

CTC 1960/1970

Pioneirismo

- . Computador Burroughs 205, 1960
- . Instituto de Física, 1961
- . Mestrado em Eng. Elétrica, 1963
- . Instituto de Química, 1963
- . Regime de Créditos, 1967
- . Ciclo Básico, 1971

Currículo

- . Verticalizado, diálogo esporádico entre as disciplinas, incentivo ao trabalho individualizado

Conhecimento Fragmentado

- . Ênfase no conteúdo, áreas estanques, ambientes estruturados (salas e laboratórios específicos), professor transmissor

Formação de Caráter Científico, Formação para a Pós-Graduação

Novo Paradigma 2000

Metodologias Ativas

- . Inversão do processo de aprendizagem
- . Aalborg 1974, Olin College 1997, UEFS 2003 , PUC-SP 2011, INSPER 2014
- . PUC-Rio: Introdução à Engenharia 2000

Currículo

- . Integrado/transversalidade, diálogo permanente entre disciplinas, organizado em torno de problemas, incentivo ao trabalho em grupo

Conhecimento Contextualizado

- . Grandes áreas estanques, ambiente de aprendizagem flexível (laboratórios multifuncionais), ambiente de trabalho como laboratório, professor facilitador

Formação para o Trabalho

ENGENHARIA DE INTEGRAÇÃO 2020

Contexto

. Ambiental, Social e Econômico

Processo

. Metodologias Ativas de Aprendizagem (ABP/ABPj), Metodologia de Processo (Design Thinking) e Metodologia de Modelagem da Informação (BIM, Automação de Projeto)

Programa (“Currículo”)

. Espiralado, diálogo horizontal e vertical entre módulos teóricos, organizado em torno de problemas e projetos de engenharia, colaboração de fato

Conhecimento Integrado

. Aprendizado interdisciplinar, baseado em atividades, integração entre as áreas, Laboratórios-Oficina, Makers’ e Coworking Spaces, professores facilitadores atuando em conjunto

Formação para o Trabalho em Equipe

Metodologias Ativas em Cursos de Graduação em Engenharia

- Metodologias colaborativas e integrativas que invertem o processo de aprendizagem
- Não existe um modelo único. Diferentes formatos são utilizados e recomendados (total, parcial, com/sem eixos temáticos, em combinação com outras metodologias ativas, etc), assim como existem diferentes metodologias ativas.
- “Um programa PBL não precisa usar a abordagem PBL em todas as unidades de estudo, mas toda unidade de estudo precisa contribuir de algum modo para o PBL”. Ou seja, atividades acadêmicas (“aulas” sob a forma de seminários, cursos, grupos de discussão, etc) são também oferecidas mas sempre em apoio ao desenvolvimento do projeto.

Aalborg University

The Aalborg PBL model

- Problem Based Learning - Based on real-life problems
- Project Organized Education - Project work supported by lectures and courses
 - Group Work - Groups of four to six students supervised by lecturers/professors
 - Interdisciplinary Studies - Integration of theory and practice - Focus on Learning to Learn and methodological skills
 - University Wide Model - Used in all faculties (with variations) since 1974

Thematic Framework – Courses are developed and taught with reference to the theme of the semester.

- Some courses are '**Project Courses**' – meant to support project work. Others are 'Study Courses'
- **Students' use of time** – lectures/courses 50% and project work 50%

Aalborg University

MANUFACTURING AND OPERATIONS ENGINEERING - 2ND SEMESTER

FOCUS: the development of production and service; courses/lectures on innovative product development technologies and the methods used to go from concept to prototype.

EXAMPLES OF PROJECT TOPICS

Innovation and development of an autonomous airport baggage transportation system

Magnetix – autonomous warehouse robot

Prototyping and manufacturing an autonomous guided hovercraft

Self-localising and obstacle avoiding automated guided vehicle

Fire sensor for deaf people

COURSES/LECTURES

Innovation Technology: Product Development & Product Service Design

Introduction to Probability and Applied Statistics

Materials and Manufacturing Processes

Aalborg University

Typical components of project work

- The thematic framework of the semester is presented
- Students brainstorm on ideas for projects and groups are formed
- Students produce an early problem formulation and synopsis
- A supervisor is assigned to the group
- Students scan for theories, methods, cases etc. that will help them solve or answer the problem they have – or help them to describe and analyze the problem domain.

