

Aula S1

- Informações gerais da disciplina
- O projeto de engenharia



Aula S1

- **Informações gerais da disciplina**
- O projeto de engenharia

Objetivos

- **COMPREENDER CERTOS PROCEDIMENTOS EM ENGENHARIA:**
 - Identificar necessidades / demandas
 - Enunciar problemas
 - Formular alternativas de solução
 - Escolher uma solução

Objetivos

- **DESENVOLVER CERTAS HABILIDADES E ATITUDES:**
 - Habilidade de trabalhar em equipe
 - Capacidade de se comunicar escrita e oralmente
 - Habilidade de criar alternativas e critérios para decisão
 - Postura de se preocupar com aspectos econômicos, sociais e ambientais, além de aspectos técnicos
 - Capacidade de análise crítica
 - Capacidade de modelagem
 - Capacidade de planejar, programar e controlar
 - Postura ética nos processos de auto avaliação e avaliação dos colegas
 - Capacidade de julgamento e negociação

Macro programação e Calendário Escolar

SEMANA	AULA	PROGRAMAÇÃO
5, 7, 8, 8/mar	S1	Apresentação Conceitos básicos em Engenharia Introdução à metodologia de projeto
12, 14, 15, 15/mar	S2	Simulação de um pequeno projeto de Engenharia/ Apresentação do projeto temático
19, 21, 22, 22/mar	S3	Primeira Fase do Projeto Temático (PFPT) Definição do problema e formação de alternativas de solução
2, 4, 5, 5/abr	S4	(PFPT) Definição do problema e formação de alternativas (continuação)

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

0313101 Introdução à Engenharia Civil

SEMANA (OU DIA)	AULA	PROGRAMAÇÃO
9 a 14/abr		(1ª Semana de Provas)
16, 18, 19, 19/abr	S5	Competição intergrupos
23, 25, 26, 26/abr	S6	Avaliação da Competição intergrupos Segunda Fase do Projeto Temático (SFPT) – Formação de Grupos
7, 2, 3, 3/mai	S7	Segunda Fase do Projeto Temático (SFPT) Estabelecimento de Critérios. Escolha e avaliação de soluções
14, 9, 10, 10/mai	S8	(SFPT) Estabelecimento de Critérios. Escolha e Avaliação das Soluções (Continuação) Especificação da solução

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

0313101 Introdução à Engenharia Civil

SEMANA (OU DIA)	AULA	PROGRAMAÇÃO
16 a 22/mai		(2ª Semana de Provas) Visita técnica dia 18/mai
28, 23, 24, 24/mai	S9	Competição intergrupos. .
4, 6, 7, 7/mai	S10	(SFPT) Avaliação da competição intergrupos Finalização do projeto
11, 13, 14, 14/jun	S11	Finalização do projeto
18, 20, 21, 21/jun	S12	Apresentação do projeto

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

0313101 Introdução à Engenharia Civil

SEMANA (OU DIA)	AULA	PROGRAMAÇÃO
25 a 29/jun		(3ª Semana de Provas)
29/jun 13h10 min (todas as turmas)	S13 Avaliação	Avaliação da disciplina como um todo e distribuição de prêmios Avaliação Individual
6/jul 13h10 min (todas as turmas)	Atividade Substitutiva	Aos alunos que faltaram a uma das competições, visita/atividade, S12 ou S13.

Turmas, docentes e horários

horário	SALA	PROFESSOR	E-MAIL
Seg 9h20 -11h	S21	RAFAEL PILEGGI	rafael.pileggi@lme.pcc.usp.br
Qua 15h -16h40	S21	ELIANE MONETTI	eliane.monetti@usp.br
Qui 9h20 -11h	S18	OSVALDO NAKAO	nakao@usp.br
Qui 9h20 -11h	S19	JOSÉ A. LEROSA SIQUEIRA	jals@usp.br

Avaliação do desempenho

- **A AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO E DO CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS DA DISCIPLINA É FEITA CONTINUAMENTE**
 - Absorção dos conteúdos relacionados com o procedimento de projeto de engenharia
 - Análise crítica
 - Comunicação escrita e oral
 - Debate de ideias
 - Senso de julgamento
 - Postura ética

Critério de avaliação

NOTA FINAL

$$NF = 10 * (f_g + p) * f_p$$

A NOTA FINAL REFLETE O DESEMPENHO:

- Do Aluno: através do fator de participação, f_p - atribuído a ele pelo docente e pelo grupo – e do prêmio 'p' concedido pela turma
- Do Grupo na competição: através do fator de grupo f_g

