

## **EDITAL DE BOLSAS DE GRADUAÇÃO DO PRH-ANP 7 (GESTÃO FINEP): #2**

### **Critérios de Enquadramento ao PRH-ANP 7**

- 1) O PRH-ANP 7 (GESTÃO FINEP) é o Programa de Formação de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo (ANP) voltado para o tema de INTEGRIDADE ESTRUTURAL EM INSTALAÇÕES NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS (IE-PGE). Desta forma, somente projetos de Graduação (GRA) dentro deste tema serão avaliados e, possivelmente, contemplados (concessão de 5 bolsas de Graduação);
- 2) O aluno da Escola Politécnica da UFRJ (POLI) candidato à bolsa GRA deve ter matrícula ativa em 2020/1 em um dos seguintes cursos:  
Engenharia de Materiais,  
Engenharia Metalúrgica,  
Engenharia de Petróleo;
- 3) O aluno candidato deve estar cursando entre o 4º e 7º período e deve possuir CRA igual ou superior a 6,0 em 2019/2, estar cursando ou ter cursado Cálculo IV e Física IV);
- 4) O aluno candidato reconhece a obrigatoriedade com a formação multidisciplinar deste PRH-ANP, dado que terá que cursar, no mínimo, 4 disciplinas adicionais fora do departamento de origem;
- 5) A bolsa GRA tem a duração máxima de 24 meses, que, obrigatoriamente, corresponde ao prazo máximo para a conclusão do trabalho de graduação, atestado pelo TCC ou relatório final, e sendo parte obrigatória do cronograma de desenvolvimento do projeto;
- 6) A bolsa de graduação (GRA) tem o valor de R\$ 600,00 (seiscentos reais) e é paga mensalmente, cumpridas as obrigações do aluno;
- 7) Os alunos deverão se comprometer a cumprir todas as obrigações constantes do manual do usuário publicado pela ANP em sua página na internet.

<http://www.anp.gov.br/pesquisa-desenvolvimento-e-inovacao/prh-anp-programa-de-formacao-de-recursos-humanos/manual-do-usuario>

### **Da Submissão de Candidaturas**

- 8) Somente alunos com matrícula ativa em 2020/1 ou PLE e docentes habilitados a participar do PRH-ANP 7 (vinculados a um dos cursos indicados no "Critérios de Enquadramento ao PRH-ANP 7") terão projetos avaliados pela Comissão Gestora (CG);
- 9) Três modalidades de submissão serão avaliadas pela CG: a) candidatos que tenham acordado um projeto no tema com docente habilitado, b) candidatos que não tenham tido contado com docente habilitado e c) docente habilitado que não tenha tido contado com candidato do item b).
  - a. Para o caso do candidato e do docente com entendimento pré-estabelecido sobre o projeto, o Plano de "Trabalho de da Graduação"

- (Anexo I) deve ser preenchido e enviado junto com o Histórico Escolar 2019/02 e o BOA 2019/2 no formulário disponível no link do item 16).
- b. Para o caso dos candidatos que não tenham tido contato com um docente habilitado, o Histórico Escolar 2019/02 e o BOA 2019/2 no formulário disponível no link do item 16). O Prof. Celio A. Costa ([celio@metalmat.ufrj.br](mailto:celio@metalmat.ufrj.br)) agendará uma reunião (presencial ou remota) do aluno junto à CG, visando identificar a possibilidade de alocação do candidato junto a um dos docentes habilitados;
  - c. Para o caso do docente habilitado que não tenha tido contado com candidato do item 9b), ele deve preencher Plano de “Trabalho de da Graduação” (Anexo I) e enviá-lo por e-mail ao Prof. Celio A. Costa ([celio@metalmat.ufrj.br](mailto:celio@metalmat.ufrj.br)), que colocará o pleito junto ao CG, para verificação de pertinência de interesse entre candidato e projeto.

### **Dos Critérios de Avaliação dos Candidatos e dos Projetos**

- 10) A avaliação dos candidatos e dos projetos será realizada pela CG do PRH-ANP 7;
- 11) O PRH-ANP 7 visa a formação de recursos humanos para o tema em questão (Anexo II) e, conseqüentemente, o desempenho acadêmico do aluno é um elemento fundamental como critério de concessão da bolsa e o CRA é o dado balizador no que tange a diferenciação acadêmica do aluno;
- 12) O projeto a ser desenvolvido pelo aluno necessita estar inserido no âmbito do tema em questão e, desta forma, o projeto submetido não deve deixar margens para entendimentos dúbios sobre o tema.
- 13) O Plano de Trabalho deve conter quatro (4) disciplinas de especialização fora do departamento de origem do candidato e duas dentro do departamento de origem do candidato, conforme Anexo III;
- 14) A lista de docentes habilitados a participar do PRH-ANP 7 e a relação das disciplinas de especialização obrigatórias estão nos Anexos IV e V, respectivamente.

### **Dos Prazos**

- 15) Este Edital entra em vigor no dia 28/08/2020;
- 16) O envio dos documentos pelo LINK abaixo (ex. Históricos Escolares, BOA, Projetos pelos alunos ou dos Projetos pelos docentes habilitados) deve ser realizado até o dia 08/09/2020;  
[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdEgr7D-kqqzXbdJDUqYJRwTLCYRqgR2YRfxypBmoEW IXalg/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdEgr7D-kqqzXbdJDUqYJRwTLCYRqgR2YRfxypBmoEW IXalg/viewform?usp=sf_link)
- 17) De 09/09/2020 a 15/09/2020 será conduzida a avaliação dos candidatos/projetos;
- 18) Em 18/09/2020 serão divulgados os resultados na página <http://www.metalmat.ufrj.br/>;

### **Implementação das Bolsas de GRA**

- 19) O aluno selecionado deverá comparecer até o dia 21 de setembro de 2020 na sala 201, Bloco F do CT para assinar o Formulário de Indicação de Bolsista e entregar os seguintes documentos (enviá-los digitalmente também):

- a. Curriculum vitae resumido (Formato CV Lattes – 180 kb máximo);
  - b. Cópia de documento de registro geral (RG) ou registro nacional de estrangeiro (RNE);
  - c. Cópia do Cadastro de Pessoa Física (CPF);
  - d. Histórico escolar da graduação;
  - e. BOA;
  - f. Comprovante de matrícula;
  - g. Comprovante de residência;
  - h. Cabeçalho do extrato bancário (contendo o favorecido, banco, nº da agência e da conta corrente);
  - i. Duas fotos formato 3x4.
- 20) O aluno que não comparecer no prazo será automaticamente excluído do processo de seleção e substituído pelo aluno subsequente na lista de classificação.

**Comissão Gestora do PRH-ANP 7**

Prof. Celio Albano da Costa Neto, Ph.D (DMM/POLI – PEMM/COPPE)

Coordenador do PRH-ANP 7

e-mail: [celio@metalmat.ufrj.br](mailto:celio@metalmat.ufrj.br)

tel.: (21) 3938-8505

Prof. Luis Volnei Sudati Sagrilo, D.Sc. (PEC/COPPE)

Vice-Coordenador do PRH-ANP 7

e-mail: [sagrilo@coc.ufrj.br](mailto:sagrilo@coc.ufrj.br)

tel.: (21) 3938-7381

Prof<sup>a</sup>. Bianca de Carvalho Pinheiro, D.Sc. (DENO/POLI – PENO/COPPE)

e-mail: [bianca@lts.coppe.ufrj.br](mailto:bianca@lts.coppe.ufrj.br)

tel.: (21) 3938-7794

Prof. Hector Guillermo Kotik, Dr-Ing. (DMM/POLI – PEMM/COPPE)

e-mail: [hectorkotik@metalmat.ufrj.br](mailto:hectorkotik@metalmat.ufrj.br)

tel.: (21) 3938-8107

Prof. Rafael M. Charin, D.Sc. (Petróleo/POLI)

e-mail: [charin@petroleo.ufrj.br](mailto:charin@petroleo.ufrj.br)

tel.: (21) 3938 7424

## ANEXO I - PLANO DE TRABALHO SIMPLIFICADO

### INTEGRIDADE ESTRUTURAL EM INSTALAÇÕES NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS (IE-PGE)

NÍVEL: ( ) Graduação ( ) Mestrado ( ) Doutorado ( ) Pós-Doutorado Candidato a Bolsa do PRH-ANP 7: ( ) Sim ( ) Não Departamento/Programa de Origem:
Ênfase / Tema (vide Anexo II):
Título do Trabalho:
Objetivos:
Metodologia:
Resultados Esperados:
Cronograma:
Disciplinas a Cursar:

Plano de Trabalho: 2 páginas no máximo.