Olin College

- Desde 1997, quando de sua fundação, o trabalho é colaborativo e o currículo interdisciplinar (alunos de todas as especializações têm atividades conjuntas, possibilitando integrar áreas da engenharia e integrar matemática, ciência, humanidades e ciências sociais).
- Cursos de Engenharia Elétrica e de Computadores, Engenharia Mecânica e em Engenharia, um programa flexível que permite que os estudantes escolham e criem uma área de concentração.
- **"Olin Triangle" (base do currículo):** foco em ciências e fundamentos da engenharia, empreendedorismo e humanidades.
- **Orientação por projetos:** começa no primeiro período e aumenta em sofisticação e complexidade de acordo com a progressão dos alunos.

Olin College

- **Flexibilidade:** o currículo permite aos estudantes atender aos seus interesses através de eletivas técnicas, passatempos, estudo independente, pesquisa e estudos externos.
- **Competencias:** proficiência quando da conclusão do curso
 - Análise Qualitativa
 - Análise Quantitativa
 - Trabalho em Equipe
 - Comunicação
 - Aprendizagem Contínua (ao longo da vida)
 - Conhecimento Contextual
 - Design
 - Diagnóstico
 - Avaliação e Desenvolvimento de Oportunidades

Curriculum Specific Levels – Foundation, Specialization, Realization

Multidisciplinary Foundation - a broad-based preparation for many areas of engineering and for other fields. It spans the first 1.5 to 2 years of undergraduate study and provides students with a superb foundation for engineering study including relevant mathematics, physics, biology, chemistry, engineering essentials, and also significant appreciation and opportunities in the humanities, social sciences, and the creative arts.

Specialization Phase - involves curricular content that provides in-depth student education in particular engineering specialties or disciplines. When students select major fields of study, and choose learning experiences that support their intended major.

Realization - final phase of the undergraduate curriculum. Includes an authentic, ambitious capstone project. Completed at the senior level, is representative of a project experienced in professional engineering practice. Often implemented in teams; involves multi-disciplinary components including at least elements of artistic/creative design and entrepreneurship.

Olin College

Curriculum

O currículo oferece sólida formação nos fundamentos da engenharia, da matemática e em ciências aplicadas.

Se organiza em

- **Blocos Integrados de Curso** - cursos integrados via projetos com a participação de professores de diferentes áreas. (envolvem “aulas” e PBL). Possibilitam aos estudantes aplicar conceitos fundamentais de matemática e ciências em problemas reais de engenharia.
- **Projetos abertos (open-ended design projects)**: desafiam os alunos a definir problemas, utilizar conhecimento técnico, habilidades de comunicação e trabalho em equipe para elaborar uma solução

Integrated Course Blocs

1ST YEAR

1st Semester

ENGINEERING Engineering of Compartment Systems	MATH Calculus	SCIENCE Physics: Mechanics	ENGINEERING Nature of Design	AHS Arts, Humanities, or Social Science Foundation Course
--	-------------------------	---	--	---

= 16 credits

INTEGRATED COURSE BLOCK (ICB)

2nd Semester

ENGINEERING Engineering of Spatial Systems	MATH Vector Calculus	SCIENCE Physics: Electromagnetism and Waves	SCIENCE e.g., Biology or Materials Science	E! FOUNDATION Foundations of Business and Entrepreneurship
--	-----------------------------------	---	---	--

= 16 credits

INTEGRATED COURSE BLOCK (ICB)

Math and Science

- Olin's mathematics and science curriculum serves two purposes. First, it provides students with an understanding of the deep and precise ideas that characterize science and mathematics. Second, it teaches fundamental ideas and techniques in science and mathematics whose application makes engineering possible.
- A student's mathematics and science education begins at Olin with Modeling and Simulation of the Physical World. Their mathematics experience then continues with integrated mathematics courses covering vector calculus, linear algebra, differential equations and probability and statistics. Science at Olin consists of a breadth of classes in each of three disciplines: physics, chemistry and biology.
- Additional mathematics or science classes may be required by a particular program. Students may then focus their remaining science and mathematics distribution units in an area of their choice.

