



Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
Centro de Ciência e Tecnologia
Laboratório de Engenharia e Exploração de Petróleo
Coordenação do Curso de Engenharia de Exploração e Produção Petróleo

Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo

**Macaé - RJ
2011**

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Prof. Dr. Silvério de Paiva Freitas
Reitor

Profa. Dra. Ana Beatriz Garcia
Pró-Reitora de Graduação

Prof. Dr. Edmilson José Maria
Diretor do Centro de Ciência e Tecnologia

Prof. Viatcheslav Ivanovich Priimenko, Ph.D
Chefe do Laboratório de Engenharia e Exploração de Petróleo (LENEP)

Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia de Exploração e
Produção de Petróleo

- **Prof. Dr. Victor Hugo Santos** (Coordenador)
- **Prof. Dr. Adolfo Puime Pires** (Repres. do Setor de Engenharia)
- **Prof. Dr. André Duarte Bueno** (Repres. do Setor de Modelagem Matemática e Computacional)
- **Prof. Dr. Hélio J. Severiano Ribeiro** (Repres. do Setor de Geologia/Geoquímica)
- **Prof. Dr. José Ricardo Siqueira** (Repres. Externo ao LENEP)
- **Prof. Dr. Nivaldo Silveira Ferreira** (Repres. Externo ao LENEP)
- **Natã Miranda Franco** (Repres. Discente)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	01
1. PERFIL DO CURSO.....	02
1.1.HISTÓRICO E JUSTIFICATIVA DO CURSO, NO CONTEXTO SÓCIO- ECONÔMICO DE SUA INSERÇÃO REGIONAL	03
1.1.1 Histórico do curso	03
1.1.2 Justificativa do curso, no contexto sócio-econômico de sua inserção regional.....	05
1.2. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	06
1.3 PRINCÍPIOS FUNDAMENTOS CONCEPÇÃO TEÓRICO METODOLÓGICA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO DA UENF.....	08
1.4 INFRA-ESTRUTURA DO CICLO PROFISSIONALIZANTE DO CURSO	09
1.4.1. Laboratórios	09
1.4.1.1 Laboratório de Engenharia de Poço.....	09
1.4.1.2 Laboratório de Modelagem Integrada de Reservatório	10
1.4.1.3 Laboratório de Fluidos	10
1.4.1.4 Laboratório de Geofísica.....	11
1.4.1.5 Laboratório de Petrofísica	12
1.4.1.6 Laboratório de Geologia & Geoquímica	12
1.4.1.7 Laboratório de Geo-Informática.....	12
1.4.2 Biblioteca.....	13
1.4.3 Recursos de Informática.....	13
1.4.4 Rede Corporativa.....	15
2. ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO	19
2.1. DISCIPLINAS DE ATIVIDADES TEÓRICAS OBRIGATÓRIAS.....	20
2.2. DISCIPLINAS DE ESCOLHA CONDICIONADA OPTATIVAS.....	24
2.3 DISCIPLINAS DE ATIVIDADES PRÁTICAS.....	24
2.4 REQUISITO CURRICULAR SUPLEMENTAR	24
2.4.1 Estágio supervisionado.....	12
2.4.2 Projeto de graduação (Monografia).....	13
2.5 ATIVIDADES COMPLEMENTARES	15
2.5.1 Exemplos de AACC do Grupo I - Atividades de Monitoria	16
2.5.2 Exemplos de AACC do Grupo II - Atividades Iniciação à Pesquisa	17
2.5.2.1 – Programa de Bolsas PIBIC.....	17
2.5.2.2 Programa de bolsas PRH-20/ANP/CTPETRO/PETROBRAS	17

2.5.3 Exemplos de AACC do Grupo III Ativ. de Ext. e Atividades/Eventos	19
2.5.3.1 Atividades na Comissão Organizadora do ENGEPI	19
2.5.3.2 Atividades de Extensão	20
2.5.3.3 Atividades Administrativas	20
2.5.3.4 Atividades SPE, Capítulo Estudantil UENF e suas atividades	21
3. PERFIL DO EGRESSO	23
4. FORMAS DE ACESSO AO CURSO	23
4.1 SiSU/ENEM	23
4.2 TRANSFERÊNCIAS, REINGRESSO E ISENÇÃO DE VESTIBULAR.....	24
4.2.1. Primeira Etapa	24
4.2.2. Segunda Etapa	25
4.2.3 Classificação final.....	25
5. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	26
6. DETALHAMENTO DAS EMENTAS DAS DISCIPLINAS DO CICLO BÁSICO E PROFISSIONAL DO CURSO	30
6.1 DISCIPLINAS DO CICLO BÁSICO	30
6.2 DISCIPLINAS DO CICLO PROFISSIONAL	33
6.3 DISCIPLINAS OPTATIVAS DO CICLO PROFISSIONAL	38
7. LEGISLAÇÕES IMPORTANTES NO FUNCIONAMENTO DO CURSO	42
7.1 LEGISLAÇÕES DO MEC (Ministério da Educação)	42
7.2 LEGISLAÇÃO DO CONFEA PARA AS ENGENHARIAS	42
7.3 RESOLUÇÕES UENF PARA OS CURSOS DE GRADUAÇÃO	43
ANEXO 1- QUADRO DE CÓDIGOS, PRÉ-REQUISITOS, CARGA HORÁRIA DAS DISCIPLINAS DO CURSO	45
ANEXO 2-CONTEÚDOS PROGRAMÁTICO E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS DO CICLO BÁSICO DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO DA UENF	49
ANEXO 3-CONTEÚDOS PROGRAMÁTICO E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS DO CICLO PROFISSIONAL DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO DA UENF	91

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia de Petróleo, Modalidade Bacharelado, da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Agosto de 2011 como parte das exigências para revalidação do Curso pelo Conselho Estadual de Educação (CEE) do Rio de Janeiro. Na elaboração deste projeto buscou-se estar em consonância com as diretrizes do Conselho Nacional de Educação (CNE), dispostas nas resoluções Nº 218, DE 29 DE JUNHO DE 1973, que discriminam as atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia, em Nível Superior, bem como da RESOLUÇÃO CNE/CES 11 art. 3º, DE 11 DE MARÇO DE 2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, e a RESOLUÇÃO Nº 2, DE 18 DE JUNHO DE 2007 que dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.

Em anexo constam documentos diversos que regulamentam as atividades correlatas aos componentes curriculares do projeto pedagógico.

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO

1. PERFIL DO CURSO

- Denominação do Curso: Engenharia de Petróleo
- Data de início do funcionamento do curso: 16/08/1993
- Reconhecimento / Data de Publicação D.O.U: 31/12/1998
- Modalidade: Educação Presencial - Graduação
- Titulação conferida: Engenheiro de Petróleo
- Duração do curso: 5 anos
- Currículo atual: Aprovado em 2009/2
- Regime escolar: Semestral
- Número de turmas oferecidas: 1 (uma)
- Turnos previstos: Matutino e Vespertino
- Número de vagas oferecidas: 25
- Total de créditos e horas:
 - Atividades teóricas obrigatórias totais: 214 Créditos ou 3.944 horas (incluindo atividades optativas)
 - Atividades práticas experimentais: 10 créditos ou 340 horas
 - Atividades suplementares Estágio: 224 créditos ou 480 horas
- Integralização curricular em horas: 4.284 horas
- Profissão: Lei 5.194 de 24/12/1966
- Endereço:

Ciclo Básico:

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF

Av. Alberto Lamego, 2000 – Parque Califórnia CEP: 28013-602 – Campos dos Goytacazes – RJ

Ciclo Profissionalizante:

Laboratório de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo - LENEP

Rod. Amaral Peixoto, km 163 - Av. Brenand s/n – Imboacica – Macaé/RJ – CEP: 27925-310

HISTÓRICO E JUSTIFICATIVA DO CURSO, NO CONTEXTO SÓCIO-ECONÔMICO DE SUA INSERÇÃO REGIONAL

1.1.1 Histórico do curso

A UENF foi implantada em 1993, através de um projeto do então senador Prof. Darcy Ribeiro, em torno do qual se reuniram diversos cientistas experientes, tendo como objetivo principal criar uma universidade que atuasse em estreita conexão com o setor produtivo.

Objetivou-se, com isso, contribuir para o desenvolvimento científico/tecnológico e a formação de recursos humanos, voltados para a criação de condições favoráveis à atração e consolidação de novos empreendimentos industriais na Região Norte Fluminense. Quatro grandes centros integram hoje esta UENF: o CCH (Centro de Ciências do Homem), o CBB (Centro de Biologia e Biotecnologia), o CCTA (Centro de Ciência e Tecnologia Agropecuárias) e o CCT (Centro de Ciências e Tecnologia).

Como parte integrante do CCT, visando atuar no setor de petróleo e gás (a maior riqueza da região norte fluminense), foi implantado no município de Macaé/RJ o Curso de graduação em Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo vinculado ao Laboratório de Engenharia e Exploração de Petróleo (LENEP). Projetado para ter o porte de um instituto, a criação do *campus* avançado da UENF em Macaé tem alcance estratégico, uma vez que neste Município está localizada a maior base operacional da PETROBRAS, além de mais de 50 outras empresas nacionais e estrangeiras envolvidas com as atividades de E&P (Exploração e Produção) de petróleo. Esta região é responsável atualmente por cerca de 82 % da produção nacional deste bem mineral. Recentemente, considerando solicitação do CREA e MEC o nome do curso foi padronizado, passando a se chamar curso de Engenharia de Petróleo

O curso em Engenharia de Petróleo da UENF é o pioneiro no Brasil. A sua origem data de dezembro de 1993 na cidade de Macaé, onde dava-se início o projeto de implantação do Laboratório de Engenharia e Exploração de Petróleo (LENEP). Pouco tempo depois, agosto de 1994, começava a funcionar um curso de pós-graduação (mestrado e doutorado) na área de Engenharia de Reservatório e de Exploração de Petróleo. Inicialmente, todas as atividades do LENEP estavam concentradas em instalações provisórias nas dependências do Centro Federal de Educação Tecnológica – CEFET - Campos dos Goytacazes – Campus Macaé, atualmente Instituto Federal (IF).

Os primeiros alunos da graduação cursaram os dois primeiros anos (ciclo básico) na UENF em Campos dos Goytacazes, chegando ao LENEP em agosto de 1995 para o ciclo profissional, ao qual correspondem mais três anos de curso. Assim, no segundo semestre de 1998 se dava a primeira colação de grau da primeira turma de Engenheiros de Produção e Exploração de Petróleo da UENF, e do Brasil. Fato marcante na história da UENF. No mesmo ano foi concluída a primeira tese de mestrado.

Em 28 de março de 2002 viabilizou-se a construção das atuais instalações do LENEP através de convênio entre UENF/FENORTE/PETROBRAS/Governo do Estado do Rio de Janeiro e Prefeitura de Macaé.

O LENEP é a unidade acadêmica responsável pela gestão do Curso, um projeto que tem como diretriz principal a associação de um alto padrão acadêmico com o direcionamento tecnológico e inserção regional inerentes à sua interação com o setor industrial e à sua localização na região produtora da Bacia de Campos. Esse perfil demandou uma implantação estruturada, contemplando: (i) a formação de um corpo docente diversificado de alta capacitação técnico-científica, composto exclusivamente por doutores em regime de dedicação exclusiva, englobando as áreas de Geofísica, Geologia e Geoquímica, Petrofísica, Engenharia do Petróleo, Modelagem Matemática e Computacional; (ii) a abertura de cursos em níveis de graduação, mestrado e doutorado com concepção própria inovadora, de forma a reunir, na formação profissional e acadêmica, as principais disciplinas da exploração e produção de petróleo (E & P), bem representadas na instituição.

Em 18 anos de funcionamento, o LENEP/CCT/UENF tornou-se referência nacional na formação de recursos humanos para a indústria do petróleo, bem como no desenvolvimento de alto nível, conforme demonstrado através dos seguintes eventos: i) acordos recentemente firmados entre a PETROBRAS, a UENF, UNICAMP e UNESP, para pesquisas voltadas para exploração e produção de petróleo nas camadas do pré-sal, e entre a CGGVeritas e a UENF (juntamente com UNICAMP e UFPA) para a formação de doutores que irão integrar o seu centro de tecnologia recém implantado no Rio de Janeiro; ii) fundação da INVISION GEOFÍSICA LTDA, como empresa incubada, que em 2009 iniciou a comercialização de serviços de processamento e análise de dados geofísicos, com base em frutos das pesquisas em geofísica de reservatório desenvolvidas na Instituição; iii) investimento massivo (cerca de R\$ 17.500.000,00) em infraestrutura de pesquisa através da escolha do LENEP/UENF como Núcleo Regional

de Competência em Campos Marítimos e como integrante do comitê gestor de diversas redes temáticas da PETROBRAS; iv) incorporação pela PETROBRAS de tecnologias das áreas de engenharia de reservatório e processamento e inversão de dados sísmicos, desenvolvidas no LENEP/CCT/UENF através de projetos de pesquisa financiados pela Empresa. Não obstante o vigor demonstrado na evolução do Programa, envolvendo a sua estruturação em amplas bases (pesquisa, graduação e pósgraduação) e interação com o setor industrial, o que impôs um forte ônus a um reduzido grupo de pesquisadores, há agora a necessidade de se buscar um melhor posicionamento no sistema acadêmico de avaliação. Atualmente, o principal esforço da Instituição está voltado para a consolidação dos indicadores acadêmicos de produção científica e tecnológica, que demandam uma ação redobrada pelos membros do corpo docente atual e das esferas administrativas superiores, em função de condições adversas impostas pelo mercado de trabalho da área de petróleo, atualmente aquecido pelo crescente nível de atividade do setor de E & P de petróleo, o que dificulta a manutenção de corpos docentes e discentes de alta qualidade. Nesse sentido, a Instituição está lançando editais para a contratação de 2 professores titulares e 5 associados, bem como obteve aprovação prévia do governo do Estado para expansão do quadro docente em mais 10 professores nos próximos anos.

1.1.2 Justificativa do curso, no contexto sócio-econômico de sua inserção regional

O curso tem realizado, com êxito, a implantação de um ambicioso programa de formação de recursos humanos PRH20/ANP/UENF e desenvolvimento de pesquisa científica e tecnológica na área de E & P de petróleo.

No âmbito regional (Norte-Noroeste Fluminense e Região dos Lagos), o impacto causado pelo programa de pós-graduação e pelo curso de graduação (bacharelado) tem sido expressivo ao prover formação de profissionais qualificados adequada para a demanda do mercado, com desdobramentos de natureza sócio-econômico e cultural. Na graduação, se formaram 190 Engenheiros de E & P de Petróleo, 64 mestres e 17 doutores, sendo mais de 75% provenientes da região, com mais de 95% contratados pelas empresas do ramo (ver dados a seguir):

Absorção dos egressos pelo Mercado de Trabalho (estatística até 13.05.2011): a) 17 Doutores: 9 na PETROBRAS (5 já pertenciam à Empresa ao ingressar no Programa), 6 no LENEP (sendo 3 docentes e 3 técnicos de nível superior), 1 na Universidade de

Vila Velha (UVV/ES) e 1 na UNIGRANRIO (Macaé/RJ); b) 64 Mestres: 27 na PETROBRAS (14 já pertenciam à Empresa ao ingressar no Programa), 17 em empresas (4 na Halliburton, 4 na Schlumberger, 2 na Genesys, 1 na BJ-Service, 1 na INVISION, 1 na SONANGOL, 1 na Nauko, 1 na Analytical Solutions, 1 na Baker-Hughes e 1 na UNAP), 2 no IBAMA, 2 Empresários, 1 na ANP, 1 no CEFET, 1 na Universidade Particular - Campos/RJ, 8 foram para o Curso de Doutorado do Programa (5 ainda estão cursando, sendo que 1 passou a funcionário da Schlumberger atualmente, e 2 concluíram, sendo uma Professora do LENEP e outra é funcionária concursada da PETROBRAS) e 2 ministrando aulas em faculdades particulares, 4 sem informação sobre o destino; c) Bacharelados (190): 118 na PETROBRAS (concursados + contratados), 19 na Schlumberger, 16 na Halliburton (incluindo Landmark), 5 na BJ-Services, 3 na Cooper-Cameron, 3 na Weatherford, 3 na Baker-Hughes, 2 na Smith, 2 na Petrorecôncavo, 1 na Atrac, 1 na Transocean, 1 na Agip, 1 na Pride, 1 na W Washington, 1 na Expro, 1 na Queiroz Galvão, 1 na Chevron, 1 na Hope Consultoria, 1 no CEFET, 1 na UNIG e 2 fazendo mestrado neste Programa, 1 na UNICAMP.

1.2. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Referentes às atribuições profissionais, a resolução nº 218 de 29/06/1973, dispõe sobre as atividades dos profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, usando das atribuições que lhe conferem as letras "d" e "f", parágrafo único do artigo 27 da Lei nº 5.194, de 24 DEZ 1966, CONSIDERANDO que o Art. 7º da Lei nº 5.194/66 refere-se às atividades profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro agrônomo, em termos genéricos; CONSIDERANDO a necessidade de discriminar atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, para fins da fiscalização de seu exercício profissional, e atendendo ao disposto na alínea "b" do artigo 6º e parágrafo único do artigo 84 da Lei nº 5.194, de 24 DEZ 1966, Art. 16 - Compete ao ENGENHEIRO DE PETRÓLEO:

São competências e habilidades de caráter geral:

- Ter cultura científica de forma a poder participar ativamente de discussões sobre problemas com profissionais de outras áreas.
- Comunicar-se bem de forma oral e escrita.
- Saber produzir sínteses numéricas e gráficas dos dados.

- Dominar uma língua estrangeira, preferencialmente o Inglês, pelo menos em nível da leitura.
- Ter habilidades gerenciais.
- Atuar em pesquisa básica e aplicada nas diferentes áreas da Engenharia de Petróleo, notadamente Engenharia de Produção e Processamento de Petróleo.
- Estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade.
- Comprometer-se com o desenvolvimento profissional constante, assumindo postura de flexibilidade e disponibilidade em sua atuação profissional, dada a dinâmica contínua da mesma.

Além das competências supramencionadas, a Resolução no. 218, de 29 de junho de 1973, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, elenca um rol taxativo de competências e habilidades ao profissional de Engenharia de Petróleo, a saber:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução referentes a dimensionamento, avaliação e exploração de jazidas petrolíferas, transporte e industrialização do petróleo; seus serviços afins e correlatos.

CONSIDERANDO a necessidade de discriminar atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, para fins da fiscalização de seu exercício profissional, e atendendo ao disposto na alínea "b" do artigo 6º e parágrafo único do artigo 84 da Lei nº 5.194, de 24 DEZ 1966,

RESOLVE:

Art. 1º - Para efeito de fiscalização do exercício profissional correspondente às diferentes modalidades da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em

Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;

Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;

Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;

Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;

Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;

Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;

Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;

Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação

técnica; extensão;

Atividade 09 - Elaboração de orçamento;

Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;

Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;

Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;

Atividade 13 - Produção técnica e especializada;

Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;

Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;

Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;

Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;

Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

1.3 PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS DA CONCEPÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO DA UENF

O curso tem a sua estrutura organizada com base nos seguintes princípios:

- Formação básica com alto nível científico e tecnológico;
- Formação geral que permita ao aluno desenvolver sua cultura geral e atuar num ambiente onde não só o conhecimento técnico científico é importante, mas também a formação nas áreas humanas e econômicas;
- Formação profissional com conhecimentos politécnicos, nas áreas de geo-engenharia de reservatórios, engenharia de elevação e escoamento, engenharia de poço, tecnologia offshore, modelagem matemática computacional, geoquímica de petróleo e meio ambiente;
- Oferta de disciplinas de formação profissional desde o primeiro período;
- Multidisciplinaridade caracterizada pela oferta de disciplinas originadas de diversas áreas da engenharia, geologia e química, matemática, geofísica.
- Sólida formação teórica, desenvolvendo a capacidade de compreender a Engenharia de Petróleo como ciência aplicada de forma a poder participar ativamente de discussões sobre problemas com profissionais de outras áreas;
- Formação básica de caráter generalista, com estruturação multi e interdisciplinar, possibilitando a articulação entre as atividades que compõem a proposta curricular;

- Estímulo às atividades que socializam o conhecimento produzido pelo corpo docente e discente, afirmando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão;
- Estímulo às atividades complementares, destacando-se a iniciação científica, extensão, monitoria e participação em eventos acadêmicos científicos e culturais;
- Integração da teoria à prática de maneira flexível para desenvolvimento de competências e habilidades que levem o aluno a procurar, interpretar, analisar e selecionar informações, identificar problemas relevantes e realizar projetos de pesquisa através de sólida instrumentalização técnica.

1.4 INFRA-ESTRUTURA DO CICLO PROFISSIONALIZANTE DO CURSO

1.4.1 - Laboratórios

As instalações físicas do LENEP/UENF compreende 4.255 m² de área construída, inauguradas em 2002, contemplando amplos espaços para os laboratórios de geofísica, petrofísica, geoquímica, geologia (petrografia e descrição de testemunhos), geoinformática (visualização 3D de reservatório), fluidos e mecânica das rochas, perfazendo um total de aproximadamente 900m² de área especificamente de laboratórios e oficinas. Com os novos investimentos realizados pela PETROBRAS a partir de 2007 houve um salto na infraestrutura disponibilizando 2 novos laboratórios que passarão a funcionar ainda em 2012. Com esta complementação, os laboratórios do LENEP passam a dispor de um conjunto instrumental de características únicas instalado que possibilita aos alunos e docentes o desenvolvimento de trabalhos inovadores e de alto nível. Abrem-se, assim, novas perspectivas de trabalho experimental, que deverão resultar em diversos temas de tese experimentais e numéricas e novos produtos tecnológicos. Iniciando pelos novos laboratórios, seguem descrições sumárias dos laboratórios que integram a infraestrutura de pesquisa disponível na instituição

1.4.1.1) Laboratório de Engenharia de Poço

Galpão construído a cerca de 100 m do prédio principal do LENEP, com área construída de 600 m², o qual atenderá demandas tecnológicas críticas relacionadas às atividades de completação, estimulação e contenção de areia. Este laboratório conterà um simulador de gravel-pack, que será o primeiro a ser construído no Brasil, que possibilitará a realização de simulações de instalação de sistemas de contenção de areia (gravel-pack), visando desenvolver novos fluidos carreadores e propantes, bem como esta-

belecer parâmetros de calibração, tais como vazão de fluidos e concentração de aditivos. Componentes: simulador de gravel-pack, constituído por tela Premium 5 1/2", 17 lb/ft, conexão BTC, liga cromo 13, meio filtrante 120 micra, sensores de pressão (faixa de trabalho até 1000 bar, temperatura até 250 C), medidores de vazão - flow meters (faixa de trabalho entre 1000 e 10000 barris/dia), ponte rolante (capacidade 3 toneladas, vão de 12 metros e içamento de 8 metros), bomba centrífuga - capacidade 10000 bbl/d, tanques e silos para mistura de produtos químicos, computadores para controle do sistema.

1.4.1.2) Laboratório de Modelagem Integrada de Reservatório

Prédio anexo ao prédio principal do LENEP, com área total de 456,00 m², compreendendo o seguintes ambientes Modelagem Computacional, Visualização 3D, Caracterização Dinâmica de Reservatório, Suporte Técnico, Sala de Reunião, Laboratório de Modelagem Física de Reservatório, Laboratório de física de rocha. Componentes: sistema de visualização 3D tipo PowerWall; estações gráficas de interpretação; sistema de armazenamento de dados, sistema triaxial de deformação e física de rocha; sistema de modelagem física de reservatório; permeametro a gás; porosimetro; balança digital; estufa; osciloscópio digital.

1.4.1.3) Laboratório de Fluidos

Readequação do Laboratório de Fluidos, que dispõe de área de 100 m², através da construção de bancadas, realização de obras para o atendimento de exigências de segurança e meio ambiente, e compra de equipamentos para análises químicas. Este laboratório será utilizado na avaliação de diferentes fluidos de perfuração, completação e estimulação, bem como no desenvolvimento de novos produtos. O objetivo é propiciar o desenvolvimento experimental de fluidos que exibam simultaneamente propriedades de inibição, lubrificidade, filtração, selamento, retorno de permeabilidade e de fluxo através de telas de contenção de areia, que sejam mais adequadas às diversas condições de poços de campos marítimos, em cenários de novas fronteiras tecnológicas. Componentes: instalação de utilidades para ar comprimido e gases (linhas, válvulas, etc.), instalação de esgotamento sanitário de produtos químicos; saída de emergência, capela; forno Mufla (com controle de temperatura); balança semi-analítica BEL-BRD; Permeâmetro a gás (PPP-250 Corelab); medidor de pH; picnômetro (Quantachrome UPY-13), permeâmetro de fluido; porosímetro de mercúrio (Poremaster 60), misturador (Hamilton Beach); kit Gas (H₂S e CO₂), sistema de filtração dinâmica (Modelo 90 - Fann), filtro prensa - alta

temperatura e alta pressão - 500 ml, teste de lubricidade (Fann Modelo 212), balança de lama (Fann Modelo 140), teste estabilidade (Fann Modelo 23D), filtro prensa - alta temperatura e alta pressão - 175 ml, filtro prensa - API 4, teste pressão diferencial (Modelo Fann 21150), kit teste azul de metileno (medir capacidade troca catiônica), resistivímetro modelo 653 (Fann), kit retorta 10 ml óleo e água, viscosímetro Fann Modelo 35, Sistema de Escoamento em Meio Poroso; Injeção água/óleo-Mede permeabilidade, porosidade-P de confinamento 1000 psi - 80oC; Sistema de Escoamento em Meio Poroso com Core Holder de 5 Pontos; Agitador Mecânico Fisatam / Nova Ética; Bomba de Vácuo -BuchuiPatm; Bomba de Vazão Constante Jasco 50ml/min; Condutivímetro Hach Sension7; Contador de Partículas - HIAC 8000A; Cromatógrafo de Íons Metrohm 850 Professional IC; Estufa - Nova Ética Até 250oC; Goniômetro Kruss DSA100; Loop de Corrosão Inter Corr - Vazão 20ml/min / T 60oC; Medidor de Oxigênio Dissolvido - Lutron Modelo DO5510; Medidor de pH Metrohm Modelo 827; Permeâmetro Vinci BRP350 P de confinamento 2000 psi / P entrada 200 psi (N2); Porosímetro Quantachrome P de confinamento 33000 psi / P de entrada 50 psi (Ar Comprimido); Tensiômetro Kruss K100; Turbidímetro Hanna LP2000-11; Kit de detecção de H2S Fann; Kit de Teste de Nitrato Hatch.

1.4.1.4) Laboratório de Geofísica

Sistema eletromagnético(LOTEM- com trans-missor modo T- 3 de 15 KWA e receptor modo V-5); 1 Sistema eletromagnético a multi-frequência de varredura -54 valores, com transmissor (mod. MG-15 de 3,5 KVA e receptor (mod. V-6); 1 Sismógrafo de refração e reflexão - NÃO OPERACIONAL - "VSP e Poço-Poço, de 24 canais, dispondo de fonte eletromecânica com impacto equivalente a 15.000 Joules (mod. Strata-view R-24; 1 Sistema de perfilagem de poço - NÃO OPERACIONAL - Medição de resistividade SP, RG, nêutron, sônico, caliper, CCL, temperatura modo Auslog Digital Logging System & Robertson; 1 Magnetômetro fluxgate - NÃO OPERACIONAL -3 componentes (modo FM-100B); Sistema GPS diferencial-LEICA GEOSYSTEM, modo 300; 1 Sistema de perfilagem de poços -Medição de RG, caliper e imagem acúscita (BHTV) - profundidade máxima 1000m; 1 Magnetômetro de precessão de prótons - Medição de campo magnético total e gradiente vertical; 1 Resistivímetro RD - 300 A . Max. 600V; 1 Radar de penetração no solo -SIR. Antenas de 100 MHZ. Mono e bi-estático.

1.4.1.5) Laboratório de Petrofísica

1 Helium Porosimeter-UltraPor-300; 1 Interchangeable partsto convert 1.5; 1 PERG-200 GasPermeameter ; 1 Permeabilitycheckplugs; 1 FancherCoreholder, 1x1 Core Sample; 20 for Fancher Core Holders; Sistema completo para medição da condutividade espectral (1260 A - ImpedanceAnalyser, 1287 A - ElectrochemicalInterface com software Z-PlotplusCarrware for Windows/SOLARTRON, Dielectric Interface com software, e NIGPIB Interface Cards) e equipamentos acessórios ou complementares, consistindo de: porta-amostras (3), destilador de água, bomba de vácuo (FANEM modo 089), medidor de pH, condutivímetro, (HACH), osciloscópio (HAMEG), multímetro (KEITHLEY), agitador magnético (FISATOM), forno mufla (EFGF 1800), paquímetros digitais e três microcomputadores com impressora).

1.4.1.6) Laboratório de Geologia & Geoquímica

Capela de exaustão (2) - E-1001; Pirolisador- Analyser; Extrator térmico - T-PH/TOC; Cromatografo a gás- Modelo Agillente 7890; 4 Computadores Dell; Impressora jato de tinta (3) – Hp; Aparelhos de ar condicionado tipo split (7)-MSE-09 CR; 1 Carro (Parati Parti surf 1.6 flex); Microscópio petrográfico - Axiolab (2); Cromatógrafo a gás acoplado a espectômetro de massa - AGILENT 6890; ChemStation com impressora –HP; Cromatógrafo a gás acoplado a detetor de ionização de chama - AGILENT 6890; Centrífuga -HETIICH; Sistema de tratamento para água ultra-pura - MILLIQ; Destilador de água - QUIMIS Q341 V-24; Medidor de oxigênio dissolvido-550^a; Medidor de salinidade – ORION 210^a ; Balança analítica – SARTORIUS BL210-S; Estufa de esterilização e secagem QUIMIS Q-317B 53; Politriz PAUTEC modo DP-10; Mantas de aquecimento (5) ELSATON 52E; Bomba de vácuo – TECNAL TE -0581; Freezer vertical de 280 litros/geladeira de 280 litros BRASTEMP/ELETROLUX; Rotaevaporar TECNAL TE-210 Medidor de PH TERMO ORION 105;

1.4.1.7) Laboratório de Geo-Informática

Grupo de Inferência de Reservatório (GIR) : 2 Computadores Dell OptiPlex 755; 2 Dell Dimension 5150 com 3 GB de Mem e HD 80 GB; 3 Computadores Dell Precision 670 com 2 Process., 4 GB de Mem e HD 250 GB; 2 Workstation SGI com 2 Process. Intel DualCore, 8 GB, HD 500 GB e 1 GB de Vídeo dedicado; 1 Impressora HP Color LaserJet 4700; 1 Impressora LaserJet 1020; 1 Impressora HP Deskjet P4280; 2.5.2) Sala de Visualização 3D : 1 Clouster SGI Altix 1300 XE com 1 nó principal e 20 nós compu-

tacionais, Process. 2 x Intel Xeon QuadCore, 16 GB de Mem e HD 250 GB; 1 Storage SGI NAS InfinityStorage 42 TB; Projeção Stereo passiva com 2 projetores Projection-Designcieneo 3+; Tela Starglas 60. Os softwares científicos instalados nos equipamentos deste laboratório consistem de um acervo descrito no item Softwares da Rede Científica, no valor comercial da ordem de US\$2,7 milhões, obtidos através de Grants concedidos ao LENEP pelos fornecedores (LANDMARKIHALLIBURTON, FUGRO, JASON, ESRI, GOCAD, GEOSOFT, NORSAR, TESSERAL).

1.4.2) Biblioteca

Caracterização do acervo de Dados gerais (Número de livros, monografias, dissertações, teses, periódicos e áreas nas quais eles se concentram). A Biblioteca do LENEP/UENF – Campus Macaé possui um acervo de 4841 volumes (3694 livros, 452 anais e 501 teses, 168 monografias, 14 catálogos, 1 anuários e 11 bibliografias), 1 mapa, 189 títulos de periódicos (um total de 7586 números). Conta-se, também, com pesquisa bibliográfica via COMUT e Portal de Periódicos CAPES e o SPE Online.

1.4.3) Recursos de Informática

Por ser separado do campus principal da UENF (Campos), o LENEP (Macaé) tem uma estrutura computacional independente. Gerencialmente há 4 núcleos: o núcleo da rede corporativa (que envolve o gerenciamento e suporte aos sistemas básicos), o núcleo da rede científica (trata do gerenciamento e suporte aos sistemas da rede científica), o núcleo de software especialista (cuida do treinamento e da qualificação no uso de softwares especialista da área de E & P) e o núcleo de desenvolvimento de software científico (voltado para o treinamento e desenvolvimento de softwares científicos e sua aplicação tecnológica). A rede científica provê recursos de informática de alto desempenho para uso dos diversos projetos e atividades de pesquisa. Conta com infraestrutura de rede funcionando a 1 Gbps, o que possibilita por exemplo a realização de processamentos em grid com os computadores conectados a esta rede. Fisicamente os recursos de informática são disponibilizados através de duas redes, a Rede Corporativa (que inclui computadores de uso geral) e a Rede Científica (composta por computadores usados em projetos e atividades científicas). A rede científica dispõe dos seguintes ambientes e equipamentos

a) Sala de Visualização 3D: Voltada para projetos que envolvem a manipulação e inter-

pretação de dados tridimensionais (ex: dados sísmicos, que são armazenados em estruturas de dados que permitem o imageamento da geologia em subsuperfície em 3 dimensões). Atualmente equipada com: 2 Projetores Projection Design cineo3+ 1080, 2 VSS Workstations (2 x Intel Xeon Dual-core 2.33GHZ, 8GB Mem DDR2 667, 2 x 250GB SATA Disk, NVIDIA Quadro FX5600 with G-Sync Board conectadas a dois monitores widescreen (16x9) de 24 polegadas, cada.

b) Sala do Cluster: Sala dedicada ao processamento de dados utilizando processamento paralelo em um cluster de computadores SGI ALTIX XE1300: 1 Head Node, 20 Compute Nodes (2 Intel Xeon Quad-core 2.00GHZ, 16GB Mem FBDIMM DDR2 667GHZ, 250GB SATA Disk, Gigabit and Infiniband On Board, Switch Gigabit Ethernet 48 Ports, Switch Infiniband 24 Ports, Slide Out Console with LCD, Keyboard and Mouse, Red Hat, Scali Manager Sw, FullCare 3Y. NAS4050: NAS Server AltixX450 (2 Intel Itanium2 Montecito Dual-core 1.6GHz/8MB, 8GB Mem, 4 GbEthernet Ports, 2 4GbFC Ports), IS4000 8TB, TallRack 40U, FullCare 3Y

c) Sala de pesquisa GIR: 3 computadores optiplex 755 DELL, DualCore Intel Core 2 Duo 2.33 GHz, 3 x 1Gb Dual DDR2 SDRAM 667 MHz, 250Gb SATA Disk, 2 computadores Dimension 5150 DELL, Intel Pentium 4 521, 2 x 512 Mb DDR2 – 400, 75MSA1 (80 GB, IDE), 4 Workstations Precision 670 DELL, 2 x Intel Xeon Dual-core 2.80GHZ, 2GB Mem DDR2 667 MHz, 2 x 250GB SATA Disk, 2 computadores Dimension E520, Intel(R) Core (TM)2 CPU 6300 @ 1.86GHz, 2 x 1 Gb DDR2 - 400 (200Mhz), 75MSA1 (80 GB, IDE), 2 computadores Intel Pentium 4 521, 2800 MHz, 2 x 512 Mb DDR2, 75MSA1 (80 GB, IDE), 2 computadores Intel Pentium 4 521, 2800 MHz, 4 x 512 Mb DDR2, 75MSA1 (80 GB, IDE), 1 computador Intel Pentium 4, 2800 MHz, 2 x 512 Mb DDR2, Samsung (80 GB, IDE), além de 3 notebooks DELL Inspiron 1525, com Processador Intel Core 2 Duo T8100 (2.1 GHz, 800 MHz FBS) Dual Core (471-1590), 4GB, DDR2, 667MHz 2 Dimm, BCC, Disco Rígido SATA de 250 Gb, de 5.400 RPM.

Impressoras multifuncionais HP Deskjet F4280 All-in-One e uma Impressora Duplex HP Color Laser Jet 4700 PCL 5 c.

d) Sala de treinamento: Utilizada nas aulas de programação, métodos numéricos e softwares especialistas da área de E & P. Fora do horário das aulas é utilizada pelos alunos de mestrado/doutorado. Está equipada com: 8 computadores plataforma Intel/Linux, sendo 8 Workstations Intel Pentium 4 HT, 2.8 Ghz, com 2Gb de memória RAM e HD

de 120Gb. Recursos aprovados, para 2004, incluem a instalação de um projetor fixo, um switch 1 GB 24 portas.

e) Sala de workstations (Softwares Especialistas): Sala dedicada ao processamento de dados avançados utilizando estações de trabalho e softwares especialistas da área de E&P, dispondo atualmente dos seguintes equipamentos: 1 SunUL TRA 60, 2 dispositivos Gráficos ELITE 3D, 1.5 Gb de memória RAM; 1 WorkStation DELL Precision 420 com 2 processadores P 3 de 933 MHz, HDs SCSI de 36 Gb e 1,5 Gb de memória RAMBUS; 1 WorkStation DELL Precision 420 com 2 processadores P3 de 933 MHz, HDs SCSI de 44 Gb e 512 Mb de memória RAMBUS; 1 Ploter HP DesignJet 1050C; 1 WorkStation DELL Precision 330 com 1 processador P3 de 1.8 GHz, HD 40 Gb e 265 Mb de memória RAMBUS.

f) Sala de Desenvolvimento de Software: Sala dedicada ao processamento e ao desenvolvimento de aplicações especialistas da área de E&P, dispondo atualmente dos seguintes equipamentos: 4 estações Pentium HT 2.8GHz com 1 Gb de memória e Hds de 120Gb e uma estação SUN (Solaris).

Software LANDMARK: OpenWorks (gerenciador de projeto, aplicativos), GeodataLoading, SeisWorks 3D, StratWorks, TOD, FZAP, ZAP, ZMapPlus, VIP, PROMAX, PETROWORKS e Oracle8i (Banco de Dados) FUGRO: LCT/Potential Fields Kit, JASON JGW 6.2 (inversão sísmica elástica) EarthDecision: GOCAD (Modelagem Geológica) ESRI: ER-MAPPER (Processamento Digital de Imagens) GEOSOFT: OasisMontaj (processamento e interpretação de dados aerogeofísicos) WINGLINK (processamento e interpretação de dados eletromagnéticos) NORSAR: Norsar 2d (Processamento de dados Sísmicos).

1.4.4) Rede Corporativa

A rede corporativa é responsável pelos serviços básicos de informática. Compreende o acesso à rede externa com 2 links de 2 Mbps, web, e-mail, antivírus, cadastro de usuários, funcionamento da Intranet e home-page, manutenção de equipamentos entre outros. sala do CPD (centro de processamento de dados), sala de atendimento ao usuário, sala de manutenção e almoxarifado. Abrange ainda equipamentos instalados em diversos ambientes (salas da administração, salas de professores, sala de usuários, sala da graduação, sala da pósgraduação, laboratórios, biblioteca, salas de aula e auditórios). Fisicamente é composta pela Hardware da rede corporativa:

Sala do CPD: a sala do centro de processamento de dados, tem acesso restrito e contém um conjunto de servidores, nobreaks, switches e acessórios incluindo: 1 Servidor de firewall - DELL L667r; 1 Servidor DNS - Pentium PIV de 2.8GHz com 2 Gb de memória RAM; 1 Servidor de área SRV01: Pentium 111 750 Mhz, 2 HDs de 18 Gb, 500 Mb RAM; 1 Servidor de Home-Page simerj - AMO 1.3 Ghz; 1 Servidor de backup - AMO 1.3 Ghz; Sala dos usuários: sala de uso comum, usada pelos alunos da graduação/pós-graduação. 5 Pentium 111 1000 Mhz; 3 ATHLON XP 2400 160 MHz; 1 DELL Dimension 4100; Sala de suporte ao usuário: presta atendimento aos usuários 1 laptop PII 300; 1 AMO 1300 Mhz; 1 Pentium PRO 200 Mhz; 1 notebook AMO 266; Posto de recepção: 1 Pentium PRO 200 Mhz;

Sala da graduação: Sala com mesas e móveis para abrigar simultaneamente 40 alunos, conta atualmente com 3 computadores. 2 DELL 4500; 1 PII 1000Mhz;

Sala da pós-graduação: Sala com mesas e móveis para abrigar simultaneamente 20 alunos, conta atualmente com 3 computadores: 2 DELL 4500; 1 PII 1000Mhz;

Salas da administração: administração geral do LENEP, secretarias e biblioteca. 06 AMO 500 MHz; 02 Pentium 111 600 Mhz; 02 Pentium IV 2.8 GHz, 500Mb;

Sala dos professores: O LENEP tem uma estrutura preparada para abrigar 30 professores, com salas individuais. Descreve-se a seguir os equipamentos disponibilizados em cada sala.

Sala 315: Notebook toshiba satélite 2430 S255; Impressora HP-PS2-2210.

Sala 311: Notebook powernote 3300; Impressora HP deskjet 8401.

Sala 310: DELL Precision 330; Monitor Cristal Líquido DELL 17 polegadas; Impressora HP deskjet 9701xi; Scanner HP scanjet 6300L.

