grande desenvolvimento nessas áreas. Até então, a implementação das ações de controle nas máquinas e equipamentos dava-se, em geral, por meio de componentes analógicos. Antecipando-se mais uma vez em relação às futuras exigências dos setores produtivos, o Grupo de Dinâmica de Máquinas e Sistemas criou então a ênfase em Mecatrônica na habilitação em Engenharia Mecânica do SEM-EESC-USP. No ano de 1990, o departamento formava assim a primeira turma de Engenheiros Mecatrônicos do país. A filosofia que norteou a criação da mecatrônica, conforme consta em documentos gerados quando de sua criação, já contemplava como fundamental a necessidade de se desenvolver nos futuros engenheiros mecatrônicos as habilidades de trabalho em equipe e multidisciplinaridade, exigência hoje generalizada no mercado de trabalho, além da capacidade de desenvolvimento e integração dos diversos subsistemas que compõem um sistema mecatrônico. Também naquele momento, previa-se a futura criação na EESC-USP da Habilitação em Engenharia Mecatrônica (Processo EESC-USP 240/87), quando o amadurecimento decorrente da experiência com a ênfase e as demais condições de infraestrutura operacional assim o permitissem.

Em 1993, o Grupo de Dinâmica de Máquinas e Sistemas / Mecatrônica através de um de seus docentes participou da comissão designada pelo MEC com o objetivo de criar a Habilitação em Engenharia de Controle e Automação (nome adotado para a Habilitação em Engenharia Mecatrônica), habilitação esta que foi aprovada de acordo com a portaria No 1694 do Ministério da Educação e do Desporto, de 5 de Dezembro de 1994. O grupo de Dinâmica de Máquinas e Sistemas / Mecatrônica contribuiu também através de assessorias e consultorias com a criação de diversos outros cursos de mecatrônica no país. Desde a sua criação e até o final de 2008, a ênfase colocou no mercado de trabalho um número aproximado de 130 engenheiros mecatrônicos. Na área de pesquisa em sistemas mecatrônicos / robótica. A criação da ênfase em mecatrônica introduziu várias disciplinas de graduação e pós-graduação. No âmbito da graduação as seguintes disciplinas foram introduzidas:

- Laboratório de Sistemas de Controle;
- Modelos Dinâmicos II;
- Dinâmica e Controle de Sistemas Robóticos I;
- Dinâmica e Controle de Sistemas Robóticos II;
- Competição na Realização de Produtos Mecatrônicos Inteligentes;
- Elementos de Robôs;
- Elementos de Mecânica Fina;
- Transdutores;
- Interfaces Eletromecânicas;
- Sistemas de Controle Microprocessados.

Além destas disciplinas que foram criadas pelo Grupo de Dinâmica / Mecatrônica para atender à ênfase, outras disciplinas foram criadas pelo Departamento de Engenharia Elétrica da EESC-USP, com a mesma finalidade.

3.3 Criação da Habilitação em Engenharia Mecatrônica

Com a criação da habilitação em 2002, os esforços se desdobraram em diferentes frentes. Uma primeira preocupação foi dada à construção de instalações e infraestrutura necessárias e adequadas para o desenvolvimento das atividades didáticas. Em paralelo, buscou-se desenvolver um processo de contratação de corpo docente pautado na competência, diversidade, multidisciplinaridade e na potencial inovação voltada para o futuro, capacidade de dedicação ao projeto pedagógico e independência acadêmica.

Atualmente, o curso de Engenharia Mecatrônica da EESC conta com uma infraestrutura própria voltada a atividades de ensino que aproxima alunos e professores. No piso térreo, existem três salas de aulas com capacidade para 60, 60 e 70 alunos, respectivamente. No primeiro andar foram criados laboratórios de ensino de (a) robótica e automação, (b) multidisciplinar de eletroeletrônica e instrumentação, (c) eletromecânica e (d) computação. O prédio conta com uma central de roteamento de rede e de computação de alto desempenho com 2 servidores. Finalmente, no segundo andar, situam-se as salas para os docentes do curso, sala de

reuniões e um espaço de convivência. O prédio atende a todas as condições de acessibilidade.