4TH YEAR

1st Semester

SCIENCE or MATH	ENGINEERING Design Depth	ENGINEERING Capstone Project	AHS/E! Arts, Humanities, or Social Science
MATH or SCIENCE			

= 16 credits

2nd Semester

ENGINEERING Technical Self-Study	ENGINEERING Technical Elective	ENGINEERING Capstone Project	AHS/E! Capstone Project
---	---	---	--------------------------------------

= 16 credits

Engineering

- Engineering is using technical knowledge to solve society's problems. Every Olin graduate takes a program of studies designed to provide a superb grounding in the technical material of engineering while simultaneously connecting that material to its applications and contexts of use.
- From the earliest modeling and simulation activities in the courses Modeling and Simulation of the Physical World and Modeling and Control and the hands-on projects of Design Nature through the project-intensive Principles of Engineering and User-Oriented Collaborative Design courses, Olin students are continually putting engineering knowledge to work.
- Each Olin student also pursues a major program or concentration that is broad, deep, coherent and rigorous, in the field of Electrical and Computer Engineering, Mechanical Engineering, or another area of Engineering of the student's choice. Olin's Engineering curriculum culminates in an engineering capstone project.

UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana

Engenharia de Computação

- Usa **PBL** desde 2003 (situação-fundamentação-realização): aprendizagem por projeto e estudo independente também são utilizados
- **Principais Eixos Curriculares:**
 - Projetos Temáticos Anuais** – onde se realiza a aprendizagem integrada de competências essenciais ao engenheiro (a partir do 4º. período)
 - Estudos Temáticos** – componente integrador que gira em torno de um tema; organizado por módulos (recorte de determinados campos do conhecimento, tal como uma disciplina no método tradicional); oferecido do 1º. ao 7º. períodos

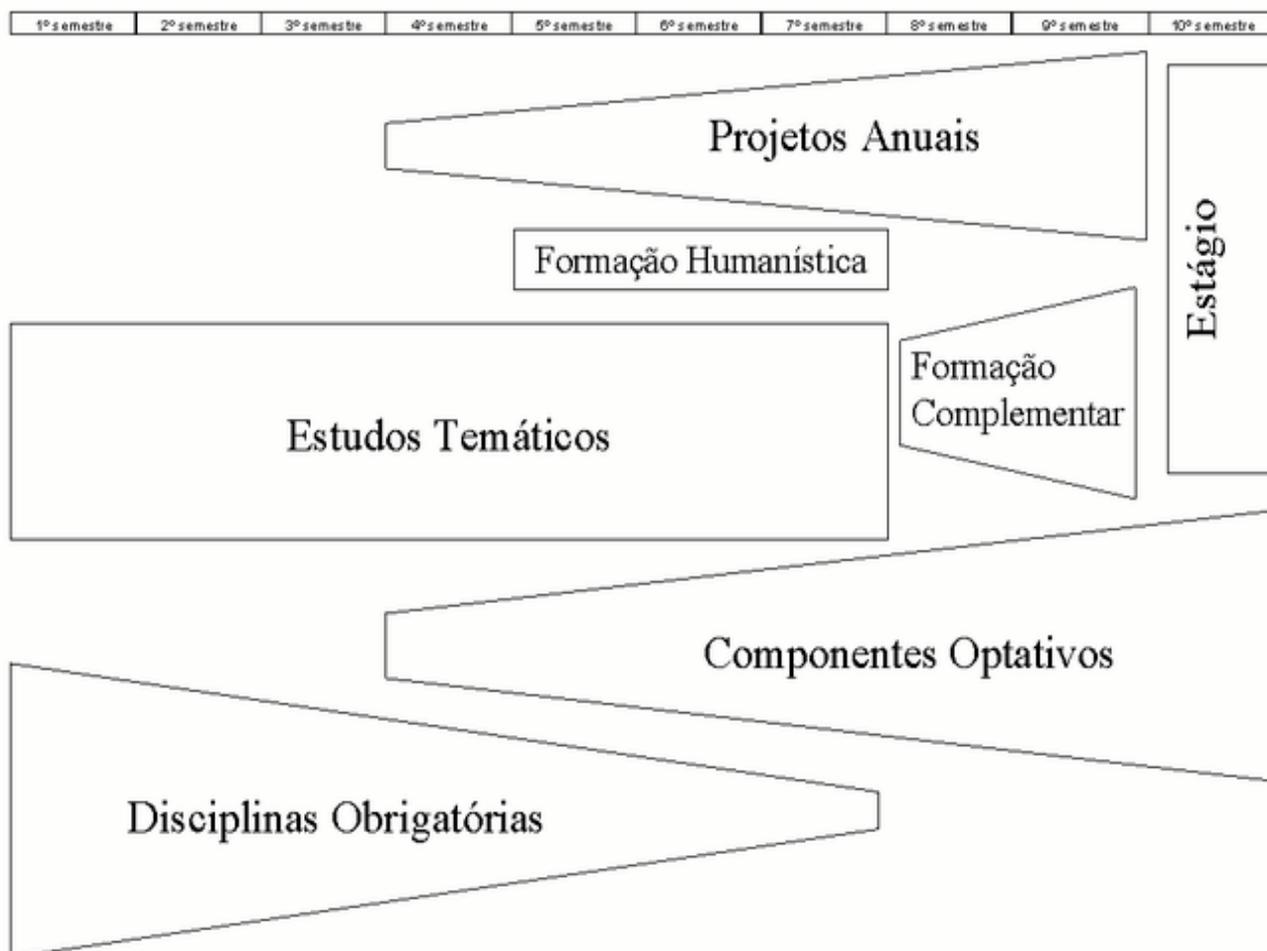
UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana Engenharia de Computação