## ANEXO II

### Ênfase: Exploração, Desenvolvimento e Produção de Sistemas Submarinos e Terrestres

#### Temas:

- Integridade de estruturas intactas e avariadas
- Análise estrutural de colunas de perfuração
- Desenvolvimento de novas concepções de tubos de perfuração
- Confiabilidade de estruturas e de sistemas
- Projeto de sistemas submarinos
- Integridade estrutural de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Caracterização de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Desenvolvimento de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Processamento de materiais estruturais e fabricação de protótipos
- Processos de união (soldagem e colagem)
- Revestimentos protetores
- Ensaio não-destrutivo
- Corrosão, degradação e/ou fragilização de materiais frente aos meios agressivos e tensões atuantes
- Desenvolvimento de novas tecnologias para monitoramento de estruturas e equipamentos operando *onshore* e *offshore*
- Análise estática e dinâmica de *risers* e dutos submarinos
- Análise estática e dinâmica de sistemas de ancoragem
- Comportamento estático e dinâmico de estruturas flutuantes
- Análise experimental de estruturas
- Análise estrutural de dutos terrestres
- Integridade de estruturas terrestres e marítimas intactas e avariadas
- Inspeção baseada em risco
- Manutenção e reparo de estruturas e equipamentos terrestres e marítimos
- Confiabilidade de estruturas e de sistemas terrestres, flutuantes e submarinos
- Projeto de sistemas submarinos

### **Ênfase: Transporte, Refino e Processamento de Petróleo/Gás/Derivados**

#### **Temas:**

- Inspeção e monitoração de equipamentos e estruturas
- Integridade de estruturas e equipamentos danificados
- Confiabilidade de estruturas e de sistemas
- Projeto de sistemas submarinos e terrestres
- Integridade estrutural de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Caracterização de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Desenvolvimento de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Processamento de materiais estruturais e fabricação de protótipos
- Processos de união (soldagem e colagem)
- Revestimentos protetores
- Ensaio não-destrutivo
- Corrosão, degradação e/ou fragilização de materiais frente aos meios agressivos e tensões atuantes
- Desenvolvimento de novas tecnologias para monitoramento de estruturas e equipamentos operando *onshore* e *offshore*
- Inspeção e monitoração de dutos

### **Ênfase: Biocombustíveis e Energia Renováveis**

#### **Temas:**

- Integridade de dutos rígidos e flexíveis para transporte de biocombustíveis
- Confiabilidade de estruturas e de sistemas
- Projeto de sistemas submarinos
- Análise estática e dinâmica de sistemas de ancoragem
- Comportamento estático e dinâmico de estruturas flutuantes
- Análise experimental de estruturas
- Integridade estrutural de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Caracterização de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Desenvolvimento de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Processamento de materiais estruturais e fabricação de protótipos
- Processos de união (soldagem e colagem)
- Revestimentos protetores

- Ensaio não-destrutivo
- Corrosão, degradação e/ou fragilização de materiais frente aos meios agressivos e tensões atuantes
- Desenvolvimento de novas tecnologias para monitoramento de estruturas e equipamentos operando *onshore*, *offshore* e em ambientes polares

### **Ênfase: Sistemas Submarinos**

#### **Temas:**

- Inspeção baseada em risco
- Confiabilidade de estruturas e de sistemas
- Projeto de sistemas submarinos
- Integridade estrutural de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Caracterização de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Desenvolvimento de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Processamento de materiais estruturais e fabricação de protótipos
- Processos de união (soldagem e colagem)
- Revestimentos protetores
- Ensaio não-destrutivo
- Corrosão, degradação e/ou fragilização de materiais frente aos meios agressivos e tensões atuantes
- Desenvolvimento de novas tecnologias para monitoramento de estruturas e equipamentos operando *offshore*

### **Ênfase: Nanotecnologia e Novos Materiais**

#### **Temas:**

- Integridade estrutural nanométricas (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Caracterização de materiais nanométricas (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Desenvolvimento de nanométricas (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Processamento de materiais nanoestruturais e fabricação de protótipos
- Revestimentos protetores em nanoescala
- Aplicação de ensaios não-destrutivos em nanomateriais

ANEXO III

DISCIPLINAS COMPLEMENTARES DE ESPECIALIZAÇÃO OFERECIDAS 2 no departamento de origem e 4 fora do departamento de origem				
Código da Disciplina	Total de Horas Aula		Créditos	Obrigatória (1)
	Teórica	Prática		
EET 107	45	15	4	X <sup>b</sup> , X <sup>c</sup>
EET 352	60	0	4	X <sup>b</sup> , X <sup>c</sup>
EET 363	45	15	4	X <sup>b</sup> , X <sup>c</sup>
EET 410	60	0	4	X <sup>b1</sup> , X <sup>c1</sup>
EET 415	40	20	4	X <sup>b1</sup> , X <sup>c1</sup>
EET 416	60	0	4	X <sup>b1</sup> , X <sup>c1</sup>
EET 421	60	0	4	X <sup>b1</sup> , X <sup>c1</sup>
EET 425	60	0	4	X <sup>b</sup> , X <sup>c</sup>
EET 471	60	0	4	X <sup>b</sup> , X <sup>c</sup>
EET 472	60	0	4	X <sup>b1</sup> , X <sup>c1</sup>
EET 540	60	0	4	X <sup>b</sup> , X <sup>c</sup>
EET 606	45	0	3	X <sup>b</sup> , X <sup>c</sup>
EEN 599	45	0	3	X <sup>a1</sup>
EEN 625	45	0	3	X <sup>a1</sup>
EEN 626	40	5	3	X <sup>a</sup> , X <sup>c</sup>
EEN 627	45	0	3	X <sup>a</sup> , X <sup>c</sup>
EEN 628	40	5	3	X <sup>a</sup> ,
EEN 651	45	0	3	X <sup>a</sup> ,
EEL 761	30	0	3	X <sup>a</sup> , X <sup>b</sup> ,
EQO 088	45	0	3	X <sup>a</sup> , X <sup>b</sup> ,
EEA 323	60	0	4	X <sup>a</sup> ,
EEA 325	60	0	4	X <sup>a</sup>
EEA 331	60	0	4	X <sup>a</sup>
EEA 518	60	0	4	X <sup>a</sup>
EEA 519	60	0	4	X <sup>a</sup>
EEA 530	45	0	3	X <sup>a</sup>