Sala 307: Pentium 11 266; Monitor itautec 14 polegadas. Sala 306: DELL Optiplex GX 240; Monitor 17 polegadas; Impressora HP-PSL 1200; HP deskjet 840L; HP deskjet 840L.

Sala 304: DELL Dimension 4400; Monitor 17polegadas DELL; Impressora HP Deskjet 3820.

Sala 303: DELL Dimension 4550; Monitor DELL 17 polegadas; scanner HP scanjet 2300c; Impressora HP deskjet 640C.

Sala 302: Pentium 111; monitor Philips 10913; Scanner scanjet 6200C, Impressora HP deskjet 6200C; Impressora HP deskjet 840C.

Sala 401: Pentium HT 2.8GHz; Monitor 17 polegadas.

Sala 402: DELL Precision 420; Monitor DELL Trinitron 197.

Sala 403: Pentium IV; Monitor samsung syncmaster 753dfx; Impressora Epson Stylus.

Sala 404: DELL Dimension 4300; monitor DELL TFC 17 polegadas; Impressora HP deskjet 5550; Scanner HP scanjet 5570c.

Sala 405: Impressora HP PSC 1210.

Sala 406: DELL dimension 4100; Monitor DELL trinitron 19; Impressora Deskjet 9301.

Sala 407: DELL Dimension 4100; Monitor DELL trinitron 19 polegadas; notebook DELL Latitude; Impressora epson stylus 660.

Sala 409: Pentium 111; Monitor Daewo 14 polegadas.

Sala 410: DELL dimension XPS T750r; monitor 17; Impressora xerox homecentre.

Sala 411: Pentium IV; Monitor Samsung syncmaster 753V; Impressora HP deskjet 930C.

Sala 412: Pentium IV; Monitor samsung syncmaster 753v; Impressora HP deskjet 930C.

Sala 413: Impressora HP deskjet 930C.

Sala 414: Pentium IV; Computador compac XP1 000; Monitor Compac P11 O 19 polegadas; Impressora HP 930C.

Sala 415: Pentium IV; Monitor Samsung syncmaster 753V; Impressora Deskjet 930C.

Laboratórios: os diferentes laboratórios do LENEP contam com equipamentos de medição que incluem, alguns deles, computadores conectados que realizam o gerenciamento e processamento das medições. Os laboratórios também tem computadores separados, dedicados a trabalhos dos alunos de IC, mestrado e doutorado vinculados ao laboratório.

Laboratório de petrofísica: Pentium IV 2400; monitor syncmaster 3NE

Laboratório de geoquímica: Pentium IV; monitor HP 91 19 polegadas; Impressora laserjet 4100; Computador pentium 100; monitor aoc 14 polegadas; Computador AMO duron; monitor netrix 14 polegadas; 1 Pentium PIV 2.8GHz com 500MB ram e monitor 17.

Laboratório de geologia: Dell dimension 4400; monitor TFL 17 polegadas DELL; Impressora HP deskjet 3820 Laboratório de geofísica: DELL

dimension L667r; monitor DELL 15 polegadas; impressora HP deskjet 520; computador pentium 100; monitor uart 14 polegadas

Impressoras e scanners: O sistema de impressão consiste de 7 (sete) impressoras laser, 11 (onze) impressoras jato de tinta dentre as quais:

Laser: 1 Impressora multifuncional Xerox Workcenter pro-320;

- 1 impressora de rede de alta velocidade (24 pág/min) HP LaserJet 5SI/MX;
- 1 impressora laser colorida HP LaserJet 5M, com capacidade para 3 pág/minuto;
- 1 impressora HP LaserJet 3300 multifuncional;
- 2 impressoras HP LaserJet 1200;
- 1 impressora HP LaserJet 4MP;
- 3 impressoras HP LaserJet 4L;
- 1 impressora Brother 7 MFC-8820D multifuncional;

Jato de tinta:

- 3 impressoras a jato de tinta Preto e Branco HP DeskJet 520;
- 1 impressoras a jato de tinta colorida HP DeskJet 560;
- 1 impressoras a jato de tinta colorida HP DeskJet 61 OC;
- 2 impressoras a jato de tinta colorida HP DeskJet 640C;
- 1 impressora multifuncional a jato de tinta HP 2210;
- 3 impressoras multifuncionais a jato de tinta HP121 O;
- 1 scanner colorido de mesa HP ScanJet 11 CX;

Sistemas Multimídia:

- 1 projetor (data-show) Proxima 4100;
- 1 projetor (data-show) Proxima S520;
- 1 projetor (data-show) Sanyo;
- 3 Retroprojetores;
- 1 projetor de Slides;
- 1 TV 34 de Polegadas;
- 2 Vídeo Cassete;
- 2 Microfones com fio;
- 1 Microfone sem fio;
- 1 Mesa de som (mixer);

No-breaks:

- 2 no-breaks de 12 KVa atendem toda a rede;
- 1 no-break de 6 KVa atende o CPD (recursos aprovados);
- 1 no-break de 6Kva dedicado atende a sala de visualização 3D (estação ONYX 3000 SGI);
- 1 no-break dedicado atende a sala do cluster (recursos previstos); Softwares de uso geral da rede corporativa:

Sistemas operacionais: MS-Windows, UNIX (IRIX, SOLARIS) e GNU/LINUX. Softwares matemáticos: Matlab(cálculos interativos e gráficos), Software Livre (octave, scilab, tela). Pacotes office (editor de texto, planilha, apresentações): Microsoft MS Office, Open Office.

Softwares de Domínio Público e/ou Software Livre:

Seismic Unix (Processamento Sísmico), GMT(gráficos científicos), TeX, IyX (textos científicos), Compiladores (GNU, FORTRAN 77 e 90, C/C++).

Ambientes de desenvolvimento de software (kdevelop). Softwares para Processamento de Imagem: Gimp. Outros: Tratamento de dados gerados por equipamentos. Foram adquiridos: Sala do CPD (1 no-break de 6 KVa, atualização e upgrade dos servidores, dois novos servidores que irão funcionar com espelhamento). Sala de treinamento (um projetor fixo, e um switch 1 Gb). Salas dos professores (6 estações de trabalho).

Sala de aula (um projetor fixo numa das salas da pós-graduação). Salas da administração (6 novos computadores). Biblioteca (4 novos computadores). Está em andamento o Projeto Integrado de Migração para Software Livre, que prevê o uso preferencial de software livre por todos os membros da instituição.

2. ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO

O Curso de Engenharia de Petróleo da UENF tem a duração convencional de 5 (cinco) anos que obedece a resolução nº 2, de 18 de junho de 2007 do MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR, que dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. O corpo docente do ciclo básico e profissional é composto somente por professores com nível de doutorado, com regime de dedicação exclusiva à ensino, pesquisa, extensão e administrativo ao curso.

Com base no artigo 7º do Capítulo III das Normas da Graduação da UENF, o controle da integralização curricular é feito pelo sistema de créditos, correspondendo um crédito a 17 (dezessete) horas de atividades teóricas, a 34 (trinta e quatro) horas de atividades práticas e a 68 (sessenta e oito) horas de atividades curriculares suplementares.

Sendo assim, o aluno para se formar em Engenharia de Petróleo na UENF deve cursar no mínimo 3808 horas em disciplinas obrigatórias e optativas, e 480 horas em requisitos curriculares complementares e suplementares assim distribuídas:

- Disciplinas de Atividades Teóricas Obrigatória: 204 créditos ou 3468 horas
- Disciplinas de escolha condicionada Optativas: mínimo 10 créditos ou 476 horas
- Disciplinas de Atividades Práticas: 10 créditos ou 340 horas
- Requisito curricular suplementar "Estágio Supervisionado": 480 horas
- Requisito curricular suplementar "Projeto de Graduação"
- Atividades Complementares: até 320 horas (opcional).

2.1. DISCIPLINAS DE ATIVIDADES TEÓRICAS OBRIGATÓRIAS

As disciplinas de atividades teóricas obrigatórias compreendem as matérias de formação ciclo básico (matemática, física, química, informática) e ciclo profissional (Engenharia, Geologia e Geoquímica, Petrofísica Geofísica, Modelagem Matemática e Computacional), onde as disciplinas do ciclo básico são lecionadas entre o 1º e 4º (Tabela 1) período no *Campus* UENF- Campos dos Goytacazes/RJ e O ciclo Profissional lecionado no *Campus* Macaé/RJ entre o 5º e 10º período (Tabela 2).

Tabela 2 – Corpo docente do curso do ciclo básico e suas respectivas áreas de conhecimento e titulação.

	Professor	Área de Conhecimento	Titulação	
			Graduação	Pós-Graduação
1	Paulo Sérgio Dias da Silva	Cálculo Diferencial e Integral	Matemática	Doutorado em Engenharia Civil e Engenharia da Computação
2	Paulo Roberto Nagipe da Silva	Química Geral	Química	Cinética Química e Catalise
3	Milton Baptista Filho	Física Geral	Física	Ciências Naturais
4	Mikhail Petrovich Vishnevskii	Cálculo Diferencial e Integral	Matemática	Matemática Aplicada

5	André Guimarães	Física Geral	Física	Física da matéria condensada
6	Marcelo Shoey de Oliveira Massunaga	Física Geral	Física	Propriedades térmicas da matéria condensada
7	Yrma Alejandrina Raymundo Huaroto	Matemática Pura	Matemática	Matemática Aplicada
8	Gabriel Henrique da Silva	Química Analítica	Química	Ecologia e Recursos naturais
9	Liliana Angelina León Mescua	Métodos Matemáticos	Matemática	Equações diferenciais parciais
10	José Augusto Pedro Lima	Física Geral	Engenharia Elétrica	Ciências das Engenharias
11	Leda Mathias	Química Orgânica	Farmácia Industrial e Bioquímica	Química de Produto Naturais
12	Sergio Luis Cardoso	Química Geral	Química	Química Orgânica
13	Vladimir Schuchman	Álgebra Linear	Matemática	Matemática Aplicada
14	Roberto da Trindade Faria Júnior	Física Geral	Física	Física – Transferência de Calor
15	Renata Lacerda Caldas Martins	Física Experimental	Física	Ciências Naturais
16	Luís César Passoni	Química Geral	Química	Química Inorgânica
17	Francisco Léo Machado	Física Geral	Física	Física da Matéria Condensada
18	Julio Cesar Canille Martins	Cálculo Diferencial e Integral	Matemática	Matemática Aplicada
19	Oscar Alfredo Paz La Torre	Cálculo Numérico	Matemática	Álgebra

20	Carlos Eduardo Novo Gatts	Física Geral	Física	Engenharia Metalúrgica
21	Juraci Aparecido Sampaio	Física Experimental	Física	Física Aplicada
22	Carlos Roberto Ribeiro Matos	Química Orgânica	Farmácia	Química

Tabela 2 – Corpo docente do curso do ciclo profissional e suas respectivas áreas de conhecimento e titulação.

	Professor	Área de Conhecimento	Titulação	
			Graduação	Pós-Graduação
1	Adolfo Puime Pires, D.Sc	Engenharia de Reservatório	Engenharia Química Administração	Doutorado em Engenharia de Reservatório e de Exploração
2	Alfredo Moises Vallejos Carrasco, D.Sc	Perfilagem de Poço (Colaborador/ IFF-Macaé)	Engenharia de Petróleo	Doutorado em Engenharia de Reservatório e de Exploração
3	André Duarte Bueno, D.Sc	Engenharia de Software e Microcaracterização de Rochas	Engenharia Civil	Doutorado em Engenharia Mecânica
4	Antonio Abel Gonzalez Carrasquilla, D.Sc	Geofísica de Exploração	Química	Doutorado em Física
5	Carlos Enrique Pico Ortiz, D.Sc	Engenharia de Reservatório	Engenharia Mecânica	Doutorado em Engenharia Mecânica
6	Carlos Alberto Dias, Ph.D	Geofísica de Exploração e Petrofísica (Colaborador/Aposentado UENF)	Física	Doutorado em Geofísica
7	Eliane Soares de Souza, D.Sc	Geoquímica do Petróleo e Ambiental	Engenharia Química	Doutorado em Engenharia de Reservatório e de Exploração de Petróleo

8	Fernando Sérgio de Moraes, Ph.D	Inversão de Dados Geofísicos	Geologia	Doutorado em Geofísica Aplicada
9	Francisca Maria Alves Pinheiro	Mecânica Superior (Colaborador/LAMET)	Meteorologia	Doutorado em Geografia Física
10	Georgy Mitrofanov, Ph.D	Métodos Matemáticos na Exploração Geofísica (Colaborador / Pesquisador Visitante)	Geologia e Geofísica	Doutorado em Física-Matemática / Geofísica Aplicada
11	Georgiana Feitosa da Cruz, D.Sc	Geoquímica Orgânica	Química	Doutorado em Ciências
12	Hélio Jorge Portugal Severiano Ribeiro, D.Sc	Geologia do Petróleo	Geologia	Doutorado em Geociências (Engenharia Regional)
13	José Ricardo Siqueira, D.Sc	Mecânica dos Fluidos (Colaborador/LAMET)	Física	Doutorado em Meteorologia
14	Luiz Eduardo Melo Lima, D.Sc	Elevação e Escoamento (Pesquisador Visitante PRH-20/ANP/UENF)	Engenharia Química	Doutorado em Engenharia Mecânica
15	Marco Antônio Rodrigues de Ceia, D.Sc	Petrofísica Experimental	Física	Doutorado em Engenharia de Reservatório e Exploração
16	Nivaldo Silveira Ferreira, D.Sc	Métodos Numéricos (Colaborador LAMET)	Meteorologia	Doutorado em Meteorologia
17	Ronaldo Oliveira Paiva, D.Sc	Elevação e Escoamento (Colaborador PETROBRAS)	Engenharia Elétrica	Doutorado em Engenharia de Reservatório e Exploração
18	Roseane Marchezi Misságia, D.Sc	Processamento de Dados Sísmicos	Engenharia Civil	Doutorado em Engenharia de Reservatório e de Exploração
19	Sérgio Adriano Moura Oliveira, D.Sc	Exploração com Métodos Sísmicos	Engenharia Elétrica	Doutorado em Geofísica

20	Valdo Silva Marques, D.Sc	Energias Renováveis (Colaborador LAMET)	Meteorologia	Pós-Doutorado em Meteorologia de Mesoescala
21	Viatcheslav Ivanovich Priimenko, Ph.D	Métodos Matemáticos na Exploração Geofísica	Matemática Aplicada	Doutorado em Matemática Pura e Aplicada
22	Victor Hugo Santos, D.Sc	Geologia Sedimentar	Geologia	Doutorado em Geociências

2.2. DISCIPLINAS DE ESCOLHA CONDICIONADA OPTATIVAS

As disciplinas de escolha condicionada (optativas) e as disciplinas de escolha livre permitem ao aluno adequar o curso às suas peculiaridades particulares. No conjunto de disciplinas condicionadas são oferecidas disciplinas que ampliam o curso de engenharia de petróleo, no sentido de focar detalhamento nas áreas de produção e exploração de Petróleo, ou que ampliem as habilidades técnicas e / ou gerenciais dos alunos, ou ainda suas aptidões científicas.

2.3 DISCIPLINAS DE ATIVIDADES PRÁTICAS

Estas disciplinas como componente curricular deve ser vista como a prática que produz conhecimento a ser entendida como o conjunto de atividades ligadas à formação profissional, inclusive as de natureza acadêmica, que se voltam para a compreensão das atividades práticas no campo profissional da Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo. Assim, as disciplinas da grade proposta nesse projeto pedagógico, que são apresentadas na Figura 1 e item 6 que fazem parte tanto do ciclo básico como do profissional, e pretendem trabalhar um tipo de conhecimento necessário para o exercício da profissão.

2.4 REQUISITO CURRICULAR SUPLEMENTAR

Os requisitos curriculares suplementares têm o objetivo de permitir ao aluno integrar os diversos conhecimentos adquiridos nas diferentes disciplinas aplicando-os na solução de problemas reais (ou bastante próximos da realidade) e procurando resolvê-los em equipe e gerando uma documentação técnica adequada.

2.4.1 Estágio supervisionado

O Estágio Supervisionado é obrigatório, para que o aluno obtenha o diploma do curso de graduação de Engenharia de Petróleo da UENF. O aluno só estará apto a concorrer a vaga de estagiário em qualquer empresa da área após conclusão das disciplinas que integralizam o nono semestre.

O estágio supervisionado será obrigatório, e terá duração mínima de 480 horas. O aluno só estará apto a participar de processos seletivos das empresas após cumprir 75% da carga horária total das disciplinas do curso. Vale salientar que a carga horária semanal máxima não poderá ultrapassar os limites de 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais, em conformidade com a Lei 11.788, de 25 de setembro de 2008. Convém ressaltar que o estudante estará livre para a realização de estágios anteriores aos requisitos supracitados, no entanto, os mesmos não serão integralizados como atividade de estágio supervisionado.

O estágio supervisionado é um requisito suplementar obrigatório do curso e, portanto, necessita de instrumentos de avaliação. Estes instrumentos são: i) programa de trabalho (incluindo plano de atividades) elaborado em conjunto com o orientador pedagógico e supervisor industrial, entregue e aprovado pelo colegiado do curso no início do semestre, ii) um relatório das atividades desenvolvidas pelo estagiário entregue ao professor orientador acadêmico e, uma ficha de avaliação, onde o mesmo será avaliado pelo supervisor industrial.

A versão final do relatório de estágio deve ser entregue em 2 (duas) vias encadernadas ao coordenador de estágio. A supervisão do estágio será realizada em dois níveis, sendo industrial e acadêmico. A supervisão industrial será efetuada pelo engenheiro designado pela empresa para acompanhar as atividades do estagiário. Já em nível acadêmico, a supervisão do estágio será realizada por um professor designado pelo colegiado do curso, para orientar o aluno de forma a obtenção do melhor desempenho possível na execução das atividades previstas no Programa de Trabalho.

2.4.2 Projeto de graduação (Monografia)

O Projeto de Graduação consistirá de uma monografia a ser elaborada individualmente pelo estudante. Recomenda-se que a monografia tenha de 30 a 60 páginas, devendo expressar o domínio do assunto abordado, capacidade de reflexão crítica e rigor técnico-científico na área de Engenharia de Petróleo.

Cabe salientar que:

- i. A versão preliminar da monografia e a indicação dos membros da banca deverá ser entregue à Coordenação do Curso, com o visto do professor orientador, e com antecedência de no mínimo 30 (trinta) dias do término do período letivo. Sendo que, o aluno só poderá apresentar a monografia com no mínimo 15 (quinze) dias após a entrega na Coordenação do Curso.
- ii. A monografia deverá ser submetida à defesa pública com duração de 30 a 40 minutos, seguida de arguição, mediante banca examinadora composta de 3 (três) membros, sendo um deles o próprio orientador.
- iii. Caberá ao coordenação da disciplina de monografia elaborar calendário para defesa das monografias, ouvidos os respectivos orientadores e respeitado o calendário letivo da UENF. A avaliação das monografias será registrada em formulário próprio, em sessão secreta, imediatamente após a defesa pública, onde cada membro da banca examinadora atribuirá nota de 0 (zero) a 10 (dez). A nota final corresponderá à média aritmética das notas atribuídas pelos membros da banca examinadora, sendo considerado aprovado o estudante que obtiver média igual ou superior ao mínimo exigido pelo sistema de avaliação da UENF.

Conforme resolução 003/2008 do COLAC, artigo 9º e parágrafo 1º, a banca examinadora deverá ter a seguinte composição: (i) o Professor Orientador e/ou Co-orientador do aluno, que presidirá os trabalhos, (ii) um membro indicado, de comum acordo, pelo estudante e seu Professor Orientador ou Co-Orientador e (iii) um membro indicado pelo Colegiado do Curso; e do parágrafo 2º dos membros titulares que comporão a banca examinadora, dois, obrigatoriamente, deverão pertencer ao quadro permanente de docentes da UENF. Em caráter excepcional, um dos três avaliadores poderá ser um doutorando ou pós doutorando que tenha formação compatível com o tema da monografia. Além dos membros titulares, deverá ser indicado um membro suplente. A composição da banca deverá ser aprovada pelo Colegiado do Curso, dando preferência para que o presidente seja doutor. Quando o orientador ou co-orientador estiver impossibilitado de estar presente na banca examinadora, o coordenador do Curso de Engenharia de Petróleo poderá representá-lo, desde que seja requerido por escrito e antecipadamente pelo orientador do aluno.

A entrega de 2 (duas) versões corrigidas e encadernada da monografia e de cópias em CD deverá ocorrer até o encerramento do semestre letivo (segundo o Calendário Acadêmico). Será atribuída nota zero ao aluno que não cumprir esse prazo.

Serão consideradas atribuições do professor coordenador da disciplina do Projeto de Graduação (Monografia):

- ✓ estabelecer contatos e promover palestras onde serão apresentados os possíveis temas, e os possíveis orientadores;
- ✓ concretizar o contato entre aluno e o futuro orientador;
- ✓ receber e cadastrar os projetos de trabalho elaborados pelos alunos, em conjunto com seus futuros orientadores;
- ✓ propiciar um processo de reflexão e divulgação do que seja um projeto de graduação (monografia), sua estrutura e as normas técnicas adequadas para a redação de uma monografia;
- ✓ manter contato com os orientadores visando o acompanhamento dos projetos em curso;
- ✓ fazer cumprir os prazos estabelecidos nesse Projeto Pedagógico.

Serão consideradas atribuições do professor orientador do Projeto de Graduação (Monografia):

- ✓ montar em parceria com o aluno, incluindo cronograma de atividades;
- ✓ acompanhar o aluno no desenvolvimento de seus projetos;
- ✓ indicar membros para banca;
- ✓ programar, juntamente com todos os envolvidos, data e horário para as apresentações de defesa pública da Monografia;
- ✓ divulgar as avaliações obtidas pelo aluno, quando da defesa pública dos trabalhos, e encaminhar a documentação comprobatória das mesmas à Coordenação do Curso de Engenharia de Petróleo para registro da conclusão desta componente curricular;
- ✓ revisar detalhadamente a versão da monografia a ser entregue a banca;

Serão consideradas atribuições do aluno:

- ✓ elaborar em conjunto com o orientador um projeto de trabalho, e encaminhá-lo na primeira semana de aula ao professor coordenador da disciplina de Projeto de Graduação (monografia) para os encaminhamentos necessários;
- ✓ manter contato contínuo com o professor orientador, segundo uma dinâmica estruturada coletivamente por ambos, visando o bom desenvolvimento das atividades previstas;
- ✓ elaborar a monografia segundo modelos estabelecidas pela coordenação do curso;
- ✓ solicitar a Secretaria Acadêmica do Curso o preenchimento dos formulários necessários para a defesa do Projeto.
- ✓ apresentar publicamente a monografia;
- ✓ fazer as correções pertinentes indicadas pela banca examinadora, bem como a entrega da versão final da Monografia no formato impresso junto à Biblioteca e no formato digital (CD) junto à Secretaria do Curso.

2.5 ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As atividades complementares dos cursos de graduação, previstas nas diretrizes curriculares nacionais do ministério da educação, compõem-se de Atividades Acadêmicas, Científicas e Culturais (AACC). As AACC objetivam incentivar uma formação sociocultural do estudante estimulando a prática de estudos independentes e uma maior autonomia intelectual, possibilitando que o aluno vivencie a realidade da profissão escolhida.

Conforme recomendação do Conselho Nacional da Educação do Ministério da Educação (Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, CNE/CES 1362/2001), o aluno será incentivado a desenvolver atividades de estudos complementares. Estas atividades serão objeto de integralização, com um mínimo de 160 h, em atividades acadêmicas reconhecidas pelo colegiado da coordenação do curso. As atividades complementares foram divididas em grandes grupos – que englobam atividades de ensino, pesquisa e extensão – tripé fundamental das atividades universitárias, a saber:

As atividades acadêmicas de monitoria, de iniciação científica e de extensão não são obrigatórias na integralização curricular, mas fortemente aconselhadas aos alunos.

No curso de Engenharia de Petróleo da UENF as disciplinas de atividades complementares são oferecidas em caráter optativo em que o aluno pode cumprir até 320 h, de forma cumulativa de acordo com a equivalência das atividades desenvolvidas e a pontuação estabelecidas na Tabela 3. O oferecimento de AACCs não é obrigatório para o curso, conforme o disposto nas diretrizes curriculares. Entretanto, a coordenação do curso, em conjunto com seus professores, apóiam a divulgação e orientação das atividades que consideram relevantes para o cumprimento da carga horária das AACC. As AACCs desempenhadas pelo estudante constarão em seu histórico escolar informando inclusive, a carga horária total.

De acordo com a resolução vigente na UENF, as AACCs poderão ser realizadas em 3 (três) grupos, a saber:

- Grupo I – Atividades de Monitoria
- Grupo II – Atividades de Iniciação à Pesquisa
- Grupo III – Atividades de Extensão e Atividades/Eventos Variados

Tabela 3 - Pontuação da disciplina atividades complementares (AACC).

Atividades Acadêmico Científicas Culturais	Pontos
Grupo I – Atividades de Monitoria	30/ano
Grupo II – Atividades de Iniciação à Pesquisa	15/semestre
Grupo III – Atividades de Extensão e Atividades/Eventos Variados	
III.1 Comissão organizadora do ENGEP	
Presidente	15/evento
Demais membros	10/evento
III.2 Artigos Publicados em revistas indexadas (recomenda-se ponderação de acordo com INDEX QUALIS CAPES.	
Os três autores principais	100/artigo
III.3 Nota ou Comunicação Científica	5/nota ou comunicação
III.4 Artigos publicados na íntegra (resumos expandidos) em anais de congressp, simpósios, Seminários e similares com corpo editorial	40/artigo

III.5 Apresentação de trabalhos/Resumos em congressos, Simpósios, Seminários	20/apresentação
III.6 Participação em Eventos Científicos	
a. Local	5
b. Nacional	10
c. Internacional	15
d. Participação em Mini-cursos (Nacional)	1/hora
e. Participação em Mini-cursos (Internacional)	2/hora
III.7 Atividades de Extensão	
a.Ouvintes de Palestras	Até 5 pontos/evento
b.Campanhas	Até 5 pontos/evento
c.Palestras	Até 5 pontos/evento
III.8 Atividades Administrativas	
a.Representante Colegiado do curso	10/ano
b.Representante Câmara de Graduação	20/ano
III.9 Prêmiações relacionado ao Curso de Engenharia de Petróleo	
Nacional	50/prêmio
Internacional	100/prêmio
III.10 OUTRAS ATIVIDADES	até 20 pontos

Equivalência de Carga Horária e Notas atribuídas a AACC

	CH	Nota
Nota Máxima para aprovação	320	10
Nota Mínima para aprovação	160	6
	CH	Nota
APROVADO	320	10
	310	9,7
	300	9,5
	290	9,2
	280	9,0
	270	8,7
	260	8,4
	250	8,2
	240	7,9
	230	7,7
	220	7,4
	210	7,1
	200	6,9
	190	6,6
	180	6,4
	170	6,1
	160	6

2.5.1 Exemplos de AACC do Grupo I - Atividades de Monitoria

A monitoria na UENF está regulamentada pela resolução n. 01/2004 da câmara de graduação e tem como objetivos:

- Despertar no aluno o interesse pela carreira docente e assegurar a cooperação do corpo discente com o corpo docente nas atividades de ensino.
- Complementar a formação acadêmica de aluno;
- Auxiliar os professores nas aulas, visando a execução dos planos de ensino e a integração do discente na universidade.

São atribuições dos monitores: auxiliar os professores em tarefas didáticas, incluindo a preparação de material didático; Auxiliar os alunos em aulas práticas, uso de biblioteca, etc.

De acordo com regulamentação n. 01/2005 da comissão de monitoria da UENF, os alunos poderão desempenhar função de monitores voluntários, com as mesmas atribuições da monitoria remunerada.

2.5.2 Exemplos de AACC do Grupo II - Atividades Iniciação à Pesquisa

A iniciação a pesquisa científica é um momento onde o aluno aprende a desenvolver projetos aplicando a metodologia científica para o planejamento e execução de uma pesquisa e sua área de atuação, buscando o entendimento dos processos científicos, tecnológicos e geração de novos conhecimentos. Nestas atividades o aluno também desenvolve habilidades para a sua inserção no mercado de trabalho e para o entendimento da necessidade de sua formação continuada.

Os alunos do curso de Engenharia de Petróleo podem realizar atividades de Iniciação Científica (IC) tanto nos laboratórios do CCT, como em laboratórios dos outros Centros da UENF. Sendo aconselhado a realizar IC no 5º, 6º, 7º e 8º período com defesa no início do 9º período.

2.5.2.1 – Programa de Bolsas PIBIC

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) da UENF foi originalmente criado pelo CNPq, e na UENF é gerenciado pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação. O CNPq concede uma quota de bolsas e em contrapartida a instituição concede o mesmo número de bolsas. Hoje a UENF possui 140 bolsas pagas pelo CNPq

e outras 140 bolsas pagas com recursos do Governo do Estado via Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

As bolsas têm período de vigência de doze meses e são concedidas através de um Edital. A distribuição das bolsas em cada Centro segue critérios estabelecidos por Comissão composta por docentes da UENF.

Esta mesma Comissão é responsável por acompanhar o desenvolvimento dos bolsistas através de formulário semestral e relatório anual, e no Encontro Anual de Iniciação Científica, onde todos os bolsistas tem a obrigação de apresentar seus trabalhos.

2.5.2.2 Programa de bolsas PRH-20/ANP/CTPETRO/PETROBRAS

O Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás é uma iniciativa da Agência Nacional do Petróleo (ANP), autarquia especial integrante da Administração Federal Indireta, vinculada ao Ministério das Minas e Energia, que tem como finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo.

Dentre o conjunto de competências definidas pela Lei nº 9.478, de 06 de agosto de 1997, surge a preocupação com a disponibilidade de mão-de-obra especializada, frente aos novos empreendimentos a serem desenvolvidos no País com a flexibilização do monopólio da União sobre o petróleo. Sendo a mão-de-obra especializada um recurso indispensável, é de fundamental importância capacitar brasileiros, de forma induzida e ordenada, com base na previsão de crescimento do setor e sua conseqüente demanda por profissionais altamente qualificados.

Considerando estes aspectos, a ANP optou por assumir a indução na capacitação e especialização de graduandos, mestrandos e doutorandos interessados em atuar no setor, por meio de um Programa que oferece recursos financeiros na forma de Bolsas e taxa de bancada para cursos com ênfase em especialidades dos diversos segmentos da cadeia produtiva na indústria do petróleo e gás natural, tendo como objetivo primordial a qualificação de profissionais que irão responder pela demanda das empresas e pelo desenvolvimento de novas tecnologias.

Em resumo, o Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis é financiado com recursos dos royalties do petróleo, em convênio firmado entre a ANP e a Finep/CTPETRO. Os recursos são repassados do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) para FINEP que deposita os mesmos na

conta CTPETRO. A ANP por sua vez, firma convênios com as universidades, repassando recursos para bolsas e taxas de bancada. Na universidade os recursos são geridos por um comitê-gestor. Atualmente são 46 PRHs em todo Brasil, nas mais variadas áreas, embora a maioria esteja vinculada as áreas de engenharia e geociências.

O vigésimo programa, conhecido pela sigla PRH20-ANP/CTPetro do curso de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo, é vinculado ao LENEP/CCT/UENF. O programa conta com bolsas e recursos para atender demandas da graduação e pós-graduação, mestrado e doutorado. O comitê-gestor do PRH20-ANP é composto por um professor, um PV, o Chefe do LENEP, o Coordenador da Pós-Graduação e o Coordenador da Graduação.

Objetivos e Metas do PRH20-ANP:

- Formação de profissionais éticos, qualificados para o mercado de trabalho na área de E&P
- Produção acadêmica e científica de qualidade
- Gestão interna eficiente
- Realização de 2 eventos anuais
- Seminários técnicos do PRH20
- Disciplinas optativas ou mini-cursos focados na prática atual das empresas
- Uso eficiente da taxa de bancada, buscando atender as necessidades reais do programa, de professores e bolsistas
- Agenda anual de atividades

2.5.3 Exemplos de AACC do Grupo III – Atividades de Extensão e Atividades/Eventos Variados

2.5.3.1 Atividades na Comissão Organizadora do ENGEP

O ENGEP (Encontro de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo) é um evento acadêmico anual organizado pelos alunos de graduação, pós-graduação em Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo e professores no LENEP.

No ENGEP são oferecidos:

- **Mini-cursos** em diversas áreas tais como: Engenharia de Reservatórios, Engenharia de Poço, Engenharia de Elevação e Escoamento, modelagem numérica Computacional, Geofísica, Geologia do Petróleo, Segurança do Trabalho e Meio Ambiente,

Gerenciamento de Projetos de Petróleo, Geoquímica de Reservatórios, Estimativas de Reservas, Fluidos de Perfuração, Refino, Direito do Petróleo, Pré-Sal e muito mais;

•**Seleção de trabalhos** desenvolvidos em diversas universidades para exposição em pôster durante o evento;

•**Sessões diárias de recursos humanos**, ministradas por reconhecidas empresas do setor de petróleo;

•**Mesa-redonda** para discutir temas atuais como a exploração no Pré-Sal, mercado de trabalho e novas perspectivas.

A Comissão Organizadora do ENGEF é formada pelos alunos e conta com o apoio dos professores do curso.

COMISSÃO DOS DOCENTES

Professores do quadro permanente do laboratório incluindo pesquisadores visitantes.

COMITÊ EDITORIAL

Professores do quadro permanente do laboratório incluindo pesquisadores visitantes.

COMISSÕES DOS DISCENTES

Presidente do ENGEF, Comissão de Comunicação, Comissão de Patrocínio, Comissão de Programação, Comissão de Logística, Comissão do Financeiro.

Somente poderão participar dessas comissões os alunos que já estiverem cursando, pelo menos quatro, disciplinas do 9º período, com CR acima de 7, e não bolsista de IC.

2.5.3.2 Atividades de Extensão

Os alunos do Curso de Engenharia de Petróleo podem participar, como bolsista, de atividades de extensão e projetos de extensão cadastrados na Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários (PROEX) da UENF. Os alunos podem participar de projetos nas áreas temáticas, de acordo com a Rede Nacional de Extensão (RENEX): Comunicação, Cultura, Direitos Humanos, Educação, Meio Ambiente, Saúde, Tecnologia e Trabalho.

2.5.3.3 Atividades Administrativas

As atividades administrativas dos alunos em uma universidade são de extrema importância tanto para toda a graduação como para o próprio aluno. Para a graduação, o

representante tem o papel demandar melhorias acadêmicas, e de infraestrutura, nos conselhos de laboratório, centro, e nos diversos colegiados, do curso, acadêmico etc. Os assuntos tratados são referentes desde às questões gerais do laboratório ou do centro até da universidade como um todo, como questões mais específicas, em relação ao curso de graduação, como grade do curso, disciplinas, pedidos dos alunos e diversas outras questões particulares. Para o aluno, ele tem a oportunidade de discutir com os professores os assuntos de interesse de toda a universidade, representar sua classe discente, bem como, desenvolver suas habilidades pessoais, como as de argumentação, de enxergar as necessidades de todos, conseguir avanços em questões delicadas, lutar por uma universidade mais forte, e um curso de graduação cada vez mais bem estruturado.

2.5.3.4 Atividades SPE, Capítulo Estudantil UENF e suas atividades.

A SPE – Society of Petroleum Engineers tem como missões coletar, disseminar e compartilhar conhecimento técnico acerca da exploração, desenvolvimento e produção dos recursos de óleo e gás, e também tecnologias relacionadas para benefício público. Proporcionar oportunidades para que os profissionais incrementem sua competência técnica e profissional. Tem como visão ser uma sociedade de excelência profissional, proporcionando aos seus membros um aprendizado da mais alta qualidade ao longo da vida, além de contínuo crescimento pessoal e profissional. Enfim, é uma organização internacional, permitindo compartilhar conhecimento da área com pessoas de todo o mundo (97000 membros em 118 países, sendo 23000 estudantes).

A SPE se insere na universidade através dos capítulos estudantis, que são reuniões de estudantes para a realização de diversas atividades: acadêmicas, técnicas, sociais, assistenciais, esportivas, entre outras. Dentre as atividades podemos citar: eventos (ENGEP e Workshop's), palestras técnicas, visitas às empresas, palestras de recrutamento, eventos sociais (doação de alimentos, sangue, agasalhos, brinquedos, livros), visita às escolas do ensino médio, eventos que participamos (Rio Oil & Gas, Brazil Offshore, OTC, ATCE, Lacpec, Petrobowl, Workshop's da SPE etc).

Quanto maior o envolvimento do membro com o capítulo, mais experiência ele ganha em relação à interação profissional. O envolvimento também gera mais oportunidades para fazer todo tipo de contato (dentro da própria universidade, com capítulos de outras universidades, com profissionais da indústria, com a equipe da SPE).

Melhora na colaboração entre turmas na universidade, fazendo todos se conhecerem mais (tanto na graduação quanto na pós-graduação) além de oportunidades para apresentar os trabalhos de pesquisa desenvolvidos em diversos eventos patrocinados pela SPE.

Quanto mais conectada a SPE, melhor a reputação da instituição será perante a indústria e as demais universidades. Isso é importante para o crescimento da instituição, para os professores que nela trabalham e, acima de tudo, para seus alunos. A instituição recebe fundos de acordo com a quantidade de membros do seu capítulo estudantil. Enfim, os benefícios de se fazer parte da SPE são inúmeros, e os nossos alunos e professores tem essa oportunidade aqui na UENF.

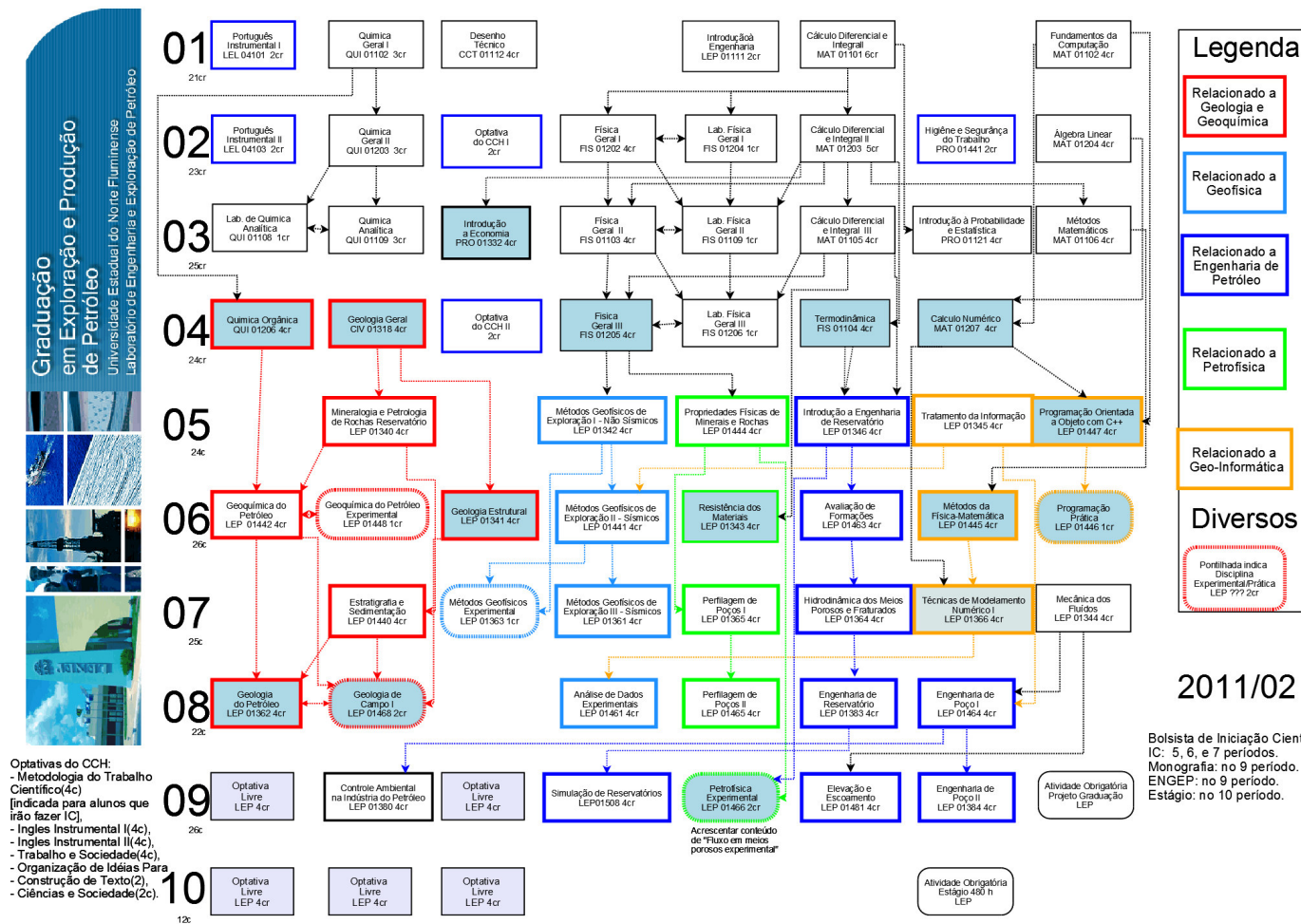


Figura 1 - Representação gráfica das disciplinas do curso de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo da UENF

3. PERFIL DO EGRESSO

O egresso do curso de Engenharia de Petróleo da UENF possui uma formação básica sólida e generalista, com formação voltada para o mercado de trabalho, porém, com capacidade para se especializar em qualquer área do campo da engenharia de Petróleo, definidas no item 1.3, podendo atuar também em agências governamentais e na pós graduação. Essencialmente deve ter adquirido um comportamento pró-ativo e de independência no seu trabalho, atuando como empreendedor e como vetor de desenvolvimento tecnológico, não se restringindo apenas à sua formação técnica, mas a uma formação ampla, política, ética e moral, com uma visão crítica de sua função social como engenheiro.