Projetos Temáticos Anuais - realizados em equipe, sob a coordenação dos estudantes dos últimos períodos, mas com a participação de todos os alunos do curso, em níveis de atuação diferentes. Diferentes temas são escolhidos ano a ano, de modo que haja pluralidade de opções, de acordo com as áreas específicas dentro do curso, bem como a participação de cada estudante em alguns destes projetos, desempenhando funções em ordem crescente de complexidade, desde uma iniciação ao trabalho na engenharia de computação, o desenvolvimento de suas habilidades, a consolidação das mesmas através de trabalhos de maior complexidade e, finalmente, a coordenação e gerência de um projeto de grande porte.

UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana Engenharia de Computação

Estudo Temático - Componente curricular de objetivo integrador que gira ao redor um certo tema, organizado em módulos. Durante o estudo temático, o estudante é apresentado a um certo tema ou problema abrangente e, para compreender o tema ou resolver o problema, torna-se necessário adquirir novos conhecimentos. Estes novos conhecimentos estão agrupados em módulos, conforme a definição.

Módulo - Recorte em determinados campos do conhecimento, organizados de forma articulada, auto-contida e coesa para acontecer o processo ensino/aprendizagem. Os módulos de cada estudo temático estarão, ao longo do curso, oportunizando a aprendizagem interdisciplinar, referenciados pelos componentes curriculares que compartilham do período acadêmico.



UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana Engenharia de Computação

Atividade acadêmica curricular ou **componente curricular**: “aquela considerada relevante para que o estudante adquira, durante a integralização curricular, o saber e as habilidades necessárias à sua formação e que contemple processos avaliativos”. Componentes curriculares obrigatórios, optativos e/ou complementares são oferecidos sob forma de - a) Seminários; b) Participação em eventos; c) Discussões temáticas; d) Atividade acadêmica à distância; e) Iniciação à pesquisa, docência e extensão; f) Vivência profissional complementar; g) Cursos extra-curriculares, e até **Disciplinas**.

Certificado de Estudos: possibilita a obtenção de ênfases extra-diploma através de Certificados de Estudos emitidos pelo Colegiado do Curso de Engenharia de Computação, permitindo a definição de perfis específicos em sub-áreas da Engenharia de Computação, que servem como uma espécie de “especialização”.

PUC-SP – Engenharia Biomédica

Metodologia Ativa de Ensino e Aprendizagem, estruturada em quatro estratégias principais: Aprendizado Baseado em Problemas; Aprendizado Baseado em Pesquisa; Aprendizado Baseado em Projetos; e Problematização.

Organização multidisciplinar por módulos - unidade focada no tema central que contempla conteúdos de diversas disciplinas (inter e transdisciplinaridade).