COV 252	50	10	4	$X^{a1}, X^c$
---------	----	----	---	---------------

- (1) As disciplinas de especialização que serão obrigatórias para os alunos bolsistas do PRH-ANP estão indicadas com um "X", compatível com a quantidade mínima indicada no quadro anterior. O somatório do número de disciplinas ( $X^a + X^{a1}$ ) será igual ou superior a seis (4). Similarmente, o somatório de ( $X^b + X^{b1}$ ) e de ( $X^c + X^{c1}$ ) será igual ou superior a seis (4). O detalhamento das disciplinas por Departamento segue abaixo.
- (2)  $X^a$  disciplinas obrigatórias para os alunos do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais;
- (3)  $X^{a1}$  Os alunos do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais deverão cursar obrigatoriamente pelo menos uma disciplina dentre as disciplinas desse grupo;
- (4)  $X^b$  disciplinas obrigatórias para os alunos do Departamento de Mecânica Aplicada e Estruturas (Eng Civil) e do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica;
- (5)  $X^{b1}$  Os alunos do Departamento de Mecânica Aplicada e Estruturas (Eng Civil) e do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica deverão cursar obrigatoriamente pelo menos uma disciplina dentre as disciplinas desse grupo;
- (6)  $X^c$  disciplinas obrigatórias para os alunos do Departamento de Engenharia do Petróleo.
- (7)  $X^{c1}$  Os alunos do Departamento de Engenharia do Petróleo e do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica deverão cursar obrigatoriamente pelo menos uma disciplina dentre as disciplinas desse grupo.
- (8) Adicionalmente as disciplinas marcadas com X, cada aluno deve cursar duas (2) disciplinas das listadas na Tabela acima dentro do departamento de origem.

## ANEXO IV

Código da Disciplina	Nome dos Docentes Habilitados para Orientação no PRH-ANP 7
EET 107	Oscar Rosa Mattos
EET 352	Renata Antoun Simão
EET 363	Leonardo Sales Araujo, Rafaella Martins Ribeiro
EET 410	Celio Albano da Costa Neto
EET 415	José Antonio da Cunha Ponciano Gomes
EET 416	João da Cruz Payão Filho, João Marcos Alcoforado Rebello
EET 421	Hector Guillermo Kotik
EET 425	João da Cruz Payão Filho
EET 471	Celio Albano da Costa Neto
EET 472	Marysilvia Ferreira da Costa
EET 540	Gabriela Ribeiro Pereira
EET 606	Marysilvia Ferreira da Costa
EEN 599	Segen Farid Estefen
EEN 625	Gilberto Bruno Ellwanger, Theodoro Antoun Netto
EEN 626	Ney Roitman, Carlos Magluta
EEN 627	Julio R. Cyrino, Luís Volnei Sagrilo e José Renato Mendes de Souza
EEN 628	Ney Roitman, Carlos Magluta
EEN 651	Carlos Rodrigues P. Belchior
EEI 761	Rafael Mengotti Charin, Ilson Paranhos Pasqualino
EQO 088	Rafael Mengotti Charin
EEA 323	Gilberto Ellwanger, Carlos Magluta
EEA 325	Gilberto Ellwanger, Carlos Magluta
EEA 331	Fernando Jorge Mendes de Sousa
EEA 518	Gilberto Ellwanger, Carlos Magluta
EEA 519	Gilberto Ellwanger, Fernando Jorge Mendes de Sousa
EEA 530	Gilberto Ellwanger, Carlos Magluta
COV 252	Theodoro Antoun Netto
	<b>As disciplinas abaixo são de pós-graduação</b>
COT 724	Adriana da Cunha Rocha
COT 729	Gabriela Ribeiro Pereira

COT 733	Juan Carlos Garcia de Blas
COT 734	Isabel Cristina Pereira Margarit-Mattos
COT-739	José Antonio da Cunha Ponciano Gomes
COT 741	Paulo Emílio Valadão de Miranda
COT-743	Luis Henrique de Almeida, Leonardo Sales Araujo, Rafaella Martins Ribeiro
COT-744	Hector Guillermo Kotik, Celio Albano da Costa Neto
COT-759	Celio Albano da Costa Neto
COT-767	João da Cruz Payão Filho
COT-779	Oscar Rosa Mattos
COT-784	João Marcos Alcoforado Rebello
COT-785	João da Cruz Payão Filho, João Marcos Alcoforado Rebello
COT-798	Marysilvia Ferreira da Costa
COT-799	Hector Guillermo Kotik
COV-711	Segen Farid Estefen
COV-712	Ilson Paranhos Pasqualino
COV-740	Júlio César Ramalho Cyrino
COV-743	Theodoro Antoun Netto, Bianca de Carvalho Pinheiro
COV-744	Segen Farid Estefen
COV-757	Murilo Augusto Vaz
COV-783	Paulo de Tarso Themístocles Esperança
COV-784	Paulo de Tarso Themístocles Esperança
COC-709	Franciane Conceição Peters
COC-752	Franciane Conceição Peters
COC-774	Ney Roitman / Carlos Magluta
COC-797	Gilberto Bruno Ellwanger, Luís Volnei Sudati Sagrilo
COC-799	Luís Volnei Sudati Sagrilo
COT-830	Dilson Silva dos Santos
COT-831	José Antonio da Cunha Ponciano Gomes
COT-844	Paulo Emílio Valadão de Miranda
COT-847	Oscar Rosa Mattos
COT-854	Leonardo Sales Araujo,
COT-885	João Marcos Alcoforado Rebello
COV-841	Bianca de Carvalho Pinheiro, Marcelo Igor Lourenço de Souza

COV-845	Theodoro Antoun Netto
COV-854	Theodoro Antoun Netto
COC-870	Ney Roitman; Carlos Magluta
COC-883	Gilberto Bruno Ellwanger
COC-892	Gilberto Bruno Ellwanger, Luís Volnei Sudati Sagrilo

## ANEXO V

Código da Disciplina	Nível (1)	Título da Disciplina, Ementa	Unidade / Departamento
EET 107	G	Tópicos Especiais em Corrosão Ementa: Controle e Prevenção da Corrosão (Prevenção pelo projeto, especificação e processo construtivo; Modificação do meio corrosivo: Inibidores; Metais e ligas resistentes à corrosão; Proteção catódica e proteção anódica). Preparo e Limpeza de Superfície (Conceitos de preparo e limpeza, Processos mecânicos, Desengraxamento, Decapagem). Revestimentos Metálicos (Eletr deposição, Principais eletr depósitos, Imersão em banho fundido, Difusão e outros processos). Revestimentos Inorgânicos. Fosfatização. Cromatação e anodização.	POLI/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DMM)
EET 352	G	Nanomateriais Ementa: Introdução à nanotecnologia: Histórico, Bottown-up e top-down. Desafios da Nanotecnologia. Nanopartículas (técnicas bottown-up) e Nonopós (técnicas top-down). Nanotubos, "nanorods", nanofios e nanofibras. Fullerenos e nanotubos de carbono. Filmes finos e multicamadas. Materiais nanoestruturados. Materiais nanocompósitos. Materiais nanoporosos. Fabricação de nanoestruturas: litografia, nanomanipulação, "assemblagem". Aplicações de nanomateriais.	POLI/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DMM)
EET 363	G	Materiais para a Indústria do Petróleo Ementa: -Comparação entre os diferentes materiais estruturais; Ligas Metálicas; Ligas Ferrosas – Aços e Ferros Fundidos. A filosofia do projeto metalúrgico dos aços. Mecanismo de reforço dos aços. Aços ao carbono. Aços Ligados. Aços inoxidáveis. Aços estruturais. Aços para dutos. Aços para risers. Ferros fundidos. Ligas Não Ferrosas. Ligas de Cobre. Ligas de Alumínio. Li gás de Níquel, Ligas de Titânio. -Materiais Poliméricos: Termorrígidos, Termoplásticos. Materiais Compósitos. Análise de Casos: Materiais dos risers flexíveis, rígidos de aço e rígidos de compósitos.	POLI/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DMM)