O egresso da Graduação em Engenharia de Petróleo formado pela UENF deverá ser:

- Apto a atuar multi e interdisciplinarmente, estando preparado para desenvolver idéias inovadoras e ações estratégicas, capazes de ampliar e aperfeiçoar sua área de atuação em exploração e ou produção de hidrocarbonetos;
- Detentor de fundamentação teórica e prática básica para atuar em todos os níveis, nas diferentes áreas de aplicação da Engenharia de Petróleo, pautado em referenciais éticos e legais;
- Consciente da necessidade de atuar com qualidade e responsabilidade profissional e de ser tornar agente transformador da realidade presente em busca da melhoria da qualidade de vida.

4. FORMAS DE ACESSO AO CURSO

Em consonância com o inciso II do art. 44 da LDB, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional – “de graduação, abertos a candidatos que tenham concluído o ensino médio ou equivalente e tenham sido classificados em processo seletivo”. O curso de graduação em Engenharia de Petróleo da UENF tem duas formas condicionantes de acesso por meio de processos seletivos:

4.1 SiSU/ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio/ Sistema de Seleção Unificada)

A partir de 2010/2011, o Vestibular para os cursos presenciais da UENF é exclusivamente o SiSU/Enem. O SiSU/ENEM tem como objetivos democratizar as oportunidades de acesso às vagas de ensino superior, e possibilitar a mobilidade acadêmica e induzir a reestruturação dos currículos do ensino médio.

De acordo com o item 4 da ATA DA 193ª REUNIÃO DA CÂMARA DE GRADUAÇÃO da UENF realizada no dia 20 de julho de 2010 que define pesos das matrizes de referência das provas do SiSU/ENEM para os cursos de graduação. Define que, para o curso de Engenharia de Petróleo da UENF, os pesos:

MATRIZ DE REFERÊNCIA	Pesos
Linguagem, códigos e suas tecnologias	1 (um)
Matemática e suas tecnologias	3 (três)
Ciências humanas e suas	1 (um)
Ciências da natureza e suas tecnologias	3 (três)
Redação	2 (dois)
Total	10 (dez)

4.2 TRANSFERÊNCIAS, REINGRESSO E ISENÇÃO DE VESTIBULAR

No primeiro semestre de cada ano são oferecidas, pela pró-reitoria de graduação, através de edital de seleção para Transferências Externa e Interna, Isenção de Vestibular e Reingresso nos Cursos de Graduação da UENF. O acesso depende da existência de vagas e do atendimento às disposições expressas neste edital. Para o curso de Engenharia de Petróleo, é exigido que o candidato seja originado de outro curso de qualquer curso de Engenharia, Geologia, Geofísica, Tecnólogo de Exploração e Produção de Petróleo.

A seleção é realizada da seguinte forma:

4.2.1 Primeira Etapa: Prova escrita, com duração de 04 horas, composta por questões de disciplinas que compõem a matriz curricular do curso de Engenharia de Petróleo da UENF, e uma redação sobre um tema escolhido pelo candidato, dentre os temas oferecidos.

- a) As questões da prova de conhecimentos específicos e os temas da redação serão elaborados pela comissão de avaliação do curso, escolhida pelo respectivo colegiado de curso.
- b) O candidato selecionará cinco questões dentre as dez oferecidas na prova.

Obs.: Caso o candidato responda mais de cinco questões, serão consideradas para correção as cinco primeiras na ordem que foram respondidas.

- c) A prova de conhecimentos específicos será avaliada pela comissão de avaliação de cada curso.

- d) A redação será avaliada por uma comissão composta por, no mínimo, três pessoas, sendo observados gramática, concordância, pontuação, acentuação, coesão, coerência e conteúdo, bem como o conhecimento relativo ao tema escolhido.
- e) A comissão de avaliação de cada curso receberá os resultados da redação e emitirá a nota da primeira etapa, considerando o peso 0,3 para a redação e peso 0,7 para a prova de conhecimento específico.
- f) Serão eliminados, nesta etapa, os candidatos que obtiverem nota abaixo de 6,0, numa escala de 0 a 10,0.

4.2.2. Segunda Etapa: Entrevista com a comissão de avaliação do curso, onde serão considerados os seguintes pontos:

- a) Disciplinas cursadas na instituição/curso de origem;
- b) Coeficiente de rendimento do aluno na instituição/curso de origem;
- c) Conceito/nota em disciplinas consideradas fundamentais pela comissão avaliadora de cada curso;
- d) Percentagem de reprovação no curso de origem;
- e) Outras ações dependentes das coordenações dos cursos.

4.2.1. No caso de empate entre dois candidatos, terá prioridade na classificação a seguinte ordem:

- 1) O candidato inscrito para transferência interna,
- 2) O candidato inscrito para reingresso,
- 3) O candidato inscrito para transferência externa,
- 4) O candidato inscrito para isenção de vestibular.

Permanecendo o empate, a prioridade será do candidato com maior nota, pela ordem na avaliação da prova escrita.

4.2.3 Classificação final

- a) Média final a partir do resultado do processo de avaliação, levando-se em consideração as notas de 0 a 10; e pesos iguais a 0,4 para a nota da Primeira Etapa e 0,6 para a nota da Segunda Etapa;

Nota final = (Nota da primeira etapa x 0,4) + (Nota da segunda etapa x 0,6)

- b) Serão automaticamente eliminados da classificação final os candidatos que não alcançarem média final igual ou superior a 6,0.
- c) Serão automaticamente eliminados os candidatos que não comparecerem a qualquer etapa.
- d) As notas finais dos candidatos serão emitidas pelas comissões de avaliação dos cursos.

5. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

O procedimento para a avaliação do processo de ensino e aprendizagem consiste na entrega do formulário de Avaliação Disciplinar Discente, para o aluno responder no ato da pré-matrícula no final de cada semestre letivo. Esta avaliação, que foi elaborada pela câmara dos cursos de graduação da UENF, contém 32 (trinta e dois) itens que relacionam a avaliação, da disciplina, dos alunos e da infraestrutura utilizada no ensino do curso. Para avaliar cada item, o discente pode dar uma nota na escala de -3 a 3 pontos. Sendo que: a nota -3 equivale discordo TOTALMENTE e a nota 3 concordo TOTALMENTE. Segue abaixo o modelo do formulário utilizado na avaliação do processo de ensino e aprendizagem utilizado no curso de Engenharia de Petróleo.

No final de cada período os formulários preenchidos pelos alunos são consolidados em uma planilha que gera mediana, desvio padrão e gráficos por disciplinas, sendo avaliados pelo professor da disciplina e pelo colegiado do curso, através de estatística onde são observados as características dos professores, das disciplinas, do aluno e da infraestrutura. O que é discutido para melhorar, caso seja necessário.

AVALIAÇÃO DISCIPLINAR DISCENTE

Prezado(a) aluno(a), o objetivo deste instrumento é colher informações importantes para o aperfeiçoamento constante do ensino na UENF. Leia atentamente o formulário e responda-o de maneira consciente.

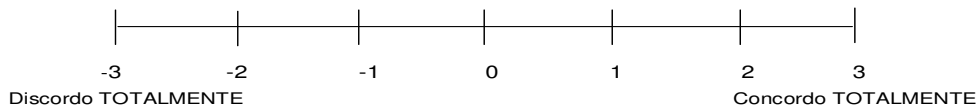
INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO:

Identifique o curso, o código e o nome da disciplina, a turma e o nome do(s) professor(es) que deseja avaliar:

Curso: LENEP	Turma: 20_____	Período: [] 1 [] 2	Código Discip: _____
Nome da disciplina: _____			

Nome do(s) professor (es):	1. _____
	2. _____
	3. _____

ATENÇÃO: Considerando o semestre em que cursou a disciplina, informe à direita de cada item sua posição, utilizando para isso a escala abaixo,



AVALIAÇÃO DO PROFESSOR (atenção quanto à numeração dos professores, quantificando seu nível de concordância ou discordância/insatisfação para cada um (individualmente), usando a escala acima.

	1 NOTA (-3 a +3)	2 NOTA (-3 a +3)	3 NOTA (-3 a +3)
Demonstrou segurança na formação expondo com clareza os aspectos importantes da disciplina .			
Enriqueceu as aulas com resultados de pesquisa, material atualizado e criatividade .			
Incentivou a participação dos alunos, desenvolvendo seu questionamento crítico e esclarecendo suas atribuições relativas à profissão .			
Estabeleceu um relacionamento positivo com os alunos, mostrando-se disponível para atendê-los.			
Apresentou e esclareceu para os alunos os procedimentos e critérios de avaliação no primeiro dia de aula.			
Utilizou instrumentos (provas, trabalhos, etc.) de avaliação compatíveis com os conhecimentos, habilidades e atitudes desenvolvidas na disciplina.			
Divulgou os resultados das avaliações no prazo máximo de sete dias antecedentes as avaliações seguintes e fez revisão de todas as provas			

	1 NOTA (-3 a +3)	2 NOTA (-3 a +3)	3 NOTA (-3 a +3)
Continuação da avaliação do professor. ATENÇÃO AO NÚMERO E A COLUNA DO PROFESSOR AVALIADO.			
Estabeleceu relações entre a disciplina ministrada e demais áreas de conhecimento relacionadas ao curso (interdisciplinaridade).			
O professor foi assíduo (não deixou de dar aulas sem justificativa) e pontual			
O professor demonstrou entusiasmo e disposição para ensinar.			

AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA (quantifique sua concordância ou discordância)		NOTA (-3 a +3)
O programa de aulas e, ou plano de trabalho da disciplina deu aos alunos condições de organizarem-se antecipadamente para as tarefas que foram exigidas ao longo do semestre. Este programa geralmente contém: objetivos, conteúdos, sistema de avaliação e atividades a serem realizadas. Se o plano de ensino não foi apresentado marque a nota -3.		
A totalidade dos conteúdos previstos para a disciplina foi desenvolvida.		
Os objetivos de aprendizagem da disciplina foram alcançados.		
A disciplina usou efetivamente os conhecimentos exigidos como pré-requisitos (não se aplica às disciplinas que não possuam pré-requisitos explicitados na ementa).		
A qualidade do material bibliográfico indicado (inclui-se livros, apostilas e notas de aula) foi adequada		
As atividades e trabalhos extra-classe foram adequados.		
Não há superposição de conteúdo com outras disciplinas da grade (se tiver favor apontar no espaço aberto)		
Os critérios e formas de avaliação foram adequados.		
Sempre que possível foram estabelecidas relações entre conteúdos das disciplinas e os campos de trabalho da profissão.		
Houve um efetivo equilíbrio entre a teoria e a prática na disciplina.		
Os conhecimentos desenvolvidos na disciplina foram relacionados com a realidade social, econômica, política e ambiental brasileira, no contexto mundial atual.		

AUTOAVALIAÇÃO DO ALUNO (quantifique sua concordância ou discordância)		NOTA (-3 a +3)
Dediquei esforço máximo a disciplina e utilizei adequadamente todos os recursos disponíveis: material bibliográfico (incluindo diversas fontes e livros), aulas de reforço de monitoria etc...		
Meu desempenho/aproveitamento na disciplina foi satisfatório.		
Fui assíduo e pontual na frequência das aulas.		

Considerando a natureza e a complexidade da disciplina, não senti dificuldades em entender as matérias e acompanhei satisfatoriamente todas as aulas.	
Não houve dificuldades de comunicação devido a diferenças de idioma ou outros problemas (esclareça o problema no espaço aberto ao final desta avaliação!)	

AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA (quantifique sua concordância ou discordância)		NOTA (-3 a +3)
A disciplina não teve limitações de salas de aula (inclui-se disponibilidade de salas, acomodações, climatização e recursos audio-visuais). Especificar no espaço aberto o tipo de limitação, se pertinente.		
Para esta disciplina não houve limitações de biblioteca. Especificar no espaço aberto o tipo de limitação, se pertinente.		
A disciplina não teve limitações de laboratório (para disciplinas com aulas práticas, incluindo-se computadores e outros equipamentos, vidrarias, reagentes, etc...)		
A disciplina não teve limitações de transporte (para aulas de campo ou visitação)		
A infraestrutura disponível da UENF (sala de aula, laboratórios, biblioteca, transporte e outros recursos para o trabalho de campo, recursos audiovisuais e outros) foi utilizada adequadamente.		

ESPAÇO ABERTO

Complemente questões prioritárias e, ou aponte outras questões não incluídas no formulário e, ou dê sugestões construtivas para melhoria da disciplina e, ou levante aspectos mais positivos da disciplina para sua formação profissional. Ao lado, dê uma nota para a disciplina de 0 a 10.

NOTA
(0-10)

Média da Posição	Conceito
-3	Péssimo
-2	Ruim
-1	Sofrível
0	Regular
3	Bom
2	Ótimo
1	Excelente

6. DETALHAMENTO DAS EMENTAS DAS DISCIPLINAS DO CICLO BÁSICO E PROFISSIONAL DO CURSO

6.1 DISCIPLINAS DO CICLO BÁSICO

DISCIPLINAS DO CICLO BÁSICO		
Código-Disciplina	Ementa	Período Preferencial
LEL 04101- Português Instrumental I	Estruturação e argumentação do texto oral e escrito - objetividade, correção, coerência e concisão. Composição e organização da frase do parágrafo. Organização do texto e identificação de suas funções e registros.	1º
QUI 01102- Química Geral I	Introdução e teoria atômica e quantidades químicas. Equações químicas e estequiometria. Fundamentos da teoria atômica moderna. Propriedades dos átomos. Introdução às ligações químicas e estrutura molecular. Gases.	1º
CCT 01112- Desenho Técnico	Material tradicional de desenho e sua utilização. Equipamentos gráficos e suas padronizações. Utilização de pacotes gráficos em desenho técnico. Representações de forma e dimensão. Convenções e normalização. Letras, algarismos e linhas. Projeções, vistas principais e auxiliares, cortes e seções. Contagem. Perspectivas e desenho isométrico. Emprego do elemento gráfico na interpretação e resolução de problemas. Desenhos de arquitetura e elementos de máquina.	1º
LEP 01111-Introdução à Engenharia	Estrutura organizacional do LENEP. Informações sobre o curso de Graduação do LENEP. História do petróleo no Brasil e no mundo. Noções sobre a geologia e geoquímica do petróleo. Métodos geofísicos aplicados a prospecção de petróleo. Engenharia de perfuração e completação de poço de petróleo. Avaliação de reservatórios de petróleo. Técnicas de elevação e escoamento do petróleo.	1º
MAT 01101- Cálculo Diferencial e Integral I	Funções reais de uma variável. Limites de funções. Derivada. Aplicações da derivada. Integrais. Aplicações da integral definida.	1º
MAT 01102- Fundamentos da Computação	Introdução à computação. Introdução à programação. Algoritmos. Programação. Uso de programas Aplicativos.	1º
LEL 04103- Português Instrumental II	Adequação vocabular e sintática com vistas à produção e apresentação de textos específicos, acadêmicos e/ou científicos. Fluência Linguística básica para a produção de textos descritivos, narrativos e dissertativos.	2º
QUI 01203- Química Geral II	Termoquímica, Equilíbrio Químico, Reações ácido-base, Reações de precipitação, Reações de oxi-redução.	2º
FIS 01202- Física Geral I	Sistema de medidas, Movimento em uma dimensão, Movimento em duas e três dimensões, Leis de Newton, Aplicações das Leis de Newton, Trabalho e energia, Conservação de energia, Sistemas de partículas e conservação da quantidade de movimento linear, Rotação,	2º

	Conservação da quantidade de movimento angular, Equilíbrio estático e elasticidade, Gravitação, Fluidos.	
FIS 01204- Lab. Física Geral I	Realização de experimentos utilizando a teoria dos erros; Medidas físicas e grandezas da física (tempo, espaço, etc.); Traçado de gráficos, apresentação de tabelas e relatórios científicos; Determinação experimental do domínio de validade de alguns modelos físicos: movimento retilíneo - forças x vetores - Movimento em duas e três dimensões - Energia Cinética e Energia Potencial – Trabalho - Conservação de Energia - Sistemas de Partículas – Colisões – Rotação - Momento Angular - Momento de Inércia.	2º
MAT 01203- Cálculo Diferencial e Integral II	Algumas superfícies espaciais. Funções vetoriais de uma variável real. Funções reais de várias variáveis reais. Derivadas parciais e diferenciabilidade. Máximos e mínimos.	2º
PRO 01441- Higiene e Segurança do Trabalho	Legislação e normas. Implantação da segurança do trabalho. Controle estatístico de acidentes. Equipamentos de proteção individual e coletiva. Iluminação. Ruído. Calor. Frio. Umidade. Sinalização e cor. Condições sanitárias e de conforto.	2º
MAT 01204- Álgebra Linear	Vetores em R^n . Sistema linear de equações. Espaços vetoriais. Transformações lineares. Autovalores e autovetores. Aplicações.	2º
LEA 04514– Metodologia do trabalho Científico	Introdução à especificidade do conhecimento científico, destacando a distinção entre conhecimento científico e senso comum; o processo de construção do saber científico; o campo científico; a ciência e mercado; crise de paradigmas.	2º (Optativa)
LEL04102-Inglês Instrumental I	Comunicação em língua inglesa usando vocabulário e padrões gramaticais essenciais, com domínio oral e escrito de expressões básicas da comunicação cotidiana.	2º (Optativa)
QUI 01108- Lab. de Química Analítica	Técnicas de separação; Reações de cátions e ânions; Gravimetria; Volumetria de neutralização; Volumetria de oxi-redução e volumetria de complexação; Potenciometria e Espectroscopia.	3º
QUI 01109 - Química Analítica	Introdução à química analítica; Técnicas de separação; Reações de cátions e ânions; Erros e Estatística; Gravimetria; Volumetria de neutralização; Volumetria de oxi-redução e volumetria de complexação; Potenciometria e Espectroscopia.	3º
PRO 01332-Introdução a Economia	A disciplina apresenta os fundamentos econômicos compatíveis à construção de uma visão ampliada, onde a unidade de produção (empresa) se insere ao sistema econômico, impactando e sendo impactada pelas variáveis macroeconômicas. Nesse contexto, problemas básicos como a condição de escolha em função da escassez dos recursos e as necessidades virtualmente ilimitadas, a organização da sociedade e a participação dos agentes econômicos são fundamentais. Complementarmente, a escolha e emprego dos fatores de produção, a indicação	3º

	das possibilidades de produção associadas ao sistema de acumulação orientada pelo mercado, norteará as estratégias e o processo decisório na gestão microeconômica.	
FIS 01103- Física Geral II	Temperatura, Calor, Primeira Lei da termodinâmica, Teoria cinética dos gases, Entropia, Segunda Lei da termodinâmica, Terceira lei da termodinâmica, Carga elétrica, Campos elétricos, Lei de Gauss, Potencial elétrico, Capacitância, Corrente elétrica, Resistência elétrica, Circuitos elétricos, Campos magnéticos, Indução, Indutância, Equações de Maxwell, Magnetismo.	3º
FIS 01109- Lab. Física Geral II	Determinação experimental do domínio de validade de alguns modelos físicos: Temperatura; Calor específico e capacidade calorífica; Calor latente; Efeito Joule; Circuitos elétricos e resistores; Associação em série e paralelo; Medidas de voltagem, resistência e corrente; Motor elétrico e lei de Ampère; Campo magnético; Oscilações eletromagnéticas.	3º
MAT 01105- Cálculo Diferencial e Integral III	Integrais de Linha, Integrais Múltiplas, Mudanças de variáveis em integrais múltiplas, Integrais de superfície, Teoremas de Green, Gauss e Stokes.	3º
PRO 01121- Introdução à Probabilidade e Estatística	Introdução à Estatística e importância na Engenharia. Estatística Descritiva. Medida de tendência central. Medida de dispersão. Funções de distribuição de probabilidade discreta e contínua. Introdução à inferência Estatística. Correlação e regressão.	3º
MAT 01106- Métodos Matemáticos	Equações Diferenciais Ordinárias (E.D.O). Equações Diferenciais Parciais (E.D.P). Aplicações: Diversas aplicações de E.D.O e E.D.P.	3º
QUI 01206- Química Orgânica	Ligações Químicas e algumas propriedades moleculares em compostos orgânicos; Funções orgânicas e nomenclatura; Estereoquímica; Ligações deslocalizadas e Ressonância; Conceitos fundamentais em Química Orgânica.	4º
CIV 01318- Geologia Geral	O universo e a evolução estelar. Origem do Planeta Terra. Estrutura interna da Terra. Calor e composição do interior da Terra. Magnetismo e anomalias gravimétricas. Sismicidade e terremotos. Tectônica global. Os minerais formadores de rochas. O ciclo das Rochas. Magmatismo e rochas ígneas. Sedimentos e rochas sedimentares. Metamorfismo e rochas metamórficas. Deformação e estruturas das rochas. Estratigrafia e a coluna geológica. Tempo geológico e sua determinação. Ciclo hidrológico. Intemperismo e formação dos solos. Erosão e desenvolvimento de paisagens. Geleiras e os sistemas glaciais. Rios e os sistemas fluviais. Desertos e os sistemas eólicos. Sistemas costeiros. Evolução dos oceanos e dos continentes. Os recursos hídricos, minerais e energéticos. Seminários técnicos. Exercícios. Aulas práticas: identificação de minerais e classificação de rochas. Excursões de campo.	4º

FIS 01205- Física Geral III	Oscilações, Ondas mecânicas, Ondas Eletromagnéticas, Propriedades da luz, Interferência, Difração, Fótons, Ondas de Matéria e Tópicos Especiais: Ótica Geométrica, Relatividade.	4º
FIS 01206- Lab. Física Geral III	Determinação experimental do domínio de validade de alguns modelos físicos: Pêndulo simples e a medição da aceleração da gravidade - Ondas estacionárias na corda - Emissão e recepção de ondas eletromagnéticas - Reflexão e refração da luz - Difração por uma fenda retangular - Difração por uma fenda dupla - Rede de difração - Interferência de Young	4º
FIS 01104- Termodinâmica	Conceitos, Definições e Princípios Básico da Termodinâmica. Propriedades de Substâncias Puras. Leis da Termodinâmica. Ciclos Motores e de Refrigeração. Relações Termodinâmicas. Sistemas Termodinâmicos. Misturas e Soluções de Gases Perfeitos. Tópicos Especiais em Termodinâmica.	4º
MAT 01207- Cálculo Numérico	Sistemas numéricos e erros, Zeros de funções reais, Matrizes e resolução numérica de sistemas de equações lineares, Interpolação, Integração numérica, Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias.	4º
LEL04206- Inglês Instrumental II	Comunicação em Língua Inglesa, fazendo uso de padrões gramaticais e vocábulos mais específicos com vistas à fluência e à competência no uso dos tempos passados e futuros.	4º (Optativa)
DISCIPLINAS DO CICLO PROFISSIONAL		
LEP 01340- Mineralogia e Petrologia de Rochas Reservatório	Sistemas cristalinos. Propriedades dos minerais. Minerais como elementos formadores de rochas. O ciclo geológico das rochas. As rochas ígneas, sedimentares e metamórficas. Processos e ambientes de formação das rochas. Importância, usos e aplicações dos minerais e rochas. Feições geotectônicas e evolução dos terrenos geológicos no Brasil. Argilominerais: classificação, propriedades e gênese: Argilominerais e a indústria de petróleo. Aulas práticas: identificação de minerais e classificação de rochas. Seminários técnicos. Exercícios práticos. Visitas técnicas.	5º
LEP 01342- Métodos Geofísico de Exploração I - Não Sísmicos	Primeira Parte - Fundamentos da teoria do potencial. Lei de Newton da atração de massas e do campo gravitacional. Densidade das rochas. Lei de Biot-Savart e do campo magnético, magnetismo das rochas. Instrumentação, aquisição de dados, correções, modelamento e interpretação. Aplicação da gravimetria e magnetometria na exploração de hidrocarbonetos. Aulas práticas de processamento e interpretação de dados. Segunda Parte - Potencial e corrente elétricos no meio geológico, métodos da resistividade elétrica, do potencial espontâneo e da polarização induzida. Fundamentos dos métodos de indução eletromagnética, propagações de ondas planas no meio geológico, métodos terrestres de caminhamento, sondagem	5º

	eletromagnética no domínio da frequência e do tempo, métodos de levantamento aéreo. Aquisição, processamento, apresentação e interpretação de dados experimentais na exploração de petróleo.	
LEP 01444- Propriedades Físicas de Minerais e Rochas	Estrutura atômica da matéria. Forças coesivas e energias de ligação. Estrutura dos cristais. Soluções. Condução elétrica nos minerais e nas rochas. Resistividade e constante dielétrica dos materiais geológicos. Comportamento elétrico das rochas sem minerais argila e metálicos: A lei de Archie. Comportamento elétrico das rochas argilosas. Dispersão em baixas frequências nas rochas. Polarização elétrica de baixa frequência nas rochas: modelos físicos e medidas experimentais no campo e laboratório. Porosidade e permeabilidade. Rochas homogêneas e heterogêneas. Saturação de rochas pelo óleo, água e gás. Permeabilidades relativas. Pressão capilar em meios porosos. Permeabilidade relativa e pressão capilar em rochas com diferentes molhabilidades. Relação entre resistividade elétrica e velocidade sônica e aplicação a perfilagem.	5°
LEP 01346- Introdução a Engenharia de Reservatório	Propriedades dos fluidos de reservatórios: caracterização, comportamento de fases, classificação e propriedades físicas (cálculos e determinação laboratorial). Propriedades das rochas reservatório e interação rocha-fluido: porosidade, permeabilidade absoluta e relativa, saturação e pressão capilar. Declínio de permeabilidade. Ensaio em laboratório. Previsão de comportamento de reservatórios: (métodos analíticos): balanço de materiais, influxo de água, capa de gás e curvas de declínio de produção.	5°
LEP 01345- Tratamento da Informação	Definição de sinal. Aproximação de um sinal por um conjunto de funções ortogonais. Séries de Fourier. Transformada de Fourier. Filtragem de sinais. Sistemas de tempo discreto. Transformada discreta de Fourier (DFT) e Transformada rápida de Fourier (FFT). Filtragem digital.	5°
LEP 01447 - Programação Orientada a Objeto com C++	Filosofia, modelagem e conceitos-chaves de programação orientada a objeto (POO). Diagramas de uma análise orientada a objeto (AOO) usando a modelagem UML/TMO. Etapas de desenvolvimento de um programa. Sintaxe de C++, tipos, classes, objetos, atributos, métodos, herança, herança múltipla, polimorfismo, sobrecarga de função e de operadores, conversão de tipos, tipos genéricos (templates). Entrada e saída de dados (streams), acesso a arquivos de disco, as classes string e complex. Introdução a STL, containers, iteradores, funções genéricas. Diretrizes de pré-processador, classes de armazenamento e modificadores de acesso, funções, ponteiros, referências, estruturas, uniões.	5°
LEP 01442- Geoquímica do Petróleo	O carbono e a origem da vida. Petróleo e seus produtos. Como o petróleo é formado: A rocha geradora. Petrografia Orgânica. Biomarcadores. Modelagem da geração de petróleo. Migração e acumulação. Petróleo em Reservatório. Isótopos de carbono. A geoquímica orgânica em áreas impactadas por petróleo. Rochas geradoras,	6°

	rochas reservatório, timing de geração e expulsão, rochas intrusivas ígneas, maturação.	
LEP 01448- Geoquímica do Petróleo Experimental	Petrografia orgânica de rochas geradoras de petróleo. Extração da matéria orgânica solúvel. Introdução às técnicas cromatográficas. Separação das principais frações dos componentes do petróleo. Separação e identificação cromatográfica dos hidrocarbonetos saturados do petróleo. Separação e identificação de compostos biomarcadores e de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos.	6°
LEP 01341- Geologia Estrutural	Conceitos básicos dos elementos estruturais das rochas; da análise estrutural; das tensões de deformações; das técnicas elementares de geologia estrutural. Reconhecimento das estruturas das rochas e aplicação dos princípios e métodos estruturais e tectônicos.	6°
LEP 01441- Métodos Geofísicos de Exploração II - Sísmicos	Introdução geral á sísmica de Exploração. Conceitos básicos sobre ondas. Eventos básicos em sísmica de reflexão e refração. Ondas em Fluidos. Ondas em meios sólidos. Soluções básicas da equação da onda. Espalhamento em uma interface plana. Atenuação e dispersão de ondas.	6°
LEP 01343- Resistência dos Materiais	Conhecimentos básicos de resistência dos materiais, como por exemplo, conceitos de carregamentos, tensões, deformações e deslocamentos. Com base nisso estuda-se os diversos tipos de esforços solicitantes que compõe os sistemas mecânicos: tração, compressão, cisalhamento, torção, flexão.	6°
LEP 01463- Avaliação de Formações	Princípios gerais. Avaliação da pressão de reservatório. Identificação do fluido de formação. Estimativa do fluxo. Testes de formação em poços revestidos. Interpretação dos testes de formação.	6
LEP 01445- Métodos da Física-Matemática	Elementos da teoria de equações diferenciais parciais da primeira ordem. Elementos da teoria de equações diferenciais parciais da segunda ordem. Elementos de Matlab.	6°
LEP 01446- Programação Prática	Desenvolvimento de um programa de engenharia utilizando a sequência padrão: Especificação do sistema, elaboração, desenvolvimento da análise orientada a objeto (diagramas usando UML), desenvolvimento do projeto do sistema, desenvolvimento do projeto orientado a objeto, implementação do programa usando C++, testes do funcionamento do programa; manutenção e documentação do programa desenvolvido. Uso dos programas: dia, umbrello, gcc/g++, emacs (kate,gedit). Opcionalmente kdevelop, make, autoconf, automake, libtool.	6°
LEP 01440- Estratigrafia e Sedimentação	O intemperismo e o ciclo sedimentar. Transporte e sedimentação (regimes de fluxo e estruturas sedimentares). Parâmetros petrofísicos de rochas sedimentares (porosidade e permeabilidade). O conceito de Fácies. Lei de Walther ou Lei das Fácies. Os princípios estratigráficos. As datações relativa e absoluta (datação radiométrica) Escala de Tempo Geológico. As unidades estratigráficas: lito, bio e cronoestratigráficas.	7°

	Discordâncias e relações espaciais entre as unidades estratigráficas. Sistemas deposicionais. Conceitos básicos em sismoestratigrafia e estratigrafia de sequências. Correlações estratigráficas.	
LEP 01363- Métodos Geofísicos Experimental	Topografia elementar e Georeferenciamento: O sistema GPS. Instrumentação sísmica: Aquisição experimental para sísmica de refração e reflexão. Tipos de Gravímetros e Magnetômetros, aquisições experimental de dados gravimétricos e magnetométricos. Instrumentação para Métodos Elétricos. Aquisição experimental com diversos arranjos de eletrodos. Métodos Eletromagnéticos no domínio do tempo e da frequência: instrumentação e aquisição experimental.	7º
LEP 01361- Métodos Geofísicos de Exploração III - Sísmicos	Introdução. Aquisição de dados sísmicos de reflexão. Fluxo Básico de Processamento 2D de dados sísmicos de Reflexão. Resolução sísmica. Prática de Processamento de dados sísmicos 2d a partir dos pacotes SU/CWP/PROMAX. Introdução à Geofísica de reservatórios	7º
LEP 01365- Perfilagem de Poços I	Introdução. O ambiente do poço. Operações de perfilagem. Interpretação qualitativa rápida. Propriedades elétricas das rochas. Perfil de potencial espontâneo. Perfis elétricos convencionais. Perfis elétricos focados (Eletrodos). Perfil de indução (Bobinas). Propriedades dielétricas das rochas. Perfil de propagação eletromagnética (EDT). Perfil Dipmeter. Perfil de imagem resistiva e acústica de poço. Cálculo dos parâmetros da formação e interpretação integrada dos perfis elétricos. Interpretação geológica dos perfis elétricos. Três dias de trabalhos práticos.	7º
LEP 01364- Hidrodinâmica dos Meios Porosos e Fraturados	Leis da conservação. Equação da difusividade hidráulica. Aplicações em problemas de fluxo bifásico em meios porosos. Modelagem matemática do entupimento de rochas. O modelo para incrustação.	7º
LEP 01366- Técnicas de Modelamento Numérico I	Equações em diferenças. Métodos de diferenças finitas para equações diferenciais ordinárias. Métodos de diferenças finitas para equações diferenciais parciais.	7º
LEP 01344- Mecânica dos Fluidos	Conceitos Gerais. Estática dos fluidos. Cinemática dos Fluidos. Equação da Energia para o Regime Permanente. Quantidade de Movimento. Escoamentos em Condutos e Suas Aplicações. Semelhança e Teoria dos Modelos.	7º
LEP 01362- Geologia do Petróleo	As rochas geradoras e a acumulação de hidrocarbonetos. As rochas selantes e as trapas estruturais e estratigráficas. Tipos de rochas que atuam como reservatórios. Fatores que condicionam a geração, migração e aprisionamento dos hidrocarbonetos. Potencial de hidrocarbonetos nas bacias sedimentares brasileiras. Quatro dias de trabalho de campo na Bacia do Recôncavo (Atividade Extra-Classe).	8º
LEP 01468- Geologia de Campo I	Aplicação dos conceitos teóricos em trabalho de campo das disciplinas Geologia Geral, Mineralogia e Petrologia de reservatório, Geoquímica do Petróleo, Geologia Estrutural, Estratigrafia e Sedimentação e Geologia do	8º

	Petróleo na Bacia do Paraná e ou do Recôncavo.	
LEP01461- Análise de Dados Experimentais	Caracterização e tipos de problemas inversos. Abordagens determinística e estatística do problema inverso. Tratamento da informação a priori. Problemas inversos lineares e não-lineares. Métodos variacionais, de busca aleatória e sistemática. Análise da incerteza. Exercícios computacionais práticos.	8º
LEP 01465- Perfilagem de Poços II	Radioatividade. Propriedades radioativas das rochas. O perfil de raios gama. Demais perfis nucleares (Lito-densidade e porosidade). Cálculo de argilosidade e interpretação dos perfis nucleares. Porosidades acústicas das rochas. Perfis sônicos. Perfil gravimétrico (BHGM). VSP. Perfil geoquímico. Perfil de magnetometria. Perfil de ressonância magnética (NMR). Perfis utilizados na completação e produção. Interpretação integrada dos perfis. Três dias de trabalhos práticos.	8º
LEP 01383- Engenharia de Reservatório	Gerenciamento de reservatórios. Aquisição e aplicação dos dados. Métodos primários e secundários de recuperação. Métodos especiais de recuperação. Estudos integrados. Caracterização dos reservatórios.	8º
LEP 01464- Engenharia de Poço I	Introdução. Problemas de engenharia de poços em campos offshore. Operações e equipamentos usados nas perfurações rotativas. Função, composição e propriedades dos fluidos usados na perfuração. Preparação dos fluidos de perfuração. Modelagem de perfuração sobrebalanceado e sub-balanceado. Hidráulica de Perfuração. Cimentação	8º
LEP 01380- Controle Ambiental na Ind. do Petróleo	Introdução, Visão geral dos sistemas ambientais na indústria do petróleo, Fundamentos básicos da previsão do comportamento dos sistemas ambientais, Poluição de águas, Poluição do ar, Gerenciamento de resíduos sólidos, Preparação do EIA – RIMA, Legislação Ambiental no Brasil.	9º
LEP 01466- Petrofísica Experimental	Introdução: Visão geral das medidas petrofísicas, Determinação de porosidade por peso, Determinação de porosidade - Método volumétrico com um gás ideal, Determinação de permeabilidade, Medidas de resistividade elétrica de salmoura, Medidas de resistividade elétrica das rochas saturadas pela salmoura, Primeira e segunda leis da Archie. Medidas do índice de saturação.	9º
LEP01508- Simulação de Reservatórios	Princípios e equações fundamentais. Escolha do modelo de simulação. Representação do reservatório. Determinação das condições iniciais. Análise da validade dos resultados obtidos no modelamento. Previsão de produção sob diferentes condições de desenvolvimento do campo	9º
LEP 01481- Elevação e Escoamento	Introdução. Problemas de produção em campos offshore. Produção de óleos pesados. Necessidade de elevação artificial. Operações e equipamentos usados na elevação artificial. Escoamento dos fluidos em poços. Regime laminar e turbulento. Fluxo dos fluidos newtonianos a não-newtonianos. Composição e propriedades das misturas "óleo-gás". Resistividade hidráulica em poços. Cálculos	9º

	de escoamento. Fluxos em poços durante a elevação. Regimes de fluxo. Hidráulica da elevação. Modelagem do escoamento vertical durante a elevação.	
LEP 01384- Engenharia de Poço II	Introdução. Métodos de completação. Classificação das operações. Detalhamento das fases de uma completação. Operações com cimento na completação. Fraturamento hidráulico. Acidificação. Amortecimento de poços. Operações com arame. Perfilagem de produção. Operações com flexitubo. Operações com nitrogênio. Especificação das tubulações de produção e cuidados de manuseio. Poço monobore.	9º
LEP01482- Atividade Obrigatória Projeto Graduação	Trabalho individual orientado por um professor, de natureza técnica ou científica, podendo envolver atividades de campo, de laboratório, trabalhos computacionais ou trabalhos de interpretação integrada de dados geológicos e geofísicos.	9º
LEP01331 - Estágio Supervisionado	A ser definida de acordo com o trabalho a ser desenvolvido. Mínimo de 136 horas práticas.	10º
DISCIPLINAS OPTATIVAS DO CICLO PROFISSIONAL		
LEP01382- Interpretação Integrada Geologia-Geofísica	Investigação do subsolo através da utilização integrada das informações geológicas e geofísicas obtidas por diferentes métodos de exploração. A interpretação integrada na exploração de hidrocarbonetos, minerais e água subterrânea. Análise de casos históricos.	
LEP01544- Análise do efeito da tensão nas propriedades da rocha reservatório	Relação tensão deformação, Deformação da rocha, Resistência da rocha, Compressibilidade dos poros da rocha, Efeito da tensão em amostras de rocha, Relação entre porosidade-permeabilidade tensão, Efeito da tensão no fraturamento.	
LEP01545 Gerenciamento de Água – Modelagem e Previsão da Injetividade	Gerenciamento de água em E&P: impacto e abrangência, ciclo do gerenciamento; Injeção de água; O poço injetor; Água de injeção: origem e tratamento; O poço produtor: separação água/óleo, tratamento e destino da água produzida; Modelagem matemática da injeção de água; Injetividade; Permeabilidade e Porosidade; Modelos de previsão de injetividade: modelos empíricos, modelo de feixes capilares, modelo fenomenológico, outros modelos; Acompanhamento da injetividade.	
LEP01500- Mecânica Superior	Introdução à Mecânica Newtoniana. Movimento de partícula em uma dimensão. Movimento de uma partícula em duas ou três dimensões. Sistema de partículas. Corpos Rígidos. Gravitação.	
LEP01512- Asp. teóricos e práticos do fluxo de proc. dos dados sísmicos	Fundamentos do processamento de dados sísmicos. Sequência básica do fluxo de processamento de dados sísmicos, Técnicas de migração, Imageamento Sísmico e empilhamento CDP. Processamento de dados sísmicos a partir dos pacotes SU/CWP e PROMAX.	
LEP01513- Geofísica de Reservatório	Amplitudes sísmicas com as propriedades petrofísicas do meio, tais como litologia, porosidade, diagênese, pressão e propriedade dos fluidos e apresentar os princípios teóricos das principais técnicas aplicadas em geofísica de reservatório voltadas a extrair informações quantitativas dos dados sísmicos. Ao final do curso os alunos terão o conhecimento básico para criar um fluxo de trabalho para solução de problemas de caracterização e monitoramento de reservatório a partir da análise das fontes de informações disponíveis, tais como conhecimentos geológicos, dados petrofísicos, física de	

	rochas e dados sísmicos.
LEP01515- Recuperação Avançada de Petróleo	Fluxo Imiscível 1-D Incompressível em Meios Porosos, Termodinâmica Aplicada a Processos de Recuperação Avançada de Petróleo, Métodos Químicos de Recuperação de Petróleo, Deslocamento Miscível 1-D em Meios Porosos, Métodos Solventes de Recuperação
LEP01518 Tópicos Especiais em Geoinformática I: FORTRAN	Formatação da estrutura de um programa em Fortran; declaração e tipos de variáveis, compilação e execução e tipos de dados; comandos e formatos de entrada e saída de dados ASCII; operadores; expressões; funções intrínsecas do Fortran; comandos de controle; subrotinas; leitura e escrita de dados binários; principais comandos do ambiente LINUX; software de visualização GrADs. Diferenças básicas entre Fortran 77 e Fortran 90. Comentários Gerais: Este é um curso aplicado de programação em Fortran 77 com uma abordagem científica. As aulas práticas deste curso serão dadas no ambiente LINUX, como ferramenta de visualização utilizaremos o software GrADS. Ambos são exemplos de softwares livres. Nós trabalharemos com dados reais da área de meteorologia e petróleo. Estes dados podem estar na forma escalar, vetorial e/ou matricial. Neste curso exploraremos conceitos básicos de estatística (média, mediana, variância, desvio padrão, covariância, correlação linear e teste de significância, entre outros) e de métodos numéricos (regressão linear, determinação de zeros de funções através dos métodos de Newton e Gauss-Jordan, entre outros). Ao final deste curso o aluno deverá ter obtido conhecimentos para responder pequenas questões científicas utilizando programação em Fortran 77. Apesar da ênfase na área de meteorologia e petróleo este curso é aberto a todos estudantes da área de exatas a partir do quinto período. Este curso será oferecido para 16 estudantes por semestre como disciplina optativa. Forma de avaliação: Exercícios em classe (20%) e extra-classe (30%) e seminário de um trabalho desenvolvido com os conhecimentos adquiridos através desta disciplina (50%). Este trabalho deverá ser escrito com a estrutura de um pequeno artigo (Introdução, Metodologia, Resultado e Conclusão) e entregue ao Professor juntamente com os programas desenvolvidos anexados. Condição de aprovação: 75% de frequência e nota igual ou acima de 6,0. Home-page do curso: Nesta "home-page" serão disponibilizados as informações e exercícios deste curso.
LEP01519 - Tópicos Especiais em Geoinformática II: Introdução em Análise Espectral Moderna	Processos randômicos e decomposição espectral. Transformada de Fourier. Transformada de Prony. Transformada de Wavelet. Aplicação da transformada de Prony ao processamento de dados geofísicos. Elementos de Matlab.
LEP01522- Acompanhamento da Produção	Ajuste de históricos de produção-pressão do reservatório. Modelos para cálculo de influxo de água. Variação dos níveis de fluidos durante a produção. Caracterização e comportamento de reservatórios utilizando as equações de balanço de materiais. Declínio de produção.
LEP01527- Software Livre	Filosofia e conceitos de software livre. Tendências no mundo da informática. Sistema operacional livre -instalação, configuração e comandos básicos. Sistemas de ajuda. Interfaces gráficas. Programas básicos (calculadora, dicionário, impressão de arquivos, etc.). Programas gráficos. Programas de acesso a internet (navegador, e-mail, ftp). Programas de engenharia e matemática. Edição de texto. Edição profissional de documentos científicos (tex/latex). Desenvolvimento de software - compiladores, debugger, profiler. Pacote Office (edição de texto, planilha eletrônica, apresentações multimídia). Agenda e controle de tarefas.
LEP01534- Introdução à Técnica dos Elementos	Cálculo variacional; Métodos aproximados; Métodos dos elementos finitos; Elemento finito unidimensional; e Elementos finitos bidimensionais planos.