Cinco Eixos Temáticos: tratados de maneira progressiva, complementar e integrados ao longo do curso (Imagens Médicas, Engenharia Clínica e Gestão em Saúde, Eletrônica Médica, Informática em Saúde, Biomecânica e Engenharia Reabilitação). Os eixos temáticos estão estruturados em Módulos Centrais – conteúdos teóricos e práticos relacionados aos eixos – e em Módulos Associados que tratam de aspectos éticos, humanísticos, jurídicos, de negócios, psicológicos e sociais.

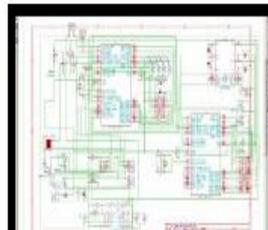
Eletrônica Médica

Estudo e aplicação da eletricidade na medicina e saúde

Projeto e desenvolvimento de aparelhos de diagnóstico, terapia, sistemas de controle, sistemas de coleta de dados

Análise de sinais biomédicos e sensores

Tipos de equipamentos: Oxímetro, ECG, EMG, Desfibrilador cardíaco, Marca-passo, glicosímetro, laser, ventilador pulmonar, bisturi eletrônico....



PUC-SP – Engenharia Biomédica

- Cada **Eixo** é tratado de uma maneira especial em cada um dos anos, correspondendo a objetivos que definem diferentes conceitos e graus de profundidade em cada área. Por exemplo:
 - 1.o Ano: Introdução e Aplicações Básicas da Tecnologia na Área da Saúde
 - 2.o Ano: Aplicações Correntes mais Específicas da Tecnologia na Área da Saúde
- Diferentes conteúdos dos **Módulos** estão distribuídos ao longo do curso sendo tratados conforme sua importância para a resolução dos problemas.
- A organização do curso envolve tutoria, apoio teórico e laboratorial, estudo autodirigido com consulta a especialistas das áreas envolvidas e problematização na prática profissional.
- O curso é oferecido desde 2011.



PUC-SP

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Curso de Engenharia Biomédica

Componentes Curriculares - Deliberação 27/2012, publicada em 10/09/2012

Ano	Eixos Temáticos	Módulos Centrais	Carga horária		
			Semanal	Hora - aula	Hora - relógio
Introdução e Aplicações Básicas da Tecnologia na área da Saúde					
1°	Imagens Médicas	Radiologia Médica	5	170	142
	Engenharia Clínica e Gestão em Saúde	Arquitetura Hospitalar	5	170	142
	Eletrônica Médica	Corrente Contínua	5	170	142
	Informática em Saúde	Fundamentos Computacionais e Estrutura Numérica	5	170	142
	Biomecânica e Engenharia Reabilitação	Ciência e Tecnologia dos Materiais	5	170	142
Subtotais			25	850	710
Aplicações Correntes mais Específicas da Tecnologia na área da Saúde					
2°	Imagens Médicas	Tomografia Computadorizada	5	170	142
	Engenharia Clínica e Gestão em Saúde	Manutenção e Qualidade	5	170	142
	Eletrônica Médica	Corrente Alternada	5	170	142
	Informática em Saúde	Inteligência Computacional Aplicada	5	170	142
	Biomecânica e Engenharia Reabilitação	Biomateriais	5	170	142
Subtotais			25	850	710
Aplicações com Foco em Desenvolvimento de Tecnologia voltada para a Área de Saúde					
3°	Imagens Médicas	Ultrassom e Fibras Ópticas	5	170	142
	Engenharia Clínica e Gestão em Saúde	Gestão Hospitalar	5	170	142
	Eletrônica Médica	Processamento de Sinais	5	170	142
	Informática em Saúde	Modelagem Matemática e Simulação Computacional	5	170	142
	Biomecânica e Engenharia Reabilitação	Reabilitação	5	170	142
Subtotais			25	850	710

PUC-SP – Engenharia Biomédica

- **Convênio PUC-SP/Confederação Nacional da Indústria – CNI** – para intermediar os estágios dos alunos e abrir espaço para que a empresa traga seus problemas para serem discutidos na universidade, podendo gerar projetos de iniciação científica ou de conclusão de curso.
- Convênio possibilita **interação universidade e indústria**; engenheiros e outros profissionais da empresa, juntamente com o corpo docente, discutem problemas concretos que surgem no dia a dia da empresa.

