

PNV3100 – Introdução à Engenharia

Prof. Dr. Rui Carlos Botter

AULA S1 – 23/02/2016

TURMA 5

Local: Edif. Eng. Mecânica, Naval e Mecatrônica da POLI

Sala: A11-2 (andar térreo) a partir de 23/02/2016

2016

PNV3100 – Aula S1

- Informações gerais da disciplina
- O projeto de engenharia
- O projeto temático
- Diretrizes para a organização do Workshop

PNV3100 – Aula S1

- **Informações gerais da disciplina**
- ○ projeto de engenharia
- ○ projeto temático
- Diretrizes para a organização do Workshop

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 autoavaliação e avaliação dos colegas
 - Capacidade de julgamento e negociação

Macro-Programação e Calendário Escolar

DIA	AULA	PROGRAMAÇÃO
17/02 (13h10-14h00)	S0	Apresentação de PNV-3100 O curso e seus objetivos
23/02	S1	Conceitos básicos em Engenharia Introdução à metodologia de projeto
01/03	S2	Simulação de um pequeno projeto de Engenharia/ Apresentação do projeto temático
08/03	S3	Primeira Fase do Projeto Temático (PFPT) Definição do problema

Macro-Programação e Calendário Escolar

DIA	AULA	PROGRAMAÇÃO
15/03	S4	PROGRAMAÇÃO (PFPT) Definição do problema e formação de alternativas
21/03 – 25/03	Semana Santa	Não haverá aulas nesta semana
28/03 - 01/04	1ª Semana de Provas	No dia 01/04 (13h – 17h) WORKSHOP
05/04	S5	Formação de alternativas (continuação)

Macro-Programação e Calendário Escolar

DIA	AULA	PROGRAMAÇÃO
12/04	S6	Competição Intergrupos
19/04	S7	Avaliação da Competição intergrupos Segunda Fase do Projeto Temático (SFPT) – Formação de Grupos
26/04	S8	Segunda Fase do Projeto Temático (SFPT) Estabelecimento de Critérios. Escolha e avaliação de soluções
03/05	S9	(SFPT) Avaliação das Soluções (Continuação) Especificação da solução

Macro-Programação e Calendário Escolar

DIA	AULA	PROGRAMAÇÃO
09/05 – 13/05	2ª Semana de Provas	Na 6ª feira, dia 13/05, será realizada a visita técnica com local a definir. As visitas sairão às 11h00.
17/05	S10	Competição intergrupos
24/05	S11	Avaliação da competição intergrupos Integração dos relatórios
31/05	S12	Finalização do projeto Preparação para competição interturmas

Macro-Programação e Calendário Escolar

DIA	AULA	PROGRAMAÇÃO
07/06	S13	Finalização do projeto Preparação para competição interturmas
14/06	S14	Competição interturmas
20/06 a 24/06(3ª Semana de Provas)	S15	Na 6ª feira, 24/06 serão realizadas: Avaliação Individual Avaliação da disciplina como um todo Distribuição de prêmios
01/07	Atividade Substitutiva	Aos alunos que faltaram a uma das competições, visita ou Avaliação.

EVENTOS IMPORTANTES

DIA	AULA	PROGRAMAÇÃO
01/04	1ª Semana de Provas	WORKSHOP (13h – 17h)
12/04	S6	Competição Intergrupos
13/05	2ª Semana de Provas	VISITAS As visitas sairão às 11h00.
17/05	S10	Competição intergrupos
14/06	S14	Competição interturmas
24/06	S15	Avaliação Individual