A proximidade do corpo docente e discente é uma característica da EESC. Esse diferencial também é estimulado pela Engenharia Mecatrônica. A interação é obtida através de algumas disciplinas especiais inseridas no currículo desde o primeiro semestre: Introdução a Engenharia Mecatrônica e a Série de disciplinas denominadas Problemas de Engenharia Mecatrônica (vide grade curricular). Nestas disciplinas são estimulados, através de competições de engenharia, o trabalho em grupo, a inovação e a criatividade. Estimula-se empreendedorismo através de desafios que tem forte relação com o mercado consumidor, com a criação de novos produtos mecatrônicos e com a melhoria de processos através da automação.

Nas palavras do aluno André Luis Dias, formado na primeira turma: - "*A Engenharia Mecatrônica me proporcionou uma visão abrangente da área de exatas. No mercado de trabalho percebi que tudo está interligado: mecânica, elétrica, automação e até mesmo a infraestrutura. Temos que ter conhecimento de diversas áreas para encontrar a melhor solução para resolver problemas. E é isso que o curso nos possibilita. Trata-se de uma grade curricular bastante completa, abrindo várias áreas de conhecimento que podemos desenvolver dentro do próprio curso com atividades extracurriculares, como iniciação científica. Assim, ao final da graduação podemos escolher até mesmo seguir uma carreira científica ou acadêmica, cursando mestrado e doutorado; ou ir para o mercado de trabalho com uma ótima bagagem de conhecimento para desenvolvimento profissional*".

4 Processo Pedagógico

O processo de ensino e aprendizagem para a Engenharia deve se enquadrar em um contexto mais criativo e social, fomentando no aluno o interesse para se relacionar melhor com o mundo que o cerca. O exercício da Engenharia é mais do que o desempenho de habilidades técnicas. A tônica de um currículo de Engenharia é apresentar a importância da concepção do projeto centrado no trabalho em equipe, na aprendizagem continuada e na capacidade de encontrar soluções para problemas reais, com criatividade e inovação. Para obter tais características, e considerando o perfil do Engenheiro a ser formado, o processo pedagógico deste curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica está fundamentado em uma EDUCAÇÃO BASEADA EM PROBLEMAS DE ENGENHARIA. A seguir são apresentadas as principais premissas que norteiam a estrutura curricular do curso:

- Aprendizado em Engenharia inicia-se desde o primeiro dia de aula
- Concepção de projetos integrados na solução de problemas reais
- Cada disciplina representa uma oportunidade de negócio
- Aprendizagem através de equipes
- Domínio de técnicas experimentais
- Comunicação de ideias
- Uso do computador como ferramenta

- Obtenção de habilidades duradouras

Nesta seção são apresentadas as metodologias de ensino associadas a cada premissa apresentada anteriormente.

O aprendizado em engenharia inicia-se desde o primeiro dia de aula

A grade curricular contempla atividades de engenharia que se iniciam desde o primeiro ano e aumentam seu escopo e complexidade à medida que o curso avança. O aumento de complexidade está associado aos projetos propostos e ao gerenciamento e execução de atividades. Trabalhando sob prazos-limite e numa atmosfera competitiva, os estudantes são encorajados a resolver problemas de Engenharia criativamente e desenvolver a habilidade analítica e crítica. Os fundamentos da elaboração de projetos de Engenharia e o processo de escolha de soluções apropriadas para os problemas relacionados a estes projetos são exercitados durante todo o curso. O aluno aprende a analisar a literatura corrente sobre o tema do projeto, desenvolver memoriais e justificativas técnicas, bem como formular cronogramas para sua elaboração.