Finitos	
LEP01536- Contenção de Areia	Introdução. Geologia dos arenitos. Geomecânica dos arenitos. Previsão da produção de areia. Fluidos de perfuração e completação. Fundamentos da completação. Projeto e instalação das telas. Contenção de areia em poços não revestidos (Open Hole Gravel Pack). Contenção de areia em poços revestidos. Outros métodos de exclusão de areia.
LEP01540- Estratigrafia Química de Bacias Sedimentares	Carbono orgânico: eventos anóxicos, matéria orgânica terrestre X aquática X oxidada. Isótopos estáveis do C e O de seqüências: evolução paleoceanográfica, paleoclimatológica e de produtividade orgânica. Isótopos estáveis do C da matéria orgânica: implicações paleoambientais e paleoclimatológicas. Biomarcadores. Isótopos estáveis do S em seqüências evaporíticas: implicações paleoambientais, variações seculares e possíveis aplicações em cronoestratigrafia. Isótopos de Sr em carbonatos e seqüências evaporíticas: variações seculares da água do mar e aplicação em correlações cronoestratigráficas e como indicador de eventos globais. Elementos menores e maiores em seqüências carbonáticas e terrígenas: evolução paleoambiental de seqüências continentais e marinhas. Base teórica dos métodos geocronológicos. Idades convencionais X isocrônicas. Principais métodos geocronológicos. Interpretação dos resultados obtidos. Aplicação dos métodos de datação radiométrica nas rochas sedimentares argilosas. Seleção e preparação das amostras. Interpretação dos resultados. Definição da idade diagenética e deposicional de seqüências sedimentares siliciclásticas. Correlação com outros dados geológicos para avaliação destas idades na análise de bacias sedimentares. Uso de isótopos para análise e correlação estratigráfica. Interpretação de resultados obtidos com análises isotópicas e associação destes resultados com o conhecimento estratigráfico da área estudada. Datação de processos termo-tectônicos e de eventos magmáticos nas bacias sedimentares. Isótopos como indicadores de proveniência e da migração de fluidos em bacias sedimentares.
LEP01541- Introdução às Energias Renováveis	Conceitos fundamentais sobre energias renováveis. Energias renováveis no Brasil e no mundo. Energia renovável e meio ambiente. Subprodutos e aplicações. Energia eólica. Energia hidráulica. Energia das ondas e das marés. Energia geotérmica. Biocombustíveis. Energia do hidrogênio
LEP01542- Tratamento de Informações Ambientais	Conceitos de Dados e informações. Teoria da Decisão. Objetivos e Critérios. Agregação de Critérios e seus métodos. Indicadores Ambientais e sua modelagem. Noções de estatística: média, desvio padrão, correlação, significância estatística, regressão linear, tendência.
LEP01510 - Tópicos Especiais Em Geologia e Geoquímica I: Estratigrafia	Introdução. Os princípios estratigráficos. A datação radiométrica. As unidades estratigráficas. Discordâncias e relações espaciais entre as unidades estratigráficas. Correlações litoestratigráfica, bioestratigráfica e cronoestratigráfica. Correlação poço-a-poço. Trabalho prático. Quatro dias de trabalhos de campo.
LEP01513 - Tópicos Especiais Em Geologia e Geoquímica II: Argilominerais na Engenharia de Petróleo	Argilas, argilominerais e minerais associados. Estrutura cristalina e composição química dos argilominerais. Classificação e nomenclatura dos argilominerais. Propriedades dos argilominerais. Gênese e ocorrência dos argilominerais. Usos e aplicações dos argilominerais. Métodos e técnicas para identificação e quantificação de argilominerais. Argilominerais e fluidos de perfuração. Argilominerais e perfilagem geofísica de poços. Argilominerais na exploração e produção de petróleo. Estudo de casos. Seminários técnicos.
LEP01531-Tópicos Especiais em Eng. de Petróleo I: Modelagem Matem. em Prod. de	Modelo matemático de escoamento de óleo e água em poços. Modelo de produção de óleo. Modelo da injeção de água. Modelos acoplados poço-reservatório. Variáveis físicas e sistemas de unidades. Cinemática dos meios contínuos. Leis da conservação. Classificação dos meios contínuos. Equações

Petróleo	básicas para fluidos ideais. Dinâmica dos gases. Equações básicas para fluidos viscosos. Fluxos de Poiseuille e Couet. Modelos analíticos de produção de óleo e água.
LEP01514-Tópicos Esp.Eng.de Petróleo II: ÊNFASE:Ondas Não-Lineares e Física Aplicada a Petróleo	Introdução: Modelagem e Processos de Exploração e Produção, Equações hiperbólicas, Equações parabólicas e deslocamento de óleo pela água, Equações elípticas e produtividade de poços, Problemas inversos e caracterização de reservatórios, Geoestatística e processos estocásticos.
LEP01511-Tópicos Esp. em Geologia e Geoquímica: Geoquímica De Reservatórios	Introdução à Geoquímica de Reservatórios. Técnicas analíticas aplicadas aos fluidos presentes em reservatórios. Geoquímica de óleos, condensados e gases. Geoquímica de águas de formação. Avaliação do preenchimento de reservatórios: Processos de migração secundária. Origem e detecção de barreiras de fluxo em reservatórios: Caracterização de "Tar mats". Caracterização geoquímica de reservatórios
LEP01564 - Tópicos em Engenharia do Petróleo:Fundamentos em Meteorologia	Atmosfera: composição e estrutura vertical. Elementos e fenômenos meteorológicos: radiação solar e terrestre, temperatura do ar, umidade do ar, nuvens e precipitação, pressão atmosférica, movimentos do ar, evaporação. Massas de ar, frentes. Instrumentos de observação. Noções de climatologia.

7. LEGISLAÇÕES IMPORTANTES NO FUNCIONAMENTO DO CURSO

7.1 LEGISLAÇÕES DO MEC (Ministério da Educação)

Neste subitem é listada toda a legislação pertinente em nível do Ministério de Educação e Cultura para o enquadramento do curso nas diretrizes da educação nacional. Todas os tópicos com as portarias, leis, resoluções e decretos contidos neste item são encontrados no *site* com o endereço: <http://meclegis.mec.gov.br/>. Ou *homepage* com o endereço <http://uenf.br/cct/lenep/>.

- PORTARIA NORMATIVA Nº 40, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2007 - Institui o e-MEC, sistema eletrônico de fluxo de trabalho e gerenciamento de informações relativas aos processos de regulação, avaliação e supervisão da educação superior no sistema federal de educação, e o Cadastro e-MEC de Instituições e Cursos Superiores e consolida disposições sobre indicadores de qualidade, banco de avaliadores (Basis) e o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) e outras disposições.
- LEI Nº 11.788, DE 25 DE SETEMBRO DE 2008 - Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nos 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória no 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- RESOLUÇÃO Nº 2, DE 18 DE JUNHO DE 2007 - Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial”.
- DECRETO Nº 5.773, DE 9 DE MAIO DE 2006 - Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino.
- LEI No 10.861, DE 14 DE ABRIL DE 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências.
- PORTARIA Nº 4.363, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2004. - “Dispõe sobre a autorização e reconhecimento de cursos sequenciais da educação superior”.
- RESOLUÇÃO Nº 1, de 26 de fevereiro de 1997 - Fixa condições para validade de diplomas de cursos de graduação e de pós-graduação em níveis de mestrado e doutorado, oferecidos por instituições estrangeiras, no Brasil, nas modalidades semi-presenciais ou à distância.

7.2 LEGISLAÇÃO DO CONFEA PARA AS ENGENHARIAS

Neste subitem é listada toda a legislação pertinente em nível do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - Confea para o enquadramento do curso nas diretrizes da educação nacional. Todas os tópicos com as portarias, leis, resoluções e decretos contidos neste item são encontrados no *site* com o endereço: <http://www.confea.org.br/> ou *homepage* com o endereço <http://uenf.br/cct/lenep/>.

LEI Nº 5.194, DE 24 DEZ 1966 - Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro, Agrônomo, e dá outras providências.

- RESOLUÇÃO Nº 218, DE 29 DE JUNHO DE 1973 - Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia.
- RESOLUÇÃO Nº 1.010, DE 22 DE AGOSTO DE 2005 - Dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional.

7.3 RESOLUÇÕES UENF PARA OS CURSOS DE GRADUAÇÃO

Neste subitem é listada toda a legislação pertinente à UENF para o enquadramento dos docentes e discentes do curso nas diretrizes da educação nacional. Todos os tópicos com as portarias, leis, resoluções e decretos contidos neste item são encontrados no *site* com o endereço: <http://www.uenf.br/Uenf/Pages/Reitoria/Graduacao>

- RESOLUÇÃO nº001/2000 DA PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO - Estabelece procedimentos a serem observados com relação aos DIREITOS E DEVERES do corpo discente da Universidade Estadual do Norte Fluminense.
- RESOLUÇÃO Nº 003/2000 DA CÂMARA DE GRADUAÇÃO - Estabelece procedimentos para o corpo discente requerer documentos, mediante apresentação do formulário 'NADA CONSTA' NAS BIBLIOTECAS DA UENF.
- RESOLUÇÃO Nº 007/2000 DA CÂMARA DE GRADUAÇÃO - Estabelece normas para os Colegiados dos Cursos de Graduação da UENF.
- RESOLUÇÃO N.º 01 /2003 DA CÂMARA DE GRADUAÇÃO - Sobre o Programa de Orientação Acadêmica.
- RESOLUÇÃO Nº 002/2003 DA CÂMARA DE GRADUAÇÃO - Dispõe sobre o prazo dos pedidos de correção no Extrato Escolar.
- REGULAMENTAÇÃO DO ARTIGO 22 DAS NORMAS DA GRADUAÇÃO - Sobre a Regulamentação do art. 22 das Normas da Graduação, que Fixa o número mínimo de créditos para os cursos.
- REGULAMENTAÇÃO DO ARTIGO 24 DAS NORMAS DE GRADUAÇÃO - Estabelece o prazo mínimo para o trancamento de matrícula.
- RESOLUÇÃO N.º 04/2004 DA CÂMARA DE GRADUAÇÃO - Dispõe sobre avaliações especiais de aprendizagem e regulamenta a revisão da correção de avaliação escrita.
- RESOLUÇÃO Nº 01/2002 DA CÂMARA DE GRADUAÇÃO - Dispõe sobre os critérios gerais para a revalidação de diplomas de cursos de graduação expedidos por estabelecimentos de ensino estrangeiros de Ensino Superior.
- RESOLUÇÃO N.º 003/2004 DA CÂMARA DE GRADUAÇÃO - Estabelece Critérios para o Aproveitamento de Estudos pela UENF.
- RESOLUÇÃO N.º 002 /2004 DA CÂMARA DE GRADUAÇÃO - Dispõe sobre a Colação de Grau na UENF.
- RESOLUÇÃO N.º 001 /2004 DA CÂMARA DE GRADUAÇÃO - Estabelece o Programa de Monitoria para alunos de graduação da UENF.
- RESOLUÇÃO N.º003/2008 DO COLEGIADO ACADÊMICO - A Câmara de Graduação e o Colegiado Acadêmico da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, no uso de suas atribuições regimentais, modificam as Normas para elaboração e defesa de Trabalho Final de Conclusão de Curso de Graduação da Universidade.

- RESOLUÇÃO 006/2005 – Cria e regulamenta o programa de Auxiliar ao Ensino para estudantes de Pós-Graduação da UENF e dá outras providências.
- RESOLUÇÃO N.º 001/2005 DO COLEGIADO ACADÊMICO - Regulamenta a eleição dos Coordenadores de Curso de Graduação, de Programa de Pós-Graduação e de Extensão da UENF.
- RESOLUÇÃO N.º 002/2006 DO CONSELHO UNIVERSITÁRIO - Dispõe sobre a reformulação do Programa de PESQUISADOR DE APOIO ACADÊMICO.
- REGULAMENTAÇÃO N.º 001/2007 - Normatiza os encaminhamentos de requerimentos dos alunos de graduação da UENF.
- REGULAMENTAÇÃO DOS PEDIDOS DE ISENÇÃO DE TAXA
- RESOLUÇÃO DO COLEGIADO ACADÊMICO n.º 02 /2008 - O Colegiado Acadêmico, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto n.º. 30.672 de 19/02/2002, no artigo 16, combinado com o parágrafo 8º, incisos V, VI e XIX e, em observância à necessidade de atender demandas específicas de apoio ao ensino na UENF, de acordo com aprovação da Câmara de Graduação, DELIBERA sobre a criação do Programa de bolsa de apoio ao ensino e as normas de seu funcionamento.
- RESOLUÇÃO N.º004/2007 DO COLEGIADO ACADÊMICO - A Câmara de Graduação e o Colegiado Acadêmico da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, no uso de suas atribuições regimentais, modificam as Normas para elaboração e defesa de Trabalho Final de Conclusão de Curso de Graduação da Universidade.

**ANEXO 1 –QUADRO DE CÓDIGOS, PRÉ-REQUISITOS, CARGA HORÁRIA
DAS DISCIPLINAS DO CURSO**

DISCIPLINAS DO CÍCLO BÁSICO

1º período					
Código	Disciplina	Pré-requisito	Créditos	CHT	CHP
LEL 04101	Português Instrumental I		2	0	68
QUI 01102	Química Geral I		3	51	0
CCT 01112	Desenho Técnico		4	0	102
LEP 01111	Introdução à Engenharia		2	17	0
MAT 01101	Cálculo Diferencial e Integral II		6	102	0
MAT 01102	Fundamentos da Computação		4	68	0
Subtotal			21	238	170

2º período					
Código	Disciplina	Pré-requisito	Créditos	CHT	CHP
LEL 04103	Português Instrumental II		2	0	68
QUI 01203	Química Geral II	QUI 01102	3	51	0
FIS 01202	Física Geral I	MAT 01101	4	68	0
FIS 01204	Lab. Física Geral I	MAT 01101	1	0	34
MAT 01203	Cálculo Diferencial e Integral II	MAT 01101	5	85	0
PRO 01441	Higiene e Segurança do Trabalho		2	34	0
MAT 01204	Álgebra Linear		4	68	0
	Optativa do CCH I		2	34	0
Subtotal			23	340	102

3º período					
Código	Disciplina	Pré-requisito	Créditos	CHT	CHP
QUI 01108	Lab. de Química Analítica	QUI 01203	1	0	34
QUI 01109	Química Analítica	QUI 01203	3	51	0
PRO 01332	Introdução a Economia	MAT 01203	4	68	0
FIS 01103	Física Geral II	FIS 01202/MAT 01203	4	68	0
FIS 01109	Lab. Física Geral II	FIS 01202/MAT 01203/FIS 01204	1	0	34
MAT 01105	Cálculo Diferencial e Integral III	MAT 01203	4	68	0
PRO 01121	Introdução à Probabilidade e Estatística	MAT 01101	4	68	0
MAT 01106	Métodos Matemáticos	MAT 01203	4	68	0
Subtotal			25	391	68

4º período					
Código	Disciplina	Pré-requisito	Créditos	CHT	CHP
QUI 01206	Química Orgânica	QUI 01102	4	68	0
CIV 01318	Geologia Geral		4	68	0
FIS 01205	Física Geral III	FIS 01103/MAT 01105	4	68	0
FIS 01206	Lab. Física Geral III	FIS 01103/FIS 01109/MAT 01105	1	0	34
FIS 01104	Termodinâmica	MAT 01203	5	85	0
MAT01207	Calculo Numérico	MAT 01204/MAT 01102	4	68	0
	Optativa do CCH II		2	34	0
Subtotal			24	391	34

DISCIPLINAS DO CICLO PROFISSIONAL

5º período					
Código	Disciplina	Pré-requisito	Créditos	CHT	CHP
LEP 01340	Mín. e Pet. de Rochas Reservatório	CIV 01318	4	68	0
LEP 01342	Mét. Geof. de Exp. I - Não Sísmicos	FIS 01205	4	68	0
LEP 01444	Propriedades Fís. de Minerais e Rochas	FIS 01205	4	68	0
LEP 01346	Intro. a Engenharia de Reservatório	FIS 01104	4	68	0
LEP 01345	Tratamento da Informação		4	68	0
LEP 01447	Prog. Orientada a Objeto com C++	MAT 01207	4	68	0
Subtotal			24	408	0

6º período					
Código	Disciplina	Pré-requisito	Créditos	CHT	CHP
LEP 01442	Geoquímica do Petróleo	QUI 01206/LEP 01340	4	68	0
LEP 01448	Geoquímica do Petróleo Experimental	QUI 01206/LEP 01340/LEP 01440	1	0	34
LEP 01341	Geologia Estrutural	CIV 01318	4	68	0
LEP 01441	Mét. Geof. de Exploração II - Sísmicos	LEP 01342/LEP 01345	4	68	0
LEP 01343	Resistência dos Materiais	MAT 01105	4	68	0
LEP 01463	Avaliação de Formações	LEP 01346	4	68	0
LEP 01445	Métodos da Física-Matemática	MAT 01106	4	68	0
LEP 01446	Programação Prática	LEP 01447	1	0	34
Subtotal			26	408	68

7º período					
Código	Disciplina	Pré-requisito	Créditos	CHT	CHP
LEP 01440	Estratigrafia e Sedimentação	LEP 01341	4	68	0
LEP 01363	Métodos Geofísicos Experimental	LEP 01342/LEP 01441	1	0	34
LEP 01361	Mét. Geof. de Exploração III - Sísmicos	LEP 01441	4	68	0
LEP 01365	Perfilagem de Poços I	LEP 01444	4	68	0
LEP 01364	Hidrod. dos Meios Porosos e Fraturados	LEP 01463	4	68	0
LEP 01366	Técnicas de Modelamento Numérico I	LEP 01445/MAT 01207	4	68	0
LEP 01344	Mecânica dos Fluidos		4	68	0
Subtotal			25	408	34

8º período					
Código	Disciplina	Pré-requisito	Créditos	CHT	CHP
LEP 01362	Geologia do Petróleo	LEP 01442/LEP 01440	4	68	0
LEP 01468	Geologia de Campo I	CIV01318/LEP01340/LEP01442/LEP 01341/LEP01440	2	0	68
LEP 01461	Análise de Dados Experimentais	LEP 01366	4	68	0
LEP 01465	Perfilagem de Poços II	LEP 01365	4	68	0
LEP 01383	Engenharia de Reservatório	LEP 01364	4	68	0
LEP 01464	Engenharia de Poço I	LEP 01344/LEP 01345	4	68	0
Subtotal			22	340	68

9º período					
Código	Disciplina	Pré-requisito	Créditos	CHT	CHP
	Optativa Livre		4	68	0
LEP 01380	Controle Ambiental na Ind. do Petróleo	LEP 01464	4	68	0
	Optativa Livre		4	68	0
LEP 01508	Simulação de Reservatórios	LEP 01383	4	68	0
LEP 01466	Petrofísica Experimental	LEP01346/LEP01444	2	0	68
LEP 01481	Elevação e Escoamento	LEP 01344	4	68	0
LEP 01384	Engenharia de Poço II	LEP 01464	4	68	0
	Atividade Obrigatória Proj. Graduação		2	0	68
Subtotal			28	408	136

10º período					
Código	Disciplina	Pré-requisito	Créditos	CHT	CHP
	Optativa Livre		4	68	0
	Optativa Livre		4	68	0
	Optativa Livre		4	68	0
	Atividade Obrigatória Estágio		0	0	0
Subtotal			12	204	0

DISCIPLINAS OPTATIVAS DO CÍCLO BÁSICO DO CCH

Código	Disciplina	Pré-requisito	Créditos	CHT	CHP
LEA 04514	Met. do Trab. Científico		2	34	0
LEL04102	Inglês Instrumental I		2	34	0
LEL04206	Inglês Instrumental II		2	34	0
LEL04528	Org. de Idéias para Construção de texto		2	34	0
CCH04101	Ciência e Sociedade		2	34	0
Subtotal			10	170	0

DISCIPLINAS OPTATIVAS DO CÍCLO PROFISSIONAL (LENEP)		
Código	Disciplina	Créditos
LEP01382	Interpretação integrada - geológica geofísica	4
LEP01500	Mecânica Superior	4
LEP01508	Simulação de Reservatórios	4
LEP01510	Tópicos especiais em geologia e geoquímica I: Estratigrafia	4
LEP01511	Tópicos esp. em geologia e geoquímica: geoquímica - de reservatórios	4
LEP01512	Asp. teóricos e práticos do fluxo de proc. dos dados sísmicos	4
LEP01513	Geofísica de Reservatório	4
LEP01515	Recuperação Avançada de Petróleo	4
LEP01518	Tópicos especiais em geoinformática I: fortran	4
LEP01519	Introdução em Análise Espectral Moderna	4
LEP01522	Acompanhamento da Produção	4
LEP01527	Software Livre	4
LEP01531	Tópicos especiais em eng. de petróleo I: modelagem matem. em prod. de petróleo	4
LEP01534	Introdução à Técnica dos Elementos Finitos	4
LEP01536	Contenção de Areia	4
LEP01540	Estratigrafia Quí. de Bacias Sedimentares	4
LEP01541	Introdução às Energias Renováveis	4
LEP01542	Tratamento de Informações Ambientais	4
LEP01544	Análise do Efeito da Tensão nas Propriedades de Rochas Reservatório	4
LEP01545	Gerenciamento de água - modelagem e previsão da injetividade	4
LEP01546	Química orgânica aplicada ao petróleo	4
LEP01564	Tópicos em engenharia do petróleo:fundamentos em meteorologia	4

**ANEXO II- CONTEÚDOS PROGRAMÁTICO E REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS DO CURSO DE
ENGENHARIA DE PETRÓLEO DA UENF**

CICLO BÁSICO

Português Instrumental I (LEL04101).

Carga horária: 34 horas

Conteúdo Programático:

UNIDADE 1 - Leitura e produção do conhecimento: repertório do texto referencial, argumentação e contra-argumentação e registros lingüísticos.

UNIDADE 2 - Recursos técnico-expressivos do texto: concordância e regência, discurso direto, indireto e indireto livre e formas de linguagem.

UNIDADE 3 - Articulação semântico-textual: visão crítica. Campos semânticos, famílias etimológicas e ideológicas e polissemia.

UNIDADE 4 - Articulação vocabular do texto: o discurso científico, o discurso ficcional e a metalinguagem.

Avaliações.

Bibliografia:

HOLLANDA, Aurélio Buarque de. Novo Dicionário da língua portuguesa. Rio de Janeiro. Nova Fronteira, 1986

GARCIA, Othom M. Comunicação em prosa moderna. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1995

LEITÃO, Luiz Ricardo (org.). Gramática crítica: o culto e o coloquial no português brasileiro. Rio de Janeiro, Jobran/Cooautor, 1995

MARTINS, Dileta Silveira & Zilberknop, Lúbia Sciliar. Português Instrumental. Porto Alegre, Prodil, 1983

PLATÃO E FIORIN. Lições de texto: Leitura e redação. São Paulo, Ática, 1995

WLADECK, S & Souza, L. M. Roteiros de comunicação e Expressão. Rio de Janeiro, Eldorado Tijuca, 1995.

Português Instrumental II (LEL04103).

Carga horária: 34 horas

Conteúdo Programático:

- 1.Coordenação e subordinação de idéias.
- 2.Construção de textos, relacionamento de idéias, métodos de raciocínio, narrar, dissertar e descrever.
- 3.Expressão de texto:
 - I.Conotar;
 - II.Denotar;
 - III.Figuras;
- IV.Discurso direto, indireto e indireto livre;
- V.Formas de registro.

Bibliografia:

- BARRASS, Robert. Os cientistas precisam escrever. São Paulo: T. A. Queiroz, 1994.
- FARACO, Carlos, Moura, Francisco. Para gostar de escrever. São Paulo: ÁTICA, 1989.
- FEITOSA, Vera Cristina. Comunicação na tecnologia. São Paulo: Brasiliense - Petrobrás, 1987.
- GUIRAUD, Pierre. A estilística. São Paulo: Mestre Jou, 1978.
- MONTEIRO, José Lemos. A estilística. São Paulo: Ática, 1994.
- ORLANDI, Eni. P. Análise de discurso. Princípios & procedimentos. Campinas: Pontes, 1999.
- PÊCHEUX, Michel. O discurso: estrutura ou acontecimento. Campinas: Pontes, 1999.
- PERELMAN, Chaim, Olbrechts-Tyteca, Lucie. Tratado da argumentação. A nova retórica. São Paulo, Martins Fontes, 1996.
- SOUZA, Luiz Marques, Carvalho, Sérgio Waldech. A compreensão e produção do texto. Petrópolis: Vozes, 1995.

Química Geral I (QUI01102)

Carga horária: 51 horas

Conteúdo Programático:

1. Introdução e Teoria Atômica e Quantidades Químicas.
 - I. Átomos e estrutura atômica
 - II. Átomo de Thomson
- III. Teoria Atômica de Dalton
- IV. O elétron
- V. Modelo atômico de Rutherford.
- VI. O próton, núcleo atômico e número atômico (Z)
- VII. Massas atômicas obtidas por medidas físicas
- VIII. O neutrôn, número de massa (A) e isótopos.
- IX. Pesos absolutos dos átomos e unidade de massa atômica.
- X. Massa nuclídica, massa atômica, massa molecular.
- XI. Constante de Avogadro (peso e número de átomos)
- XII. O mol (quantidade de matéria) e massa molar.
2. Equações Químicas e Estequiometria
 - I. Símbolos, fórmulas e representação das fórmulas.
 - II. Balanceamento de equações químicas.
 - III. Cálculos de composição percentual.
 - IV. Cálculos de fórmula mínima (empírica).
 - V. Determinação de fórmula molecular.
3. Fundamentos da Teoria Atômica Moderna
 - I. A natureza ondulatória da luz.
 - II. Radiação eletromagnética e espectros atômicos.
 - III. Teoria de Bohr para o átomo de hidrogênio.
 - IV. Teoria Atômica Moderna (introdução à mecânica ondulatória).
 - V. Números quânticos e orbitais atômicos.

Bibliografia:

JAMES E. BRADY e Gerald E. Humiston, Química Geral, Volumes 1 e 2, 2ª edição - Editora Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro - 1995.

Química Geral II (QUI01203)

Carga horária: 51 horas

Conteúdo Programático:

1. Termoquímica:
 - I. Calores de reação;
 - II. Entalpias de formação;
 - III. Termoquímica experimental;
 - IV. Calorímetros;
 - V. Calores de solução;
 - VI. Variação da entalpia de reação com a temperatura;
 - VII. Entalpias de ligação.
2. Equilíbrio Químico:
 - I. Equilíbrio em reações químicas;
 - II. Equilíbrio dinâmico;
 - III. Princípio de Le Chatelier e Braun;
 - IV. Lei da ação das massas;
 - V. Entalpia livre e afinidade química;
 - VI. Condição para equilíbrio químico;
 - VII. Entalpia livre padrão;
 - VIII. Entalpia livre e equilíbrio em reações com gases ideais;
 - IX. Constantes de equilíbrio em unidades de concentração;
 - X. Efeito de concentração nas constantes de equilíbrio;
 - XI. Efeito das mudanças de pressão sobre o equilíbrio;
 - XII. Efeito de íons estranhos sobre as concentrações de equilíbrio;
 - XIII. O papel de um catalisador no equilíbrio;
 - XIV. Efeito de íons comuns na constante de equilíbrio;
 - XV. Aspectos termodinâmicos do equilíbrio e variação de energia livre;
 - XVI. Equilíbrio em sistemas não ideais;
 - XVII. Fugacidade e atividade;
 - XVIII. Constantes de equilíbrio em solução;
 - XIX. Termodinâmica de Reações bioquímicas;
 - XX. Entalpia livre de formação de substâncias bioquímicas em solução aquosa.
3. Reações Ácido-Base:
 - I. Ácidos, bases e sais;
 - II. Equilíbrio da dissociação ácido-base;
 - III. Força dos ácidos e bases;
 - IV. Lei de diluição de Ostwald;
 - V. Dissociação e produto iônico da água;
 - VI. Expoente hidrogeniônico (pH);
 - VII. Hidrólise;
 - VIII. Soluções Tampão.
4. Reações de precipitação:
 - I. Equilíbrio entre um sólido iônico e sua solução saturada;
 - II. Produto solubilidade;
 - III. Precipitação seletiva.
5. Reações de Oxi-Redução:
 - I. Transferência de elétrons;
 - II. Balanceamento das equações de oxi-redução;

- III. Produtos das reações de oxi-redução;
- IV. Pares de oxidação-redução;
- V. Predição das reações de oxi-redução;
- VI. Valores de E° e desproporcionamento;
- VII. Reações concorrentes.

Bibliografia:

JAMES E. BRADY e Gerald E. Humiston, Química Geral, Volumes 1 e 2, 2ª edição, Editora Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro - 1995.

Química Analítica (QUI01109)

Carga horária: 51 horas

Conteúdo Programático

1. Introdução
 - I. Análise Química, análise orgânica e análise inorgânica.
 - II. Amostragem
 - III. Tipos de análise
 - IV. Métodos químicos e métodos físicos de análise
 - V. Aspectos econômicos da química analítica.
 - VI. Interferências
2. Técnicas de Separação
 - I. Extração por solvente
 - II. Destilação
 - III. Sublimação
 - IV. Recristalização
 - V. Troca iônica
 - VI. Cromatografia de pael, de camada fina e de coluna
 - VII. Cromatografia em fase gasosa
3. Técnicas experimentais de análise qualitativa
 - I. Reações dos cátions
 - II. Reações dos ânions
 - III. Reações de grupos funcionais
 - IV. 4. Erros e estatísticas
 - V. Limitações dos métodos analíticos
 - VI. Exatidão e precisão
 - VII. Classificação dos erros
 - VIII. Minimização dos erros
 - IX. Análise estatística
 - X. Comparação de resultados e número de determinação em paralelo.
5. Análise gravimétrica
 - I. Métodos de precipitação
6. Análise titrimétrica
 - II. Considerações teóricas
 - III. Titilação de neutralização
 - IV. Indicadores de neutralização
 - V. Curvas de neutralização
 - VI. Titulação de complexação
 - VII. Estabilidade de complexos
 - VIII. Indicadores de complexação
 - IX. Titulações de precipitação
 - X. Titulações de oxi-redução
 - XI. Mudança no potencial de eletrodo
 - XII. Potenciais formais
- XIII. Detecção do ponto final em titulações de oxi-redução
7. Potenciometria
 - I. Eletrodos de referência
 - II. Eletrodos indicados
 - III. Eletrodos íons seletivos

- IV. Instrumentação e medida de fem de uma célula
- V. Potenciômetros
- VI. Medidores de pH
- VII. Medidores íon-seletivos
- VIII. Titulações potenciométricas
- IX. 8. Introdução à métodos espectroscópios de análise
- X. Propriedades das radiações eletromagnéticas
- XI. Absorção e emissão de radiação
- XII. Colorimetria
- XIII. Espectroscopia atômica
- XIV. Turbidimetria e nefelometria

Bibliografia

- Jeffery, G.H.; Bassett, J.; Mendham, J.; Denney, R.C. Vogel - Análise Química Quantitativa - 5ª edição, 1992. Livros Técnicos Científicos Editora S.A. Rio de Janeiro.
- Vogel, A.I. Química Analítica Qualitativa - 1ª edição, 1981. Editora Mestre Jou. São Paulo.

Laboratório de Química Analítica (QUI01108)

Carga horária: 51 horas

Conteúdo Programático

1. Técnicas de Separação
2. Técnicas experimentais de análise qualitativa
3. Análise gravimétrica
4. Análise titrimétrica
5. Potenciometria
6. Introdução a métodos espectroscópios de análise

Bibliografia

Jeffery, G.H.; Bassett, J.; Mendham, J.; Denney, R.C. Vogel - Análise Química Quantitativa - 5ª edição, 1992. Livros Técnicos Científicos Editora S.A. Rio de Janeiro.

Vogel, A.I. Química Analítica Qualitativa - 1ª edição, 1981. Editora Mestre Jou. São Paulo.

Introdução à Economia (PRO01332)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático

1. Noções de Economia
 - I. Importância da economia na engenharia da produção
 - II. Conceito de economia
 - III. Considerações gerais sobre os ramos da economia
 - IV. Elementos do sistema econômico
2. Teoria Macroeconômica
 - I. Considerações gerais sobre a macroeconomia
 - II. Medidas da atividade econômica
 - III. Determinação da Renda Nacional
 - IV. Sistemas da Contabilidade Nacional
 - V. Fluxo Internacional de Capital e Bens
 - VI. Regimes Cambiais e Taxas de Câmbio
 - VII. Inflação, desemprego e curva de Phillips
3. Teoria da Demanda
 - I. Teoria do comportamento do consumidor
 - II. Curva de demanda de mercado
 - III. Fatores deslocadores da curva de demanda
 - IV. Referências do consumidor
 - V. Restrições orçamentárias
 - VI. Demanda individual e demanda de mercado
 - VII. Elasticidade da demanda
- VIII. Elasticidade-renda
4. Teoria da Oferta
 - I. Teoria da oferta
 - II. Curva de oferta de mercado
 - III. Fatores deslocadores da curva de oferta
 - IV. Elasticidade da Oferta
 - V. Equilíbrio de Mercado
5. Teoria da firma: Economia da Produção
 - I. Fatores de Produção
 - II. Produção com um fator variável
 - III. Produto médio e produto marginal
 - IV. Lei dos rendimentos decrescentes
 - V. Instrumentos básicos da análise de produção
 - VI. Eficiência técnica e econômica
 - VII. A maximização de lucros e a conduta de otimização
- VIII. Aplicação dos princípios da economia da produção
 - IX. Produção com dois fatores variáveis
 - X. Isoquantas
 - XI. Rendimentos decrescentes
 - XII. Substituição entre fatores de produção
- XIII. Funções de produção
6. Custo de Produção
 - I. Custo econômico versus Custo contábil
 - II. Custo total, médio e marginal

- III. Curvas de custo a longo prazo versus curto prazo
- IV. Minimização de custos de produção
- V. Funções de custos e economia de escala
- 7. Maximização de Lucros e Oferta Competitiva
 - I. Maximização de lucros
 - II. Receita marginal, custo marginal e maximização
 - III. Escolhendo a produção a longo prazo
 - IV. Curva da oferta da indústria
 - V. Análise de mercados competitivos
 - VI. Eficiência do mercado competitivo
 - VII. Impacto de um imposto ou de um subsídio
- VIII. VIII. Análise de Mercados Imperfeitos
 - IX. O monopólio e a formação de preço
 - X. A competição monopolística
 - XI. Oligopólio
 - XII. Monopólio
 - XIII. Oligopólio
 - XIV. Conduta e eficiência de mercado

Bibliografia

- ALBUQUERQUE, M.C.C. Microeconomia. São Paulo: McGraw-Hill, 1986. 293p.
- DORNBUSCH, r., FISCHER, S. Macroeconomia. São Paulo: McGraw-Hill. 1986. 293p. .
- HALL, R.E., TAYLOR, J.B. Macroeconomia: teoria, desempenho e política. 3a ed. Rio de Janeiro; Campus, 1989. 503 p.
- KRUGMAN, P. Rethinking International Trade. Massachusetts: MIT press, 1991. 282 p.
- PINDICK, R.S.; RUBINFELD, D.L. Microeconomia. São Paulo: Makron Books, 1994. 968 p.
- PINHO D. B. , VASCONCELLOS, M.A.S. Manual de Economia. 2a ed: Saraiva, 1992. 507 p.
- RIANI, F. Economia: Princípios básicos e introdução a microeconomia. São Paulo, Editora Pioneira, 1998.
- SACHS, J.D. , LARRAIN, F.B. Macroeconomia. São Paulo Makron Books, 1995. 904 p.
- TROSTER, Roberto Luiz. Introdução à Economia. São Paulo: Person Education do Brasil, 2002.
- VARIAN, H.R. Intermediate Microeconomics. 3a ed . New York. Norton, 1993. 623 p.
- VICECONTI, P. E.; SILVÉRIO, N. Introdução à Economia. Editora Frase, São Paulo, 2005.
- WILLIAMSON, J. Economia aberta e a economia mundial: um texto de economia internacional. Rio de Janeiro: Campus, 1989. 394 p.
- ZINI JR., AA , Taxa de câmbio e política cambial no Brasil. São Paulo: USP, 1993. 192p.

Introdução à Engenharia de Petróleo (LEP01111)

Carga horária: 34 horas

Conteúdo Programático:

- I. Aula inaugural
- II. Estrutura organizacional do LENEP
- III. Breve histórico do petróleo
- IV. Geologia do petróleo
- V. Geoquímica do petróleo
- VI. Geo-informática
- VII. Métodos Geofísicos
- VIII. Geofísica de reservatório
- IX. Geofísica de poço
- X. Perfuração
- XI. Completação
- XII. Reservatórios e avaliação
- XIII. Elevação e escoamento
- XIV. Entrega das Notas

Bibliografia:

- CARDOSO, L.C. 2005 Petróleo: do Poço ao Posto. Qualitymark Ed., Rio de Janeiro. 192p.
- CORREA, O.L.S. 2003 Petróleo: Noções sobre Exploração, Perfuração, Produção e Microbiologia. Ed. Interciência, Rio de Janeiro. 92p.
- THOMAS, J.E. 2001 Fundamentos de Engenharia de Petróleo. Ed. Interciência, Rio de Janeiro. 271 p.

Desenho Técnico (CCT01112)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1.Introdução ao Material de Desenho Técnico

2.Material de Desenho Técnico

3.Tipos de Linhas

I. Denominações

II. Aplicações

III. Posições relativas

4. Letras e Algarismos

I. Caligrafia técnica

II. Letra de bastão

5. Escalas

I. I.Escala natural

II. Escala de redução

III. Escala de ampliação

6. Cotagem

I. Elementos de cotagem

II. Convenções

III. Disposição e apresentação de cotagem

IV. Cotagem em projeções

V. Cotagem em perspectiva

VI. Cotagem em cortes

7. Papel e Formatos

I. Geometria Plana / Processos Geométricos

I.1 Ângulos

a) Elementos

b) Bissetriz

c) Classificação

I.2 Polígonos

a) Classificação

b) Nomenclatura

I.3 Triângulos

a) Classificação

b) Pontos Notáveis

I.4 Quadriláteros

a) Paralelogramos

b) Trapézios

c) Trapezóides

I.5 Circunferências

a) Elementos

I.6 Processos Geométricos

a) Concordância

I. Projeções Ortogonais

a) Vistas principais e auxiliares

II. Cortes

a) Visto de cima

b) Visto de lado

- c) Visto de frente
- d) Hachuras
- I. Perspectiva e Desenho Isométrico
 - a) Nomenclatura
 - b) Elementos
 - c) Escala gráfica
 - d) Linhas não isométricas
 - e) Circunferência em perspectiva
- I. Desenho de Arquitetura
 - a) Introdução ao desenho de Arquitetura
 - b) Planta baixa
 - c) Cortes
 - d) Fachada
 - e) Cobertura
 - f) Locação
 - g) Situação
- I. Elementos de Máquina
 - a) Representações gráficas de rosca e engrenagens
- I. Prática de elementos e pacotes gráficos com uso de aplicativo de CAD

Bibliografia:

FRENCH, T. E., 1969. Desenho Técnico. Gluco S. A., Porto Alegre.