Turmas, Docentes e Horários

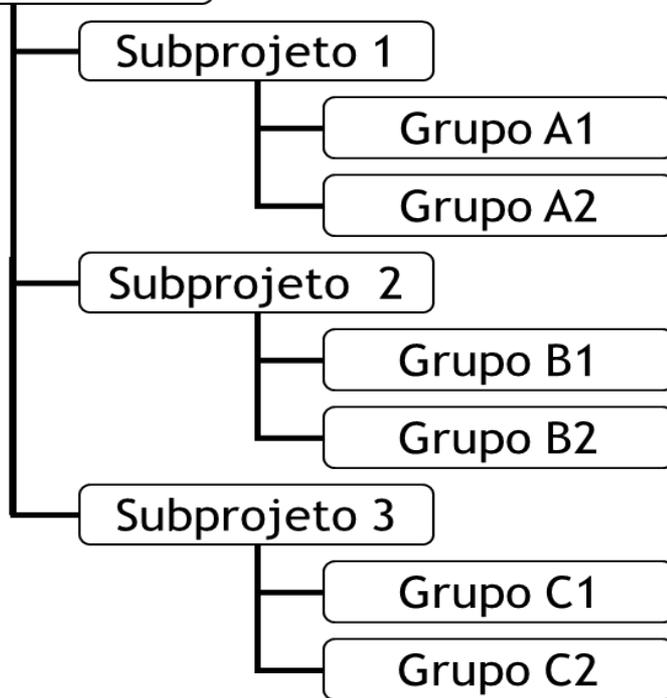
ANOTE SUA SALA DE AULA

TURMA	SALA	HORÁRIO	PROFESSOR	E-MAIL
1	PMI-4	Terça feira, 13h10 – 16h40	Cyro Takano (PMT)	cytakano@usp.br
2	PMI 3		Marcelo Massarani (PME)	massara@usp.br
3	A11-1 (PNV)		Toshi-ichi Tachibana (PNV)	tatibana@usp.br
4	PRO D2 116		Paulino Graciano Francischini (PRO)	pgfranci@usp.br
5	MEC A11-2 (PNV)		Rui Carlos Botter(PNV)	rcbotter@usp.br
6	CIVIL S18		André Bergsten Mendes (PNV)	andbergs@usp.br
7	ES-49		Hernani Brinati (PNV)	hlbrinat@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

PROJETO TEMÁTICO



1a. Fase
Projeto
Temático

2a. Fase
Projeto
Temático

Finalização
do projeto

Competição
Inter-Grupos +
Relatório

Competição
Inter-turmas
+ Relatório
Integrado

fg_1 - Competição

fg_2 - Competição

ft - Competição

fp_1 - Relatório

fp_2 - Relatório

fpf - Relatório

p - Prêmio

Critério de avaliação

NOTA FINAL

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

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
- Da Turma na competição: através do fator f_t

Fator de turma

Definido na competição entre três turmas no final do semestre

Apresentação dos projetos

Avaliação comparativa por uma comissão de docentes

A turma melhor avaliada recebe o fator f_{td} igual a 1,0; a 2ª turma recebe o valor 0,95 e a 3ª 0,9.

- Os alunos também avaliam os projetos das turmas parceiras, sendo atribuído o fator f_{ta}
- O fator de turma é calculado da seguinte forma:

$$f_t = (f_{ta} + f_{td})/2$$

Fator de grupo

- Em cada uma das duas fases do projeto temático, são formados 6 grupos de 5 alunos
- Esses 6 grupos trabalharão em 3 aspectos do tema relativos àquela fase.
- O mesmo aspecto será tratado por dois grupos diferentes, chamados de “grupos-espelho”
- Em cada fase do projeto, os “grupos-espelho” daquele período competem entre si.
- Ao final de cada fase, a turma classifica, necessariamente, o trabalho realizado por cada dois grupos-espelho, o primeiro colocado recebendo a pontuação 1,0, e o segundo 0,9.
- O fator de grupo (f_g) será a média aritmética dessas pontuações

Prêmio

- Na aula S15, 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 4 alunos da turma receba $p=0,1$
 - um máximo de 6 alunos receba $p=0,07$
 - um máximo de 9 alunos receba $p=0,03$

O fator de participação

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

$$f_p = (f_{pp1} + f_{pp2})/2 * f_{pv} * f_{pw} * f_{pf} * f_{S14} * f_i$$

- 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.

- Os fatores f_{pv} , f_{pw} e f_{S14} envolvem a participação dos alunos na visita, no workshop e na competição interturmas, que ocorre na aula S14 (0 ou 1,0).

O fator de participação

$$f_p = (f_{pp1} + f_{pp2})/2 * f_{pv} * f_{pw} * f_{pf} * f_{S14} * f_l$$

- termo f_{pf} resulta da avaliação comparativa dos relatórios finais das três turmas parceiras
 - são atribuídos os valores 1,0, 0,95 e 0,9 de acordo com a classificação;
 - o fator f_{pf} será zero se a turma não entregar o relatório final.
- fator (f_l), é o resultado da avaliação de uma prova escrita aplicada a na aula S15.
 - 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 $f_l = 0,8$.