Concepção de projetos integrados na solução de problemas reais

A procura de soluções para problemas reais envolve um pensamento criativo e inovador sobre as disciplinas tradicionais e uma associação entre o aprendizado e a compreensão. Os alunos aprendem que para sistematizar soluções de Engenharia, é preciso considerar a influência de vários fatores como tecnologias disponíveis, mercado, produção, finanças, política e meio ambiente.

Visando promover esta integração entre diversos fatores e conhecimentos adquiridos ao longo do curso, PROJETOS INTEGRADOS relacionados a problemas reais são propostos a cada semestre. Os Projetos Integrados são propostos como parte das atividades das disciplinas de integração (descritas na próxima seção). Entretanto, os projetos são elaborados de tal forma que é necessária, por parte dos alunos, a utilização de conteúdo ministrado em pelo menos três disciplinas do semestre. Além disso, os docentes destas disciplinas são incentivados a propor exercícios e tarefas relacionadas ao Projeto Integrado.

Cada disciplina representa uma oportunidade de negócio

No contexto do Projeto Integrado, os alunos são instruídos sobre a importância de cada disciplina contida na grade curricular. Ao executarem um projeto de Engenharia é imprescindível o conhecimento sólido e amplo proporcionado pela integração dos conhecimentos disponibilizados por cada disciplina.

Aprendizagem através de equipes

A importância da realização das atividades do curso através de equipes transcende o próprio curso de Engenharia. Com a adoção de modelos pós - fordistas de produção, as equipes vêm assumindo, cada vez mais, um papel determinante em todo o tipo de organização. As diferenças entre as organizações tradicionais e as equipes autogerenciáveis podem ser observadas na Tabela 1.

	Organizações Tradicionais	Equipes Autogerenciáveis
Papel da administração	Direto / controlar	Treinar / facilitar
Liderança	De cima para baixo	Compartilhada com a equipe
Fluxo de informação	Controlado / limitado	Aberto / compartilhado
Reconhecimento	Individual / antiguidade	Em equipe / aptidões
Processo de trabalho	Gerentes planejam / controlam / melhoram	Equipes planejam / controlam / melhoram

Para que a formação de equipes ocorra sem grandes rupturas, os elementos fundamentais que devem ser inseridos na política e nos objetivos dos projetos são: resolução de conflitos, aquisição de novas habilidades, motivação e liderança.

Capacitar alunos a trabalhar em equipe é entendido, dentro deste projeto pedagógico, como uma metodologia "progressiva" envolvendo alunos e professores. Este processo deve ser mais elaborado e planejado que a simples divisão de turmas em grupos de alunos e a subsequente distribuição de tarefas.

O aluno aprenderá a trabalhar em equipes a partir da evolução destas de acordo com uma escala crescente de autonomia no decorrer dos anos do curso de Engenharia:

Nível 1 (1º e 2º semestres): equipe recém-organizada e com poucas responsabilidades sobre o processo total. As atividades principais são: aprender princípios de organização de trabalho, treinamento mútuo e respeito a prazos.

Nível 2 (3º e 4º semestres): responsabilidade maior e as atividades compreendem: melhoria contínua, planejamento e controle de atividades.

Nível 3 (5º e 6º semestres): aumenta a responsabilidade e as atividades compreendem: trabalho simultâneo de todos os membros da equipe, coordenação de projeto.

Nível 4 (7º e 8º semestres): equipe autogerenciável, assume 80 % das atividades funcionais; supervisão, gerenciais e funcionais do grupo. A difusão do conhecimento

permite que as técnicas evoluam e as equipes de trabalho atuem como facilitadores, dada a interação entre os seus componentes.