Prêmio

- Na aula S13, haverá a oportunidade de que cada turma “premie” aqueles alunos que considera os mais empenhados.
- Os prêmios são decididos pela turma. A pontuação do prêmio (p) é tal que:
 - um máximo de 10% alunos da turma receba $p=0,1$
 - um máximo de 20% alunos receba $p=0,07$
 - um máximo de 20% alunos receba $p=0,03$

O fator de participação

- O fator de participação, f_p , é calculado da seguinte forma:

$$f_p = (f_{pp1} + f_{pp2})/2 \times f_{pv} \times f_{s12} \times f_l$$

f_{pp} - fator de participação individual, em relatórios de projeto, que envolve:

- avaliação do docente : valor entre 0 e 1,0;
- divisão deste valor pelos alunos.

*Obs: A nota atribuída pelo docente aos grupos é relativa, pois a média da turma é pré-fixada.

- O fator f_{pv} envolve a participação dos alunos nas visitas

O fator de participação

$$f_p = (f_{pp1} + f_{pp2})/2 * f_{pv} * f_{S12} * f_l$$

- O fator (f_l), é o resultado da avaliação de uma prova escrita aplicada a na aula S13.
 - avalia os conceitos sobre o método de projeto o projeto desenvolvido
 - para cálculo, as notas da prova são distribuídas em 3 faixas:
 - primeira faixa: notas acima de 7,0, com $f_l = 1,0$;
 - segunda faixa: notas entre 5,0 e 7,0 com $f_l = 0,9$;
 - terceira faixa: notas abaixo de 5,0 com $f_l = 0,8$.



Aula S1

- Informações gerais da disciplina
- **O projeto de engenharia**

Engineering Versus Science

■ Scientists

- Understand why our world behaves the way it does (“laws of nature”)
- Study the world as it is
- Thinkers

■ Engineers

- Apply established scientific theories and principles to develop cost-effective solutions to practical problems
 - Cost effective
 - Consideration of design trade-offs (esp. resource usage)
 - Minimize negative impacts (e.g. environmental and social cost)
 - Practical problems
 - Problems that matter to people
- Change the world
- Doers

ABET's Definition of Engineering

- ABET (The Accreditation Board for Engineering and Technology)
 - Recognized in the United States as the sole agency responsible for accreditation of educational programs leading to degrees in engineering
- “Engineering is the profession in which a knowledge of the mathematical and natural sciences, gained by study, experience, and practice, is applied with judgment to develop ways to utilize, economically, the materials and forces of nature for the benefit of [hu]mankind”

Conceito de Engenharia

Transformação de recursos em Bens (sistemas, componentes, processos).

Finalidade: atender necessidades ou demandas da sociedade.

Projeto de Engenharia

É o processo de transformação que culmina com a criação dos Bens.

Dúvida

Um Projeto de Engenharia não envolve apenas os cálculos, desenhos e plantas executados pelo engenheiro?

Resposta

NÃO. Envolve também outros elementos e aspectos, desde a identificação de necessidades / demandas até a fabricação e disponibilização do Bem.

Os Bens

Finalidade: desempenhar funções para satisfazer as necessidades / demandas, atendendo a requisitos.

Tipos de Requisitos

- Desempenho, consumo de energia, resistência mecânica, durabilidade, fabricação, operação, manutenção, econômicos, ambientais, legais, de saúde, segurança, conforto, estéticos, etc.
- Em geral, os requisitos são conflitantes

Dúvidas

Dado que há, em geral, um grande número de requisitos conflitantes, bem como várias alternativas de bens que atendem em alguma medida às necessidades / demandas, então:

- Qual alternativa escolher? Há alguma alternativa melhor que as demais?
- Quais requisitos são fundamentais e qual a ordem de importância entre eles?
- Como quantificar requisitos não-técnicos?
- Como compatibilizar as graduações relativas aos diversos requisitos?

Desconforto

Mas Engenharia não é uma ciência exata?

Não

- A Engenharia faz uso da Matemática, da Física e de outras “ciências exatas”, bem como de conceitos de Economia, Administração, Ciências do Ambiente e de outras disciplinas.
- Os procedimentos e técnicas em Engenharia são fundamentados – teórica e experimentalmente – nessas disciplinas, mas tem sua estrutura própria, constituindo-se em métodos com base racional, experimental e prática.
- A formulação de problemas em Engenharia é diferente daquela em “ciências exatas” ou Matemática.