INSPER

- **Metodologia de ensino** - aprendizagem é centrada no aluno, baseada em projetos práticos, desde os primeiros dias de aula.
- **Diferenciais** - conceito “aprender a aprender”, foco em design, empreendedorismo e ‘consciência de contexto’.
- **Modelo Seriado/Interligação Horizontal** - permite troca intensa entre as disciplinas que fazem parte de um mesmo semestre. Professores de disciplinas diferentes promovem trabalhos conjuntos que contribuem para a obtenção de uma visão sistêmica dos conceitos ensinados.
- **Organização Acadêmica** - nos dois primeiros semestres, no Ciclo Básico, alunos dos três cursos estudam juntos; no terceiro e quarto semestres, alunos de Mecânica e Mecatrônica seguem juntos, e os de Computação começam o Ciclo Específico.
- Cursos autorizados em novembro de 2014.

INSPER

- **Currículo multidisciplinar** - conjunto de disciplinas oferecidas a todos os alunos conectam as diferentes áreas da engenharia entre si e também com diversas áreas do conhecimento (matemática, física, empreendedorismo, design, computação, etc.).
- **Professores** - trabalham de forma multidisciplinar, de maneira que todos participem da formatação da ementa curricular, sendo muito comum que as disciplinas sejam ministradas por dois ou mais professores de diferentes áreas.
- **Interdisciplinaridade** - disciplinas cursadas em cada semestre estão relacionadas a um grande **projeto realizado no semestre**.

INSPER

- **Programa Resolução de Problemas** - método **PDCA** (Plan-Do-Check-Act ou Ciclo de Deming), originário da teoria e prática de gerenciamento da qualidade total (Total Quality Management – TQM). O método é entendido como o “caminho para o resultado” ou como uma sequência de ações necessárias para atingir certo resultado desejado. O ambiente PBL torna possível a realização do REP.
- **Desenvolvimento do Ensino e Aprendizagem** – unidade institucional voltada para o Aprimoramento Contínuo do Corpo Docente, para Avaliação do Aprendizado e da Experiência de Aprendizado.

ENGENHARIA MECÂNICA

1º	Design de Software	Grandes Desafios da Engenharia	Instrumentação e Medição	Modelagem e Simulação do Mundo Físico	Natureza do Design
2º	Acionamentos Elétricos	Ciência dos Dados	Co-design de Aplicativos	Física do Movimento	Matemática da Variação
3º	Biomecânica	Desconstruindo a Matéria	Design para Manufatura	Dispositivos que Movem o Mundo	Matemática Multivariada
4º	Empreendedorismo Tecnológico	Eletromagnetismo e Ondulatória	Mecânica dos Sólidos	Modelagem e Controle	Termofluido-dinâmica
5º	Fabricação e Metrologia	Mecanismos e Elementos de Máquinas	Métodos Numéricos	Projeto Mecânico	Vibrações Mecânicas
6º	Complementos de Fabricação	Materias para Construção Mecânica	Projeto Biomecânico	Transferência de Calor	Eletiva I
7º	Controle Moderno	Robótica Industrial	Química Tecnológica e Ambiental	Projeto de Controle	Eletiva II
8º	Projeto Final de Engenharia I		Eletiva III	Eletiva IV	Eletiva V
9º	Projeto Final de Engenharia II		Eletiva VI	Eletiva VII	Eletiva VIII
10º	Estágio				

- 
- **UEL** – Universidade Estadual de Londrina, Engenharia Civil, 2005
 - **UFMG** – Universidade Federal de Minas Gérias, Engenharia de Sistemas, 2010
 - **UNIPAMPA** – Universidade do Pampa, Engenharia de Software, 2010
 - **UNISAL** -Centro Universitário Salesiano (Londrina), Engenharia Civil, Computação, Elétrica, Eletrônica e Mecanica, 2011
 - **UNB** – Universidade de Brasília, Engenharia de Produção, 2011
 - **ISITEC** – Instituto Superior de Inovação e Tecnologia, Engenharia de Inovação, 2015