Domínio de técnicas experimentais

Diversos experimentos de ensino e aprendizagem bem-sucedidos na área de Engenharia têm exercitado a imaginação do aluno, estimulando-o a relacionar os fenômenos observados aos conceitos teóricos de interesse. Entretanto, as aulas de laboratório NÃO devem ser entendidas apenas como ferramentas pedagógicas complementares às aulas teóricas. É possível utilizar experimentos como ferramentas de assimilação de novos conceitos. Na maioria dos casos, os Projetos Integrados envolvem a construção de um protótipo do equipamento sendo projetado. Nestes casos, os conhecimentos adquiridos nos laboratórios são utilizados de forma específica e sistemática, complementando os conhecimentos teóricos envolvidos no projeto. As práticas são realizadas em diversos laboratórios listados na Tabela 2.

Comunicação de ideias

O currículo enfatiza a leitura, a escrita e a pesquisa. O aluno aprende a escrever um texto técnico e a apresentar oralmente e visualmente um projeto. Ao final de cada semestre, cada equipe apresenta os resultados do Projeto Integrado aos demais alunos da classe. A apresentação do projeto contempla um memorial técnico, o projeto em si (na forma de desenhos técnicos, esquemas elétricos ou o protótipo) e um artigo sobre os fundamentos utilizados para o desenvolvimento do projeto.

Obtenção de habilidades duradouras

Levando em consideração a metodologia apresentada, o objetivo final é incorporar ao aluno o hábito de aprender a aprender.

Uso do computador como ferramenta

Ao longo de todo o currículo, o uso de computador é essencial para alterar continuamente o estudo e a prática de Engenharia. No primeiro ano, os alunos são introduzidos a algoritmos, linguagens de alto nível e pacotes computacionais atualizados. A partir do segundo ano, os alunos utilizam estes conhecimentos como ferramentas para a formulação matemática, a aceleração de processos de cálculo e a solução dos problemas de engenharia. Sugere-se a limitação do número de pacotes e linguagens a alguns poucos padrões mais interessantes ao conjunto de disciplinas do curso.

Viagens Didáticas

Estão previstas viagens didáticas nas disciplinas SEM0104-Mecanismos, SEM0540 – Elementos de Automação, SEM0544 – Sistemas Embarcados e SEM0545 Sistemas Microeletrônicos (optativa).

Tutoria e suas Formas de Implementação no Curso

- Tutor de TCC – professor que acompanha e orienta os Trabalhos de Conclusão de Curso a ser realizado em empresas ou na universidade; e
- Tutor individual – professor designado pela CoC, que acompanha individualmente um aluno com problemas de desempenho.

Tabela 2. Lista de Laboratórios		
Disciplina	Nome do Laboratório	Equipamentos e Infraestrutura correlata
Laboratório de Física I e II	Laboratórios de Ensino no IFSC	
Desenho Técnico I e II	Laboratório de CAD no SEM	Computadores e Software CAD
Introdução a Engenharia Mecatrônica	Laboratório de Dinâmica	
Química Geral e Experimental	Laboratórios de Ensino no IQSC	
Introdução a Ciências da Computação	Laboratórios de Computação no ICMC	Computadores e Linguagem C
	Laboratórios de Computação no CISC	Computadores e Linguagem C
Princípios de Metrologia Industrial	Laboratório de Metrologia no SEM	
Linguagem de Programação	Laboratórios de Computação no ICMC	Computadores e Linguagem C
	Laboratórios de Computação no CISC	Computadores e Linguagem C
Métodos Numéricos para Engenharia I e II	Laboratórios de Computação no ICMC	
	Laboratórios de Computação no CISC	
Engenharia e Ciências dos Materiais I e II	Laboratórios de Materiais no SMM	Microscópios, Preparação de Amostras e Corpos de Prova
Problemas de Eng. Mecatrônica I a IV	Laboratório de Mecatrônica no SEM	
	Laboratório Multidisciplinar	Labview, Matlab, Multisim,