- O fator (f_{pw}), corresponde a uma avaliação que o docente faz sobre a participação e o interesse demonstrado pelo aluno Workshop
 - $f_{pw} = 1,0$ se o aluno compareceu ao Workshop e teve uma participação adequada;
 - $f_{pw} = 0,0$ se o aluno não compareceu ao Workshop.

PNV3100 – Aula S1

- Informações gerais da disciplina
- **O projeto de engenharia**
- O projeto temático
- Diretrizes para a organização do Workshop

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.

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.**

Em PNV3100, 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 S7

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 S8 à S11

PNV3100 – Aula S1

- Informações gerais da disciplina
- O projeto de engenharia
- **O projeto temático**
- Diretrizes para a organização do Workshop

Residência sustentável

USO DE ÁGUA

CONSUMO DE ENERGIA

DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Primeira Abordagem –
Algumas Questões Relativas a Estes Tópicos

Residência sustentável

Água

- A Água e o Meio Ambiente
- O Mundo/Brasil e a Demanda de Água
- Redução das Disponibilidades de Água
- Formas de Demanda de Água
- Usos Diversos da Água em Diferentes Ambientes
- Procedimentos Adotados para Reuso de Água

Residência sustentável

Energia

- A Energia e o Desenvolvimento Sustentável
- O Brasil na Iminência de uma Crise Energética
- Aumento da Oferta de Energia
- Diversificação das Fontes de Energia
- A Matriz Energética
- Racionalização do Uso de Energia
- O Impacto Ambiental – Aquecimento Global

Residência sustentável

Resíduos Sólidos

- Os resíduos sólidos e o Meio Ambiente
- Os principais tipos de resíduos sólidos
- A política nacional de resíduos sólidos
- O mundo/Brasil e a demanda de matérias primas
- Redução das disponibilidades de matérias primas
- O consumo de energia

PNV3100 – Aula S1

- Informações gerais da disciplina
- ○ projeto de engenharia
- ○ projeto temático
- **Diretrizes para a organização do Workshop**

Informações gerais

- **Data:** Sexta-feira, 01/04/2015
- **Local:** Anfiteatro da Engenharia Mecânica
- **Horário:** das 13h às 17h
- **Recursos disponíveis:** projetor, equipamento de som, filmagem
- **Tema:** Residência Sustentável
- **Título do workshop:** A ser definido pelos alunos

Subtemas:

- Redução do consumo de energia de concessionárias
- Redução do consumo de água da concessionária
- Redução da disposição final de resíduos sólidos

Formato:

Três palestras, sendo uma para cada subtema, seguidas de mesa redonda para discussão, conduzida por um moderador.

Organização:

O workshop será organizado por um Comitê Organizador (CO) composto por 2 representantes de cada turma de PNV-3100. As turmas responsáveis pelos subtemas serão:

Turma de PNV	Subtema
1 e 2	• Redução do consumo de energia de concessionárias
3 e 4	• Redução do consumo de água da concessionária
5 e 6	• Redução da disposição final de resíduos sólidos

Plano de ação:

Aula S1 – Cada turma elegerá os seus representantes, os quais deverão comparecer na Sala ES-46 do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica às 16:30hs do dia 01-Março, para reunião entre os representantes das 6 turmas. O Comitê Organizador nomeado deverá propor um plano de trabalho incluindo a escolha do moderador. Caberá a cada turma, até a aula S2, preparar uma lista com 2 nomes de possíveis palestrantes.

Aula S2 – Cada turma consolida a indicação de 2 potenciais palestrantes e discute pontos importantes na organização do workshop. O Comitê Organizador se reunirá na Sala ES-46 do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica às 16:30hs do dia 08-Março para discutir as indicações feitas e iniciar o envio dos convites, até que sejam encontrados os 3 palestrantes e o moderador.

Aula S3 – Os representantes atualizam a turma a respeito do andamento das atividades, e recebem sugestões a serem repassadas ao CO.

Aula S4 – Os representantes atualizam a turma a respeito do andamento das atividades, e discutem ajustes finais da organização do workshop.

Definição de tarefas para casa:

- Os alunos devem efetuar um levantamento de informações sobre subtemas especificados, concentrando-se em aspectos relacionados a residências.
- Cada turma deverá preparar uma lista com 2 nomes de possíveis palestrantes para o workshop.