THOMAS FRENCH, "Desenho Técnico", Editora Globo

NORMAS DE ABNT: NBR-8196, NBR-8402, NBR-8403, NBR-8404, NBR-8993, NBR-10067, NBR-10068, NBR-10126, NBR-10582, NBR-10647.

NORMAS DA ABNT: NB-08, NBR-8196, NBR-8402, NBR-8403, NBR-8404, NBR-8993, NBR-10067, NBR-10068, NBR-10482, NBR-10647.;

MONTENEGRO, G. A. , 1978. Desenho Arquitetônico. Ed. Edgard Blücher Ltda, São Paulo, 142 p.;

Cálculo Diferencial e Integral I (MAT01101).

Carga horária: 102 horas

Conteúdo Programático:

1. Funções de uma variável:

- I. Números reais;
 - II. Sistemas de coordenadas cartesianas
 - III. Funções elementares, polinomiais e trigonométricas;
 - IV. Gráficos de funções;
 - V. Funções Compostas;
 - VI. Funções inversas.
2. Limites de funções:

- I. Definição de limites;
- II. Teoremas sobre limites;
- III. Limites laterais e no infinito;
- IV. Continuidade de funções.

3. Derivada:

- I. Definição de derivada;
- II. Derivada de funções algébricas e trigonométricas;
- III. Regras de derivação e regras da cadeia;
- IV. Derivadas de ordem superior;
- V. Derivadas das funções inversas.

4. Aplicações da derivada:

- I. Extremos de funções;
- II. Funções crescentes e decrescentes e o teste da derivada primeira;
- III. Concavidade e o teste da derivada segunda;
- IV. Assíntotas;
- V. Problemas de máximo e mínimo.

5. Integrais:

- I. Integral indefinida;
- II. Integrais definidas e o teorema fundamental do cálculo;
- III. Funções logarítmicas e exponenciais. Técnica de integração.

6. Aplicações da integral definida:

- I. Áreas de regiões planas;
- II. Volumes de sólidos de revolução;
- III. Comprimento de arco e área de superfícies de revolução;
- IV. Trabalho, momentos e centro de massa.

Bibliografia

- SIMMONS G.F. – Cálculo com Geometria Analítica – São Paulo McGraw - Hill
 S.LANG – Cálculo, vol. 1, Livro Técnico – Rio de Janeiro, 1977.
 LEITHOLD, L. O. – O Cálculo com Geometria Analítica, Herbra vol.1 - São Paulo.
 GUIDORIZZI, H.- Um Curso de Cálculo Diferencial e Integral – vol.1, LTC.
 M.A . MUNEM – D.J. FOULIS – Cálculo, LTC editora S. A. – Rio de Janeiro.
 SWOKOWKI, E. W. – Cálculo com Geometria Analítica - vol 1, 2ª Edição – MacGraw
 – Hill Ltda, São Paulo.
 EDWARD,C.H. –Penney D.E. – Calculus with Analitic Geometry early
 Transcendentals.Prentice – Hall, Inc. 1998.

Cálculo Diferencial e Integral II (MAT01203).

Carga horária: 85 horas

Conteúdo Programático:

- 1.Algumas superfícies especiais.
 - I. Planos, Cilindros, Esferas, Elipsóides, Porabolóides, Hiperbolóides e Cones
- 2.Funções vetoriais de uma variável real.
 - I. Curvas, Limite, Continuidade, Derivada.
- 3.Funções reais de várias variáveis reais.
 - I. Funções reais de duas ou mais variáveis reais.
 - II. Curvas e superfícies de nível.
 - III. Gráficos de funções de duas variáveis reais.
 - IV. Limites : propriedades. Cálculo de limites.
 - V. Continuidade : Propriedades.
- 4.Derivadas parciais e diferenciabilidade:
 - I. Definição e cálculo de derivadas parciais.
 - II. Função diferenciável. Diferencial de uma função.
 - III. Regra da cadeia, derivação implícita.
 - IV. Gradiente.
 - V. Derivadas direcionais.
 - VI. Planos tangentes e retas normais.
 - VII. Derivadas de ordem superior.
 - VIII. Teoremas de Schwarz, fórmula de Taylor.
- 5.Máximos e mínimos:
 - I. Valores máximos e mínimos locais e absolutos.
 - II. Pontos críticos . Pontos de sela.
 - III. Condição necessária para extremo local.
 - IV. Máximo e Mínimos condicionados:Multiplicadores de Lagrange.

Bibliografia

- ANTON,HOWARD – Cálculo, editora Bookman.
 PINTO, DIOMARA E MORGADO,CÂNDIDA Ferreira – Cálculo diferencial e Integral
 de funções de várias Variáveis, Editora UFRJ/SR- 1, 1999.
 SWOKOWKI, E. W. – Cálculo com Geometria Analítica - vol 2, 2ª Edição – MacGraw
 – Hill Ltda, São Paulo.
 LEITHOLD, L. O. – O Cálculo com Geometria Analítica, Herbra vol.2 - São Paulo.
 GUIDORIZZI, H.- Um Curso de Cálculo Diferencial e Integral – vol.2, Editora LTC.
 M.A . MUNEM – D.J. FOULIS – Cálculo, vol.2, LTC editora S. A. – Rio de Janeiro.

PENNEY, EDUARDS – Cálculo com Geometria Analítica, vol.3, Editora LTC .
 ÁVILA , G. – Cálculo.Funções de Várias Variáveis, Vol.3, Editora LTC , 1995.

Cálculo Diferencial e Integral III (MAT01105).

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Integrais de Linha:
 - I. Funções Vetoriais;
 - II. Representação paramétrica de curvas e superfícies;
 - III. Integral de linha de um campo escalar e vetorial;
 - IV. Integral de linha de campos conservativos.
2. Integrais Múltiplas:
 - I. Cálculo das integrais duplas;
 - II. Cálculo das integrais triplas;
 - III. Mudanças de coordenadas nas integrais múltiplas.
3. Mudanças de variáveis em integrais múltiplas:
 - I. Integrais duplas em coordenadas polares;
 - II. Integrais triplas em coordenadas cilíndricas e coordenadas esféricas;
 - III. Mudanças de variáveis usando outras transformações de R^n .
4. Integrais de superfícies:
 - I. Área de uma superfície parametrizável;
 - II. Integral de superfície de uma função escalar;
 - III. Integral de superfície de uma função vetorial.
5. Teoremas de Green, Gauss e Stokes:
 - I. Teoremas de Green, Gauss e Stokes;
 - II. Interpretações físicas do gradiente, divergente e rotacional;
 - III. Leis de conservação de massa. Momento.

Bibliografia:

- ANTON, HOWARD - Cálculo um novo Horizonte, Volume 2, 6ª Edição, Editora Bookman, Porto Alegre, 2000.
- PINTO, DIOMARA E MORGADO, CÂNDIDA FERREIRA - Cálculo diferencial e Integral de funções de várias variáveis, Editora UFRJ/SR - 1, 1999.
- SWOKOWKI, E. W. - Cálculo com Geometria Analítica, Volume 2, 2ª Edição, MacGraw - Hill Ltda, São Paulo.
- LEITHOLD, L. O. - O Cálculo com Geometria Analítica, Volume 2, Herbra - São Paulo.
- GUIDORIZZI, H. - Um Curso de Cálculo Diferencial e Integral - Volume 2, Editora LTC.

M.A. MUNEM - D.J. FOULIS - Cálculo, Volume 2, LTC Editora S. A. - Rio de Janeiro.

ÁVILA, G. - Cálculo. Funções de Várias Variáveis, Volume 3, Livro Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro.

Física Geral I (FIS01202).

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Sistemas de Medidas
 - I. Unidades: o sistema internacional de unidades;
 - II. Outros sistemas de unidades;
 - III. Conversão de unidades;
 - IV. Dimensões das grandezas físicas;
 - V. Notação científica;
 - VI. Algarismos significativos
 - VII. Ordens de grandeza.
2. Movimento em uma Dimensão
 - I. Deslocamento;
 - II. Velocidade instantânea e velocidade de média;
 - III. Movimento uniforme;
 - IV. aceleração;
 - V. movimento com aceleração constante.
3. Movimento em duas e três Dimensões
 - I. Vetores,
 - II. Vetores posição e velocidade;
 - III. Velocidade relativa; o vetor aceleração;
 - IV. Movimento de projéteis;
 - V. Movimento circular.
4. Leis de Newton
 - I. Primeira Lei de Newton,
 - II. Lei da inércia,
 - III. Força, massa e a Segunda Lei de Newton,
 - IV. Força da gravidade,
 - V. Forças da natureza,
 - VI. Solução de problemas,
 - VII. Diagramas de corpo livre,
 - VIII. Terceira Lei de Newton,
 - IX. Problemas com dois ou mais corpos.
5. Aplicações das Leis de Newton
 - I. Atrito,
 - II. Movimento ao longo de uma trajetória curva,

- III. Forças de arraste.
- 6. Trabalho e energia
 - I. Trabalho,
 - II. Energia cinética,
 - III. Teorema trabalho-energia cinética,
 - IV. Trabalho e energia em três dimensões,
 - V. energia potencial.
- 7. Conservação de Energia
 - I. A conservação de energia mecânica,
 - II. Conservação de energia,
 - III. Massa e energia,
 - IV. Aplicações da Lei da Conservação de Energia.
- 8. Sistemas de partículas e conservação da quantidade de Movimento Linear
 - I. centro de massa,
 - II. movimento do centro de massa,
 - III. quantidade de movimento linear,
 - IV. conservação da quantidade de movimento linear,
 - V. energia cinética de um sistema,
 - VI. colisões.
- 9. Rotação
 - I. Cinemática rotacional:
 - II. velocidade angular e aceleração angular;
 - III. energia cinética rotacional; cálculo do momento de inércia;
 - IV. Segunda Lei de Newton para rotação;
 - V. aplicações da segunda lei de Newton para a rotação;
 - VI. corpos que rodam.
- 10. Conservação da quantidade de movimento angular
 - I. A natureza vetorial da rotação;
 - II. torque e quantidade de movimento angular;
 - III. conservação da quantidade de movimento angular.
- 11. Equilíbrio estático e elasticidade
 - I. condições para equilíbrio;
 - II. centro de gravidade;
 - III. equilíbrio estático em um referencial acelerado;
 - IV. estabilidade do equilíbrio de rotação;
 - V. tensão e deformação.
- 12. Gravitação
 - I. as Leis de Kepler;
 - II. a Lei da Gravitação de Newton;
 - III. energia potencial gravitacional;
 - IV. campo gravitacional.
- 13. Flúídos
 - I. Massa específica;
 - II. pressão num fluido;
 - III. empuxo e princípio de Arquimedes;
 - IV. fluidos em movimento.

Bibliografia:

- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v.1.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER J. Fundamentals of physics. 6th ed. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2001. cap. 1-15. v.1.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. cap. 13-15. v.2.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 1-8; 10-11. v.1.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 15. v.2.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 1-13, v.1.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física I. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008. v.1.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física II. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008. cap. 12, 14. v.2.

Laboratório de Física Geral I (FIS01204)

Carga horária: 34 horas

Conteúdo Programático

1. Noções básicas de como escrever um relatório científico
 - I. como fazer gráficos;
 - II. como fazer tabelas;
 - III. como apresentar a bibliografia.
2. Uso de instrumentos de medidas
 - I. Grandezas físicas;
 - II. sistemas de unidades;
 - III. o uso de instrumentos de medidas (régua, paquímetro, micrômetro, cronômetro, balança);
 - IV. algarismo significativos;
 - V. precisão e acurácia de instrumentos de medidas;
 - VI. erros sistemáticos e erros aleatórios;
 - VII. o uso da calculadora científica.
3. Propagação de erros instrumentais de medidas indiretas
 - I. Determinação da densidade de alguns objetos (esfera de aço, vidro, PVC);
 - II. determinação do erro na medida da densidade;
 - III. o uso da propagação de erros na apresentação de dados obtidos experimentalmente na forma de tabela e gráficos;
 - IV. Elaboração do 1º relatório.
4. Movimento retilíneo uniforme
 - I. Estudo do movimento retilíneo uniforme sem atrito usando trilho de ar horizontal; construção de gráficos e tabelas.
5. Movimento retilíneo uniformemente variado
 - II. Estudo do movimento retilíneo uniforme variado usando trilho de ar inclinado;
 - III. uso do método de regressão linear para o cálculo da aceleração a partir de um gráfico experimental;
 - IV. comparação com a aceleração da gravidade;
 - V. elaboração do relatório do experimento.
6. Forças de atrito estático e cinético
Medidas das forças de atrito estático e cinético entre um móvel (bloco de latão) e a mesa do laboratório (pedra de granito).
7. Soma e decomposição de forças

A soma e a decomposição de grandezas vetoriais através do equilíbrio de 3 forças usando mesa de forças.

8. Conservação do momento linear

Verificar experimentalmente os princípios de conservação de momento linear e de energia em colisões elásticas, utilizando-se o trilho de ar.

9. Conservação da energia em um campo gravitacional

Verificar experimentalmente a conservação de energia no campo gravitacional investigada usando-se o trilho de ar inclinado.

10. Movimento de rotação

Estudar movimento de rotação de uma partícula e o princípio de conservação do momento angular.

11. Momento de inércia

Determinar o momento de inércia de diferentes objetos.

Bibliografia:

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v.1.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER J. Fundamentals of physics. 6th ed. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2001. cap. 1-15. v.1.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. cap. 13-15. v.2.

SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 1-8; 10-11. v.1.

SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 15. v.2.

TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 1-13, v.1.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física I. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008. v.1.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física II. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008. cap. 12, 14. v.2.

Física Geral II (FIS01103).

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Temperatura e teoria cinética dos gases
 - I. equilíbrio térmico e temperatura,
 - II. escalas de temperatura Celsius e Fahrenheit,
 - III. termômetros a gás e a escala de temperatura absoluta;
 - IV. lei dos gases ideais;
 - V. teoria cinética dos gases.
2. Calor e a primeira lei da termodinâmica
 - I. Capacidade calorífica e calor específico;
 - II. mudanças de fase e calor latente;
 - III. a experiência de Joule e a primeira lei da termodinâmica;
 - IV. energia interna de um gás ideal;
 - V. trabalho e diagrama PV de um gás;
 - VI. capacidades caloríficas dos gases e sólidos.
3. A segunda lei da termodinâmica
 - I. máquinas térmicas e refrigeradores e a segunda lei da termodinâmica;
 - II. a máquina de Carnot;
 - III. irreversibilidade e desordem;
 - IV. entropia;
 - V. entropia e a disponibilidade de energia.
4. Propriedades térmicas e processos térmicos
 - I. dilatação térmica;
 - II. equação de van der Waals e isotermas líquido-vapor; diagramas de fase;
 - III. transferência de energia térmica:
 - IV. condução, convecção, radiação.
5. O campo elétrico I: distribuição discreta de cargas
 - I. carga elétrica: quantização da carga,
 - II. conservação da carga; condutores isolantes: carga por indução;
 - III. Lei de Coulomb; o campo elétrico;
 - IV. linhas de campo elétrico;
 - V. movimento das cargas puntiformes nos campos elétricos.
6. O campo elétrico II: Distribuição contínua de cargas
 - I. Cálculo do campo elétrico E a partir da Lei de Coulomb;

- II. Lei de Gauss;
- III. cálculo do campo elétrico a partir da Lei de Gauss;
- IV. descontinuidade;
- V. cargas e campos elétricos nas superfícies condutoras.
- 7. O potencial elétrico
 - I. Diferença de potencial; potencial elétrico devido à cargas puntiformes;
 - II. cálculo do campo elétrico a partir do potencial;
 - III. cálculo do potencial para distribuições contínuas de carga;
 - IV. superfícies equipotenciais.
- 8. Energia eletrostática e capacitância
 - I. energia potencial eletrostática;
 - II. capacitância;
 - III. armazenamento de energia elétrica,
 - IV. capacitores, baterias e circuitos, dielétricos;
 - V. estrutura molecular de um dielétrico.
- 9. Corrente elétrica e circuitos de corrente contínua
 - I. a corrente e o movimento das cargas;
 - II. resistência e Lei de Ohm;
 - III. energia nos circuitos elétricos;
 - IV. combinações de resistores;
 - V. regras de Kirchhoff, circuitos RC.
- 10. O campo magnético
 - I. a força exercida por um campo magnético;
 - II. movimento de uma carga pontual em um campo magnético;
 - III. torques sobre espiras com correntes e ímãs;
 - IV. efeito Hall.
- 11. Fontes do campo magnético
 - I. o campo magnético de cargas móveis pontuais;
 - II. o campo magnético de correntes: a Lei de Biot-Savart;
 - III. Lei de Gauss para o Magnetismo;
 - IV. Lei de Ampère;
 - V. magnetismo nos materiais.
- 12. Indução magnética
 - I. fluxo magnético;
 - II. FEM induzida e Lei de Faraday;
 - III. Lei de Lenz;
 - IV. FEM induzida por movimento;
 - V. correntes parasitas; indutância;
 - VI. energia magnética.
- 13. Circuitos com corrente alternada
 - I. geradores de corrente alternada;
 - II. corrente alternada em um resistor;
 - III. circuitos com corrente alternada;
 - IV. fasores; circuito LC e RLC sem um gerador;
 - V. circuitos RLC excitado;
 - VI. transformador.
- 14. Equações de Maxwell
 - I. corrente de deslocamento de Maxwell;
 - II. equações de Maxwell.

Bibliografia:

- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v.3.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. cap. 19-21, v.1.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER J. Fundamentals of physics. 6th ed. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2001. cap. 19-21. v.1.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 16-18. v.1.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. v.3.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 17-20, v.1.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 21-30, v.2.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física I. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008, cap. 17-20. v.1.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física III. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008. v.3.

Laboratório de Física Geral II (FIS01109)

Carga horária: 34 horas

Conteúdo Programático

1. Temperatura
2. Calor específico e capacidade calorífica
3. Calor latente
4. Efeito Joule
5. Eficiência elétrica
6. Circuitos elétricos e resistores
7. Associação em série e paralelo
8. Medidas de voltagem, resistência e corrente
9. Motor elétrico e Lei de Ampère
10. Campo magnético
11. Oscilações eletromagnéticas

Conteúdo Programático

Bibliografia:

- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v.3.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. cap. 19-21, v.1.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER J. Fundamentals of physics. 6th ed. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2001. cap. 1933. v.1.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 16-18. v.1.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. v.3.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 17-20, v.1.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 21-30, v.2.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física I. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008, cap. 17-20. v.1.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física III. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008. v.3.

Física Geral III (FIS01205).

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Oscilações
 - I. movimento harmônico simples;
 - II. energia no movimento harmônico simples;
 - III. alguns sistemas oscilantes;
 - IV. oscilações
 - V. amortecidas;
 - VI. oscilações forçadas e ressonância.
2. Movimento ondulatório
 - I. movimento ondulatório simples;
 - II. ondas periódicas;
 - III. ondas em três dimensões;
 - IV. ondas incidindo sobre barreiras;
 - V. efeito Doppler.
3. Superposição de ondas e ondas estacionárias
 - I. superposição de ondas;
 - II. ondas estacionárias;
 - III. análise harmônica e síntese harmônica;
 - IV. pacotes de ondas e dispersão.
4. Propriedades da luz
 - I. fontes de Luz;
 - II. velocidade da luz;
 - III. a propagação da luz;
 - IV. reflexão e refração;
 - V. polarização;
 - VI. demonstrações das Leis de Reflexão e da Refração.
5. Interferência e difração
 - I. diferença de fase e coerência;
 - II. interferência em filmes finos,
 - III. padrão de interferência em duas fendas;
 - IV. usando fasores para somar ondas harmônicas;
 - V. difração de Fraunhofer e Fresnel;
 - VI. difração e resolução;

- VII. redes de difração.
- 6. Ondas eletromagnéticas
 - I. espectro eletromagnético,
 - II. produção de ondas eletromagnéticas,
 - III. radiação de um dipolo elétrico,
 - IV. energia e quantidade de movimento em uma onda eletromagnética,
 - V. equação de onda para ondas eletromagnéticas.
- 7. A dualidade onda-partícula e a física quântica
 - I. Luz;
 - II. natureza corpuscular da luz: fótons;
 - III. quantização da energia nos átomos,
 - IV. elétrons e caráter ondulatório da matéria.
- 8. Tópicos especiais: ótica geométrica e relatividade
 - I. Espelhos;
 - II. lentes;
 - III. aberrações;
 - IV. instrumentos ópticos;
 - V. relatividade.

Bibliografia:

- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. cap 34-41, v.4.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. cap. 16-18, v.2.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER J. Fundamentals of physics. 6th ed. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2001. cap. 1618; 33-39. v.1.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 12-14. v.2.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 24-28, v.4.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 14-16, v.1.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 31-33, v.2.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. v.3.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física II. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008, cap. 13-16. v.2.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física IV. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008. cap. 33-38. v.4.

Laboratório de Física Geral III (FIS01206)

Carga horária: 34 horas

Conteúdo Programático:

1. Pêndulo Simples e a Medição da Aceleração da Gravidade
2. Ondas Estacionárias na corda
 - I. Estudo da Tensão versus frequência.
 - II. Estudo da frequência versus Número de nós.
3. Emissão e Recepção de Ondas Eletromagnéticas
4. Reflexão e Refração da Luz
 - I. Verificação da Lei de Reflexão da Luz.
 - II. Comprovação da Lei de Snell de Refração / Medição do índice de Refração.
 - III. Observação da Lei de Reflexão interna total / Medição do ângulo crítico.
5. Difração por uma fenda retangular
6. Difração por uma fenda dupla
7. Rede de difração
8. Interferência de Young

Bibliografia:

- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. cap 34-41, v.4.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. cap. 16-18, v.2.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER J. Fundamentals of physics. 6th ed. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2001. cap. 1618; 33-39. v.1.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 12-14. v.2.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 24-28, v.4.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 14-16, v.1.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 31-33, v.2.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. v.3.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física II. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008, cap. 13-16. v.2.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física IV. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008. cap. 33-38. v.4.

Fundamentos da Ciência da Computação (MAT01102).

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Introdução à Computação:

- I. Elementos básicos de um sistema de computação;
- II. Organização de computadores;
- III. Dispositivos de entrada e saída;
- IV. Armazenamento;
- V. Unidade central de processamento;
- VI. Periféricos;
- VII. Representação de dados;
- VIII. Sistemas decimais, binários, etc;
- IX. Conversão de bases;
- X. Noções de níveis de programação;
- XI. Sistemas operacionais.

2. Introdução à programação: Algoritmos:

- I. Construção de algoritmos;
- II. Lógica de programação;
- III. Tipos de dados e instruções básicas;
- IV. Tomada de decisão (desvios condicionais);
- V. Laços de repetição (loopings);
- VI. Matrizes (vetores, arrays, registros);
- VII. Subrotinas e funções.

3. Programação:

- I. Programas fontes em linguagem de alto nível;
- II. Compilação e execução de programas;
- III. Programação em linguagem C (e/ou Fortran).

4. Aplicativos:

- I. Conceitos básicos Office;
- II. Noções de internet.

Bibliografia:

MONTEIRO, Mário - Introdução à Organização de computadores, 2º Edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 1998.

- TANEMBAUM, Andrews - Organização Estruturada de computadores, Prentice –Hall, São Paulo, 1996.
- GUIMARÃES, Angelo Moura e Lages , Newton Alberto de castillo - Algoritmos e estruturas de dados, Alberto de Castillo Lages, LTC Editora, Rio de Janeiro, 1985
- HARREY FARRER et all - Algoritmos esturados, Editora Guanabara S.A, Rio de Janeiro, 1985.
- FILHO, José Vanni - Apostila de construção de Algoritmos, CCE PUC –Rio, Rio de Janeiro, 1998.
- Apostilas confeccionadas pela equipe de informática.
- Manuais originais dos respectivos programas:
- Como funciona o windows, Defler.
 - Como funciona a computação. Ed. .Quark, White.
- Introdução à Organização de Computadores, Mário A. Monteiro, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2ª ed., 1998.
- Organização Estruturada de Computadores, Andrews Tanenbaum, Prentice-Hall, São Paulo, 1996.
- Algoritmos e Estruturas de Dados, Angelo de Moura Guimarães e Newton Alberto de Castillo Lages, LTC Editora, Rio de Janeiro, 1985.
- Algoritmos Estruturados, Harry Farrer et all, Editora Guanabara S.A., Rio de Janeiro, 1985.
- Apostila de Construção de Algoritmos, José Vanni Filho,CCE PUC-Rio,Rio de Janeiro,1998.

Higiene e Segurança do Trabalho (PRO01441).

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Legislação sobre segurança e saúde no trabalho:
 - I. A Constituição;
 - II. A Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT);
 - III. As Normas Regulamentadoras (NRs).
2. A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA:
 - I. Atribuições;
 - II. Organização e funcionamento.
3. O serviço de Engenharia e Medicina do Trabalho:
 - I. A formação;
 - II. Atribuições do médico do trabalho;
 - III. Atribuições do Engenheiro de Segurança.
4. Local de trabalho:
 - I. Riscos graves e interdição;
 - II. Inspeção;
 - III. Investigação das causas dos acidentes;
 - IV. As causas dos acidentes;
 - V. Ato inseguro e condição insegura;
 - VI. Proteção de Máquinas e Equipamentos;
 - VII. Dispositivos de acionamento e parada;
 - VIII. Riscos com eletricidade.
5. Esforço físico e movimentação de materiais:
 - I. O esforço físico e as lesões;
 - II. Cuidados e orientações preventivas;
 - III. Normas legais/ergonomia;
 - IV. Consequências do excesso de trabalho;
 - V. Duração da jornada de trabalho e ritmo de trabalho;
 - VI. Período de repouso;
6. Proteção contra incêndios:
 - I. Como evitar o fogo / Como combater o incêndio;
 - II. Classes de fogo e métodos de extinção;
 - III. Saídas de emergência.

7. Insalubridade e riscos no trabalho:
 - I. Avaliação dos limites de tolerância;
 - II. Ruído, calor, iluminação, riscos químicos;
 - III. adicional de insalubridade.
8. Medidas de proteção contra riscos ocupacionais:
 - I. Proteção individual e proteção coletiva;
 - II. Implantação de um EPI;
 - III. Normas Legais sobre EPI.
9. Higiene pessoal e instalações sanitárias no local de trabalho:
 - I. Higiene pessoal;
 - II. Instalações sanitárias.
10. Periculosidade:
 - I. Explosivos;
 - II. Inflamáveis;
 - III. Eletricidade;
 - IV. Radioatividade.
11. Noções de primeiros socorros

Bibliografia:

- BENNETT, Willian J. O livro das Virtudes II. Rio de janeiro. Nova Fronteira, 1996.
- CARUSO, Marina. Um perigo real. In: Isto é, nº1686. São Paulo. Ed. Três, 23 de janeiro de 2002.
- MAENO, Mara et al. Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e distúrbios Osteomusculares. Brasília: Ministério da saúde, 2001.
- NORMAS de segurança contra incêndio. Florianópolis: Polícia Militar de Santa Catarina, 1992
- PACHECO JÚNIOR, Waldemar. Gestão da Segurança e Higiene do Trabalho. Editora ATLAS –ISBN: 8522412367 –cód. Barras/Reduz.: 9788522424368/441074.
- PACHECO JÚNIOR, Waldemar. Qualidade na segurança e Higiene do trabalho. Editora *ATLAS –ISBN:8522412367 –cód. Barras/Reduz.: 9788522412365/346767.
- SARAIVA, Irene S. Educação e bom senso. Revista Espaço Pedagógico. Passo Fundo, RS. 1999. vol 6, nº1, p. 51 –60.
- PIZA, Fábio de Toledo. Informações Básicas sobre saúde e segurança no trabalho. São Paulo: CIPA, 1997.
- ROCHA, Márcia. Ossos do Ofício. In: Você AS., nº44, ano 5. São Paulo: Abril, fevereiro de 2002.
- SALIBA, Tuffi M., CORREA, Márcia A C., AMARAL, Lenio S.,RIANI, Rubensmidt R. Higiene do trabalho e Programa de Prevenção de riscos ambientais. Editora, LTR, ano 2002.
- SOUNIS, Emílio. Manual de higiene e medicina do trabalho. Ed.: ICONE –ISBN: 852740186X – cód. Barras/Reduz.: 9788527401869/353500.

Álgebra Linear (MAT01204).

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Vetores em R^n :
 - I. Segmentos orientados, vetores, operações;
 - II. Produto vetorial, produto interno, produto misto;
 - III. Áreas e volumes.
2. Sistema linear de m equações e n incógnitas:
 - I. Matrizes $n \times n$, determinante, propriedades, matriz inversa;
 - II. Sistemas de equações lineares;
 - III. Operações elementares, forma escada;
 - IV. Regra de Cramer, método de Gauss.
3. Espaço vetorial:
 - I. Espaços vetoriais reais, subespaços vetoriais;
 - II. Dependência e independência linear, espaços gerados;
 - III. Base e dimensão de um espaço vetorial, mudança de base.
4. Transformações lineares:
 - I. Transformações entre espaços vetoriais;
 - II. Núcleo e imagem de uma transformação linear;
 - III. Aplicações lineares e matrizes associadas.
5. Autovalores e autovetores:
 - I. Autovalores e autovetores de operadores lineares e de matrizes;
 - II. Polinômio característico, base de autovetores;
 - III. Polinômio minimal, diagonalização.
6. Aplicações:
 - I. Classificação de cônicas e quádras;
 - II. Otimização em programação linear.

Bibliografia:

- BOLDRINI/Costa/Figueiredo/Wetzler; Álgebra Linear, 3a ed., Ed. Harper & Row do Brasil Ltda., São Paulo, 1978.
- ELON LAGES LIMA; Álgebra Linear, Coleção Matemática Universitária, IMPA, 1998.
- STEVEN J. Leon; Álgebra linear com aplicações, 4a ed. LTC, Rio de Janeiro, 1998.

- HOFFMAN, K. /Kunze, R.; Álgebra linear. Edit. Polígono, São Paulo, 1971.
 LANG, S.; Álgebra Linear, Edit. Blucher Ltda.; São Paulo, 1971
 LIPSCHUTZ, S.; Álgebra Linear, McGraw –Hill do Brasil Ltda., Rio de Janeiro, 1971
 STEINBRUCH, Alfredo\Winterle, P.; Introdução à Álgebra Linear, Makron Books do Brasil Ed. Ltda, 1990.
 LIMA, Elon Lages; Álgebra Linear, Coleção Matemática Universitária, IMPA, 1998.

Introdução à Probabilidade e Estatística (PRO01121).

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Introdução à Estatística:

- I. Definição de estatística;
- II. Importância da estatística na engenharia;
- III. Variáveis de dados qualitativos e quantitativos, variáveis discretas e contínuas.

2. Estatística Descritiva:

- I. Organização de dados;
- II. Representação tabular de dados:
 - Dados nominais: quadro de distribuição de frequências e quadro geral de distribuição de frequências;
 - Dados agrupados em intervalo de classes: quadro de distribuição de frequências e quadro geral de distribuição de frequências;
- III. Arredondamento de dados;
- IV. Representação gráfica de dados: gráfico setorial, histograma, polígono de frequências;
- V. Medida de tendência central: média aritmética, mediana, moda, quartis, decis e percentis;
- VI. Medidas de dispersão ou variabilidade: amplitude, desvio médio absoluto, variância e desvio padrão, coeficiente de variação;

3. Introdução à Probabilidade:

- I. Eventos: espaço amostral, eventos: interseção, união, eventos mutuamente exclusivos, evento certo, evento impossível (vazio), etc;
- II. Definição de Probabilidade;
- III. Teorema de Bayes;

4. Funções de distribuição de Probabilidade de Variáveis Aleatórias Discretas:

- I. Distribuição uniforme;
- II. Distribuição de Bernoulli;
- III. Distribuição binomial;
- IV. Distribuição de Poisson;

- V. Distribuição hipergeométrica;
- VI. Distribuição geométrica para tempo de espera;
- VII. Distribuição conjunta de variáveis aleatórias discretas;
- 5. Funções de Distribuição de Probabilidade de variáveis Aleatórias contínuas:
 - I. Variável uniformemente distribuída em um intervalo;
 - II. Distribuição exponencial;
 - III. Distribuição normal e norma padrão;
 - IV. Distribuição t de Student;
 - V. Distribuição Qui-quadrado;
 - VI. Distribuição Weibull;
- 6. Estatística Inferencial:
 - I. Amostragem: amostras e população, tipos de amostra, amostra casual simples;
 - II. Estimação: estimadores, propriedades de estimadores, Estimação pontual. Estimação por intervalos de confiança – Intervalo de confiança para a média populacional: população com variância conhecida, População com variância desconhecida: grandes amostras, pequenas amostras;
 - III. Intervalo de confiança para a variância populacional;
 - IV. Testes de hipóteses: hipóteses nula e alternativa. Teste de hipóteses para a média populacional: população com variância conhecida e população com variância desconhecida: grandes amostras, pequenas amostras;
 - V. Testes de hipóteses para a variância populacional.
- 7. Correlação Regressão:
 - I. Definição;
 - II. Diagrama de dispersão;
 - III. O coeficiente de correlação linear de Pearson;
 - IV. A equação da reta de regressão;

Bibliografia:

- BUSSAB. W.º Estatística Básica série de Métodos Quantitativos V. 3. Atual Editora. São Paulo, 1997.
- MORETIN P. A. A Introdução à Estatística para ciência exta. Atual Editora.
- LAPPONI J. C. Estatística usando Excel. Lapponi Editora, 2000
- MEYER P.L. Probabilidade Aplicações à Estatística. Editora LTC
- SPIEGEL M. R. Probabilidade e Estatística.. Makron Books
- LIPZCHUTZ S. Probabilidade. Makron Books.

Métodos Matemáticos (MAT01106).

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Equações Diferenciais Ordinárias (E.D.O.):
 - 1.1 Equações diferenciais de primeira ordem. Introdução:
 - I. Equações de primeira ordem;
 - II. Equações de variáveis separáveis;
 - III. Equações diferenciais exatas e fatores integrantes;
 - IV. Método de substituição;
 - V. Equações homogêneas;
 - VI. Teorema de existência e unicidade e problemas de valor inicial;
 - VII. Diversas aplicações das equações diferenciais de primeira ordem.
 - 1.2 Equações diferenciais lineares de ordem superior:
 - I. Equações lineares homogêneas com coeficientes constantes;
 - II. Conjunto fundamental de soluções;
 - III. Equações lineares não homogêneas;
 - IV. Métodos de coeficientes indeterminados;
 - V. Método de variação de parâmetros;
 - VI. Redução da ordem de uma equação linear não homogênea;
 - 1.3 A transformada de Laplace:
 - I. Teoria sobre a transformada de Laplace e transformada de Laplace inversa;
 - II. Resolução de problemas de valor inicial para equações diferenciais ordinárias lineares;
 - III. Função degrau;
 - IV. Equações diferenciais com funções de entrada descontínuas;
 - V. Função de impulso;
 - VI. A integral convolução.
 - 1.4 Sistema de equações diferenciais ordinárias lineares de primeira ordem:
 - I. Teoria básica dos sistemas de equações diferenciais lineares de primeira ordem;
 - II. O método de auto valores para sistemas lineares homogêneos com os coeficientes constantes;

- III. Sistemas lineares não homogêneos;
- IV. Sistemas autônomos e planos fase.
- 1.5 Soluções em séries de equações lineares de segunda ordem:
 - I. Revisão das séries de potência;
 - II. Soluções em série nas vizinhanças de um ponto ordinário;
 - III. Pontos singulares;
 - IV. Soluções em série perto de um ponto angular regular;
 - V. O método de Frobenius.
- 2. Equações Diferenciais Parciais (E.D.P.):
 - I. Séries de Fourier;
 - II. A equação da onda;
 - III. A equação do calor;
 - IV. A equação de Laplace.
 - V. Aplicações: Diversas Aplicações de E.D.O. e E.D.P.:
 - VI. Problemas de Sturm – Liouville e expansões das autofunções;
 - VII. Aplicações de série de autofunções, soluções periódicas, estacionárias e frequências naturais;
 - VIII. Aplicações de funções de Bessel.

Bibliografia:

- BASSANNESI, Rodney C. e Ferreira Jr, Wilson C.- Equações diferenciais com Aplicações.
- FIGUEIREDO, Djairo G e Neves, Aloisio F.- Equações diferenciais Aplicadas.
- KREEYSZIG, Erwin. Advanced Engineering Mathematics.
- BOYCE, W.E. e Diprima, R.C. - Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 3ª. Ed., John Wiley & Sons, 1977.
- ZILL, Deniz G.; Cullen, Michel R.- Equações diferenciais, Makron Books, 2001.
- CHURCHIL, R. C. - Séries de Fourier e Problemas de valores de contorno; Editora Guanabara Dois S. A., Rio de Janeiro, 1978.
- FIGUEIREDO, Djairo G. - Análise de Fourier e Equações diferenciais Parciais, Projeto Euclides, CNPq, 1977.
- IÓRIO VALÉRIA - Equações Diferenciais Parciais: Um curso de graduação; Projeto Euclides, IMPA, Rio de Janeiro, 1991.
- MEDEIROS, Luiz Adauto, De Andrade, Nirzi.- Iniciação às equações Diferenciais Parciais, LTC editora, 1978.
- SPIEGEL, M. R.-Transformadas de Laplace; Edit. McGraw-Hill, São Paulo, 1971.
- EDWARDS JR, C. H., Penney, David E. - Equações Diferenciais Elementares com Problemas de Contorno, Prentice-Hall do Brasil, 1995.

Química Orgânica (QUI01206)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático**1. ELEMENTOS NECESSÁRIOS PARA VIDA:****1.1 Hidrocarbonetos saturados:**

I. A regra do carbono.

II. Orbitais híbridos.

III. Química orgânica, perspectivas: dióxido de carbono e o efeito Greenhouse. Hidrocarbonetos.

IV. Fórmulas estruturais.

V. Alcanos.

VI. Propriedades fisiológicas dos alcanos. Nomenclatura.

VII. Isômeros.

VIII. Reações com os alcanos.

1.2. Hidrocarbonetos insaturados: Alcenos.

Nomenclatura.

I. A ligação Pi.

II. Isomerismo.

III. Reações dos alcenos.

IV. Alcinos.

V. Isomerismo.

VI. Benzeno e seus derivados.

VII. Nomenclatura.

VIII. Reações do benzeno.

IX. Perspectivas: O câncer.

X. Outros hidrocarbonetos

XI. aromáticos.

1.3. Compostos orgânicos contendo Oxigênio: Grupos funcionais contendo oxigênio.

Álcoois.

Perspectivas.

I. Álcoois de cadeia reta.

- II. Álcoois cíclicos e aromáticos.
- III. Preparação de álcoois.
- IV. Reações de álcoois.
- V. Éteres. Perspectivas: Um anestésico explosivo.
- VI. Aldeídos e cetonas. Preparação de aldeídos e cetonas. Reações de aldeídos e cetonas. Ácidos carboxílicos.
- VII. Perspectivas:
- VIII. odores dos corpos.
- IX. Ácidos carboxílicos importantes.
- X. Preparação de ácidos carboxílicos. Ésteres. Importância.
- XI. Reações de ésteres.
- XII. 1d. Compostos orgânicos contendo nitrogênio: Grupos funcionais contendo nitrogênio. Aminas. Perspectivas: Anfetaminas.
- XIII. Propriedades básicas das aminas. Perspectivas: Drogas em formas de sais. Reações das aminas. Amidas.
- XIV. importantes. Preparação de amidas. Compostos heterocíclicos. Alcalóides. Perspectivas: Cocaína, Crack e outros.
- 2. Compostos da vida:
- 2.1 Carboidratos: Classificação.
- I. Glicose.
- II. Isomerismo ótico.
- III. Frutose, Galactose. Pentoses.
- IV. Perspectivas: Intolerância a lactose e galactose.
- V. Açúcares redutores.
- VI. Glicogênio.
- VII. Celulose.
- VIII. Dextranas.
- IX. Fotossíntese.
- 2.2 Lipídeos:
- I. Graxas e óleos.
- II. Ácidos graxos.
- III. Ácidos graxos essenciais.
- IV. Perspectivas: Doenças do coração.
- V. Hidrogenação.
- VI. Formação de acroleína.
- VII. Perspectivas: Ácidos graxos trans.
- VIII. Rancidez. Hidrólise.
- IX. Saponificação.
- X. Fosfoglicerídeos.
- XI. Glicolipídeos.
- XII. Esteróides.
- XIII. Colesterol.
- XIV. Perspectivas: Esteróides anabólicos.
- XV. Membranas celulares.
- 2.3. Proteínas:
- I. Classificação de proteínas.
- II. Aminoácidos.
- III. Aminoácidos essenciais.
- IV. Propriedades ácido-base.

- V. Ponto isoelétrico.
- VI. Estrutura primária, secundária, terciária e quartenária.
- VII. Denaturação.