	Eletroeletrônica	Elvis
Modelagem e Simulação I e II	Laboratório Multidisciplinar Eletroeletrônica	Labview, Matlab, Multisim, Elvis
Sistemas de Controle I e II	Laboratório Multidisciplinar Eletroeletrônica	Labview, Matlab, Multisim, Elvis
Introd. aos Sistemas Digitais	Laboratórios de Digitais do SEL	
Aplicação de Microprocessadores I	Laboratórios de Digitais do SEL	
Instrumentação e Sistemas de Medidas	Laboratório de Dinâmica	Sensores, Sistemas de Aquisição de Sinais
Dinâmica e Controle de Sistemas Robóticos I	Laboratório de Robótica e Automação	Robôs Kuka KR16 e Scara
Interfaces Eletromecânicas	Laboratórios de Eletromecânica	Kits de acionamento de motores

5 Matriz Curricular do Curso de Engenharia Mecatrônica

5.1 Grade Curricular

A grade curricular está disponível nos Sistemas USP via o Jupiterweb. Pode ser acessado através do endereço:

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/listarGradeCurricular?codcg=18&codcur=18250&codhab=0&tipo=N>

5.2 Programas das Disciplinas

Os programas das disciplinas estão disponíveis Sistemas USP via o Jupiterweb. Pode ser acessado através do endereço:

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/jupDisciplinaBusca?tipo=D&codmnu=4526>

6 Estrutura conceitual do currículo de Engenharia Mecatrônica

A estrutura conceitual do currículo de Engenharia Mecatrônica pode ser 4 ciclos com características específicas. Os ciclos são:

6.1 Primeiro e Segundo Semestres – Básicos

As disciplinas de Matemática, Física e Química oferecem ao aluno as ferramentas básicas essenciais para o entendimento e a modelagem de fenômenos reais de interesse para a engenharia. A disciplina de Introdução a Engenharia tem função motivadora e representa a primeira disciplina do curso a assumir as funções B e D descritas no item anterior, ou seja, "concepção de projetos integrados na solução de problemas reais" e "aprendizagem através de equipes". Em cada semestre, pelo menos uma disciplina assumirá a responsabilidade de formação profissional do aluno. A formação básica em informática e a formação em desenho devem ser encaradas como capacitação profissionalizante do aluno.

6.2 Terceiro e Quarto Semestres - Grande Área

O aluno é conduzido para a Engenharia Mecatrônica, através do direcionamento das disciplinas básicas para problemas simples de interesse profissional. Neste contexto, sugere-se que disciplinas como Desenho, Resistência dos Materiais e Mecânica dos Flúidos apresentem, além dos problemas clássicos, aplicações direcionadas aos Projetos Integrados de cada semestre.

6.3 Quinto, Sexto, Sétimo e Oitavo Semestres - Profissional

O aluno passa a cursar as disciplinas de formação em Mecânica, Eletroeletrônica, Energia e Flúidos. Com a formação em informática o aluno passa a contar com o tripé fundamental da Mecatrônica. O conjunto de disciplinas transcende o currículo sugerido pela legislação (MEC e CONFEA), dando ênfase à elaboração de Projetos.

Nono e Décimo Semestres - Integração

O aluno passa a ter disciplinas que associam os conceitos assimilados em disciplinas anteriores e apresentam novas tendências tecnológicas. O trabalho de final de curso será desenvolvido por duplas e associado a atividades de empresas ou a linhas de pesquisa da Universidade.

As disciplinas descritas como Conteúdo de Integração são:

- Introdução à Engenharia Mecatrônica;
- Problemas de Engenharia Mecatrônica I;
- Problemas de Engenharia Mecatrônica II;
- Problemas de Engenharia Mecatrônica III;
- Problemas de Engenharia Mecatrônica IV;
- Projeto de Sistemas Mecatrônicos I;
- Projeto de Sistemas Mecatrônicos II;
- Trabalho de Conclusão de Curso I;

- Trabalho de Conclusão de Curso II.