EET 410	G	<p>Seleção de Materiais</p> <p>Ementa: O processo do Projeto. Materiais de engenharia e suas propriedades. Seleção de materiais a partir das relações das propriedades que atendam aos requisitos do produto. Seleção de processos de fabricação baseada nos requisitos do produto e os aspectos econômicos da produção. Seleção de materiais e dos processos de fabricação com múltiplas restrições e objetivos. Seleção de materiais e processo de fabricação para atender formas específicas de produtos. seleção de materiais híbridos. Estudos de casos associados a cada um dos tópicos. Materiais e meio ambiente.</p>	POLI/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DMM)
EET 415	G	<p>Corrosão e Proteção</p> <p>Ementa: Fundamentos termodinâmicos da corrosão, classificação da corrosão. Fundamentos eletroquímicos. Equação de Nernst. Diagrama de Pourbaix. Polarização. Passivação. Cinética da corrosão. Proteção da corrosão: proteções clássicas e aquelas por materiais poliméricos, compósitos e filmes finos. Deterioração dos materiais não-metálicos: idéias gerais e analogias com a corrosão de metais.</p>	POLI/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DMM)
EET 416	G	<p>Tecnologia da Soldagem</p> <p>Ementa: Introdução, aplicações e terminologia. Classificação dos processos. Revisão elétrica aplicada às fontes de energia para soldagem. Processos de soldagem a arco elétrico (plasma, tig, eletrodo revestido, mig, mag, arame tubular, arco submerso). Processos de soldagem por resistência elétrica. Processos especiais: eletroescória, soldagem de pinos, centelhamento, soldagem por explosivos, por fricção, difusão, compressão a frio; aluminotermia, laser e feixe de elétrons.</p>	POLI/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DMM)

EET 421	G	<p><b>Materiais Compósitos</b></p> <p>Ementa: Definição de materiais compósitos. Fibras. Materiais das matrizes. Compósitos de matriz: polimérica, metálica e cerâmica. Compósitos de fibra de carbono. Micro e macromecânica dos compósitos. Resistência mecânica, fratura e fadiga de compósitos.</p>	POLI/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DMM)
EET 425	G	<p><b>Metalurgia Física da Soldagem</b></p> <p>Ementa: O arco elétrico. geração de calor. Fluxos, eletrodos, arames, gases de proteção. Ciclo térmico durante a soldagem. Tratamento térmico. Pré-aquecimento; pós-aquecimento; soldas múltiplo passes. Velocidade de resfriamento. Defeitos: porosidades, escória, mordedura, segregação, trincas. Microestrutura e propriedades mecânicas das juntas soldadas. Soldagem de aços-carbono, de aços resistentes à abrasão, à corrosão, aços refratários, aços criogênicos. Soldagem de Al, Ni, Cu e suas ligas. Qualificação de procedimento de soldagem.</p>	POLI/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DMM)
EET 471	G	<p><b>Engenharia Microestrutural de Cerâmicos</b></p> <p>Ementa: Microestrutura dos materiais cerâmicos. Correlação entre propriedades físicas, mecânicas, elétricas, magnéticas e óticas dos materiais cerâmicos e a sua microestrutura e desta com composição de processamento. Formação de materiais cerâmicos compósitos. Aplicação de cerâmicos avançados para fins estruturais na indústria do petróleo e gás.</p>	POLI/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DMM)
EET 472	G	<p><b>Propriedades de Materiais Poliméricos</b></p> <p>Comportamento Mecânico; Relação entre Propriedades e Microestruturas; Processamento de Produtos Poliméricos; Polímeros de Engenharia.</p>	POLI/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DMM)

EET 540	G	<p>Ensaaios Não Destrutivos</p> <p>Ementa: Conceito de ensaios não destrutivos, controle e garantia da qualidade. Visão geral dos ensaios. Ensaio por líquidos penetrantes e partículas magnéticas: princípio, características, aplicação e avaliação. Ensaio radiográfico: fontes, proteção radiológica, avaliação, normas. Ensaio ultrassônico: cristais, transdutores, propagação de ondas, detecção e dimensionamento de defeitos, blocos de referência e padrão, normas. Correntes parasitas: geração de corrente, interpretação de resultados, normas.</p>	POLI/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DMM)
EET 606	G	<p>Adesivos e Fibras</p> <p>Ementa: Adesivos: classificação e mecanismos de adesão; Forças intermoleculares; Superfícies e tratamentos superficiais; Adesivos orgânicos (naturais e sintéticos) Fibras: de vidro, carbono e fibras poliméricas; Técnicas de fabricação; Propriedades mecânicas.</p>	POLI/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DMM)
EEN 599	G	<p>Comportamento Estrutural de Plataformas Oceânicas</p> <p>Ementa: Tipos de Plataformas Oceânicas. Cargas Ambientais. Projeto Estrutural por Estados Limites. Colapso de Painéis Planos e Cilíndricos. Fadiga de Juntas Tubulares. Colapso Progressivo de Plataformas Flutuantes.</p>	POLI/Engenharia Naval e Oceânica



EEN 625	G	<p>Teoria das Estruturas</p> <p>Ementa: Ações usuais sobre estruturas: ações de origem mecânica, térmica e ambiental. Análise de estruturas isostáticas e hiperestáticas constituídas por elementos de barras. Análise estática não-linear geométrica e física. Vigas-colunas em meio elástico e elasto-plástico. Interação fluido-estrutura e solo-estrutura. Arcos, placas e cascas finas. Concepções estruturais em arcos: pontes e coberturas. Torção de elementos de paredes finas e tubulares. Flambagem de barras, arcos, placas e cascas. Concentração de tensões. Deformações além do limite elástico. Tensões residuais, deformações plásticas. Fadiga: sob corrosão e concentração de tensões. Efeito das altas temperaturas.</p>	POLI/Engenharia Naval e Oceânica
EEN 626	G	<p>Dinâmica dos Sistemas Discretos I</p> <p>Ementa: Vibrações livres. Vibrações forçadas. Amortecimento viscoso e hysterético. Resposta a cargas periódicas. Resposta a cargas impulsivas. Resposta em frequência. Análise modal. Formulação das equações de movimento em problemas com mais de um grau de liberdade. Semi-discretização. Integração no domínio do tempo: a família de algoritmos de Newmark; implementação computacional. Introdução à análise experimental. Principais tipos de sensores e equipamentos utilizados na análise experimental estática e dinâmica de estruturas. Conceitos básicos de aquisição de sinais para ensaios estáticos e dinâmicos. Transformada discreta de Fourier.</p>	POLI/Engenharia Naval e Oceânica
EEN 627	G	<p>Introdução aos Métodos Discretos em Engenharia</p> <p>Ementa: Equações diferenciais parciais e a necessidade de discretização. Diferenças finitas. Métodos de resíduos ponderados. Formulação variacional de Galerkin para condução de calor. Formulação variacional de Galerkin para elasticidade linear. Introdução ao método de elementos finitos com aplicações em estruturas reticuladas.</p>	POLI/Engenharia Naval e Oceânica