Bibliografia

- ALLINGER, N. L. Química Orgânica. 2ª edição. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan S.A. 1978. 961p.
- BARBOSA, LUÍS CLÁUDIO DE A. - Química Orgânica: Uma introdução para as ciências agrárias e biológicas. Editora UFV. 1998.
- BLOOMFIELD, M. M. Organic Chemistry and the Living Organism. 5ª edição. USA Editora John Wiley & Sons. 1992. 749p.
- MACMURRY, JOHN - Química Orgânica. 4ª edição. Editora LTC. 1996.
- SOLOMONS, T. W. G. Fundamentals of Organic Chemistry. 3ª edição. USA Editora John Wiley & Sons. 1990. 968p.

Geologia Geral (CIV01318).

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

- I. A Geologia e suas Aplicações – a geologia como ciência e as áreas de aplicação do conhecimento Geológico.
- II. O homem na Terra –Impactos Ambientais
- III. A Terra- Um Planeta em Evolução: Dinâmica Interna e Externa – Visão geral
- IV. A Teoria da Tectônica de Placas
- V. Energia, Produção e Transporte de Calor
- VI. Minerais
- VII. Magma e Rochas Ígneas
- VIII. Sedimentos e Rochas Sedimentares
- IX. Metamorfismo e Rochas Metamórficas
- X. Processos Externos-Intemperismo, Desagregação, Transporte e Deposição. A Formação dos Solos
- XI. Diferentes tipos de Intemperismo
- XII. Dinâmica Superficial - Os rios e o Modelado Terrestre
- XIII. Águas Subterrâneas
- XIV. Processos de Dinâmica Superficial
- XV. Geologia do Brasil/Recursos Minerais

Bibliografia:

- TEIXEIRA, W et al 2000 Decifrando A Terra, Oficina De Textos , São Paulo;
- Leinz, V.E. & Amaral, S.E. 1989. Geologia Geral. Cia. Editora Nacional, São Paulo. 397p.;
- SÉRIE DE TEXTOS BÁSICOS DE GEOCIÊNCIAS. São Paulo. Ed. Edgard Blücher;
- SKINNER, B.J. & PORTER, S.C. 1987. Physical Geology. John Wiley & Sons, New York;
- MENDES, J.C. 1984. Elementos de Estratigrafia. São Paulo, T. A. Queiroz/EDUSP;
- SUGUIO, K. 1982. Rochas Sedimentares: gênese, tipos e importância. São Paulo, EDUSP.

Termodinâmica (FIS01104).

Carga horária: 68 horas

Conteúdo programático:

1. Conceitos, Definições e Princípios Básicos da Termodinâmica
 - I. Sistema macroscópicos e microscópicos;
 - II. grandezas fundamentais e grandezas derivadas;
 - III. propriedades intensivas e extensivas, calor e temperatura.
2. Propriedades de Substâncias Puras
 - I. Diagramas de fase; equações de estado;
 - II. superfícies termodinâmicas;
 - III. gás ideal.
3. Leis da Termodinâmica
 - I. Lei zero da termodinâmica;
 - II. energia interna,
 - III. trabalho,
 - IV. calor
 - V. Primeira Lei da Termodinâmica;
 - VI. capacidade térmica e entalpia;
 - VII. Segunda Lei da Termodinâmica,
 - VIII. entropia e ciclos motores e de refrigeração;
 - IX. terceira Lei da Termodinâmica
 - X. entropia absoluta;
 - XI. variações de entropia e irreversibilidade.
4. Relações Termodinâmicas
 - I. As relações de Maxwell e funções termodinâmicas,
 - II. equação de Clapeyron,
 - III. relações termodinâmicas envolvendo entalpia,
 - IV. energia interna,
 - V. entropia e calores específicos.
5. Misturas e Soluções de Gases Perfeitos Modelos de mistura,
 - I. temperatura de bulbo úmido e bulbo seco,

- II. Primeira Lei Aplicada às misturas gás-vapor.
- 6. Tópicos Especiais em Termodinâmica
 - I. Equilíbrio químico;
 - II. transições de fase do hélio;
 - III. efeitos Seebeck e Peltier;
 - IV. superfluidez e supercondutividade;
 - V. paramagnetismo, criogenia,
 - VI. temperaturas negativas e a Terceira Lei;
 - VII. ondas térmicas.

Bibliografia:

POTTER, M. C.; SCOTT, E. P. Ciências Térmicas. São Paulo: Thomson, 2006. v.1.
 VAN WYLEN, G. J.; SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C. Fundamentos da Termodinâmica Clássica. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda. 1995. v.1.
 ZEMANSKY, M. W. Calor e Termodinâmica. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois S/A., 1978. v.1.

Cálculo Numérico (MAT01207).

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

- 1- sistemas numéricos e erros
 - I. Geração e propagação de erros
 - II. Erros de significação e instabilidade
 - III. Métodos computacionais para estimativa de erro
 - IV. Ferramentas de programação
- 2- Zeros das funções reais
 - I. Isolamento das raízes: método gráfico e análise teórica.
 - II. Métodos iterativos.
 - III. Método da Bisseção, estimativa do número de interações.
 - IV. Método do ponto fixo.
 - V. Técnicas de aceleração: convergência linear e convergência quadrática.
 - VI. Método de Newton-Raphson, convergência.
 - VII. Método de secante.
- 3- matrizes e sistemas de equações lineares
 - I. Notação matricial do sistema linear.
 - II. Sistema mal condicionado.
 - III. Métodos diretos para solução de sistemas. Método de Gauss, Inversão de matrizes.
 - IV. Métodos iterativos: Método de Gauss Jacobi, Método de Gauss-Seidel.
 - V. Cálculo aproximado de determinantes usando métodos numéricos.
- 4- Interpolação
 - I. Polinômio interpolador: construção e unicidade.
 - II. Polinômio interpolante de Lagrange.
 - III. Erro do polinômio interpolador.
 - IV. Polinômios seccionais, Splines (completos, naturais).
- 5- Integração numérica
 - I. Regra dos Trapézios.
 - II. Regra do Simpson.
 - III. Quadratura de Gauss

Bibliografia:

- ALBRETCH, P, Análise Numérica, um curso Moderno, Livro Técnicos e Científicos, Editora S.A Rio de Janeiro, 1973.
- CONTE, S. D , Elementary Numerical Analysis, McGraw - Hill Book Company, São Paulo, 1965.
- LIEBERSTEIN, H.M., A Course In Numerical Analysis, Harper & Row, 1968.
- RUGGIERO & Lope, Cálculo Numérico: aspectos Teóricos e computacionais, Makron Books, 1997.

ANEXO 3

CONTEUDOS PROGRAMÁTICO E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS DO CICLO PROFISSIONAL DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO DA UENF

Mineralogia e Petrologia de Rochas Reservatório (LEP01340)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Origem do universo, evolução estelar e formação do sistema solar.
2. O Planeta Terra e suas origens.
3. Estrutura interna e externa da Terra.
4. Composição mineralógica e química do interior da Terra.
5. Fluxo de calor,
 - I. magnetismo
 - II. anomalias gravimétricas da Terra.
6. Sismicidade,
 - I. terremotos
 - II. maremotos.
7. Tectônica global e a dança dos continentes.
8. Os minerais formadores das rochas.
9. Magmatismo e rochas ígneas.
- Vulcanismo e plutonismo.
10. Sedimentos e rochas sedimentares. Componentes das rochas sedimentares.
11. Metamorfismo e rochas metamórficas. Fatores condicionantes e processos físico-químicos.
12. Deformação e estrutura das rochas. Dobras e Falhas.
13. Estratigrafia e a coluna geológica. Princípios estratigráficos. Fósseis.
14. Tempo geológico e sua determinação. Datação relativa versus datação absoluta.
15. Ciclo hidrológico. Ação geológica da água subterrânea.
16. Intemperismo e formação dos solos. Erosão e desenvolvimento das paisagens.

17. Geleiras e a ação geológica do gelo. Glaciação ao longo do tempo geológico.
18. Sistemas fluviais. Rios, leques aluviais e deltas.
19. Desertos e os processos eólicos. Registros produzidos pelo vento.
20. Sistemas costeiros. Evolução das linhas de costa.
21. Evolução dos oceanos e dos continentes.
22. Os recursos hídricos. Impactos da ocupação antrópica. Contaminação de aquíferos.
23. Recursos minerais e a civilização. Procurando e descobrindo os depósitos minerais.
24. Recursos energéticos. Combustíveis fósseis, energia nuclear e outras fontes de energia.

Bibliografia:

- BRANCO, P. de M. (1987) Dicionário de Mineralogia. Sagra, Porto Alegre. 3a ed, 362p.
- BEST, M. G. (2003) Igneous and Metamorphic Petrology. Blackwell Science Ltd., USA. 2nd ed., 729 p.
- BUCHER, K. e FREY, M. (2002) Petrogenesis of Metamorphic Rocks. Springer-Verlag, Berlin. 7th ed, 341 p.
- DANA, J. D. (1976) Manual de Mineralogia. Livros Técnicos e Didáticos Ed., Rio de Janeiro. 642 p.
- DEER, W.A.; HOWIE, R.A. e ZUSSMAN, J. (1992) An Introduction to the Rock-Forming Minerals. Pearson Education Ltd., England. 2nd ed., 696 p.
- DORADO, A. C. (1989) Petrografia Basica: Texturas, Clasificacion y Nomenclatura de Rocas. Editorial Paraninfo, Madrid. 144 p.
- ESLINGER, E. e PEVEAR, D. (1988) Clay Minerals for Petroleum Geologists and Engineers. SEPM, USA. Short Course Notes nº 22.
- HALL, A. (1996) Igneous Petrology. Longman Group, England. 2nd ed., 551 p.
- KLEIN, C. e HURLBUT Jr., C. S. (1993) Manual of Mineralogy (after James D. Dana). John Wiley & Sons, New York. 21st ed., 675 p.
- LEINZ, V. e CAMPOS, J. E. de S. (1979) Guia para Determinação de Minerais. Companhia Ed. Nacional, São Paulo. 149 p.
- PETERS, E. K. e DAVIS, L. E. (2001) Geology from Experience: Hands-On Labs and problems in Physical Geology. W. H. Freeman and Co., New York. 295 p.
- PROTHERO, D. R. e SCHWAB, F. (1996) Sedimentary Geology: An Introduction to Sedimentary Rock and Stratigraphy. W. H. Freeman and Co., New York. 559 p.
- SUGUIO, K. (2003) Geologia Sedimentar. Ed. Edgard Blücher Ltda., São Paulo. 400 p.
- TUCKER, M.E. (1996) Sedimentary Petrology. Blackwell Science, Oxford. 2nd ed, 260 p.
- YARDLEY, B. W. D. (1994) Introdução à Petrologia Metamórfica. Ed. Universidade de Brasília, Brasília. 340 p.
- WILSON, M. J. (1987) A Handbook of Determinative Methods in Clay Mineralogy. Chapman & Hall, New York. 308 p.
- UFOP (2000) Reino Mineral. Departamento de Geologia, UFOP, Ouro Preto. CD-ROM editado em html.
- UNESP (2003) Atlas Multimídia: Rochas. Instituto de Geociências, Unesp, Rio Claro. CD-ROM editado em html.

Geologia Estrutural (LEP01341)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Introdução de definições e importância prática nos estudos estruturais.
2. Estruturas Fundamentais:
 - I. contato,
 - II. estruturas primárias de rochas sedimentares
 - III. rochas magmáticas e secundárias.
3. Estruturas atectônicas.
4. Análise estrutural detalhada e análise estrutural dinâmica.
5. Elementos da Mecânica da deformação;
 - I. Comportamento mecânico e deformações elásticas,
 - II. plásticas e ruptura.
 - III. Os fatores tempo,
 - IV. anisotropia,
 - V. temperatura e pressão confinante.
6. Elipsóides de deformação.
 - I. Deformação na litosfera.
 - II. Tensão (magnitude e orientação) causador de deformação de um corpo.
 - III. Relações entre tensão (stress),
 - IV. deformação (strain)
 - V. resistência (strength).
7. Juntas.
 - I. Classificação,
 - II. associações com outras estruturas e importância.
8. Regimes tectônicos.
 - I. Falhas.
 - II. Elementos geométricos,
 - III. classificações e critérios de reconhecimento e importância prática.
9. Os três tipos fundamentais de falha:
 - I. falhas de gravidade,
 - II. falhas transcorrentes

- III. falhas de empurrão.
 - IV. Composição dos
 - V. esforços e estruturas geradas.
 - VI. Regimes de deformação.
 - 10. Dobras.
 - I. Definições e elementos geométricos.
 - II. Classificações geométricas.
 - III. Reconhecimento de dobras.
 - IV. Determinação da posição do anticlinal (antiforme) e do sinclinal (sinforme).
 - Determinação da orientação dos eixos de dobras.
 - V. Tipo de dobramento, por cisalhamento, flexão ou por achatamento.
 - VI. Elementos geométricos da dobra.
 - 11. Foliações e lineações,
 - I. introdução e conceitos e critérios de identificação.
 - II. Foliação de rochas metamórficas,
 - III. clivagem,
 - IV. xistosidade,
 - V. gnaissificação.
 - VI. Lineação de estiramento e mineral, de intersecção.
 - 12. Tectônica de Placas e deriva continental.
 - I. Teoria e histórico.
 - II. As margens continentais (riftes e dorsais meso-oceânicas),
 - III. margens destrutivas (convergência de placas),
 - IV. arcos insulares.
 - V. Bordas conservativas (falhas transformantes).
 - VI. Interior das placas.
- Aulas práticas:
- Prática 1 - Marshak/Ragan - Elipse de Strain;
 - Prática 2 - Marshak/Ragan - Círculo de Mohr Strain;
 - Prática 3 - Marshak/Ragan - Círculo de Mohr Stress;
 - Práticas 4 e 5 - Marshak/Ragan - medidas de planos e linhas/mapas;
 - Prática 6 - Marshak/Ragan - regra do V;
 - Prática 7 - Marshak/Ragan - atitude das camadas;
 - Prática 8 - Marshak/Ragan - mapas e seções geológicas;
 - Práticas 9, 10 e 11 - Marshak/Ragan - contorno/isopacas;
 - Prática 12 - Marshak/Ragan - Atitudes;
 - Prática 13 - Marshak/Ragan - Espessuras;
 - Prática 14 - Marshak/Ragan - Estereogramas.

Bibliografia:

- DAVIS, G.H. & REYNOLDS, S.J., 1996. Structural Geology of rocks and regions. John Wiley & Sons. 776 p.
- LOCZY, L. & LADEIRA, E.A., 1976. Geologia Estrutural e Introdução à Geotectônica. Editora Edgar Blücher Ltda.
- ALLEN, P.A. & ALLEN, J.R., 1990. Basin Analysis: Principles & Applications. Blackwell Scientific Publications. 451p.
- GABAGLIA, G.P.R. & MILANI, E.J (coords.). 1990. Origem e Evolução de Bacias Sedimentares. Petrobrás. 415p.

- PARK, R.G. 1988. Geological Structures and Moving Plates. Blackie, USA: Chapman and Hall, New York. 337p.
- MONTGOMERY, S.L. 1987. Structural Geology. GL601 Petroleum geology. IHRDC Video Product Sales. Boston, MA 02116 USA. 274 p.
- TWISS, R.J. & MOORES, E.M. (1992). Structural Geology. W.H. Freeman and Company. 532 p.
- MARSHAK, S. & MITRA, G. (1988). Basic methods in structural geology. Prentice Hall, Inc. 446 p.
- RAGAN, D.M. (1985). Structural geology: an introduction to geometrical techniques. John Wiley & Sons. 393 p.

Geologia do Petróleo (LEP01362)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Conceitos Básicos de Geologia de Petróleo
 - I. O que é geologia do petróleo- Breve histórico do petróleo e da geologia de petróleo
 - II. As 6 condições fundamentais para formação de uma acumulação de petróleo
 - III. Condições associadas à economicidade
 - IV. Relações temporais
 - V. Distribuição do petróleo no espaço e no tempo
 - VI. As 5 fases de exploração de uma bacia sedimentar
2. Migração: introdução aos processos.
 - I. Migração primária e
 - II. Migração Secundária
3. Trapas
 - I. Nomenclatura dos elementos geométricos das trapas
 - II. Classificação.
 - III. Trapas estruturais
 - IV. associadas ao diapirismo,
 - V. estratigráficas,
 - VI. hidrodinâmicas e combinadas
4. Rocha Reservatório
 - I. Principais propriedades de reservatório
 - II. Rochas-reservatório silicilásticas e carbonáticas
 - III. Diagênese vs. qualidade de reservatório Heterogeneidades de reservatório
 - IV. Introdução à caracterização e modelagem geológica de reservatório
 - V. Correlação e zoneamento de reservatório
 - VI. Mapas e seções em estudos de reservatório
 - VII. Mecanismos naturais de produção
 - VIII. Cálculo e classificação de reservas
 - IX. Estudos de campo
5. As rochas selantes

6. O Habitat do Petróleo nas Bacias Sedimentares

- I. Os principais tipos de bacias petrolíferas e os mecanismos de formação (breve introdução).
- II. Classificação de Kleeme (1980)
- III. Bacias intra-cratônicas, de margem divergente, de margem convergente, deltas terciários.
- IV. Sistemas deposicionais vs. acumulação de petróleo
- V. Potencial de hidrocarboneto das bacias brasileiras

7. A Exploração do petróleo

- I. Fases de exploração de uma bacia sedimentar
- II. Técnicas: dados de superfície e de subsuperfície
- III. Principais mapas e seções geológicas utilizados em exploração
- IV. Estimativa preliminar de reservas
- V. O papel da geologia na lavra de petróleo

8. Estudos de casos

- I. Seminários sobre importantes províncias petrolíferas do mundo ou campos de petróleo

Bibliografia:

- BJORLYKKE, K., 1984. Sedimentology and petroleum geology. Oslo: University of Oslo. Chapman, R.E. 1972. Petroleum geology - a concise study. Chillingar, G.V.; Mannon, R.W.; RIEKE, H.H. 1987. Oil and Gas production from carbonate rocks. New York: American Elsevier Publishing Company, INC. England, W.A. & Fleet, A.J. 1991. Petroleum migration. London: The Geological society, special publication n. 59.
- EREMENKO, N.A., 1984 (versão trad. 1991). Petroleum geology handbook. Fleet, A.J. & Brooks, J. 1987. Marine petroleum source rocks. London: The Geological Society, special publication n 26.
- HOBSON, G.D. & TIRATSOO, E.N., 1985 (2nd ed.). Introduction to petroleum geology. Houston: Gulf Publishig Company. Levorsen, A.I. 1967 (2nd ed). Geologia Del petróleo. Buenos Aires: Editorial Universitaria. Link, P.K., 1982, Basic Petroleum Geology. Tulsa: Oil and Gas Consultants International.
- MAGOON, L.B. & DOW, W.G., 1994. The Petroleum System-From source to Trap. AAPG Memoir 60. Morris, J.; House, R.; Baker, A., 1985, Practical Petroleum Geology. University of Texas, Austin. Tissot, B.P., Welte, D.H. 1978. Petroleum formation and occurrence. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.

Estratigrafia e Sedimentação (LEP01440)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Sedimentologia
 - I. definição e histórico,
 - II. algumas aplicações da sedimentologia
2. Intemperismo
 - I. desintegração,
 - II. erosão e transporte.
- III. Intemperismo
- IV. Ciclo Sedimentar.
3. Transporte e sedimentação
 - I. regimes de fluxo
 - II. estruturas sedimentares
 - III. Mecanismo de sedimentação química e orgânica.
4. Parâmetros petrofísicos de rochas sedimentares (porosidade e permeabilidade).
5. Fácies sedimentares
 - I. Definição
 - II. Fatores que controlam a distribuição das fácies.
 - III. Sequência e ciclos. Lei de Walther ou Lei de Correlação da Fácies.
6. Sistemas Depositionais:
 - I. Definição
 - II. Classificação dos principais sistemas (continentais, costeiros e marinhos).
 - III. Sequência e Associações de fácies.
 - IV. Modelos.
 - V. Exemplos pretéritos e modernos.
7. Sistemas deposicionais continental:
 - I. aluvial,
 - II. fluvial,
 - III. lacustre,
 - IV. eólico

- V. glacial continental.
- 8. Sistemas deposicionais transicionais
 - I. costeiro
 - II. deltaico.
- 9. Sistemas deposicionais marinho
 - I. glacial marinho,
 - II. Plataformar,
 - III. talude,
 - IV. sopé de talude
 - V. marinho profundo.
- 10. Sistemas deposicionais carbináticos.
- 11. Sistemas deposicionais vulcanoclásticos
- 12. Sistemas deposicionais evaporíticos
- 13. Tectônica e sedimentação
- 14. Estratigrafia
 - I. Definições básicas (camadas, fácies, fósseis, estratificação, paleontologia, etc)
 - II. Princípios e objetivos.
- 15. Tempo Geológico
 - I. Idade relativa e idade absoluta.
 - II. Métodos de datação radiométrica.
 - III. Escala do Tempo Geológico.
- 16. Relações entre estratos
 - I. Contatos,
 - II. discordâncias,
 - III. descontinuidades,
 - IV. interdigitação.
- 17. As Unidades Estratigráficas.
 - I. Código de nomenclatura estratigráfica
 - II. litoestratigrafia,
 - III. bioestratigrafia,
 - IV. magnetoestratigrafia,
 - V. cronoestratigrafia,
 - VI. cronogeologia,
 - VII. aloestratigrafia, outras).
- 18. Conceitos básicos em sismoestratigrafia e estratigrafia de seqüências.

Aulas Práticas:

- 1- Correlações e caracterização entre corpos litológicos: perfis elétricos, seções sísmicas, biozonas (Elaboração de Zoneamento).
- 2- Correlação Integrada (sísmica, perfis elétricos, bioestratigrafia). Seções estruturais e seções estratigráficas. Seções Cronoestratigráficas. Cartas cronoestratigráficas de bacias sedimentares.
- 3- Mapas: de contorno estrutural, de isópacas, de isólitais. Cruzamento de informações (contorno estrutural X isópacas). Mapas Paleogeológicos.

Bibliografia:

- COMISSÃO ESPECIAL DE NOMENCLATURA ESTRATIGRÁFICA. SBG 1986.
Código Brasileiro de Nomenclatura Estratigráfica - Guia de Nomenclatura Estratigráfica. Rev. Bras. Geoc. 16(4):370-415.

- MENDES, J.C. 1984. Elementos de Estratigrafia. São Paulo, T.A. Queiroz/EDUSP. 566p.
- MIALL, A. D. 1990. Principles of Sedimentary Basin Analysis. 2 ed. New York, Springer-Verlag. 409 p.
- NORTH AMERICAN COMMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE 1983. North American stratigraphic code. Am. Assoc. Pet. Geol. Bull., 67(5):841-875. (Obs: também em SCHOOCH, R.M. 1989. Stratigraphy - Principles and Methods. New York, Van Nostrand Reinhold. Appendix I, p. 321-355).
- PAYTON, C. E. 1977. Seismic stratigraphy- applications to hidrocarbon exploration. Tulsa, AAPG. 516 p.
- PROTHERO, D. R. 1990. Interpreting the Stratigraphic Record. N. York, WH Freeman & Company, 410 p.
- READING, H.C. Sedimentary Environments and Facies, 2ª Edição, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1989.
- REINECK, H.E.; Singh, L. B. Depositional Sedimentary Environments, Springer - Verlag, New York, 1975.
- SELLEY, R.C. Applied Sedimentology, Academic Press, London, 1988.
- SUGUIO, K. 1980. Rochas sedimentares - propriedades - gênese e importância econômica. São Paulo. Edgard Blücher/EDUSP. 500 p.
- SUGUIO, K. 2003. Geologia Sedimentar. São Paulo. Edgard Blücher. 400 p.
- WALKER, R.G. & JAMES, N.P. 1992. Facies Models - Response to Sea Level Change. Ontario, Geological Association of Canada. 402 p.
- WILGUS, C. K.; HASTINGS, B. S.; KENDAL, C. G. S. C.; POSAMENTIER, H. W.; ROSS, C. A.; VAN WAGONER, J. C. 1988. Sea- level changes- an integrated approach. Tulsa, SEPM. 407 p.

Geoquímica do Petróleo (LEP01442)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

- 1.Introdução à Geoquímica Orgânica:
 - I. Matéria Orgânica, Geoquímica do Petróleo,
 - II. Aspectos Gerais do Sistema Petrolífero,
 - III. Qualificação de Rocha Geradora.
- 2.Carbono Orgânico Total COT:
 - I. Carbono e Hidrogênio na Formação de Petróleo;
 - II. H/C Razão Atômica,
 - III. Gráfico de Van Krevelen;
 - IV. Determinação do Carbono Orgânico Total
 - V. COT; Exemplos Práticos.
- 3.Petrografia Orgânica:
 - I. Querogênio;
 - II. Origem e Objetivos;
 - III. Preparação de amostras;
 - IV. Qualidade da Matéria Orgânica em Luz Branca Transmitida;
 - V. Qualidade da Matéria Orgânica em Luz Branca Refletida;
 - VI. Qualidade da Matéria Orgânica em Luz Ultra-Violeta Refletida;
 - VII. Parâmetro de Maturação: Índice de Coloração dos Esporos
 - VIII. ICE;
 - IX. Parâmetro de maturação: Reflectância da vitrinita
 - X. %Ro;
 - XI. Parâmetro de Maturação: Côr e Intensidade de Fluorescência;
 - XII. Gráficos de Gradientes Geotérmicos;
 - XIII. Exemplos Práticos.
4. Pirólise "Rock-Eval":
 - I. Definição e Objetivo;
 - II. Instrumento e Parâmetros Medidos;
 - III. Pirólise Anidra X Hidropirólise;
 - IV. Aplicações dos Parâmetros de Pirólise.

- V. Exercícios práticos sobre perfis geoquímicos de amostras de poços.
- 5.Extração:
 - I. Matéria Orgânica Solúvel
 - II. MOS
 - III. Extrato;
 - IV. Preparação de Amostras e Instrumentação;
 - V. Resultados Obtidos e Interpretação;
- Exemplos Práticos.
- 6.Cromatografia Líquida:
 - I. Metodologia;
 - II. Resultados Obtidos e Interpretação;
 - III. Diagramas Triangulares
 - IV. Aplicações Práticas; Biodegradação.
- 7.Cromatografia Gasosa - CG:
 - I. Metodologia e Instrumentos;
 - II. Cromatogramas;
 - III. Estruturas Moleculares dos Hidrocarbonetos; Ambientes de Sedimentação,
 - IV. Qualidade da Matéria Orgânica e Maturação; Aplicações Práticas.
- 8.Cromatografia Gasosa/ Espectrometria de Massa - CGEM:
 - I. Conceito de Biomarcadores;
 - II. Metodologia e Instrumentação;
 - III. Estruturas Moleculares dos Esteranos e Triterpanos;
 - IV. Conceito de Isomerização;
 - V. Fragmentogramas e Interpretações;
 - VI. Correlação Óleo X Óleo e Óleo X Rocha geradora;
 - VII. Migração de óleos;
- VIII. Exemplos Práticos.
- 9. Isótopos de Carbono:
 - I. Conceitos de Composição Isotópica;
 - II. Aplicação de Isótopos de Carbono em Geoquímica do Petróleo;
 - III. Exemplos Práticos;
- 10.Modelagem da geração de petróleo - Lopatin/Waples
- 11.Petróleo em reservatório
 - I. Princípios gerais,
 - II. aplicação de ferramentas geoquímicas.
- 12.Utilização de parâmetros geoquímicos em estudos de derrames de óleo.

Bibliografia:

- HUNT, J.M. 1995 -PETROLEUM GEOCHEMISTRY AND GEOLOGY, W.H. Freeman and Company, 743p.
- TISSOT, B.P. AND WELTE, D.H. 1978 - Petroleum Formation and Occurrence, Springer Verlag, 538 p.1
- ADVANCES IN PETROLEUM GEOCHEMISTRY, 1984 - Brooks, J. and Welte, D. eds, Academic Press, 344p.

Geoquímica do Petróleo Experimental (LEP01448)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Petrografia orgânica de rochas geradoras do petróleo
 - I. Análise de lâminas de rocha em função da qualidade e maturação da matéria orgânica (ICE)
 - II. Análise de "plugs" de rochas - Reflectância da Vitrinite (%Ro)
2. Extração da matéria orgânica solúvel
 - I. Preparação da amostra de rocha geradora e reservatório
 - II. Extração por solvente orgânico a frio
 - III. Avaliação do grau de saturação de matéria orgânica solúvel presente na amostra de rocha
3. Introdução às técnicas cromatográficas.
 - I. Princípios da cromatografia
 - II. Tipos de cromatografia
 - III. Aplicação da cromatografia na separação e identificação dos componentes do petróleo
4. Separação das principais frações dos componentes do petróleo.
 - I. Cromatografia líquida em coluna
 - II. Determinação das concentrações de compostos saturados, aromáticos e compostos contendo nitrogênio, oxigênio e enxofre nos extratos de rocha e no petróleo.
5. Separação e identificação cromatográfica dos hidrocarbonetos saturados do petróleo.
 - I. Introdução à técnica de cromatografia em fase gasosa
 - II. Análise cromatográfica dos compostos saturados presentes nos extratos de rochas geradoras e reservatório e de petróleo.
 - III. Identificação do conteúdo de n-alcenos (fingerprint do óleo).
6. Separação e identificação de compostos biomarcadores e de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos.
 - I. Introdução à técnica de cromatografia acoplada à espectrometria de massas.

- II. Identificação das famílias de compostos biomarcadores (triterpanos e esteranos) com o objetivo de correlacionar rocha geradora - óleo, óleo - rocha reservatório e óleo - óleo.
- III. Avaliação do conteúdo em compostos policíclicos aromáticos do petróleo.

Visitas Técnicas Possíveis: PETROBRAS/E&P-BC/(Laboratórios do GELAF)

Bibliografia:

- COLLINS, C.H.; O' REILLY, J.E.; BONATO, P.S. (1990). Introdução a métodos cromatográficos, 5a edição, São Paulo: Editora Unicamp: 141-168.
- HUNT, J. M. (1995). Petroleum geochemistry and geology. Second edition, New York: W. H. Freeman and Company, 744p.
- PETERS, K.E.; MOLDOWAN, J. M. (1993). The Biomarkers Guide: Interpreting Molecular Fossils in Petroleum and Ancient Sediments. First edition, Englewood Cliffs, New Jersey Prentice Hall, 363p.

Mecânica dos Fluidos (LEP01344)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Conceitos Gerais
 - I. Definição e Aplicações da Mecânica dos Fluidos
 - II. Conceitos Fundamentais
 - III. Tensão de Cisalhamento, Lei de Newton da Viscosidade
 - IV. Viscosidade Absoluta ou Dinâmica
 - V. Simplificações práticas
 - VI. Peso Específico
 - VII. Massa Específica
 - VIII. Peso Específico Relativo
 - IX. Viscosidade Cinemática
 - X. Fluido Ideal
 - XI. Fluido Incompressível
 - XII. Equação de Estado dos Gases
2. Estática dos Fluidos
 - I. Pressão
 - II. Teorema de Stevin
 - III. Lei de Pascal
 - IV. Carga de Pressão
 - V. Escalas de Pressão
 - VI. Instrumentos de Medida de Pressão
 - VII. Força em superfícies submersas
 - VIII. Empuxo, Estabilidade e Equilíbrio de Corpos Submersos
3. Cinemática dos Fluidos
 - I. Regimes Permanente e Variado
 - II. Escoamentos Laminar e Turbulento
 - III. Trajetórias e Linhas de Corrente
 - IV. escoamento Unidimensional ou Uniforme na Seção

- V. Vazão, Velocidade Média
- VI. Equação da Continuidade para Regime Permanente
- 4. Energia para Regime Permanente
 - I. Introdução
 - II. Equação de Bernoulli
 - III. Equação de Bernoulli e Presença de Uma Máquina
 - IV. Potência da Máquina e Noções de Rendimento
 - V. Equação da Energia para Fluido Real
 - VI. Diagrama de Velocidades Não Uniformes na Seção
 - VII. Interpretação da Perda de Carga
 - VIII. Equação da Energia Geral para Regime Permanente
 - IX. Equação da Energia para Diversas Entradas e Saídas
- 5. Quantidade de Movimento
 - I. Forças Dinâmicas
 - II. Equação da Quantidade de Movimento
 - III. Exemplos de Aplicação
 - IV. Forças em Superfícies Sólidas em Movimento
 - V. Potência de Uma Turbina de Ação
 - VI. Equação da Quantidade de Movimento para Diversas Entradas e Saídas
- 6. Escoamentos em Condutos e Suas Aplicações
 - I. Introdução
 - II. Classificação de Condutos
 - III. Camada Limite Numa Placa Plana
 - IV. Camada Limite em Condutos Forçados
 - V. Rugosidade
 - VI. Perdas de Carga Distribuídas e Localizadas
 - VII. Escoamentos Laminares
 - VIII. Escoamentos Turbulentos
- 7. Semelhança e Teoria dos Modelos
 - I. Conceitos Gerais
 - II. Números Adimensionais Típicos
 - III. Semelhança – Teoria dos Modelos
 - IV. Escalas de Semelhança
 - V. Relações Entre Escalas

Bibliografia:

- BRUNETTI, F. Mecânica dos Fluidos. Editora Pearson Prentice Hall, 2008. 431p.
- FOX, R. W.; MAC DONALD, A. T.; PRITCHARD, P. J. Introdução à Mecânica dos Fluidos. Sexta edição. Editora LTC, 2006. 798p.
- POTTER, M. C.; WIGGERT, D. C. Mecânica dos Fluidos. Editora Thompson, 2004. 689p.
- WHITE, F. M. Mecânica dos Fluidos. Quarta edição. Editora McGraw Hill, 2002. 570p.
- QUINTELA, A. C. Hidráulica. Editora Fundação Calouste Gilbenkian, 2000. 539p.
- MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI. Fundamentos da Mecânica dos Fluidos. Vols. 1 e 2. Editora Edgard Blucher Ltda., 1994. 412p.
- GILES, R. V.; EVETT, J. B.; LUI, C. Fluid Mechanics and Hydraulics. Terceira edição. Editora McGraw Hill International Editions, 1993. 362p.
- WELTY, J. R.; WICKS, C. E.; WILSON, R. E. Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer. Editora John Wiley and Sons, 1984. 803p.

- KAUFMANN, W. Fluid Mechanics. Editora McGraw-Hill, 1983. 432p.
- STREETER, V. L.; WYLIE, E. B. Mecânica dos Fluidos. Sétima edição. Editora McGraw Hill, 1982. 585p.
- HANSEN, A. G. Mecânica dos Fluidos. Editora Limusa, 1979. 575p.
- AZEVEDO NETTO, J. M. Manual de Hidráulica. Editora Edgard Blucher Ltda., 1977. 333p.
- SHAMES, I. H. Mecânica dos Fluidos, Vol. 1. Editora Edgard Blucher Ltda, 1973. 192p.
- VENNARD, J. K. Elementary Fluid Mechanics. Quarta edição. Editora John Wiley and Sons, 1961. 570p.
- LANDAU, L.D.; LIFSHITZ, E. M. Fluid Mechanics. Editora Pergamon Press Ltda., 1959. 536p.

Hidrodinâmica dos Meios Porosos e Fraturados (LEP01364)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Leis da conservação
2. Fluxo Monofásico em Meios Porosos
3. Escoamento Bifásico em Meios Porosos
 - I. Equação do desbocamento bifásico imiscível
 - II. Solução de Buckley-Leverett; Influência das Forças Gravitacionais e Capilares.
 - III. Método de Welge
 - IV. Escoamento Pistão: Razão de Mobilidade
4. Dano de formação por filtração de fluidos
 - I. Equações governantes do modelo de filtração profunda para fluido de perfuração e água de injeção
 - II. Modelo analítico 1-D linear. Aplicação em laboratório
 - III. Modelo analítico 1-D radial. Aplicação em poços
5. Dano de formação por incrustação
 - I. Equações governantes do fluxo monofásico com reações químicas
 - II. Modelo analítico 1-D linear. Aplicação em laboratório
 - III. Modelo analítico 1-D radial. Aplicação em poços

Bibliografia:

- CRAIG, F.F., 1971, The Reservoir Engineering Aspects of Waterflooding, SPE Monograph, Dallas
- BARENBLATT, G.I., ENTOV, V.M. AND RYZHIK, V.M., 1990, Theory of Fluid Flows Through Natural Rocks, Kluwer Academic Publishers, London/Boston
- CRAFT, B.C., HAWKINS, M., 1991, Applied Petroleum Reservoir Engineering, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- LAKE, L.W., 1989, Enhanced Oil Recovery, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey

- BEDRIKOVETSKY, P.G., 1993, Mathematical Theory of Oil and Gas Recovery, Kluwer Academic Publishers, London/Boston
- DULLIEN, F. A. L., 1992, Porous Media: Fluid Transport and Pore Structure, Academic Press INC, NY/Boston/London7
- BEDRIKOVETSKY, P.G., Mathematical Theory of Oil & Gas Recovery, 1993, Kluwer Academic Publishers, London-Boston-Dordrecht.
- BEDRIKOVETSKY, P.G., Advanced Waterflooding, 1999, DTU, Lyngby

Engenharia de Reservatório (LEP01383)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Gerenciamento de reservatórios.
 - I. Fontes dos dados de fluidos e rochas
 - II. Tratamento dos dados
 - III. Acompanhamento de poços
2. Métodos primários de recuperação.
 - I. Regimes de depleção natural
 - II. Cálculo de influxo de água
 - III. Cálculo de influxo de gás
 - IV. Análise do comportamento de pressão
3. Métodos secundários de recuperação.
 - I. Injeção de água
 - II. Linhas de fluxo
 - III. Sistemas de injeção
4. Métodos especiais de recuperação.
 - I. Métodos químicos
 - II. Métodos miscíveis
 - III. Métodos térmicos
5. Estudos integrados.
 - I. Introdução à simulação numérica de reservatórios
 - II. Integração dos dados e caracterização dos reservatórios
 - III. Ajuste de histórico
 - IV. Previsão de comportamento
6. Exemplo de estudo de campo

Bibliografia:

- CRAIG, F.F., 1971, The Reservoir Engineering Aspects of Waterflooding, SPE Monograph, Dallas
- CRAFT, B.C., HAWKINS, M., 1991, Applied Petroleum Reservoir Engineering, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey
- WILLHITE, G. P., 1986, Waterflooding, SPE Monograph, Richardson
- Lake, L.W., 1989, Enhanced Oil Recovery, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey
- BEDRIKOVETSKY, P.G., 1993, Mathematical Theory of Oil and Gas Recovery, Kluwer Academic Publishers, London/Boston
- BEDRIKOVETSKY, P.G., 1999, Advanced Waterflooding, Denmark, Lyngby
- GREEN, D. W. AND WILLHITE, G. P., 1998, Enhanced Oil Recovery, SPE Textbook Series, Robertson, TX.
- AZIZ, K. AND SETTARI, T., 1979, Petroleum Reservoir Simulation, Applied Science Publishers London-NY.
- MATTAX, C.C. and DALTON, R. L., 1990, Reservoir Simulation, SPE Monograph Series, Richardson, TX

Elevação e Escoamento (LEP01481)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Introdução.
2. Problemas de produção em Brasil e elevação artificial
 - I. Problemas de produção em campos offshore.
 - II. Produção de óleos pesados.
 - III. Necessidade de elevação artificial.
3. Operações e equipamentos usados na elevação artificial.
 - I. Equipamentos usados em offshore e em águas profundas.
 - II. Comparação entre diferentes equipamentos usados no Brasil
4. Modelagem do escoamento vertical durante a elevação.
 - I. Equações básicas Formulação de problema transiente
 - II. Formulação de problema permanente
5. Modelagem de escoamento dos fluidos em poços.
 - I. Regime laminar e turbulento.
 - II. Modelos principais para escoamento dos fluidos em poços.
6. Fluxo dos fluidos Newtonianos a não-Newtonianos.
 - I. Composição e propriedades das misturas "óleo-gás" Resistividade hidráulica em poços.
 - II. Cálculos de escoamento.
 - III. Exercícios
7. Fluxos em poços durante a elevação.
 - I. Regimes de fluxo. Hidráulica da elevação.
 - II. Cálculos de razão óleo-gás
 - III. Exercícios

Bibliografia:

PETROLEUM ENGINEERING HANDBOOK, Braedley, SPE, 1989

ECONOMIDES, M.J., HILL, A.D., EHLIG-ECONOMIDES, C., 1994, Petroleum Production Systems. Prentice Hall, Petroleum Engineering Series.
 LANDAU, L.D., LIFSCHITZ, E.M., Hydrodynamics, Oxford Press, 1989.

Avaliação de Formações (LEP01463)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Leis da conservação
 - I. Conservação de massa em 1-D, 3-D
 - II. Conservação de massa em coordenadas radiais e cilíndricas
 - III. Conservação de energia
2. Objetivos da Avaliação de Formações. Problemas diretos e inversos
3. Tipos de Testes de Formação.
4. Interpretação de Testes de Formação:
 - I. Equação diferencial da difusividade hidráulica.
 - II. Solução da linha fonte.
 - III. Solução da fonte cilíndrica.
 - IV. Regimes de fluxo.
 - IV.1. Reservatório circular fechado.
 - IV.2. Reservatório circular com pressão constante no limite externo.
 - V. Solução do raio finito com estocagem e skin.
 - V.1. Efeito de película e dano de formação.
 - V.2. Estocagem.
 - VI. Teorema da superposição.
 - VI.1. Superposição no espaço.
 - VI.2. Superposição no tempo.
 - VII. Análise Especializada.
 - VII.1. Teste de fluxo.
 - VII.2. Teste de fluxo com vazão variável.
 - VII.3. Teste de limite de reservatório.
 - VII.4. Teste de crescimento de pressão.
 - VII.4.1. Método de Horner.
 - VII.4.2. Método de Horner com superposição de vazões.