Os principais efeitos dessa estrutura curricular são os seguintes:

- Propõe uma metodologia para atingir o perfil desejado;
- Possibilita ao aluno desenvolver estudos e atividades complementares, o que flexibiliza e melhora a formação;
- Reduz o tempo de sala de aula. Mesmo as disciplinas teóricas são reorientadas a partir do Projeto Integrado de cada semestre;
- Os Projetos Integrados de cada semestre funcionam como trabalhos de integração de disciplinas, incentivando a interdisciplinaridade entre as Engenharias.

7 Perfil Pedagógico do Corpo Docente

O perfil do corpo docente do curso de Engenharia Mecatrônica deve refletir o perfil desejado para o aluno egresso desse curso. Ou seja, inerentemente transdisciplinar, mas, além disso, apresentar sólida formação em sua área de conhecimento e ser capaz de ministrar aulas na graduação. O docente do curso deve demonstrar um perfil de liderança, postura proativa, capacidade de desenvolver trabalhos interdisciplinares com outros docentes, e estar sempre voltado para a busca incessante de novos conhecimentos através de atividades de pesquisa e extensão. As atividades de pesquisa e extensão têm um papel fundamental na atualização dos tópicos ministrados em sala de aula, motivando os alunos a terem uma postura proativa na busca permanente pela atualização profissional.

8 Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão

Os laboratórios de Engenharia são os elos entre o processo de Ensino - Aprendizagem, as atividades de Pesquisa e os programas de extensão. Todos os laboratórios pertencentes ao SEM bem como aos departamentos que atuam no Curso, além de atenderem as necessidades de ensino, viabilizam também a execução de trabalhos de pesquisa e prestação de serviços. Neste contexto, a integração com a pesquisa não se restringe apenas à área de Exatas. Demandas de outras áreas podem e devem ser atendidas proporcionando aos alunos da EESC-USP uma maneira transdisciplinar de encarar a ciência e o exercício de sua profissão. A Extensão também serve como meio ágil de acesso para os alunos a temas mais atuais não contemplados no currículo.

Alunos interessados em aprofundar seus conhecimentos poderão cursar disciplinas em nível de pós-graduação. Esses alunos de graduação devem se matricular simultaneamente, na disciplina de graduação e na correspondente disciplina de pós-graduação (neste caso, como aluno especial). A ementa da disciplina optativa de graduação deve contemplar o mesmo conteúdo de uma disciplina de pós-graduação com regras específicas para matrícula. Um exemplo dessa possibilidade é o curso optativo SEM0572-Otimização Aplicada à Engenharia que é uma disciplina

que pode ser cursada concomitantemente com a disciplina em nível de pós-graduação SEM5920-Otimização Aplicada à Engenharia.

9 Diretrizes para atividades de Estágios e Iniciações Científicas.

Iniciação Científica

A Pró-Reitoria de Pesquisa administra o Programa de Iniciação Científica da USP destinado aos alunos de graduação. Este programa tem por objetivo promover desenvolvimento da Pesquisa da Instituição, mediante o encaminhamento de alunos de graduação para a descoberta científica, e convivência com o procedimento e a metodologia adotada em ciência e em tecnologia. Por princípio deve reger as atividades de Iniciação Científica, sendo dirigido prioritariamente ao benefício dos alunos, que têm no Programa a oportunidade de complementar sua formação acadêmica, aprimorando seu conhecimento e preparo para a vida profissional. Vários alunos do Curso de Engenharia Mecatrônica participam de programas de iniciação científica financiadas pela USP (INSTITUCIONAL e PIBITI USP), pelo Santander e pelo CNPq (PIBIC e PIBITI). Caso o aluno se interesse por um projeto de pesquisa realizado por um docente e tenha tempo disponível para executá-lo, sem prejuízo para suas atividades escolares regulares, o orientador poderá propor à Comissão de Pesquisa um projeto de iniciação científica, sem remuneração.