EEN 628	G	<p>Dinâmica dos Sistemas Discretos II</p> <p>Ementa: Descrição dos principais tipos de cargas dinâmicas. Critérios para avaliação de estruturas, incluindo o conforto humano, através de normas técnicas nacionais e internacionais. Modelagem estrutural. Estratégias de monitoração de curta e longa duração e tratamento de dados. Técnicas de correlação simplificadas visando o ajuste de modelos teóricos/numéricos. Apresentação e análise de casos reais de monitoração. Redução de vibrações através de sistemas passivos e ativos. Conceitos gerais de análise modal. Métodos para determinação de parâmetros modais através de técnicas no domínio do tempo e da frequência. Metodologia de ensaios experimentais. Aplicações práticas através de ensaios em laboratórios. Técnicas de correlação para o ajuste de modelos teóricos/numéricos e para a detecção de danos.</p>	POLI/Engenharia Naval e Oceânica
EEN 651	G	<p>Manutenção e Reparo Naval</p> <p>Ementa: Tipos de Docagens; Inspeções das Sociedades Classificadoras; Planejamento de Inspeções; Segurança para Trabalho em Espaços Confinados; Segurança para Entrada de Navios no Estaleiro; Avarias, Falhas e Reparos; Reparos e Inspeções em Dique; Organização de Estaleiros de Reparo; Custo da Mão de Obra; Visão do Armador e Sociedade Classificadora.</p>	POLI/Engenharia Naval e Oceânica
EEL 761	G	<p>Fundamentos de Engenharia de Petróleo</p> <p>Ementa: História e economia do petróleo. Como a Terra foi formada. Origens do Petróleo e sua Acumulação. As atividades da indústria: exploração, performance e desenvolvimento de reservatórios, perfuração e completação de poços, avaliação de formações, elevação natural e artificial, processamento, transporte, distribuição. Sistemas de Produção de petróleo. Contratos e Regulamentação. Noções de ética e profissionalismo.</p>	POLI/Engenharia do Petróleo

EQO 088	G	<p>Tecnologia de Refino de Petróleo e Processamento de Gás Natural</p> <p>Ementa: Petróleo e Gás Natural como principais fontes de matéria-prima: Histórico, A matriz energética brasileira, A matriz energética internacional, Principais derivados. Gás Natural: Ocorrências, Caracterização, Definição, Produção, Processamento (UPGN), Aplicações e derivados, Petróleo, Ocorrências, Caracterização, Definição, Processamento, Processos de Separação, Processos de Conversão, Processos de tratamento, Processos auxiliares.</p>	Escola de Química/Engenharia do Petróleo (disciplina ministrada por professor da Eng do Petróleo)
EEA 323	G	<p>Análise de Estruturas I</p> <p>Concepção estrutural. Modelos estruturais. Simetria e antimetria. Sistemas local e global. Convenção de sinais. Princípio dos trabalhos virtuais. Método da carga unitária. Método das forças. Equações de compatibilidade de deslocamentos. Influência dos esforços normal e cortante. Recalque de apoio, efeitos de temperatura e de deformação imposta. Deslocamentos em estruturas hiperestáticas. Utilização de programas automáticos.</p>	POLI/Engenharia Civil (Estruturas)
EEA 325	G	<p>Estruturas de Aço</p> <p>Ementa: Tipos de aço. Características dos aços. Dimensionamento nos estados limites. Perfis estruturais. Classe dos perfis. Barras tracionadas. Barras tracionadas com ligações. Barras comprimidas. Flambagem inelástica. Barras comprimidas. Tipos de parafusos comuns e de alta resistência. Ligações parafusadas. Ligações soldadas. Simbologia. Solda de entalhe de filete. Vigas de aço. Flambagem local de alma e de mesa comprimida. Flambagem lateral por torção. Vigas a flexão. Resistência ao esforço cortante. Pinturas de proteção. Resistência ao fogo.</p>	POLI/Engenharia Civil (Estruturas)

EEA 331	G	<p>Resistência de Materiais I</p> <p>Ementa: Análise de deformações e tensões. Estado triplo de tensões; tensões principais; critérios de resistência. Características geométricas e momentos de inércia de áreas planas. Tração e compressão. Corte. Torção. Flexão em vigas. Energia de deformação.</p>	POLI/Engenharia Civil (Estruturas)
EEA 518	G	<p>Análise Matricial de Estruturas</p> <p>Correspondência entre os métodos das forças e dos deslocamentos. Matrizes de rotação e de rigidez de elementos. Definição geométrica de eixos locais. Matriz de rigidez global. Equações de equilíbrio com cargas, temperatura e deformação imposta em elemento e cargas nodais. Deslocamento prescrito, apoios elástico e inclinado. Reações de apoio. Esforços em elemento. Articulações generalizadas, inércia variável, excentricidade nodal. Subestruturação. Fluxograma de programa automático. Linhas de influência. Utilização de programas automáticos.</p>	POLI/Engenharia Civil (Estruturas)
EEA 519	G	<p>Método dos Elementos Finitos</p> <p>Ementa: M.E.F. como extensão do método de Rayleigh-Ritz. Interpolação. Funcional energia potencial total. Formulação básica do M.E.F. Elementos de barra. Convergência. Testes de Convergência. Elementos básicos de estado plano de tensões e de deformações. Elementos isoparamétricos. Integração numérica. Elementos de Kirchoff e de Midlin para flexão de placas. Elementos sólidos. Elementos com modos não compatíveis de elasticidade bi e tridimensional. Elementos de casca. Utilização de programas automáticos.</p>	POLI/Engenharia Civil (Estruturas)

EEA 530	G	<p>Técnicas de Programação em Engenharia Civil</p> <p>Estruturas das linguagens Fortran e C. Similaridades e sintaxe das linguagens. Declaração de variáveis. Tipos de variáveis. Comandos de repetição. Comandos de controle. Comandos de entrada e saída. Formatação dos dados de entrada e saída. Funções e procedimentos. Funções intrínsecas. Passagem de parâmetros. Ponteiros. Alocação dinâmica da memória. Variáveis estruturadas. Manipulação de bits. Catálogo de funções-padrão. Preparação de gráficos. Programação orientada para objetos.</p>	POLI/Engenharia Civil (Estruturas)
COV 252	G	<p>Comportamento Estrutural de Sistemas Oceânicos</p> <p>Ementa: Breve revisão de teoria de vigas (Bernoulli-Euler). Vigas em fundação elástica. Métodos de Energia. Análise de Tensões. Análise de deformações. Equações constitutivas no regime elástico. Aspectos gerais de plasticidade em metais – Critérios de escoamento. Introdução à estabilidade estrutural. Fadiga de estruturas offshore. Estudos de casos. Projeto de curso.</p>	COPPE/Engenharia Naval e Oceânica
COT 724	MD	<p>Difração de Raio-X em Materiais</p> <p>Ementa: Produção de Raios X. Origem do espectro contínuo e características das propriedades dos raios X. Cristais: redes de Bravais, simetria cristalina, Lei de Bragg, Lei de Moseley. Intensidade coerente espalhada por elétrons, átomos e cristal. Interpretação dos resultados obtidos com cristais reais: largura de pico e tamanhos de partículas. Método de Laue, Debye-Scherrer, espectrometria e difratometria. Aulas práticas de Laue, Debye-Scherrer, difratometria. Texturas cristalográficas: representação, figuras de pólo e função de distribuição.</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)

COT-729	MD	<p>Ensaio Não-Destrutivo</p> <p>Ementa: Comparação com os ensaios destrutivos e classificação. Etapas básicas na inspeção por ensaios não-destrutivos. Confiabilidade e sensibilidade na detecção de defeitos. Técnicas mais utilizadas na inspeção visual, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, radiografia industrial e ultra-som, ensaios não-convencionais: correntes parasitas, emissão acústica, radiografia por nêutrons e Termografia. Ensaio para detecção de vazamentos. Ensaio não destrutivo Qualitativo e quantitativo. Identificação e dimensionamento de defeitos por ultra-som. Aplicações na inspeção de juntas soldadas.</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 733	MD	<p>Laboratório de Tratamentos Termomecânicos</p> <p>Ementa: Práticas de laboratório visando a observar relações entre condições de processamento e microestruturas resultantes. Evolução de temperatura durante a laminação. Medida de cargas. Propriedades mecânicas dos produtos. Aplicação dos produtos. Aplicação de modelos de previsão de micro-estruturas, propriedades e esforços.</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 734	MD	<p>Corrosão</p> <p>Ementa: Fundamentos termodinâmicos. Classificação de corrosão. Oxidação química. Fundamentos eletroquímicos. Corrosão eletroquímica. Equação de Nernst. Polarização. Sobre-tensão - lei de Tafel. Passivação. Diagramas de Pourbaix. Mecanismos de corrosão localizada e corrosão sob tensão. Mecanismo da corrosão intergranular.</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 739	MD	<p>Corrosão Associada a Esforços Mecânicos</p> <p>Ementa: Fatores metalúrgicos e mecânicos na corrosão. Corrosão sob tensão: intergranular e transgranular. Corrosão sob fadiga. Fragilização sob hidrogênio. Corrosão com erosão, cavitação. Corrosão sob atrito. Fragilização por metal líquido.</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)