Características de problemas em Engenharia

- DEFINIÇÃO / DESCRIÇÃO sempre pode ser aprimorada ao longo do tempo (e neste sentido nunca chega a ser perfeita).
- SOLUÇÕES não atendem necessariamente a todos os pressupostos; Há sempre múltiplas alternativas de solução, nem sempre facilmente vislumbradas ou caracterizadas;
- NÃO HÁ CLAREZA QUANTO AO TÉRMINO DA RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS, uma vez que as soluções podem sempre ser aprimoradas, e os próprios requisitos mudam com o tempo, assim como as técnicas de resolução dos problemas e de processamento dos recursos evoluem.
- A RESOLUÇÃO requer conhecimentos multi-disciplinares.

E agora?

Só conheço “ciências exatas” e Matemática. Como resolver um problema de Engenharia?

Resposta

Através do uso de um método de PROJETO DE ENGENHARIA.

O PROJETO DE ENGENHARIA

- É uma forma de resolução de problemas de Engenharia;
- Abordagem metódica que permite lidar com problemas vultosos e complexos.

Envolve:

- Identificação de necessidades / demandas e sua configuração em requisitos;
- Formação e análise de várias alternativas de solução;
- Definição de critérios para comparação de alternativas;
- Escolha, detalhamento e comunicação da solução;
- Fabricação, operação e manutenção;
- Previsão do descarte.



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

0313101 Introdução à Engenharia Civil

Para formular e resolver um problema de Engenharia, o engenheiro precisa SABER O QUE ENVOLVE E COMO SE CONDUZ O PROJETO DE ENGENHARIA

Algumas habilidades:

- Trabalho em equipe;
- Criatividade;
- Comunicação.

Formação em Engenharia

Deve propiciar:

- Aprendizado de conceitos;
- Desenvolvimento de habilidades para resolver problemas;
- Oportunidades para realizar projetos em Engenharia.

Como?

Uma possibilidade: **Aprender fazendo.**

São propiciadas condições para que você:

- Experimente e vivencie alguns dos aspectos envolvidos no projeto de Engenharia.
- Exercite algumas das habilidades e atitudes necessárias para executar um Projeto de Engenharia.

“O engenheiro organiza o conhecimento existente e propõe soluções para os problemas pela pesquisa”

Pesquisa científica

- Exploratória
 - Maiores informações
- Descritiva
 - Registra, analisa, classifica, interpreta fatos observados
- Explicativa
 - Porquês e causas
- Bibliográfica
 - Levantamento impresso e eletrônico
- De campo
 - Coleta in loco
- De laboratório
 - Reprodução controlada

Documentação

- Relatório
 - Título, delimitação do tema e justificativa, problema a ser investigado, hipóteses de trabalho ou questões norteadoras, fontes de pesquisa, procedimentos de coleta e análise de dados, metodologia utilizada, prazos, custos e referencial teórico.
 - Redigir na 3ª pessoa ou no impessoal
- Introdução
 - Objetivos do trabalho, as intenções do autor, o tema e o problema a ser resolvido, os recursos e procedimentos utilizados, os referenciais teóricos.
- Desenvolvimento
 - Explicações, discussões, demonstrações.
- Conclusão
 - Síntese com posicionamento do autor e resultados obtidos.

METODOLOGIA DE PROJETO

ETAPA 1 : Reconhecer a Necessidade e Definir o Problema

ETAPA 2 : Propor Alternativas de Solução

ETAPA 3 : Avaliar as Alternativas de Solução

ETAPA 4 : Selecionar a Melhor Alternativa

ETAPA 5 : Especificar a Solução e Comunicar o Projeto

ETAPA 6 : Implementar a Solução

METODOLOGIA DE PROJETO

ETAPA 1 : Reconhecer a Necessidade e Definir o Problema

ETAPA 2 : Propor Alternativas de Solução

ETAPA 3 : Avaliar as Alternativas de Solução

ETAPA 4 : Selecionar a Melhor Alternativa

ETAPA 5 : Especificar a Solução e Comunicar o Projeto

ETAPA 6 : Implementar a Solução

Fase 1

Aulas S2 à S6

METODOLOGIA DE PROJETO

ETAPA 1 : Reconhecer a Necessidade e Definir o Problema

ETAPA 2 : Propor Alternativas de Solução

ETAPA 3 : Avaliar as Alternativas de Solução

ETAPA 4 : Selecionar a Melhor Alternativa

ETAPA 5 : Especificar a Solução e Comunicar o Projeto

ETAPA 6 : Implementar a Solução

Fase 2

Aulas S7 à S12