Estágio

O aluno deve realizar no mínimo 210 horas de estágio supervisionado. Um convênio entre a empresa e a universidade deve ser ou estar firmando e um contrato devidamente assinado por todas as partes envolvidas (universidade, empresa e aluno). Detalhes podem ser encontrados no link: <http://www.eesc.usp.br/eesc/administracao/atac/estagios/pub/home/index.php> . O contrato deve atender a LEI Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008.

“Há a possibilidade de estágios de 8 horas diárias, em períodos em que não se realizem atividades didáticas, conforme orientação da CJ da Universidade”. (Aprovado pela CG em reunião de 22/04/2010 e pela Egrégia Congregação, reunião de 14/05/2010).

No período em que o aluno não estiver cursando disciplinas presenciais, poderá realizar até 40 horas semanais, conforme Artigo 10, Inciso II, parágrafo 1º da Lei nº 11788, de 25/09/2008.

Realização de Estágio no Exterior - Os alunos do Curso poderão realizar seu estágio no exterior devendo ser supervisionado por um docente de qualquer disciplina a ser indicado no momento da solicitação de autorização para realizar o estágio.

São aceitos como estágios as atividades de estudo, projeto, planejamento, fiscalização, execução e análise técnica nas áreas ligadas à engenharia Mecatrônica. Excepcionalmente, as pesquisas de iniciação científica poderão ser consideradas equivalentes ao estágio supervisionado desde que sejam projetos acadêmicos que contemplem atividades acima mencionadas. Nesses casos o aluno deverá enviar solicitação à coordenação do curso para a avaliação e a manifestação da Comissão Coordenadora do Curso.

10 Diretrizes para atividades extraclasse

Projetos já implementados proporcionam o envolvimento dos Cursos de Engenharia em atividades extraclasse como mostrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Atividades Extraclasse

Atividade	Descrição
SEMEAR - Soluções em Engenharia Mecatrônica e Aplicação na Robótica	Grupo de atividades extracurriculares que integra diversas áreas do conhecimento para a realização de projetos mecatrônicos e participação em competições de robótica. Atualmente o grupo há 40 membros no Grupo, entre alunos de graduação, mestrado, doutorado, ex-alunos e professores orientadores. Possui grande visibilidade tanto na USP e como fora dela, com destaque para o Smart Challenge em parceria com a Sematron e a exposição de projetos na Mostra de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas Municipais e no Congresso de Extensão da UFSCar. Diversos projetos já foram desenvolvidos pela equipe, como o timer para medição de tempo de voo de aviões, em parceria com a equipe AeroDesign EESC-USP, ou o projeto de arrefecimento de um motor com a empresa CERAUTO de São Carlos. A experiência é grande aliada na preparação para o mercado de trabalho. A gestão também é muito prezada no grupo. Desenvolvem-se atividades de RH, marketing, finanças, extensão, arte, divulgação e patrocínio. O conhecimento para gerir é um diferencial almejado por muitos alunos. São organizados diversos minicursos e palestras de interesse dos membros do grupo. Alguns exemplos de temas são CorelDraw, Java, Solid Edge, microcontroladores, Bolsa de Valores, entrevista de emprego, gestão de projetos e inteligência artificial. A equipe também participa de competições de robótica, como a Robocore (que apresenta as categorias Sumô, Hockey, Seguidor de Linha e Combate), a LARC (Latin American Robotics