COT 741	MD	<p>Deformação Plástica dos Metais</p> <p>Ementa: Revisão sobre a Cristalografia dos metais. A natureza cristalográfica da deformação plástica. Estudo dos defeitos lineares (discordâncias), responsáveis pela deformação plástica; deslizamento cristalino e escoamento plástico; observação experimental; cinética e dinâmica; propriedades elásticas; multiplicação e interação; participação nos sistemas cristalinos. Fundamentos da participação da macla e transformação de fase na deformação plástica.</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 743	MD	<p>Propriedades Mecânicas a Altas Temperaturas</p> <p>Ementa: Fundamentos em que se baseia o projeto mecânico, propriedades mecânicas e caracterização dos materiais segundo os códigos de projeto, mapas de deformação e fratura. Mecanismos de acumulação de dano em equipamentos que operam em temperaturas elevadas, inspeção em serviço, métodos e limitações, análise e interpretação dos resultados das inspeções em serviço. Estudo de casos: caldeiras, fornos, torres, reatores, trocadores de calor.</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)

COT 744	MD	<p><b>Fratura dos Metais</b></p> <p>Ementa: Micromecanismos de fratura monotônica: fratura dúctil e por clivagem. A transição dúctil-frágil: o ensaio de impacto comum e instrumentado. Ensaios de larga escala, diagramas FAD. Fratomecânica linear elástica, a tensão teórica de ruptura dos materiais, o efeito de concentradores de tensões, o campo de tensões nas proximidades de trincas. Teoria de Griffith. Noções de K e G; a determinação experimental de KIC e KID; influência de variáveis dos materiais e externas; fratura de ligas metálicas e materiais cerâmicos; exemplos de aplicação.</p> <p>Fratomecânica elasto-plástica: os conceitos de COD, integral J e curvas. R: suas determinações experimentais; influência das variáveis dos materiais e externas; exemplos de aplicação. Crescimento de trincas subcrítico: fratomecânica aplicada à fadiga; as curvas da/dN versus DK, micromecanismos de propagação de trincas nos três estágios dessas curvas. Fadiga-corrosão, exemplos de aplicação. Corrosão sob tensão: o conceito de KISCC ; a sua determinação experimental</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 759	MD	<p><b>Comportamento Mecânico de Materiais Não-Metálicos</b></p> <p>Ementa: Estados de Tensão e Deformação Estruturas Carregadas Axialmente. Estruturas Carregadas Sob Torção. Estruturas Carregadas em Flexão (Teoria de Vigas). Estados de Tensão e Deformação Bidimensional. Círculo de Mohr em Tensão e Deformação. Concentradores de Tensão. Critérios de Deformação Plástica. Comportamento Mecânico de Polímeros Viscoelasticidade. Modelos de Viscoelasticidade Linear. Mecânica da Fratura Aplicada aos Materiais Poliméricos. Introdução a Ensaio de Impacto. Comportamento Mecânico de Cerâmicos: Origem da Fragilidade nos Materiais Cerâmicos. Influência da Porosidade nas Propriedades Mecânicas. Teoria de Weibull. Avaliação Mecânica de Materiais Cerâmicos. Prática em Laboratório</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)



COT 767	MD	<p>Inspeção, Manutenção e Reparo</p> <p>Ementa: Inspeção Não Destrutiva Convencional (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, radiografia, ultra-som e correntes parasitas). Aplicação específica em estruturas submarinas, Inspeção específica de estruturas submarinas por meio de mergulhadores e de ROV'S (Robôs submarinos). Soldagem: processos convencionais (eletrodos revestidos, arco submerso, TIG, MIG e MAG), soldagem submarina, soldagem de reparo. Soldagem e comportamento dos materiais quando submetidos à soldagem. A proteção contra a corrosão: revestimentos metálicos e orgânicos, inibidores e pinturas a proteção catódica.</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT-779	MD	<p>Corrosão na Indústria Petrolífera</p> <p>Ementa: Fundamentos da corrosão. Principais tipos de corrosão. Métodos de proteção anti-corrosiva. Corrosão na indústria petrolífera e análise de alguns casos de falha por corrosão</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)

COT-784	MD	<p>Fratura das Juntas Soldadas</p> <p>Ementa: Ensaio mecânico de caracterização: aplicação dos ensaios- de impacto, aplicação dos diagramas FAD, RAD, exemplos práticos.</p> <p>Fratomecânica linear elástica: aplicação de análise pericial de juntas soldadas, aplicação em projeto de estruturas, aplicação no estabelecimento de critérios de aceitação de defeitos de soldas, exemplos práticos KIC e KID na fratura de pontes, vasos de pressão etc.</p> <p>Fratomecânica elastoplástica: curvas de projeto para a análise dos conceitos de COD, critérios de aceitação de defeitos a partir dos conceitos de COD, exemplos práticos de fratura de estruturas de vasos de pressão.</p> <p>Normalização em fraturamecânica: revisão das normas de projeto que incorporam a fraturamecânica, código ASME. Fraturamecânica em fadiga: crescimento de defeitos em peças carregadas ciclicamente, vida de juntas soldadas, aplicação em estruturas e pontes. Fadiga de juntas soldadas: normas de projeto existentes, geometria de junta BS 153, influência de geometria da junta.</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT-785	MD	<p>Processos de Soldagem</p> <p>Ementa: Introdução e classificação de processos. Fontes de energia. TIG: definição, teorias, eletrodos, gases de proteção, equipamentos, aplicações. TIG por pontos e pulsado. Arco plasma: introdução, bicos aplicações, corte arco plasma. MIG, definição, características do arco, tipos de fonte de energia, transferência de metal, gases de proteção. Processo arco manual com eletrodo revestido: histórico, características, fontes de energia, eletrodos, função, classificação quanto ao revestimento. Arco submerso: introdução, equipamentos, materiais, variações do processo. Eletroescória e eletrogás: histórico, princípios e características da operação. Corte Oxiacetileno. Processos recentes de soldagem.</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)

COT 798	MD	<p><b>Materiais Poliméricos</b></p> <p>Viscoelasticidade Linear (Princípios de viscoelasticidade Linear, modelos mecânicos de viscoelasticidade, princípio de superposição de Boltzmann, dependência com frequência, superposição tempo-temperatura “equação WLF”); Elasticidade da Borracha: Termodinâmica da deformação; transições e relaxações em polímeros; Comportamento Mecânico: Avaliação dos parâmetros que influenciam o comportamento mecânico, limite de escoamento em polímeros, comportamento tensão-deformação de polímeros: termofixos, termoplásticos, semicristalinos; critérios de escoamento plástico, mecanismos de deformação, interpretação molecular de escoamento e estiramento a frio, fadiga, fratura, estrutura e formação de “crazes” e bandas de cisalhamento, parâmetros que influenciam o comportamento mecânico dos polímeros (estrutura química, cristalinidade, massa molecular, plastificante, água e monômero residual, taxa de deformação, temperatura), Processamento: Moldagem, extrusão, sopro, injeção</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 799	MD	<p><b>Materiais Compósitos</b></p> <p>Ementa: Fibras. Materiais das Matrizes. Interfaces. Compósitos de matrizes: poliméricos, metálicas, cerâmicas. Compósitos de fibra de carbono. Micromecânica dos com-pósitos. Resistência mecânica, fratura e fadiga dos materiais compósitos.</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COV 711	MD	<p><b>Confiabilidade e Análise de Risco Submarinos</b></p> <p>Ementa: Estatística Básica : Teoria da Probabilidade e Variáveis Randômicas, Análise e Inferência Estatística. Confiabilidade: Conceitos Fundamentais, Análise de Sistemas; Análise de Risco: Controle de Risco, Técnica de Análise de Risco, Modelos e Análise de Vulnerabilidade.</p>	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)