Bibliografia:

- LEE, ROLLINS E SPIVEY. Pressure Transient Testing. SPE Textbook Series Vol.9, 2003.
- BOURDET, DOMINIQUE. Well Test Analysis: The Use of Advanced Interpretation Models. Elsevier, 2002.
- EARLOUHER JR., ROBERT. Advanced in Well Test Analysis. SPE Monograph 5, 1977.
- DAKE, L.P. Fundamentals of Reservoir Engineering. Elsevier, 1978.
- HORNE, ROLAND. Modern Well Test Analysis. Petroway, Inc, 1995.
- MATHEWS, C.S. E RUSSEL, D.G. Pressure Buildup and Tests In Wells. SPE Monograph 1, 1967.
- LEE, JOHN. Well Testing. SPE Textbook Series Vol.1, 1982. Pressure Transient Testing Method. SPE Reprint Series nº 13, 1980.

Engenharia de Poço I (LEP0164)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Introdução.
 - I. Problemas de engenharia de poços em campos offshore.
2. Sondagem Rotativa:
 - I. A equipe de Perfuração,
 - II. Sistema de Circulação,
 - III. Sistema Rotativo,
 - IV. Sistema de Controle de Poço,
 - V. Equipamentos Marinhos Especiais.
 - VI. Exercícios.
3. Preparação dos Fluidos de Perfuração:
 - I. Teoria de filtração profunda.
 - II. Formação de reboco interno e externo.
 - III. Como minimizar o dano de formação.
 - IV. Testes diagnósticos,
 - V. Testes pilotos,
 - VI. Lama a base de água,
 - VII. Lama a base de óleos.
 - VIII. Exercícios.
- 4- Hidráulica de Perfuração:
 - I. Conceitos de Mecânica dos Fluidos,
 - II. Pressão Hidrostática em Colunas com Líquido e Gás,
 - III. Noções Básicas de Controle de Poço,
 - IV. Empuxo e a Coluna de Perfuração,
 - V. Noções de Reologia,
 - VI. Viscosímetro Rotativo,
 - VII. Escoamento Laminar e Turbulento em Tubos e Anulares,
 - VIII. Dimensionamento de Jatos de Broca,

IX. Indução de Pressão Devido ao Movimento da Coluna no Poço (surge e swab),

X. Noções básicas sobre Carreamento de Sólidos.

XI. Exercícios.

5- Modelagem de perfuração sobre-balanciado.

I. As equações básicas.

6- Cimentação:

II. Composição do Cimento Portland,

III. Testes de cimento,

IV. Padronização de cimentos de perfuração,

V. Aditivos,

VI. Técnicas de cimentação.

VII. Exercícios.

Bibliografia:

PETROLEUM ENGINEERING HANDBOOK, Braedley, SPE, 1989.

BOURGOYNE, A.T.; MILHEIM, K.; CHENEVERT, M.E.; Young Jr., F.S., 1986,

APPLIED DRILLING ENGINEERING, SPE Textbook Series, vol.2, Society of
Petroleum Engineer, Richardson.

MOORE, P.L., 1974, Drilling Pratictices Manual, Petroleum Publishing Company,
Tulsa.

Engenharia de Poço II (LEP01384)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático

- 1.Introdução
- 2.Métodos de completação.
 - I. Quanto ao posicionamento da cabeça dos poços.
 - II.Quanto ao revestimento de produção
 - II.1. A poço aberto.
 - II.2. Com liner rasgado ou canhoneado.
 - II.3. Com revestimento canhoneado.
 - III. Quanto ao número de zonas explotadas.
 - III.1 - Simples.
 - III.2 - Dupla.
 - III.3 - Seletiva.
- 3.Classificação das operações.
 - I. Investimento.
 - I.1.Completação.
 - I.2.Avaliação.
 - I.3.Recompletação.
 - II. Manutenção da produção.
 - II.1.Avaliação.
 - II.2.Restauração.
 - II.3.Elevada produção de água.
 - II.4.Formação com permeabilidade estratificada.
 - II.5.Elevada produção de gás.
 - II.6.Falhas mecânicas.
 - II.7.Vazão restringida.
 - III.Limpeza
 - III.1.Mudança do método de elevação.
 - III.2.Estimulação.
 - III.3.Abandono.
- 4 - Detalhamento das fases de uma completação.

- I. Instalação dos equipamentos de segurança.
- II. Condicionamento do poço.
- III. Avaliação da qualidade da cimentação.
- III.1. Perfil sônico (CBL/VDL).
- III.2. Perfil ultrassônico (CEL ou PEL).
- VI. Canhoneio.
- V. Avaliação das formações.
- V.1. Teste de formação a poço revestido (TFR).
- V.2. Teste de produção (TP).
- V.3. Registro de pressão (RP).
- V.4. Medição de produção (MP).
- VI. Equipagem do poço
- VI.1. Segurança.
- VI.2. Operacionalidade.
- VI.3. Economicidade.
- VI.4. Tipos de colunas mais usuais.
- VI.4.1. Convencional com gás lift (GL).
- VI.4.2. Bombeio centrífugo submerso (BCS).
- VI.4.3. Conjunto de gravel pack.
- VI.4.4. Produção de gás.
- VI.4.5. Produção seletiva.
- VI.4.6. Poços com CO₂/H₂S.
- VI.4.7. Poços de injeção de água.
- VI.4.8. Poços de alta vazão ou poços horizontais.
- VII. Componentes das colunas de produção.
- VII.1. Tubos de produção.
- VII.2. Shear-out.
- VII.3. Hydro-trip.
- VII.4. Nipples de assentamento.
- VII.4.1. Nipple R (não seletivo).
- VII.4.2. Nipple F (seletivo).
- VII.5. Sliding sleeve.
- VII.6. Check valve.
- VII.7. Packer de produção.
- VII.8. Packer permanente.
- VII.9. Unidade Selante.
- VII.9.1. Âncora.
- VII.9.2. Trava.
- VII.9.3. Batente.
- VII.10. Junta telescópica (TSR)
- VII.11. Mandril de gás lift (MGL) e válvula de gás lift (VGL).
- VII.11.1. VGL de orifício.
- VII.11.2. VGL de pressão.
- VII.11.3. VGL cega.
- VII.12. Válvula de segurança de subsuperfície (DHSV).
- VII.12.1. Enroscadas na coluna ou insertáveis.
- VII.12.2. Controlável ou não controlável da superfície.
- VII.12.3. Auto-equalizável ou não auto-equalizável.
- VII.12.4. DHSV para águas profundas.

- VII.12.5.DHSV's utilizadas no E&P-BC.
- VII.12.5.1.Curva de pressão obtido em oficina.
- VII.12.5.2.Procedimento para fechamento da DHSV.
- VII.12.5.3.Procedimento para abertura da DHSV.
- VII.12.5.3.1.DHSV sensível auto-equalizável.
- VII.12.5.3.2.DHSV sensível não auto-equalizável.
- VII.12.5.3.3.DHSV não sensível com nitrogênio.
- VII.13.Bombeio centrífugo submerso.
- VII.13.1.Motor elétrico.
- VII.13.2.Selo.
- VII.13.3.Admissão.
- VII.13.4.Bomba centrífuga.
- VII.13.5.Cabeça de descarga.
- VII.13.6.Separador (opcional).
- VII.13.7.Acessórios.
- VII.14.Sistema Árvore de Natal Convencional (ANC).
- VII.14.1.Suspensor de coluna de produção.
- VII.14.2.Adaptadores.
- VII.14.2.1.Adaptador A5-S.
- VII.14.2.2.Adaptador BO-2.
- VII.14.2.3.Adaptador A3-EC.
- VII.14.3.Árvore de natal convencional (ANC).
- VII.15.Árvore de Natal Molhada (ANM).
- VII.15.1.Classificação das ANM's quanto ao fabricante.
- VII.15.2.Classificação das ANM's quanto ao modo de instalação.
- VII.15.2.1.DO (diver operated).
- VII.15.2.2.DA (diver assisted).
- VII.15.2.3.DL (diverless).
- VII.15.2.4.DLL (diverless lay-away).
- VII.15.2.5.GLL (diverless guideneless).
- VII.15.3.Componentes e suas funções.
- VII.15.3.1.Base das linhas de fluxo.
- VII.15.3.2.Suspensor de coluna (tubing hanger).
- VII.15.3.3.Luva adaptadora (adapter bushing).
- VII.15.3.4.ANM propriamente dita.
- VII.15.3.5.Painel de produção.
- VII.15.4.Equipamentos de manuseio.
- VII.15.4.1.Riser de completação.
- VII.15.4.2.Drill Pipe Riser.
- VII.15.4.3.Terminal head.
- VII.15.4.4.Painel de serviço.
- VII.15.4.5.Ferramenta da base adaptadora de produção.
- VII.15.4.6.Ferramenta do tubing hanger (THRT).
- VII.15.4.7.Ferramenta da ANM e capa.
- VII.15.5.Árvore de Natal Molhada Horizontal (ANM-H).
- VII.15.5.1.Conceito.
- VII.15.5.2.Principais vantagens.
- VII.15.5.3.Outras características.
- VII.15.5.4.ANM-H para poço com BCSS.

- VII.15.5.4.1.Características.
- VII.15.5.5.ANM-H para outros tipos de poços.
- VII.15.5.5.1.Características.
- VII.16.Indução de Surgência.
- VIII.Operações com cimento na completção.□□□
- VIII.1.Compressão de cimento.
- VIII.2.Recimentação
- IX.9.Fraturamento hidráulico.
- IX.1.Conceituação.
- IX.2.Histórico do fraturamento hidráulico.
- IX.3.Procedimento operacional.
- X.Acidificação.
- XI.Amortecimento de poços.
- XI.1.Circulação reversa.
- XI.2.Injeção direta.
- XI.3.Segregação gravitacional.
- XI.4.Sonolog.
- XII.Operações com arame.
- XIII.Perfilagem de produção.
- XIII.1.Production logging tool (PLT).
- XIII.1.1.Continuous flowmeter.
- XIII.1.2.Gradiomanômetro.
- XIII.1.3.Fluid density meter.
- XIII.1.4.Hidrolog.
- XIII.1.5.Perfil de temperatura.
- XIII.2.Termal decay time log (TDT).
- XIV.Operações com flexitubo.
- XV.Operações com nitrogênio.
- XVI.Especificação para tubulações de produção e cuidados de manuseio.
- XVI.1.Especificação.
- XVI.2.Cuidados no manuseio.
- XVI.2.1.Problemas de corrosão em tubos.
- XVI.2.2.Danos mecânicos em tubos.
- XVI.2.3.Montagem da coluna.
- XVI.2.4.Retirada da coluna.
- XVI.3.Cálculo dos esforços.
- XVI.4.Tipos de equipamentos utilizados nos trechos horizontais.
- XVI.4.1.Poço aberto.
- XVI.4.2.Liner rasgado.
- XVI.4.3.Slotted liner.
- XVI.4.4.Wire wrapped screen.
- XVI.4.5.Prepacked screen.
- XVI.4.6.Tela sinterizada (Sinterpack).
- XVI.4.7.Excluder.
- XVI.4.8.Stratapac.
- XVI.4.9.Poroplate.
- XVI.5.Escolha do tipo de equipamento do trecho horizontal.
- XVI.4.17.Poço monobore.

Bibliografia:

- ECONOMIDES, M.J., HILL, A.D., EHLIG-ECONOMIDES, C., 1994, Petroleum Production Systems. Prentice Hall, Petroleum Engineering Series.
- BOURGOYNE, A.T., MILHEIM, K., CHENEVERT, M.E. E YOUNG JR., F.S., 1986, Applied Drilling Engineering, SPE Textbook Series, Vol. 2, Richardson, Texas.

Controle Ambiental na Indústria do Petróleo (LEP01380)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Introdução ao controle ambiental na indústria do petróleo
2. Operações de perfuração e produção
 - I. Revisão sobre os processos de perfuração
 - II. Fluidos: base óleo e base água
 - III. Separação de fluidos e cascalhos
 - IV. Tanques de reserva dos efluentes da perfuração
 - V. Preparação do local da perfuração
3. Revisão sobre os processos de produção

Água de produção

 - I. Produtos químicos usados na produção
 - II. Estimulação do poço: acidificação e fraturamento
 - III. Produção de gás natural
 - IV. Outras operações
 - V. Materiais radioativos
4. Emissão de gases
 - I. Combustão
 - II. Emissão de operações
 - III. Emissões fugitivas de hidrocarbonetos voláteis
5. O impacto ambiental das operações de perfuração e produção
 - I. Medida da toxicidade
 - II. Toxicidade dos hidrocarbonetos
 - III. Elevada presença de sal
 - IV. Presença de metais pesados
 - V. Produtos químicos usados na produção
 - VI. Fluidos de perfuração
 - VII. Água de produção
- VIII. Radiação nuclear
- IX. Poluição do ar
- X. Impactos acústicos

- XI. Efeitos de plataformas "off-shore"
- 6. Transporte dos resíduos na indústria do petróleo
 - I. Superfície
 - II. Subsuperfície
 - III. Atmosférico
- 7. Planejamento para proteção ambiental
 - I. Balanço das informações sobre o que pode causar impacto ambiental
 - II. Plano de gerenciamento de descarte de resíduos
 - III. Atividades de gerenciamento no descarte de resíduos
 - IV. Minimização do resíduo
 - V. Operações de melhoria
 - VI. Substituição de material
 - VII. Modificação de equipamentos
 - VIII. Reutilização de material
 - IX. Tratamento e estocagem de material que não pode ser eliminado
 - X. Certificação dos processos de descargas
 - XI. Planos de contingência
 - XII. Treinamento de pessoal
- 8. Legislação brasileira para o controle ambiental na indústria do petróleo

Bibliografia:

- JOHN C. REIS. "Environmental Control in Petroleum Engineering". Gulf Publishing Company. 1996.
- DAKIES, D.L.; SOUDERS, S.H. "Pollution Prevention and Waste Minimization Opportunities for Exploration and Production Operations", 1993.
- HUDGINS, C.M.; "Chemical Treatments and Usage in Offshore Oil and Gas Production Systems", J. Pet. Tech., May 1992, pp. 604611.
- NATIONAL RESEARCH CONCIL, "Oil in the Sea: Inputs, Fates and Effects". Washington D.C. National Academy Press, 1985.

Propriedades Físicas de Minerais e Rochas (LEP01444)

Carga horária: 68 horas

1. Elétrons que promovem a condução da eletricidade.
 - I. Tipos de cristais.
 - II. atividade iônica,
 - III. eletrólise,
 - IV. potencial de eletrodos,
 - V. polarização de eletrodos.
2. Parâmetros elétricos dos materiais:
 - I. condutividade e constante dielétrica,
 - II. conceituação e algumas implicações .
3. Condutividade de materiais geológicos:
 - I. valores típicos para minerais e soluções naturais.
 - II. valores para os minerais formadores de depósitos e para os principais formadores de rochas.
 - III. Valores para os diversos tipos de rochas.
 - IV. Lei de Archie Winsauer.
 - V. Valores para rochas contendo argila e para rochas contendo óleo-água
4. Fenômeno de Polarização nas escalas atômico-molecular e macroscópica:
 - I. induzida,
 - II. orientacional e interfacial
5. Constante dielétrica de minerais e rochas.
6. Fenômenos de polarização de baixa frequência nas rochas contendo minerais metálicos e/ou argila
7. Modelos para descrever o fenômeno da polarização.
8. Aplicações à exploração e a caracterização de reservatórios.
9. Porosidade:
 - I. definições,
 - II. rochas reservatórios,
 - III. métodos de medição,
 - IV. compressibilidade das rochas porosas.
10. Saturação de Fluidos:

- I. definições,
- II. métodos de determinação,
- III. fatores que afetam a saturação.
- 11. Permeabilidade:
 - I. definições,
 - II. fluxo horizontal,
 - III. fluxo radial,
 - IV. combinações de permeabilidade,
 - V. analogia entre a lei de Darcy e outras leis físicas,
 - VI. métodos de medição,
 - VII. fatores que afetam a permeabilidade.
- 12. Permeabilidade Efetiva e Relativa:
 - I. definições,
 - II. curvas de permeabilidade relativa,
 - III. fluxo de duas fases,
 - IV. fatores que afetam a permeabilidade relativa,
 - V. razão de permeabilidades relativas.

Bibliografia:

- PARKHOMENKO, E.I., 1967, Electrical Properties of Rocks, Plenum Press. Keller, G., 1987, Rock and Mineral Properties in Investigation in Geophysics n° 3 - Eletromagnetics Methods in App. Geophysics, v.1, SEG.
- DULLIEN, F.A.L., 1992, Porous Media: Fluid Transport and Pore Structure, Academic Press INC, /NY, Boston/Londres., GUÉGUEN, Y.; PALCIAUSKAS, V.: "Introduction à la Physique des Roches", Hermann Éditeurs des Sciences et des Arts, 1992.
- BONET, E.J.; GABRIELLI, M.L.: "Propriedades das Rochas", Petrobras/Setor de Ensino da Bahia, Salvador. Parkhomenko, E.I.: "Electrical Properties of Rocks", Plenum Press, 1967.
- GROLIER, J.; FERNANDEZ, A.; HUCHER, M.; RISS, J.: "Les Propriétés Physiques de Roches", Masson, Paris, 1991. Dias, C.A.,

Notas de Aula: Propriedades Elétricas das Rochas e de seus constituintes.

Resistência dos Materiais (LEP01343)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Introdução
 - I. Objetivos e conceitos básicos usados em resistência dos materiais
2. Características geométricas de superfícies planas
 - I. Centro de gravidade,
 - II. momentos de inércia,
 - III. Exercícios.
3. Tensões e deformações
 - I. Cargas axiais de tração e compressão;
 - II. Exercícios.
4. Cisalhamento
 - I. Conceitos fundamentais;
 - II. Estado tensional e deformações no cisalhamento puro;
 - III. Relação entre as 3 constantes de elasticidade.
 - IV. Exercícios.
5. Torção
 - I. Determinação das tensões,
 - II. deformações e deslocamentos.
 - III. Exercícios.
6. Flexão
 - I. Pura;
 - II. Simples;
 - III. Composta;
 - IV. Composta com excentricidade.
 - V. Exercícios.
7. Análise das tensões e deformações
 - I. Estado duplo de tensões;
 - II. Exercícios.

Bibliografia:

- ARRIVABENE, V. Resistência dos Materiais. Editora McGraw-Hill/Makron Books do Brasil Ltda., SP, 1994, 400p.
- BEER, F.P., JOHNSTON JR., E.R. Resistência dos Materiais. Editora McGraw-Hill Ltda./Makron Books do Brasil Ltda., 2ª ed., SP, 1989, 654p.
- HIBBELER, R.C. Resistência dos Materiais. Editora Livros Técnicos e Científicos Ltda., 3ª ed., RJ, 2000, 701p.
- TIMOSHENKO, S.P.; GERE, J.E. Mecânica dos Sólidos. Editora Livros técnicos e Científicos Ltda., Vol 1 e 2, RJ, 1994, 482p.

Petrofísica Experimental (LEP01466)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Introdução: Visão geral das medidas petrofísicas
 - I. Medidas das propriedades elétricas e hidrodinâmicas
2. Determinação de porosidade por peso
 - I. Descrição da montagem e equipamentos necessários.
 - II. Procedimentos das medidas.
 - III. Cálculos.
 - IV. Resultados
3. Determinação de Porosidade - Método volumétrico com um gás ideal
 - I. Descrição da montagem e equipamentos necessários.
 - II. Procedimentos das medidas.
 - III. Cálculos.
 - IV. Resultados
4. Determinação de permeabilidade
 - I. Descrição da montagem e equipamentos necessários.
 - II. Procedimentos das medidas.
 - III. Cálculos.
 - IV. Resultados.
 - V. Outros métodos para determinação de permeabilidade
5. Medidas de resistividade elétrica de salmoura
 - I. Lei de Ohm
 - II. interpretação experimental.
 - III. Descrição da montagem e equipamentos necessários.
 - IV. Procedimentos das medidas.
 - V. Cálculos.
 - VI. Resultados
6. Medidas de resistividade elétrica das rochas saturadas pela salmoura
 - I. Descrição da montagem e equipamentos necessários.
 - II. Procedimentos das medidas.
 - III. Cálculos.

IV. Resultados

7. Primeira e segunda leis da archie. Medidas do índice de saturação

I. Descrição da montagem e equipamentos necessários.

II. Procedimentos das medidas.

III. Cálculos.

IV. Resultados

7. CONCLUSÕES:

Uso das propriedades petrofísicas para caracterização das rochas em bacias "offshore".

Bibliografia:

TIAB, D. AND DONALDSON, E.C., 1996. Petrophysics, Gulf Publishing, Houston.

BARENBLATT, G.I., ENTOV, V.M. AND RYZHIK, V.M., 1990. Theory of Fluid Flows Through Natural Rocks, Kluwer Academic.

Perfilagem de Poços I (LEP01365)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Introdução:

I. Propriedades das Rochas Reservatório;

II. Técnicas de obtenção das medidas em poço;

III. O ambiente de poço;

IV. Apresentação dos perfis;

V. interpretações qualitativas.

2. Potencial espontâneo

I. Propriedades Elétricas de rochas e minerais;

II. O potencial espontâneo.

3. Perfis de Resistividade

I. Equipamentos de resistividade não focados

I.1. Perfis Normais,

I.2. Perfis Laterais,

I.3. Correções de Poço

II. Equipamentos de Resistividade Focados

II.1. Perfis Laterais;

II.2. Perfis esféricos focados;

II.3. Correções de poço;

II.4. fator geométrico;

II.5. exemplos.

4. Perfis de Indução: Princípio das medidas por indução

I. Teoria do fator geométrico; "Skin Effect");

II. Perfis de múltiplas bobinas

III. perfis convencionais,

IV. correções,

V. exemplos.

5. Perfis Elétricos Não Convencionais:

I. Dipmeter (Cálculo de mergulho das camadas, Apresentação dos resultados, Interpretação);

- II. Perfis de Imagem das Formações (FMS/FMI, Aquisição e processamento das imagens, interpretação e exemplos);
- III. Perfil de propagação eletromagnética (Propriedade dielétrica das rochas, O perfil EDT).

6 - Interpretações utilizando Perfis de Resistividade:

- I. Cálculo de parâmetros de Reservatório;
- II. Lei de Archie;
- III. Saturação e mobilidade;
- IV. exemplos.

Bibliografia:

ELLIS, D.V., 1987, Well Logging for Earth Scientists. Elsevier, New York.

SERRA, O., 1984, Fundamentals of Well Log Interpretation 1: The Acquisition of Logging Data. Elsevier, Amsterdam.

SERRA, O., 1986, Fundamentals of Well Log Interpretation 2: The Interpretation of Logging Data. Elsevier, Amsterdam.

Perfilagem de Poços II (LEP01465)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Medidas de Raio Gama Natural/ Radioatividade natural
 - I. Ocorrência de isótopos naturais
 - II. Detectores de raios gama
 - III. O perfil de raios gama total
 - IV. O perfil de raios gama espectral
 - V. Interpretação
2. Medidas de Raio Gama Induzido
 - I. Princípio da interação de raio gama
 - II. Determinação da densidade
 - III. Determinação da absorção fotoelétrica
 - IV. O perfil HLDT
3. Perfis Neutrônicos
 - I. Fundamentos da interação de neutrons com a matéria
 - II. Espalhamento elástico
 - III. Espalhamento inelástico
 - IV. Difusão e captura
 - V. Fontes de Neutrons
 - VI. Detectores de Neutron
 - VII. Os perfis de porosidade neutral
- VIII. Interpretação efeitos de gás, de matriz rochosa, da presença de argila e do poço
 - IX. Técnicas de neutrons pulsantes
 - X. Perfis AACT e geoquímico
4. Perfis Sônicos
 - I. Propriedades elásticas das rochas e minerais
 - II. Parâmetros elásticos
 - III. Propagação de onda
 - IV. Perfil sônico convencional
 - V. Cálculo do tempo de trânsito nas rochas
 - VI. Perfil sônico dipolar

- VII. Interpretação
- VIII. BHTV
- IX. CBL
- 5. Perfis de poços especiais
 - I. BHGM
 - II. Princípios
 - III. Cálculo da densidade
 - IV. Eletrofácies
 - V. Permeabilidade
 - VI. Caracterização de fraturas
- VII. NMR
- VIII. DIPMETR
- IX. FMS/FMI
- X. Perfis de temperatura
- XI. VSP
- XII. Testes de formação
- XIII. Perfis de produção
- 6. Interpretação Integrada
- Interpretações sedimentológicas

Bibliografia:

ELLIS, D.V., 1987, Well Logging for Earth Scientists. Elsevier, New York. Serra, O., 1984, Fundamentals of Well Log Interpretation 1: The Acquisition of Logging Data. Elsevier, Amsterdam. Serra, O., 1986, Fundamentals of Well Log Interpretation 2: The Interpretation of Logging Data. Elsevier, Amsterdam.

Métodos Geofísicos de Exploração - I – Não Sísmico (LEP01342)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

- 1.Elementos da teoria de campos:
 - I. Sistema de coordenadas ortogonais,
 - II. campos escalares e gradiente,
 - III. derivada direcional,
 - IV. campos vetoriais,
 - V. geradores de campo,
 - VI. superfícies normais e linhas de campo fluxo e divergente,
 - VII. circulação e rotacional,
 - VIII. equações de campo,
 - IX. laplaciano,
 - X. equações de Laplace e Poisson, f
 - XI. unções harmônicas,
 - XII. pontos e vértices (identidades de Green).
- 2.Teoria do Campo Gravimétrico.
- 3.Potencial Gravimétrico.
- 4.Equação de Laplace e de Poisson.
- 5.O Campo Gravitacional Terrestre.
- 6.Campo Gravitacional de corpos simples.
- 7.Teoria do Campo Magnético.
- 8.O Campo Magnético Terrestre.
- 9.O Campo Magnético de corpos simples.
- 10.Relação de Poisson.
- 11.Levantamentos gravimétricos e magnetométricos.
- 12.Correções dos dados gravimétricos.
- 13.Anomalias regionais e residuais: isostasia.
- 14.Correções de dados magnetométricos.
- 15.Processamento:
 - I. Visualização,
 - II. continuação do campo,

- III. derivadas,
- IV. redução ao pólo,
- V. filtragem.

16. Interpretação:

- I. Modelagem direta e inversa,
- II. estimadores rápidos da profundidade de pontos,
- III. estudo de casos.

17. Exercício prático de aquisição e processamento de dados e introdução à instrumentação (gravímetros e magnetômetros).

Bibliografia

- BLAKELY, R.J., 1995, Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications. Cambridge Univertisy Press, Cambridge.1
- DOBRIN, M.B. AND SAVIT, C.H., 1988, Geophysical Prospecting. McGray-Hill Book Co.1.Kaufman, A.A. & Keller, G.V. 1983. Frequency and Transient Soudings. Elsevier, Amsterdan.1
- NABIGHIAN, M.N. 1988, Eletromagnetic Methods in Applied Geophysics, Society of Exploration Geophysicists, Vol I e II (A e B).1
- TELFORD, W.M., GELDART, L.P. E SHERIFF, R.E. 1990. Applied Geophysics, Cambridge University Press.

Métodos Geofísicos de Exploração II (LEP01441)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

- 1.Introdução geral á sísmica de Exploração
- 2.Conceitos básicos sobre ondas
 - I. Comprimento, Período, e frequência de uma onda harmônica
 - II. O conceito de Raio
 - III. O princípio de Huygens
 - IV. O princípio de Fermat e as leis da reflexão / transmissão
 - V. Intensidade de onda X espalhamento geométrico
 - VI. Difração
- VII. Refração de ondas sísmicas
- 3.Eventos básicos em sísmica de reflexão e refração
 - I. Ângulo crítico
 - II. A onda refratada
 - III. O modelo de uma interface plana
 - IV. Múltiplas
- 4.Teoria da elasticidade
 - I. Tensão
 - II. Deformação
 - III. A Lei de Hooke generalizada
 - IV. Relações Básicas entre pressão e velocidade em um fluido
 - V. Parâmetros elásticos para sólidos isotrópicos
 - VI. Energia de deformação
 - VII. Equação do movimento
5. Ondas sísmicas
 - I. Potenciais de Helmholtz
 - II. Ondas P e S
 - III. Equação da onda de pressão em fluidos
 - IV. 6.Soluções básicas da equação da onda
 - V. Solução de D'Alembert para Eq. 1-D da onda
 - VI. Onda plana harmônica

VII. Onda esférica

7. Espalhamento em uma interface plana

I. Condições de contorno

II. Reflexão e transmissão de onda plana acústica em uma interface plana

III. reflexão e transmissão de onda plana elástica em uma interface plana

IV. Ondas Rayleigh

8. Atenuação e dispersão de ondas sísmicas

I. O fator de qualidade Q

II. Atenuação em ondas planas

III. O conceito de velocidade de fase e de grupo

Bibliografia:

ELMORE, W. C. : HEALD, M. A., Physics of Waves, McGraw-Hill, 1969

YILMAZ, O., Seismic Data Processing, Seg Publications, 1987

PARASNIS, D. S., Principles of Applied Geophysics, Chapman and Hall, 1972

TELFORD, W. M.: GELDART, L. P.: SHERIFF, R. E., Applied Geophysics, 2º Edition, Cambridge University Press, 1990.

Introdução a Engenharia de Reservatórios (LEP01346)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Propriedades dos fluidos de reservatórios:
 - I. Composição de fluidos de petróleo
 - II. Comportamento termodinâmico de substâncias puras e de misturas
 - III. Diagramas de fases multicomponentes
 - IV. Os cinco tipos de fluidos de reservatórios: "black-oil", óleo volátil, gás de condensação retrógrada, gás seco, gás úmido
 - V. Análises PVT
 - VI. Propriedades do gás seco e úmido
 - VII. Propriedades do "black-oil"
2. Propriedades das rochas reservatório e interação rocha-fluido
 - I. Porosidade: definição e determinação experimental
 - II. A Lei de Darcy
 - III. Permeabilidade: fluxo horizontal, vertical e radial
 - IV. Determinação experimental da permeabilidade
 - V. Permeabilidade equivalente de camadas
 - VI. Saturação: determinação laboratorial
 - VII. Forças superficiais e pressão capilar: definição e experimentos
 - VIII. Permeabilidade efetiva e relativa
 - IX. Permeabilidade relativa bifásica e trifásica
 - X. Declínio de permeabilidade por entupimento
 - XI. Declínio de permeabilidade por depósito de sólidos e incrustação
 - XII. Experimentos em laboratório
3. Previsão de comportamento de reservatórios
 - I. Conceitos básicos em engenharia de reservatórios
 - II. Mecanismos naturais de produção
 - III. Balanço de materiais em reservatórios de óleo
 - IV. Balanço de materiais em reservatórios de gás
 - V. Cálculo do influxo de água
 - VI. Previsão de comportamento de reservatórios de gás

VII. Previsão de comportamento de reservatórios de óleo com mecanismo de gás em solução, capa de gás e influxo de água

VIII. Curvas de declínio de produção

Bibliografia:

BEDRIKOVETSKY, P. G. Mathematical Theory of Oil & Gas Recovery, 1993, Kluwer Academic Publishers, London-Boston- Dordrecht.

BEDRIKOVETSKY, P. G. Advanced Waterflooding, 1999, DTU, Lingby.

AMYX, J. W., BASS JR., D. M. & WHITING, R. L. Petroleum Reservoir Engineering, 1960, McGraw-Hill, New York.

CRAFT, B. C., HAWKINS, M. F. & TERRY, R. E. Applied Petroleum Reservoir Engineering, 1991, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

DAKE, L. P. Fundamentals of Reservoir Engineering, 1978, Elsevier, New York.

MCCAIN JR., W. D. The Properties of Petroleum Fluids, 1990, PennWell, Tulsa.

ROSA, A. J. & CARVALHO, R. S. Previsão de Comportamento de Reservatórios de Petróleo, 2002, Interciência, Rio de Janeiro.

Métodos Geofísicos Experimental (LEP01363)

Carga horária: 34 horas

Conteúdo Programático:

1. Georeferenciamento

I. O sistema GPS e DGPS

2. Instrumentação Sísmica

I. O geofone eletrodinâmico

II. Sismógrafo

III. Registro de dados sísmicos

3. Aquisição Sísmica experimental

I. Aquisição para refração

II. Aquisição com afastamento constante

III. Aquisição tipo CMP

4. Gravimetria e Magnetometria experimental

I. Magnetômetros fluxgate e precessão de prótons

II. Gravímetros diferenciais

III. Aquisição experimental de dados gravimétricos e magnetométricos

5. Métodos elétricos experimentais

I. O resistivímetro

6. Sondagem elétrica vertical experimental Métodos Eletromagnéticos

II. Medição experimental do campo no domínio do tempo

III. Medição experimental do campo no domínio da frequência

Bibliografia:

YILMAZ, O., Seismic Data Processing, Seg Publications, 1987

PARASNIS, D. S., Principles of Applied Geophysics, Chapman and Hall, 1972

TELFORD, W. M.; GELDART, L. P.; SHERIFF, R. E., Applied Geophysics, 2ª Edition, Cambridge University Press, 1990

Métodos Geofísicos de Exploração III –Sísmicos (LEP01316)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

- 1.Introdução ao Processamento de Dados Sísmico.
- 2.Aquisição de dados sísmicos de reflexão.
 - I. Geometrias e parâmetros de aquisição sísmica.
 - II. Técnica CDP.
 - III. Fundamentos da Sísmica 3D.
- 3.Fluxo Básico de Processamento 2D de Dados Sísmicos de Reflexão.
 - I. Modelo Geológico/Matemático.
 - II. Conversão de Formato SEG-D/SEG-Y.
 - III. Verificação/Edição dos Dados.
 - IV. Compensação das Perdas de Amplitudes.
 - V. Deconvolução.
 - VI. Análise de Velocidades.
 - VII. Correções Dinâmicas (NMO/DMO).
- VIII. Atenuação de Múltiplas.
 - IX. Empilhamento.
 - X. Migração Pós-Empilhamento.
 - XI. Migração
- XII. Filtros de Frequência
- 4.Resolução Sísmica.
 - I. Resolução Vertical.
 - II. Resolução Horizontal.
- 5.Prática de Processamento de dados sísmicos 2D a partir dos pacotes SU/CWP/PROMAX.
- 6.Introdução a AVO,
 - I. Física de Rochas
 - II. Atributos sísmicos
 - III. Análise de AVO
 - IV. Inversão de AVO

Bibliografia:

XERIFF, R.E., Exploration Seismology, Cambridge University Press, 1995.

Yilmaz, O., Seismic Data Processing, Seg Publications, 1987•1

PARASNIS, D. S., Principles of Applied Geophysics, Chapman and Hall, 1972.

TELFORD, W. M.: Geldart, L. P.: Sheriff, R.E., Applied Geophysics, 2º Edition, Cambridge University Press, 1990.

Análise de Dados Experimentais (LEP01461)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

- 1.Introdução:
 - I. problemas fundamentais,
 - II. modelos lineares e não lineares,
 - III. problemas mal-postos
 - IV. coeficiente de sensibilidade.
- 2.Espaços vetoriais e decomposição ortogonal de matrizes.
- 3.Métodos determinísticos:
 - I. função objetivo,
 - II. método do grad,
 - III. multiplicadores de Lagrange,
 - IV. propagação de erro.
- 4.Métodos estatísticos:
 - I. aspectos básicos,
 - II. estimadores estatísticos,
 - III. análise de erro para estimadores,
 - IV. intervalos de confiança,
 - V. método bayesianos.
- 5.Geoestatística básica,
 - I. medidas da variabilidade espacial
 - II. métodos de Krigagem.

Bibliografia:

- MENKE, W., 1989, Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory. Academic Press.
- ISAACS, E.H., SRIVASTAVA, R. M., 1989, An Introduction to Applied Geostatistics. Oxford University Press.
- SCALES, J.A., SMITH, M. 1996. Introductory Inverse Theory . Samizdat Press, Golden, CO, USA.

Tratamento da Informação (LEP01345)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

- 1.Introdução
 - I. Definição de sinal
 - II. Exemplos da Geofísica
- 2.Série de Fourier
 - I. Aproximação de uma função por um conjunto de funções ortogonais
 - II. A série trigonométrica de Fourier
 - III. Extensão Par e Impar
- 3.Série complexa de Fourier
 - I. Condição de convergência da Série
 - II. Convergência no sentido dos mínimos quadrados
 - III. Relação de Parseval
 - IV. Aplicações
- 4.Transformada de Fourier
 - I. Da Série à Transformada de Fourier
 - II. Espectro de amplitude e fase
 - III. Transformada de algumas funções transientes
 - IV. O espectro de potência
 - V. Teorema de parseval
 - VI. Convolução, correlação e autocorrelação
 - VII. Autocorrelação e o espectro de potência
- VIII. Funções especiais
 - IX. A função degrau unitário
 - X. O funcional delta de Dirac
 - XI. Transformada de Fourier de funções genéricas
 - XII. Teoremas e propriedades sobre a Transformada de Fourier
 - XIII. Transformada de funções causais (Trans de Hilbert)
- XIV. 5.Filtros
 - XV. Função de transferência
 - XVI. Filtros sem distorção
 - XVII. Filtros de atraso
- XVIII. Principais tipos de filtros ideais
- XIX. Plausibilidade física de filtros
- 6.O Teorema da amostragem
- 7.Introdução ao processamento digital de sinais
 - I. Sistemas de tempo discreto
 - II. DFT (Transformada discreta de Fourier)
 - III. FFT (Transformada rápida de Fourier)

Bibliografia:

ENDERS A. ROBISON AND SVEN TREITEL; Geophysical signal analysis. Prentice-Hall
 KREISIG, I.; Advanced Engineering Mathematics. Adson Wesley
 Papoulis A.; The Fourier integral and its applications. McGraw Hill
 Ronald N. Bracewell; The Fourier transform and its applications. McGraw Hill
 Lourenildo W. Barbosa ; Introdução a análise espectral em geofísica. UFPA/Fadespe.

MITRA, S. K.; Digital Signal Processing. A computer based approach. McGraw Hill.