	Competition) e a CBR (Competição Brasileira de Robótica), na qual o SEMEAR foi vice-campeão.
SEMATRON	Semana de Engenharia Mecatrônica – Semana organizada pelos alunos em que ocorrem palestras (algumas internacionais), minicursos, mesa redonda e visitas técnicas sobre temas com os quais o Engenheiro irá se deparar na vida profissional. São necessários 10 meses para a organização do evento
SENA	Sistema Embarcado de Navegação Autônoma - Projeto desenvolvido por alunos de Graduação em Engenharia Mecatrônica em parceria com alunos de Pós-graduação. Esse projeto visa o desenvolvimento de um veículo de passeio capaz de evitar acidentes, assistindo o motorista em situações de risco iminente; ampliar a capacidade cognitiva do motorista auxiliando-o de forma cooperativa a melhorar sua capacidade e qualidade de direção; em caso extremo, movimentar o veículo de forma autônoma (sozinho) em ambientes urbanos.
SAdEM	Secretaria que representa todos os alunos, que zela pela qualidade do curso e pela formação complementar dos discentes. Para isso desenvolve atividades complementares à formação acadêmica (eventos sociais, minicursos, visitas técnicas), atendendo às demandas de cada turma.
Competições internas de Engenharia no Desenvolvimento de produtos Mecatrônicos inteligentes	Pelo menos uma competição interna por classe do curso organizada dentro do contexto de uma disciplina
Participação em eventos técnicos estudantis como congressos de Iniciação Científica, feiras e visitas técnicas	Pelo menos uma atividade por classe do curso organizada dentro do contexto de uma disciplina

11 Diretrizes para acompanhamento de Egressos

Com o intuito de estreitar o relacionamento com os seus ex-alunos está sendo constituída a AlumniEESC – Associação de Ex-alunos da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) da USP.

No momento os interessados em participar devem se cadastrar no Egressos USP, através do formulário on-line disponível no <https://uspdigital.usp.br/egressosusp/> Por ser

um sistema unificado, posteriormente os dados relacionados serão transferidos para a AlumniEESC.

Palestra de um egresso em cada Semana da Engenharia Mecatrônica (evento anual).

12 Apoio ao Aluno.

Durante o período de formação, o aluno da EESC pode contar com uma série de serviços que visam dar suporte as suas atividades acadêmicas.

• Alimentação

O aluno pode se alimentar diariamente em um dos três refeitórios do Restaurante Universitário (campus 1, campus 2 e CRHEA), com opções (self-service) de pratos quentes, saladas, guarnições, acompanhamento, suco e sobremesa.

• Saúde

A Unidade Básica de Assistência à Saúde (UBAS) do Campus da USP em São Carlos oferece ao aluno atendimento médico e odontológico gratuito. O aluno também tem disponível o atendimento psicológico, vinculado ao Serviço de Promoção Social.

• Bolsas de Apoio

O aluno, especialmente aquele que possui situação socioeconômica desfavorável, pode contar com a ajuda de programas de apoio estudantil para sua permanência na Universidade e/ou permitir o incremento dos estudos.

• Centro Acadêmico

O Centro Acadêmico "Armando de Salles Oliveira" (CAASO) é a entidade representativa dos estudantes e oferece atividades culturais, como shows, exposições, oficinas e cursos.

• Creche

A Creche e Pré-Escola do Campus atende a filhos de professores, funcionários e alunos, com idade entre 4 meses a 6 anos.

• Esportes e Atividade Física

O Centro de Educação Física, Esportes e Recreação (CEFER) do Campus oferece aos alunos atividades físicas e esportivas promovendo qualidade de vida e uma infraestrutura composta por quadras, campo de futebol, piscina, academia e ginásio poliesportivo.

- **Moradia**

O Campus dispõe de cinco blocos de alojamento, totalizando 252 vagas. A seleção dos interessados é feita por uma comissão, levando em conta a situação socioeconômica do aluno de graduação.

- **Ônibus**

Durante o período letivo, os alunos têm à disposição, sem custo, linhas de ônibus que fazem a conexão entre os campi 1 e 2 de São Carlos.

- **Sala Pró-aluno**

O objetivo principal desse espaço é disponibilizar aos alunos de graduação recursos de informática para o desenvolvimento de seus trabalhos acadêmicos.

- **Legislação Acadêmica**

Na página da Universidade de São Paulo encontra-se disponível o Estatuto da USP, Regimento Geral da USP e Resoluções de interesse da graduação - <http://www.usp.br/leginf/>.