COV 712	MD	Sistema Submarinos de Produção I Ementa: Sistemas de Produção Offshore; Arranjos Submarinos; Árvore de Natal Molhada; Sistema de Coleta; Sistemas Submarinos no Mundo; Simulação Computacional de Sistema de Coleta e Transferência; Sistemas de Bombeamento Multifásico; Sistemas de Separação Submarina e Sistemática de Projeto para Sistema Submarinos.	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)
COV 740	M	Métodos dos Elementos Finitos para Engenharia Oceânica. Ementa: Conceitos básicos na análise de sistemas discretos e contínuos. Formulação do método dos elementos finitos na análise linear. Formulação e cálculo das matrizes dos elementos isoparamétricos. Solução de equações de equilíbrio na análise estática: eliminação de Gauss, condensação estática, subestruturação e solução iterativa de Gauss-Seidl.	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)
COV 743	MD	Resistência Estrutural Avançada Ementa: Resumo do Método das Forças e Deslocamentos. Conceitos Básicos de Energia, de métodos Variacionais, método dos resíduos ponderados. Mecânica dos Sólidos Linear. Introdução a Teoria da Plasticidade. Métodos Computacionais.	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)
COV 744	MD	Critérios de Projeto Estrutural em Sistemas Oceânicos Ementa: Tipos de sistemas oceânicos. Cargas ambientais. Resistência de painéis enrijecidos. Fadiga de juntas tubulares. Colapso progressivo.	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)
COV 757	MD	Comportamento Estrutural de Linhas Submarinas Ementa: Introdução. Teoria de Vigas Curvas. Teoria de Cascas Finas. Teoria da Plasticidade Aplicada a Vigas e cascas Cilíndricas Finas. Formulação Teórica do Colapso de Dutos Rígidos e Flexíveis. Formulação Teórica de Comportamento Global. Estabilidade no Fundo do Mar. Fadiga devido a Vãos Livres e Colapso Propagante. Normas de projeto. Procedimentos do Projeto.	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)

COV 783	MD	<p>Matemática para Engenharia Oceânica I.</p> <p>Ementa: Função . Limite . Derivada. Integral. Séries Numéricas, Séries de Função, Séries de Potência, Série de Taylor. Equações Diferenciais Ordinárias (E.D.O.). Equações de Primeira Ordem. Equações de Segunda Ordem com Coeficientes Constantes. Soluções de E.D.O. usando Séries de Potências. Transformada de Laplace com aplicações à E.D.O. Série de Fourier e Transformada de Fourier. Sistemas de equações diferenciais ordinárias. Equações com Derivadas Parciais. Tipos: parabólica, elíptica and hiperbólica. Difusão de calor. Equação de Laplace. Separação de variáveis em diferentes sistemas de coordenadas. Problema de Sturm-Liouville. Uso das Transformadas de Laplace e de Fourier para solução de E.D.P. Álgebra Linear: Construção da teoria como uma consolidação de diferentes conteúdos; Série de Fourier como uma base no espaço de funções.</p>	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)
COV 784	MD	<p>Matemática para Engenharia Oceânica II</p> <p>Ementa: Aproximação de funções e suas derivadas por Série de Taylor; Raízes de Equações (Bisseção, Newton – Raphson); Sistemas de equações algébricas lineares (Gauss, LU, Cholesky); Ajuste de curvas (regressão e interpolação); Integração numérica (Simpson e Gauss); Equações diferenciais ordinárias (Runge – Kutta, problema de autovalor); Equações diferenciais parciais (diferenças finitas e elementos finitos).</p>	COPPE/Engenharia Civil (PEC)

COC 709	MD	<p>Métodos Matemáticos em Engenharia Civil I</p> <p>Ementa: Álgebra Linear (elementos); Equações diferenciais ordinárias (EDO) lineares (elementos da teoria geral); Transformada de Laplace (incluindo elementos de equações integrais); Sistema de EDO lineares (incluindo matrizes com autovalores repetidos: forma canônica de Jordan); Séries de Fourier (incluindo série na forma complexa); Problemas de valor de contorno (PVC) para EDO lineares (principalmente o problema de Sturm-Liouville); PVC para equações diferenciais parciais (EDP) lineares (método da separação de variáveis para as equações da onda, do calor e de Laplace).</p>	COPPE/Engenharia Civil (PEC)
COC 752	MD	<p>Elementos Finitos I</p> <p>Ementa: Método dos elementos finitos para mecânica dos sólidos (estado plano de tensões, deformações, sólidos axissimétricos). Elasticidade tridimensional, corpos orientados (elementos de barra, placa e casca). Desenvolvimento de programa de elementos isoparamétricos para problemas de elasticidade</p>	COPPE/Engenharia Civil (PEC)

COC 774	MD	<p>Métodos Experimentais para Análise Estática e Dinâmica de Estruturas</p> <p>Ementa: Introdução a análise experimental. Conceitos básicos de sistemas dinâmicos com um grau de liberdade. Resposta para solicitações de cargas de impacto e harmônica.</p> <p>Apresentação de técnicas simplificadas para a determinação experimental de taxa de amortecimento, frequência natural e forma do modo de vibração. Testes em laboratório.</p> <p>Apresentação dos principais tipos de sensores e equipamentos utilizados na análise experimental estática (principalmente extensometria) e dinâmica.</p> <p>Conceitos básicos de aquisição de sinais para ensaios estáticos e dinâmicos. Introdução a Transformada Discreta de Fourier.</p> <p>Análise Modal: Conceitos gerais. Teoria básica para modelos com um e vários graus de liberdade. Apresentação do Método de "Circle-Fit" para determinação experimental de parâmetros modais (taxas de amortecimento, frequências naturais e auto-vetores). Metodologia de ensaios experimentais para alguns tipos de excitação. Aplicação prática através de ensaios no laboratório.</p>	COPPE/Engenharia Civil (PEC)
---------	----	---	------------------------------

COC 797	MD	<p>Análise e Projeto de Estruturas Offshore</p> <p>Ementa: Princípios da análise de estruturas pelo método dos elementos finitos. Concepções estruturais para exploração de petróleo em águas rasas e profundas: Caracterização do comportamento pseudo-estático e dinâmico não-linear, estratégias de análise. Estruturas convencionais: Jaquetas, Jack-ups. Conceito de "Estruturas Complacentes". Torres complacentes. Sistemas flutuantes: Plataformas semi-submersíveis, plataformas de pernas tensionadas (TLPs). Estruturas especiais: "Risers" rígidos, "Risers" flexíveis, tubulações submarinas, tendões. Interação estática solo-estrutura: Solos argilosos, arenosos e calcáreos. Parâmetros elásticos do solo. Fundações rasas. Fundações profundas: Estacas isoladas; Métodos elásticos, modelo de Winkler modificado. Grupo de estacas; Modelo de Poulos, métodos de Focht &amp; Koch, O'Neil. Condensação estática de jaquetas. Interação dinâmica solo-estrutura. Critérios de projeto: Tensões admissíveis (WSD)/(LRFD), tensões máximas, flambagem e punching shear. Instalação de plataformas fixas: Flutuação, verticalização e lançamento.</p>	COPPE/Engenharia Civil (PEC)
COC 799	MD	<p>Confiabilidade Estrutural</p> <p>Ementa: Conceitos básicos de probabilidade e estatística aplicados à análise de estruturas offshore. Análise estatística de valores extremos. Principais métodos de cálculo de confiabilidade estrutural. Exemplos de aplicações de análise de confiabilidade ao colapso de estruturas offshore, sistemas de ancoragem, de risers rígidos e flexíveis.</p>	COPPE/Engenharia Civil (PEC)



COT 830	MD	<p>Tópicos Avançados em Metalurgia Física</p> <p>Ementa: Tensometria de Raios. Introdução à Tensometria de Raios X, distâncias interplanares como uma escala de Deformação Linear. Correlação entre Deformação Linear e Variação de Ângulo de difração. Expressão geral da Tensometria de Raios-X. Métodos de Tensimetria de Raios X. Diferentes modos de medida de tensões por Raios-X. Métodos de uma e duas exposições. Método de Sen<sup>2</sup><math>\psi</math>. Cálculo das tensões e direções principais em um estado plano de tensões. Análise de tensões no caso tridimensional. Módulo de Elasticidade de Raios-X. Diferença entre os módulos de elasticidade mecânico e de Raios-X Cálculo dos módulos de elasticidade de Raios-X. Métodos experimentais de medida de módulos de elasticidade. Problemas de Tensometria de Raios-X. Influência da distribuição não homogênea de impurezas na camada superficial. Influência dos gradientes de tensões. Influências da textura e da rugosidade superficial.</p>	COPPE/Engenharia Mecânica (PEM)
COT 831	MD	<p>Ferrugens Protetoras</p> <p>Ementa: Corrosão atmosférica. Critérios de escolha de aço. Classificação de atmosferas. Aços patináveis. Diagramas E-pH aplicados ao caso de atmosferas poluídas em SO<sub>2</sub>. Trabalhos de Okada Misawa et al. Aspectos morfológicos de camadas protetoras, influência da temperatura de secagem. Influência dos elementos da liga. Importância de magnetita como produto de corrosão. Métodos de pré-patinagem. Método eletroforético.</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)

COT 844	MD	<p>Mecânica da Fratura Elastoplástica</p> <p>Ementa: Breve revisão sobre a mecânica da fratura linear elástica. O conceito de mecânica da fratura elastoplástica. O método de abertura crítica de trinca (COD), Fundamentos teóricos, métodos de teste; Aplicações em projetos; Crítica ao método. O método da Integral J, Fundamentos teóricos; Métodos de teste, aplicações em projeto; Crítica ao método. A relação entre OD e J. O problema do crescimento estável de trincas e da instabilidade. O método das curvas de resistência ao crescimento da trinca (curvas R); fundamentos teóricos; Métodos de teste; Aplicação em projeto, críticas ao método.</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 847	MD	<p>Técnicas Numéricas Aplicadas a Impedância Eletro-hidrodinâmica</p> <p>Ementa: Introdução aos métodos numéricos. Métodos de diferença finita. Resolução da equação de difusão para o eletrodo rotatório. Impedância de difusão. Resolução das equações de transporte na forma transiente. Resolução dos modelos da impedância eletro-hidrodinâmica.</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 854	MD	<p>Análise de Imagens em Materiais</p> <p>Ementa: Aquisição e armazenamento de imagens. Contraste: normalização, matrizes de convolução, extração do gradiente, adelgacamente e operações aritméticas. Tratamento especial: FFT, visão 3D. Segmentação: limiar, multifase, Canny, Marr, Valleys, Haralick. Tratamento binário: erosão, dilatação, operações morfológicas e booleanas. Resolução de problemas: tamanho de grão, materiais compósitos, fadiga, rugosidade.</p>	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)

COT 885	MD	Tópicos Avançados em Tecnologia da Soldagem Ementa: Reação metal-escória: princípios básicos, influência dos elementos de liga e do tipo de escória sobre a microestrutura do cordão. Zona Termicamente afetada; tenacidade e micro-estrutura em aços baixa liga e temperados e revenidos. Aços inoxidáveis e ligas especiais; soldabilidade, defeitos e metalurgia física.	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COV 841	MD	Fadiga de Estruturas Oceânicas Ementa: Representação probabilística do mar. Funções de transferência estrutural. Concentrações de tensões. Acumulação linear do dano. Dados empíricos de fadiga (curvas S-N). Mecânica da fratura. Previsão de fadiga em navios e plataformas oceânicas.	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)
COV 845	MD	Instabilidade Estrutural Ementa: Revisão de cálculo variacional e métodos de energia. Métodos de energia, equilíbrio, imperfeições e dinâmico para determinação do ponto de bifurcação. Flambagem de vigas, placas e cascas. Métodos de solução aproximada. Sensibilidade a imperfeições e comportamento pós-flambagem. Estabilidade de sistemas não-conservativos. Flambagem dinâmica. Flambagem elasto-plástica. Carga limite e tipos de instabilidades locais.	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)
COV 854	MD	Teoria da Plasticidade Ementa: Breve revisão de análise de tensões. Aspectos gerais de plasticidade em metais. Critérios de escoamento. Teoria de deformação. Fundamentos da teoria incremental de plasticidade. Teoria de fluxo com encruamento isotrópico. Encruamento cinemático. Exemplos/aplicações.	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)

COC 870	MD	<p>Técnicas Avançadas em Análise Experimental Dinâmica</p> <p>Ementa: Conceitos básicos de aquisição de sinais para ensaios dinâmicos; Processamento de sinais no domínio do tempo: Integração, Derivação e Filtros Digitais; Introdução a Transformada Discreta de Fourier e técnicas para estimativa das funções de resposta em frequência baseadas na redução dos erros provenientes de ruídos; Introdução as técnicas de estimativa de parâmetros modais nos domínios do tempo e da frequência; Técnicas de correlação e de ajuste entre modelos experimentais e teóricos-numéricos. Técnicas para identificação de danos.</p>	COPPE/Engenharia Civil (PEC)
COC 883	MD	<p>Estruturas Offshore Flutuantes, Atirantadas e Ancoradas</p> <p>Ementa: Estudos dos Movimentos de plataformas flutuantes tipo semi-submersíveis de produção, plataformas de pernas atirantadas e monobóias. Análise Determinística. Análise Aleatória no Domínio da Frequência. Análise Aleatória no Domínio do Tempo. Análise dos Sinais de Entrada. Análise dos Sinais da Resposta. Estudo Probabilístico da resposta. Comparação Morison x Difração. Estudo dos Tendões, dos Risers e das amarras. Utilização de materiais novos na ancoragem e em risers. Análise de risers flexíveis e juntas utilizando-se o Método dos Elementos Finitos. Análise de instalação de Spar-buoy. Análise de vibrações ocasionadas por desprendimento de vórtices (VIV) em correntes uniformes e correntes com perfil variável. Efeitos nos risers, tendões e linhas de ancoragem. Determinação do dano causado por VIV. Estudo de supressores de vórtices.</p>	COPPE/Engenharia Civil (PEC)

COC 892	MD	<p>Estruturas Offshore Fixas e Complacentes</p> <p>Ementa: Análise de Plataformas fixas de aço. Análise de torres complacentes tipo Gama-Tower, Torre Roseau e Lena Tower. Análise Estrutural Estática Linear e Não Linear. Interação Solo/Fluido/Estrutura. Análise de Grupo de Estacas. Caracterização das Cargas Ambientais. Ação de Vento. Ação de Ondas e Corrente. Análise de Fadiga Utilizando Técnicas de Contagem (Rain-Flow,...). Análise da confiabilidade estrutural da jaqueta e das fundações Utilização do Método dos Elementos Finitos na análise de juntas complexas</p>	COPPE/Engenharia Civil (PEC)
---------	----	---	------------------------------