Programação Orientada a Objeto em C++ (LEP01447)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Conceitos básicos de POO:
 - I. Programas e Softwares.
 - II. Conceito de software livre e proprietário.
 - III. nomenclatura em POO.
 - IV. conceitos-chaves de POO.
 - V. Engenharia de Software
 - VI. objeto usando UML.
 - VII. análise orientada a objeto (AOO) usando a UML.
 - VIII. manutenção e a documentação de um software.
2. Programação orientada a objeto usando C++:
 - I. Quais as características de um programa orientado a objeto usando C++.
 - II. Tipos-padrões de C++, tipos do usuário e tipos da STL.
 - III. Uso de namespace.
 - IV. Como declarar, definir e usar; classes, objetos, atributos e métodos.
 - V. Sobrecarga de métodos, ponteiros e referências.
 - VI. Como implementar a herança simples, a herança múltipla, o uso do polimorfismo, a Sobrecarga de operadores, a conversão de tipos, e os tipos genéricos (templates).
 - VII. Entrada e saída de dados com as classes <ios_base>, <istream>, <ostream> e a classe <sstream>.
 - VIII. Como realizar operações com arquivos de disco usando as classes <fstream>, <ofstream> e <ifstream>.
 - IX. A classe de strings-padrões de C++ a <string>, e a classe para tratar números complexos <complex>.
3. Introdução a STL:
 - I. Apresenta-se a Standard Template Library (STL),
 - II. os conceitos básicos de containers e iteradores.
 - III. Uso dos containers <vector>, <list>, <queue>, <stack>, <deque>, <set>, <multi_set>, <map>, <multi_map>.
 - IV. Uso de funções genéricas e objetos-funções.
4. Programação multiplataforma com ferramentas de software livre:
 - I. Conceitos de programação no mundo de software livre.
 - II. ferramentas de programação,
 - III. Emacs/kdevelop, g++,
 - IV. make,
 - V. documentação com doxygen,
 - VI. controle de versões com CVS e programas como diff,
 - VII. patch,
 - VIII. indent.
5. Noções de cluster de Computadores e Processamento Paralelo.
6. Bibliotecas livres. Matpack, Qt, GSL, boost, blitz.
7. Conceitos gerais de programação em C/C++:
 - I. conceitos gerais de programação em C/C++
 - II. diretivas de pré-processador,
 - III. classes de armazenamento e modificadores de acesso,
 - IV. funções,

V. ponteiros,
 VI. referências,
 VII. estruturas,
 VIII. uniões.

Bibliografia:

- Engenharia de software, UML, especificação, elaboração, análise, projeto, teste, debugagem.
- MARTIM FOWLER. UML Essencial – Um breve guia para a linguagem-padrão de modelagem de objetos. Bookman, Porto Alegre, 2000.
- BOOCH, G., RUMBAUGH, J., AND JACOBSON, I. UML - Guia do Usuário. Edit. Campus, Rio de Janeiro, 2000.
- RUMBAUGH, J., BLAHA, M., PREMERLANI, W., EDDY, F., AND LORENSEN, W. Modelagem e Projetos Baseados em Objetos. Edit. Campus, Rio de Janeiro, 1994.
- GILLEANES T.A.GUEDES. UML 2 uma abordagem prática. Novatec. 2008.
- BRET MCLAUGHIN. Use a cabeça! análise e projeto orientado a objeto. Altabook/oreilly.
- ALISTAIR COCKBURN. Escrevendo casos de uso eficazes. Bookman.
- ERIC FRIEMAN. Use a cabeça! padrões de projeto. 2ed. 2007.
- JORGE AUDY. Desenvolvimento distribuido de software. Campus.
- LEE JORDAN. Gerencia de projetos dotproject. Pearson. 2008.
- ANDRÉ KOSCIANSKI. Qualidade de software. Novatec. 2006.
- LEONARDO MOLINARI. Teste de software. Erica. 2003.
- MICHAL YOUNG. Teste e analise de software. Bookman. 2008.
- ANN R. FORD. Practical debugging in C++. Prentice hall. 2002.
- STROUSTROUP. Programming principles and pratice using C++. 2009.
- Deitel, H. and Deitel, P. Como Programar em C++. Bookman, Porto Alegre, 3 ed., 2001.
- BJARNE, STROUSTRUP. C++ The Programming Language. John Wiley Sons, 3 edition 1999.
- JOSUTTIS, N. M. Object Oriented Programming in C++. John Wiley & Sons. 2002.
- TONY GADDIS; Starting Out with C++: From Control Structures through Objects; Addison Wesley; 2008.
- MALIK . C++ Programming: From Problem Analysis to Program Design; Fourth Edition (Paperback D.S. (Course Technology); 2008.
- NICHOLAS A. Solter. Professional C++. wrox. 2005.
- SCOTT MEYERS. Effective C++. 3ed. Adison-Wesley. 2005.
- SCOTT MEYERS. More Effective C++. Adison-Wesley. 1996 (2006).
- NICOLAI M. JOSUTTIS. The C++ Standard Library: A Tutorial and Reference. ADDISON-Wesley Pub Co; 1st edition. 1999..
- ANGELIKA LANGER. Standart C++ iostreams and locales. Adison-Wesley. 2000.
- PETE BECKER. C++ Standart Library Extensions. Addison-Wesley. 2007.
- BJORN LARLSSON. Beyond the C++ standart library. Addison-Wesley. 2006.
- ANDREI ALEXANDRESCU. Modern C++ Design. Addison-Wesley. 2001.
- DAVID VANDEVOORDE. C++ templates meta programming. Addison-Wesley. 2005
- CEDERQVIST, P. Version Management with CVS. Free Software Foundation. 1993.
- Manual do pacote libtool.
- JASMIM BLANCHETE. C++ GUI Programming With Qt 3. Prentice Hall. 2003.

- JASMIM BLANCHETE. C++ GUI Programming With Qt 4. Prentice Hall. 2006.
- ALAN EZUST. An introduction to design patterns in C++ with Qt 4. Prentice Hall. 2006.
- MARCELO COHEN. Open GL uma abordagem prática. Novatec. 2006.
- ANTHONY WILLIAMS. C++ Concurrency in Action: Practical Multithreading (Paperback) . Manning Publications; 2009.
- JOHN J. BARTON, LEE R. NACKMAN. Scientific and Engineering C++: An Introduction With Advanced Techniques and Examples. Addison-Wesley Pub Co; 1st edition. 1994.
- DAOQI YANG . C++ and Object-oriented Numeric Computing for Scientists and Engineers Springer Verlag; 1st edition. 2000.
- MEIQING WANG. A concise introduction do image processing using C++. CRC Press. 2009.
- GONZALEZ, RAFAEL C. Processamento De Imagens Digitais. EDGARD BLUCHER. 2000. 1ed.
- YAIR SHAPIRA. Solving PDEs in C++: Numerical Methods in a Unified ObjectOriented Approach. SIAM. 2006.
- GILBERT STRANG; Computational Science and Engineering; SIAM; 2007.
- JORGE J. MORÉ AND STEPHEN J. WRIGHT Optimization Software Guide; SIAM; 1993.
- YORICK HARDY. Computer Algebra With Symbolic C++ (Paperback (Editor) World Scientific Publishing Company; 2008.
- MARCIA RUGGIERO. Calculo numerico. Pearson, 1996, 2.ed. 8534602042.
- CHEN, ZHANGXIN; HUAN, GUAREN. COMPUTATIONAL METHODS FOR MULTIPHASE FLOWS IN POROUS MEDIA.. Edt: SIAM. ISBN: 0898716063.
- WALTER SAVITCH. Problem solving with C++. pearson. 2007.
- PEDRINI, HELIO. Análise De Imagens Digitais Principios, Algoritmos e Aplicações. Thomson pioneira. 2007. 1ed.
- ZHANGXIN CHEN. Computational Methods for Multiphase Flows in Porous Media . 2006.
- D.M.CAPPER. C++ for scientists, enginners and mathematicians. Springer. 2001.
- C. Pozrikidis. Introduction to C++ Programming and Graphics (Hardcover) ; Springer; 1 edition ; 2007.
- DANIEL J. DUFFY, JOERG KIENITZ. Monte Carlo Frameworks: Building Customisable High-performance C++ Applications. Wiley; Har/Cdr edition; 2009.
- ALLEN B. DOWNEY. How To Think Like A Computer Scientist: C++ Version. CreateSpace; 2009.
- MARK LEE. C++ Programming for the Absolute Beginner. Course Technology PTR; 2 edition; 2009.
- ROBERT SEDGEWICK. Algorithms in C++. Addison-Wesley Professional; 1 edition; 2009.
- GARY J. BRONSON. C++ for Engineers and Scientists. Course Technology; 3 edition; 2009.
- DAMON DANIELI. C++ Algorithms for Digital Signal Processing, 2/e, Format: Kindle Edition ; Publisher: Prentice Hall Professional; 2 edition; 2008.
- EDWARD SCHEIRNERMAN. C++ for mathematicians. CRC. 2006.
- ARMANDO DE OLIVEIRA Fortuna. Técnicas Computacionais para Dinâmica dos Fluidos: Conceitos Básicos e Aplicações. Editora da Universidade de São Paulo – EDUSP.São Paulo SP. Primeira, 85-314-0526-2. 2000.

FEDORA 10 AND RED HAT ENTERPRISE LINUX BIBLE (Bible (Wiley)) -
Paperback : 1128 pages; Wiley; 2009

O livro texto a ser utilizado na disciplina:

Bueno. A.D. Programação Orientada a Objeto em C++ - Aprenda a programar em ambiente multiplataforma com software livre. Segunda Edição. Editora Novatec. São Paulo (2010/2011). (previsão)

Métodos da Física Matemática (LEP01445)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Elementos da teoria de equações diferenciais parciais da primeira ordem:
 - I. Equações lineares: equação de avicção,
 - II. solução clássica,
 - III. método das características,
 - IV. problema de Cauchy,
 - V. exercícios;
2. Equações não-lineares:
 - I. Leis de conservação,
 - II. interpretação geométrica,
 - III. método das características,
 - IV. problema de Riemann,
 - V. solução fraca,
 - VI. ondas de choque,
 - VII. ondas de rarefação,
 - VIII. não-unicidade e estabilidade da solução fraca,
 - IX. exercícios
3. Elementos da teoria de equações diferenciais parciais lineares da segunda ordem:
 - I. Equações hiperbólicas: equação de onda,
 - II. problema de Cauchy,
 - III. fórmula D'Alembert,
 - IV. solução generalizada,
 - V. problemas de valores de contorno,
 - VI. integral de energia (teorema da unicidade),
 - VII. método de Fourier,
 - VIII. exercícios;
4. Equações parabólicas:
 - I. equação de difusão,
 - II. problema de Cauchy,
 - III. problemas de valores de contorno,
 - IV. princípio do máximo,
 - V. método de Fourier,
 - VI. exercícios.
5. Equações elípticas:
 - I. equações de Laplace,
 - II. problemas de valores de contorno,
 - III. método de Fourier,
 - IV. exercícios.
6. Elementos de Matlab:
 - I. Elementos de Matlab (estudo dirigido):
 - II. Formação de vetores e matrizes,
 - III. operações com matrizes,
 - IV. solução de sistemas lineares,
 - V. mfiles e script mfiles,
 - VI. programação,
 - VII. computação vetorial,

VIII. imagem 2D-3D,
IX. exercícios.

Bibliografia:

- LOKENATH DEBNATH. Nonlinear Partial Differential Equations for Scientists and Engineer. Birkhauser, Boston.
- ERWIN KRREYSZIG. Matemática superior, Livros Técnicos e Científicos Editora, Vol 1 a 4.
- JEFFERY COOPER. Introduction to Partial Differential Equations with Matlab. Birkhauser, Boston.
- STANLEY J. FARLOW. Partial Differential Equations for Scientists and Engineers. Dover Publications, Inc, NY.
- ERWIN KREYSZIG. Advanced Engineering Mathematics. John Wiley&Sons, NY.
- ÉLIA YATHIE MATSUMOTO. MATLAB 6. Fundamentos de programação. Editora Érica Ltda, SP.
- WILLIAM J. PALM III. Introduction to MATLAB 6 for Engineers. McGraw-Hill, Inc, NY.
- ROGER KNOBEL. An Introduction to Mathematical Theory of Waves. American Mathematical Society, Institute for Advanced Study, NY.

Programação Prática (LEP01446)

Carga horária: 34 horas

Conteúdo Programático:

- 1.Desenvolvimento de um programa de engenharia utilizando a sequência padrão:
 - I. Especificação do sistema,
 - II. elaboração,
 - III. desenvolvimento da análise orientada a objeto (diagramas usando UML/TMO),
 - IV. desenvolvimento do projeto do sistema,
 - V. desenvolvimento do projeto orientado a objeto,
 - VI. implementação do programa usando C++,
 - VII. testes do funcionamento do programa;
- VIII. manutenção e documentação do programa desenvolvido.
2. Uso dos programas:
 - I. dia,
 - II. umbrello,
 - III. gcc/g++,
 - IV. emacs (kate, gedit).
 - V. Opcionalmente kdevelop,
 - VI. make,
 - VII. autoconf,
 - VIII. automake,
 - IX. libtool.

Nota:

Eventualmente pode-se incluir conceitos de programação multiplataforma com ferramentas de software livre (emacs/kdevelop, g++, make, documentação com doxygen, controle de versões com CVS e programas como diff, patch, indent) e noções de cluster de Computadores e Processamento Paralelo.

Bibliografia:

- MARTIM FOWLER. UML ESSENCIAL. Um breve guia para a linguagem-padrão de modelagem de objetos. Bookman, Porto Alegre, 2000.
- BOOCH, G., RUMBAUGH, J., AND JACOBSON, I. UML - Guia do Usuário. Edit. Campus, Rio de Janeiro, 2000.
- RUMBAUGH, J., BLAHA, M., PREMERLANI, W., EDDY, F., AND LORENSEN, W. Modelagem e Projetos Baseados em Objetos. Edit. Campus, Rio de Janeiro, 1994.
- GILLEANES T.A.GUEDES. UML 2 uma abordagem prática. Novatec. 2008.
- BRET MCLAUGHIN. Use a cabeça! análise e projeto orientado a objeto. Altabook/oreilly.
- ALISTAIR COCKBURN. Escrevendo casos de uso eficazes. Bookman.
- ERIC FRIEMAN. Use a cabeça! padrões de projeto. 2ed. 2007.
- JORGE AUDY. Desenvolvimento distribuido de software. Campus.
- LEE JORDAN. Gerencia de projetos dotproject. Pearson. 2008.
- ANDRÉ KOSCIANSKI. Qualidade de software. Novatec. 2006.
- LEONARDO MOLINARI. Teste de software. Erica. 2003.
- MICHAL YOUNG. Teste e analise de software. Bookman. 2008.

- ANN R. FORD. Practical debugging in C++. Prentice hall. 2002.
- STROUSTROUP. Programming principles and practice using C++. 2009.
- DEITEL, H. AND DEITEL, P. Como Programar em C++. Bookman, Porto Alegre, 3 ed., 2001.
- BJARNE, STROUSTRUP. C++ The Programming Language. John Wiley Sons, 3 edition 1999.
- JOSUTTIS, N. M. Object Oriented Programming in C++. John Wiley & Sons. 2002.
- TONY GADDIS; Starting Out with C++: From Control Structures through Objects; Addison Wesley; 2008.
- MALIK . C++ Programming: From Problem Analysis to Program Design; Fourth Edition (Paperback D.S. (Course Technology); 2008.
- NICHOLAS A. SOLTER. Professional C++. wrox. 2005.
- SCOTT MEYERS. EFFECTIVE C++. 3ed. Addison-Wesley. 2005.
- SCOTT MEYERS. More Effective C++. Addison-Wesley. 1996 (2006).
- NICOLAI M. JOSUTTIS. The C++ Standard Library: A Tutorial and Reference. ADDISON-WESLEY Pub Co; 1st edition. 1999..
- ANGELIKA LANGER. Standard C++ iostreams and locales. Addison-Wesley. 2000.
- PETE BECKER. C++ Standard Library Extensions. Addison-Wesley. 2007.
- BJORN LARLSSON. Beyond the C++ standard library. Addison-Wesley. 2006.
- ANDREI ALEXANDRESCU. Modern C++ Design. Addison-Wesley. 2001.
- DAVID VANDEVOORDE. C++ templates meta programming. Addison-Wesley. 2005
- CEDERQVIST, P. Version Management with CVS. Free Software Foundation. 1993.
- Manual do pacote libtool.
- JASMIM BLANCHETE. C++ GUI Programming With Qt 3. Prentice Hall. 2003.
- JASMIM BLANCHETE. C++ GUI Programming With Qt 4. Prentice Hall. 2006.
- ALAN EZUST. An introduction to design patterns in C++ with Qt 4. Prentice Hall. 2006.
- MARCELO COHEN. Open GL uma abordagem prática. Novatec. 2006.
- ANTHONY WILLIAMS. C++ Concurrency in Action: Practical Multithreading (Paperback). Manning Publications; 2009.
- JOHN J. BARTON, LEE R. NACKMAN. Scientific and Engineering C++: An Introduction With Advanced Techniques and Examples. Addison-Wesley Pub Co; 1st edition. 1994.
- DAOQI YANG . C++ and Object-oriented Numeric Computing for Scientists and Engineers Springer Verlag; 1st edition. 2000.
- MEIQING WANG. A concise introduction do image processing using C++. CRC Press. 2009.
- GONZALEZ, RAFAEL C. Processamento De Imagens Digitais. EDGARD BLUCHER. 2000. 1ed.
- Yair Shapira. Solving PDEs in C++: Numerical Methods in a Unified ObjectOriented Approach. SIAM. 2006.
- GILBERT STRANG; Computational Science and Engineering; SIAM; 2007.
- JORGE J. MORÉ AND STEPHEN J. Wright Optimization Software Guide; SIAM; 1993.
- YORICK HARDY. Computer Algebra With Symbolic C++ (Paperback (Editor) World Scientific Publishing Company; 2008.
- Marcia Ruggiero. Calculo numerico. Pearson, 1996, 2.ed. 8534602042.
- CHEN, ZHANGXIN; HUAN, GUAREN. COMPUTATIONAL METHODS FOR MULTIPHASE FLOWS IN POROUS MEDIA.. Edt: SIAM. ISBN: 0898716063.

- WALTER SAVITCH. Problem solving with C++. pearson. 2007.
- PEDRINI, HELIO. Análise De Imagens Digitais Principios, Algoritmos e Aplicações. Thomson pioneira. 2007. 1ed.
- ZHANGXIN CHEN. Computational Methods for Multiphase Flows in Porous Media . 2006.
- D.M.CAPPER. C++ for scientists, enginners and mathematicians. Springer. 2001.
- C. Pozrikidis. Introduction to C++ Programming and Graphics (Hardcover) ; Springer; 1 edition ; 2007.
- DANIEL J. DUFFY, JOERG KIENITZ. Monte Carlo Frameworks: Building Customisable High-performance C++ Applications. Wiley; Har/Cdr edition; 2009.
- ALLEN B. DOWNEY. How To Think Like A Computer Scientist: C++ Version. CreateSpace; 2009.
- MARK LEE. C++ Programming for the Absolute Beginner. Course Technology PTR; 2 edition; 2009.
- ROBERT SEDGEWICK. Algorithms in C++. Addison-Wesley Professional; 1 edition; 2009.
- GARY J. BRONSON. C++ for Engineers and Scientists. Course Technology; 3 edition; 2009.
- DAMON DANIELI. C++ Algorithms for Digital Signal Processing, 2/e, Format: Kindle Edition ; Publisher: Prentice Hall Professional; 2 edition; 2008.
- EDWARD SCHEIRNERMAN. C++ for mathematicians. CRC. 2006.
- ARMANDO DE OLIVEIRA FORTUNA. Técnicas Computacionais para Dinâmica dos Fluidos: Conceitos Básicos e Aplicações. Editora da Universidade de São Paulo – EDUSP.São Paulo SP. Primeira, 85-314-0526-2. 2000.
- Fedora 10 and Red Hat Enterprise Linux Bible (Bible (Wiley)) - Paperback : 1128 pages; Wiley; 2009

O livro texto a ser utilizado na disciplina:

BUENO. A.D. Programação Orientada a Objeto em C++ - Aprenda a programar em ambiente multiplataforma com software livre. Segunda Edição. Editora Novatec. São Paulo (2010/2011). (previsão)

Técnicas de Modelamento Numérico I (LEP01366)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo programático:

1. Equações de diferenças
 - I. Introdução
 - II. Redes, funções de rede
 - III. Equações em diferenças
 - IV. Problema de valor inicial
 - V. Problema de valor de contorno
2. Métodos de diferenças finitas para equações diferenciais ordinárias
 - I. Introdução
 - II. Conceitos básicos
 - III. Métodos de construção de esquemas em diferenças finitas
 - IV. Problema de valor inicial, métodos de Euler e de Runge-Kutta
 - V. Problema de valor de contorno, método do "sweep"
3. Métodos de diferenças finitas para equações diferenciais parciais
 - I. Introdução
 - II. Conceitos básicos, esquemas em diferenças
 - III. Métodos das diferenças finitas para equações parabólicas
 - IV. Métodos das diferenças finitas para equações hiperbólicas
 - V. Métodos das diferenças finitas para equações elípticas

Bibliografia:

- DAVID KAHANER, CLEVE MOLER and STEPHEN NASH. Numerical Methods and Software. Prentice-Hall, Inc., 1989.
- ERWIN KREYSZIG. Advanced Engineering Mathematics. John Wiley & Sons, Inc., 1999.
- ALEXANDER SAMARSKY. Introduction in Numerical Methods. Moscow, Nauka, 1997.
- FRANCIS SHEID. Análise Numérica. McGraw-Hill, Inc., 1991.
- DEAN G. DUFFY. Advanced Engineering Mathematics with MATLAB. Chapman & Hall/CRC, 2003.
- LAURENE V. FAUSSET. Applied Numerical Analysis Using MATLAB. Prentice Hall Inc., 1999.
- ELIA Y. MATSUMOTO. MATLAB 6: Fundamentos de Programação. São Paulo, Érica, 2001.
- GERMUD DAHLQUIST AND AKE BJÖRK. Numerical Methods, Dover, 2003.
- JOE D. HOFFMAN. Numerical Methods for Engineers and Scientists – Second Editions, Dekker, Inc. 2001.
- JOSÉ ALBERTO CUMINATO e MESSIAS MENEGUETTE JUNIOR. Discretização de Equações. Diferenciais Parciais – Técnicas de Diferenças Finitas – 2002.
- WILLIAM E. BOYCE E RICHARD C. DIPRIMA. Equações diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. Editora Guanabara Dois.

Simulação de Reservatórios (LEP01508)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático

1. Princípios e equações fundamentais
 - I. As equações do fluxo
 - II. Acoplamento poço reservatório
 - III. Tratamento dos dados de rocha e fluido
 - IV. Pseudo-curvas
2. Escolha do modelo de simulação
 - I. Representação do modelo geológico
 - II. Seleção do número de dimensões: simplificação de problemas complexos
 - III. Seleção do tipo de simulador: black-oil, composicional, térmico
 - IV. Definição do tamanho da célula e do passo de tempo
 - V. Escolha do método numérico
 - VI. Gerenciamento de poços e sistemas de produção
3. Análise da validade dos resultados obtidos no modelamento
 - I. Ajuste de histórico: definição e objetivos
 - II. Estratégias de ajuste e análise de sensibilidade
4. Previsão de produção sob diferentes condições de desenvolvimento do campo
 - I. Seleção de alternativas: planejamento e execução
 - II. Transição histórico-previsão.

Bibliografia

- AZIZ, K. AND SETTARI, T., 1979, Petroleum Reservoir Simulation, Applied Science Publishers London-NY.
- MATTAX, C.C.AND DALTON, R.L., 1990, Reservoir Simulation, SPE Monograph Series, Richardson, TX.

Geologia de Campo I (01468)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático

Saída de campo: 06(seis) dias de trabalhos de campo visitando afloramentos da Bacia do Paraná nos estados de São Paulo e Paraná.

Bibliografia

- COMISSÃO ESPECIAL DE NOMENCLATURA ESTRATIGRÁFICA.SBG 1986. Código Brasileiro de Nomenclatura Estratigráfica - Guia de Nomenclatura Estratigráfica - Rev.Bras.Geoc. 16(4):370-415.
- MENDES, J.C. 1984. Elementos de Estratigrafia. São Paulo, T.A. Queiroz/EDUSP. 566p.
- MIALL, A.D. 1990. Principles of Sedimentary Basin Analysis. 2 ed. New York, Springer-Verlag. 409 p.
- NORTH AMERICAN COMMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE 1983. North American Stratigraphic code. Am. Assoc. Pet. Geol. Bull., 67(5):841-875. (Obs.: também em SCHOOCH, R.M. 1989. Stratigraphy - Principles and Methods. New York, Van Nostrand Reinhold. Appendix I, p. 321-355).
- PAYTON, C. E. 1977. Seismic stratigraphy-applications to hidrocarbon exploration. Tulsa, AAPG. 516 p.
- PROTHERO, D. R. 1990. Interpreting the Stratigraphic Record. N. York, WH Freeman & Company, 410 p.
- READING, H. C. Sedimentary Environments and Facies, 2ª Edição, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1989.
- REINECK, H.E.; Singh, L. B. Depositional Sedimentary Environments, Springer - Verlag, New York, 1975.
- SELLEY, R. C. Applied Sedimentology, Academic Pres, London, 1988.
- SUGUIO, K. 1980. Rochas Sedimentares - propriedades - gênese e importância econômica. São Paulo. Edgard Blücher/EDUSP. 500 p.
- SUGUIO, K. 2003. Geologia Sedimentar. São Paulo. Edgar Blücher. 400 p.
- WALKER, R. G. & JAMES, N.P. 1992. Facies Models - Response to Sea Level Change. Ontario, Geological Association of Canada. 402 p.
- WILGUS, C. K.; HASTINGS, B. S.; KENDAL, C. G. S. C.; POSAMENTIER, H. W.; ROSS, C. A.; VAN WAGONER, J. C. 1988. Sea level changes- an integrated approach. Tulsa, SEPM. 407 p.

ANEXO III

CONTEUDOS PROGRAMÁTICO E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO DA UENF

Interpretação Integrada Geológica Geofísica (LEP01382)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático:

1. Potencial e Corrente Elétricos no Meio Geológico
 - I. Introdução,
 - II. classificação dos métodos elétricos e eletromagnéticos (fonte natural e artificial).
Propriedades elétricas, magnéticas e dielétricas das matérias geológicas.
 - III. Potenciais elétricos naturais.
 - IV. Tipos de condução elétrica. Anisotropia.
2. Método da Resistividade Elétrica:
 - I. Introdução,
 - II. teoria elementar.
 - III. Equipamentos para trabalho de campo.
 - IV. Arranjos de eletrodos e procedimentos de campo.
 - V. Interpretação de dados.
 - VI. Estudo de casos.
3. Método do Potencial Espontâneo:
 - I. Introdução.
 - II. Origem dos potenciais.
 - III. Equipamento de campo.
 - IV. Procedimento nos levantamentos.
 - V. Interpretação de dados.
 - VI. Estudo de casos.
4. Método de Polarização Induzida:
 - I. Introdução.
 - II. Fontes do fenômeno de polarização induzida.
 - III. Medições deste fenômeno.
 - IV. Operações e equipamentos no campo.
 - V. Estudo de casos.
5. Métodos Eletromagnéticos
 - I. Fundamentos: Introdução.
 - II. Teoria eletromagnética.
 - III. Equações de Maxwell.
 - IV. Atenuação de campos eletromagnéticos.
 - V. Solução da equação de difusão.
 - VI. Condições de contorno.
6. Propagações de ondas planas no meio geológico:
 - I. Introdução.
 - II. Meio homogêneo,
 - III. isotrópico e ilimitada.
 - IV. Meio de duas camadas.
 - V. Sequência de camadas horizontais.

- VI. Modos TE e TN.
- VII. Imprudência e admitância aparentes.
- 7. Domínios do tempo e da Frequência:
 - I. Introdução,
 - II. noções dos domínios do tempo e da frequência.
 - III. Comparação entre ambos.
 - IV. Métodos nos domínios do tempo e da frequência.
 - V. Exemplos.
- 8. Classificação dos Métodos Eletromagnéticos:
 - I. Introdução.
 - II. Domínios da Tempo/Frequência.
 - III. Tipos de fonte. Tipo de receptor.
 - IV. Combinações fonte-receptor.
 - V. Estudo dos diferentes métodos.
 - VI. Magnetotelúricos, Telúrico,
 - VII. Áudio Frequência Magnética,
- VIII. Very Low Frequency,
- IX. Slingram,
- X. Turam
- XI. Estudo de casos.
- 9. Tipos de Levantamentos:
 - I. Introdução.
 - II. Levantamentos terrestres,
 - III. aéreos e marítimos.
 - IV. Caminhamento e sondagem.
 - V. Sondagens paramétricas e geométricas.
 - VI. Exemplos.
- 10. Tratamento de dados Elétricos e Eletromagnéticos:
 - I. Introdução.
 - II. Aquisição,
 - III. processamento,
 - IV. apresentação e interpretação.
 - V. Exemplos.
- 11- Trabalhos de campos (03 dias): Trabalhos com os métodos magnetotelúrico e transiente eletromagnético no Farol de SãoTomé (02 dias) e com o método eletroresistivo em Macaé (01 dia).

Bibliografia:

- TELFORD, W. M.; GELDART, L.; SHERIFF, R.E.; KEYS, D.A., 1975. Applied Geophysics, Cambridge University Press.
- WARD, S.H. 1990. Geotechnical and Environmental Geophysics, Society of Exploration Geophysicists, Tulsa.
- DOBRIN, M.B. 1976. Introduction to Geophysical Prospecting. McGraw-Hill, New York.

Química orgânica aplicada ao petróleo (LEP01546)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático

- 1.Introdução à formação do petróleo Produção e acumulação de matéria orgânica
 - I. O ciclo do carbono orgânico
 - II. Composição básica da matéria orgânica
 - III. Carboidratos
 - IV. Lipídeos
 - V. Proteínas
 - VI. Ligninas
- 2.Compostos de carbono
 - I. Introdução
 - II. Ligações químicas
 - III. Geometria molecular
 - IV. Ligações covalentes carbono-carbono
 - V. representação de fórmulas estruturais
- 3.Hidrocarbonetos
 - I. O petróleo Alcanos e cicloalcanos:
 - II. hidrocarbonetos saturados Alcanos policíclicos
 - III. Alcenos, cicloalcenos e alcinos: hidrocarbonetos insaturados
 - IV. Estereoquímica Isomerismo Enantiômeros e moléculas Quirais
 - V. Nomenclatura de estereoisômeros: R e S, a e b
 - VI. Compostos aromáticos
 - VII. Estrutura e estabilidade do benzeno
 - VIII. Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos: HPA
- 4.Compostos orgânicos contendo oxigênio, nitrogênio e enxofre Álcoois, éteres, aldeídos e cetonas
 - I. Cetonas, ácidos carboxílicos e ésteresAmidas, aminas, piridinas, quinolinas e carbazóisTióis (mercaptans), sulfetos, tiofeno e derivados
 - II. Compostos aromáticos heterocíclicos
- 5.Composição química do petróleo e do gás natural
 - I. Introdução
 - II. Hidrocarbonetos do petróleo e do gás natural
 - III. Compostos do tipo NOS e compostos organometálicos
 - IV. Classificação dos petróleosPropriedades físicas do petróleo
- 6.Introdução ao refino do petróleo
 - I. Processos básicos de refino
 - II. Composição e propriedades físicas das frações doPetróleo
 - III. Noções sobre petroquímica

Bibliografia

- BLOOMFIELD, M.M. Organic Chemistry and living organism. USA . Editora John Wiley & Sons. 1992.·Solomons, T.W.G. Química Orgânica vol. 1 e 2.
- TISSOT, B.P. E WELTE, D.H. Petroleum formation and occurrence. Springer-Verlag, 1978.·Parkash, S. Refining processes handbook.Elsevier, 2003.·
- HUNT, J. M. Petroleum geochemistry and geology. Second edition, New York: W. H. Freeman and Company, 1995.

Gerenciamento de água - Modelagem e previsão da injetividade (LEP01545)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático

1. Gerenciamento de água em E&P:

- I. Abrangência do gerenciamento de água
- II. Impacto da injeção de água em reservatórios de petróleo
- III. Ciclo do gerenciamento:
- IV. Origem da Água
- V. Tratamento da Água de Injeção
- VI. Sistema de Recalque
- VII. Transporte da Água de Injeção
- VIII. Poço Injetor
- IX. Interface Injetor/Reservatório
- X. Deslocamento no Reservatório
- XI. Interface Produtor/Reservatório
- XII. Poço Produtor
- XIII. Separação Primária Óleo/Água
- XIV. Tratamento da Água Produzida
- XV. Destino da Água Produzida

2. Injetividade

- I. Índice de Injetividade e Impedância: definição e sua medida no poço
- II. Injetividade em poços verticais, fraturados e horizontais
- III. Opções de injeção: vazão constante ; pressão constante, etc
- IV. Fenômenos que alteram a injetividade
- V. Qualidade da água

3. Porosidade e Permeabilidade

- I. Influência da pressão
 - II. eq. Carman-Kozeny
 - III. eq. Hagen-Poiseuille
 - IV. eq. Darcy
- heterogeneidade e uniformidade

4. Previsão da injetividade

- I. A modelagem da Previsão da Injetividade
- II. Injeção abaixo da pressão de fratura
- III. Injeção acima da pressão de fratura
- IV. Testes de injetividade

5. Modelos Empíricos:

- I. Método de Pautz e Crocker
- II. Método de Barkman & Davidson
- III. Método Perkins e Gonzalez

6. Modelo de Purcell

- I. Modelo do reboco (Zara Khatib)
- II. Modelo Fenomenológico:
- III. Razão de mobilidade;
- IV. Filtração profunda;
- V. Formação do reboco;
- VI. Erosão/compactação do reboco

7. Acompanhamento da injetividade

Bibliografia

- ROSA, ADALBERTO JOSÉ; CARVALHO, RENATO DE SOUZA; XAVIER, JOSÉ AUGUSTO DANIEL. Engenharia de reservatórios de petróleo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. 808p., il. ISBN 8571931356.
- BEDRIKOVETSKY, PAVEL. Advanced waterflooding: reservoir modelling and characterization. Technical University of Denmark, 1999. 330p., il.
- WILLHITE, G. PAUL. WATERFLOODING . Richardson: SPE, 1986. 326p., il. (SPE reprint series, 3). ISBN 978-1-55563-005-8.
- CRAIG JR., FORREST F. The reservoir engineering: aspects of waterflooding. 4.ed. New York: SPE, 1993. 134p., il. (Henry L. Doherty series . Monography, 3). ISBN 0895202026.
- SOUZA, A.L.S., FIGUEIREDO, M. W, KUCHPIL, C., BEZERRA, M.C., SIQUEIRA, A. G., FURTADO, C.A.; "Water Management in Petrobras: Developments and Challenges"; Paper OTC 17258 presented at the 2005 Offshore Technology Conference, Houston, TX, Maio 2005.
- HERZIG, J.P., LECLERC, D.M. AND GOFF, P. LE, 1970, Flow of Suspensions through Porous Media - Application to Deep Filtration, Industrial and Engineering Chemistry, Vol. 62, No. 5, May, p.8-35.
- BEDRIKOVETSKY, P., MARCHESIN, D., SHECAIRA, F., SOUZA, A. L., MILANEZ, P., REZENDE, E. R., 2001. Characterisation of deep bed filtration system from laboratory pressure drop measurements, Journal of Petroleum Science and Engineering, Vol. 64, No 3, p.167-177.
- ROCHON, J. AND CREOSOT, M., 1996, Water Quality for Water Injection Wells, SPE paper 31122, Symposium on Formation Damage Control, Lafayette.
- OORT, VAN E., VELZEN, VAN J. F. G. AND LEELOOIJER, K., 1993, Impairment by Suspended Solids Invasion: Testing and Prediction, SPE, Production and Facilities.
- PANG, S. AND SHARMA, M.M., 1994, A Model for Predicting Injectivity Decline in Water Injection Wells, SPE paper 28489 presented at 69th Annual Technical Conference and Exhibition held in New Orleans, LA, 25-28 September
- A.L.S. SOUZA, P.D. FERNANDES, R.A. MENDES, A.J. ROSA, AND C.J.A. FURTADO, The Impact of Injection with Fracture Propagation During Waterflooding Process, SPE Latin American and Caribbean Petroleum Engineering Conference, 20-23 June 2005, Rio de Janeiro, Brazil, SPE94704
- Lake, L. W., (1989), Enhanced Oil Recovery, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NY, EUA.
- Lake, L. W., Jensen, J. L., (1989), A Review of Heterogeneity Measures Used in Reservoir Characterization, SPE Journal, SPE20156.
- Logan, D. J., (2001) Transport Modeling in Hydrogeochemical Systems, Springer, New York.

Mecânica Superior (LEP01500)

Carga Horária: 68 horas

Conteúdo Programático

1.Introdução à "Mecânica Newtoniana":

I. Cinemática,

II. Dinâmica;

III. Leis de Newton do movimento;

IV. Gravitação; Sistema de Unidades.

2.Movimento de partícula em uma dimensão:

I. teoremas do momento e energia;

II. forças dependentes do tempo;

III. forças resistivas dependentes da velocidade;

IV. forças conservativas dependentes da posição e energia potencial;

V. queda livre;

VI. oscilador

VII. harmônico simples;

VIII. equações diferenciais lineares com coeficientes constantes;

IX. oscilador harmônico simples amortecido e oscilador harmônico simples forçado;

X. princípio da superposição.

3.Movimento de uma partícula em duas ou três dimensões:

I. revisão de análise vetorial;

II. cinemática em duas e três dimensões;

III. teoremas do momento e da energia;

IV. oscilador harmônico em duas e três dimensões, projéteis e movimento sob força central.

4.Sistema de partículas:

I. Conservação do momento linear,

II. momento angular e da energia;

III. centro de massa.

5.Corpos rígidos;

I. problema dinâmico do movimento de um corpo rígido;

II. rotação em torno de um eixo;

III. pêndulo simples e

IV. composto;

V. Centro de massa e momento de inércia;

VI. estática de corpos rígidos e estruturas equilíbrio de fluidos.

6.Gravitação;

I. centro de gravidade de corpos extensos;

II. campo gravitacional;

III. potencial gravitacional;

IV. equações de campo gravitacional.

Durante o semestre serão feitos pelo menos dois exames (incluindo o exame final).

Serão exigidos trabalhos para casa com certa regularidade, as notas dos quais entrarão na nota final do/da estudante.

Bibliografia

KEITH, R. SYMON, MECHANICS - Livro Texto - Editora Campus.

Aspectos teóricos e práticos do fluxo de processamento dos dados sísmicos

(LEP01512)

Carga Horária: 68 horas

Conteúdo Programático

1. Fundamentos do processamento de dados sísmicos.
2. Sequência básica do fluxo de processamento 2D de dados sísmicos.
 - I. Pré-processamento.
 - II. Análise de velocidade.
 - III. Correção de NMO - Empilhamento CDP.
 - IV. Migração pós-empilhamento em tempo.
 - V. Migração pré-empilhamento em tempo.
 - VI. Imageamento sísmico WCDP em tempo e profundidade
- VII. Tratamento da imagem e interpretação do dado.
3. Técnicas de Empilhamento CDP, Migração e Imageamento Sísmico
 - I. Empilhamento CDP na prática.
 - II. Migração Kirchhoff na prática.
 - III. Migração diferenças-finitas na prática.
 - IV. Imageamento WCDP na prática.
4. Processamento de dados sísmicos 2D a partir dos pacotes SU/CWP e PROMAX.
 - I. Processamento de dado sintético.
 - II. Processamento de dado Real.
5. Tratamento da Imagem e Interpretação de Dados Sísmicos.

Bibliografia

- XERIFF, R.E., Exploration Seismology, Cambridge University Press, 1995.
- ILMAZ, O., Seismic Data Processing, SEG Publications, 1987.
- PARASNIS, D. S., Principles of Applied Geophysics, Chapman and Hall, 1972.
- TELFORD, W. M.: Geldart, L. P.: Sheriff, R.E., Applied Geophysics, 2º Edition, Cambridge University Press, 1990.

Tópico Especial. em Geofísica II: Geofísica de Reservatório (LEP01513)

Carga Horária: 68 horas

Conteúdo Programático

1. Interpretação Sísmica Quantitativa:

I. Introdução

II. Interpretação qualitativa de amplitudes sísmicas

III. Análise de AVO

IV. Inversão sísmica

V. Modelagem sísmica

VI. Conclusão - perspectivas futuras da interpretação quantitativa

2. Introdução a Física de Rochas

I. Introdução

II. Relação velocidade-porosidade para mapeamento de porosidade e fácies

III. Substituição de fluidos: análise

IV. Efeito de pressão na velocidade

V. Ondas cisalhantes

VI. Conclusão

3. Interpretação de textura, litologia e diagênese

I. Introdução

II. Relação entre física de rochas e microestruturas - exemplo com sistema turbidítico

III. Relação entre física de rochas e litofácies e ambiente deposicional - exemplo prático com sistema turbidítico

IV. Anomalias de física de rochas - exemplos

V. Criação de "templates" para inferência de litologia e fluido a partir da física de rochas

VI. Conclusão

4. Fluxo de trabalho na interpretação sísmica quantitativa

I. Introdução

II. AVO para identificação de alvos

III. Estudo de física de rochas e AVO

IV. Construção de "templates" e interpretação de atributos sísmicos pelos templates

V. Classificação de AVO vinculada a tendências de física de rochas em profundidade

VI. Caracterização sísmica de reservatório vinculada a física de rochas e estatísticas

VII. Conclusão

Bibliografia

TELFORD, W. M.; GELDART, L.; SHERIFF, R.E.; KEYS, D.A., 1975. Applied Geophysics, Cambridge University Press.

WARD, S.H. 1990. Geotechnical and Environmental Geophysics, Society of Exploration Geophysicists, Tulsa.

DOBRIN, M.B. 1976. Introduction to Geophysical Prospecting. McGraw-Hill, New York.

Tópicos esp. em eng. de petróleo II: Ênfase em recuperação avançada de petróleo (LEP01515)

Carga Horária: 68 horas

Conteúdo Programático

1. Fluxo Imiscível 1-D Incompressível em Meios Porosos.
 - I. Deslocamento de óleo por água
 - II. Equação de Buckley-Leverett
2. Termodinâmica Aplicada a Processos de Recuperação Avançada de Petróleo
 - I. Conceitos fundamentais da termodinâmica do equilíbrio de fases
 - II. Equilíbrio líquido-líquido e líquido-vapor
 - III. Equilíbrio sólido-líquido
3. Métodos Químicos de Recuperação de Petróleo
 - I. Injeção contínua de produtos químicos em reservatórios
 - II. Injeção de bancos de produtos químicos em meios porosos
4. Deslocamento Miscível
 - I. Leis de conservação dos componentes
 - II. Diagramas termodinâmicos em processos de injeção de gases
5. Métodos Solventes
 - I. Injeção de gás pobre
 - II. Injeção de gás rico e CO₂

Bibliografia

BARENBLATT, G.I., ENTOV, V.M. AND RYZHIK, V.M., 1990, Theory of Fluid Flows Through Natural Rocks, Kluwer Academic Publishers, London.
BEDRIKOVETSKY, P.G., 1993, Mathematical Theory of Oil & Gas Recovery, 1993, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
LAKE, L.W., 1989, Enhanced Oil Recovery, Prentice Hall, Englewood Cliffs.

Tópicos Especiais em Geoinformática I: FORTRAN (01518)

Carga Horária: 68 horas

Conteúdo Programático

- 1.Introdução à programação em Fortran
 - I. Introdução
 - II. Comandos básicos do LINUX
 - III. Formatação da estrutura de um programa em Fortran
 - IV. Declaração e tipos de variáveis
 - V. Compilação e execução
 - VI. Tipos de dados
- 2.Comandos e formatos de entrada e saída de dados ASCII
 - I. Comando READ
 - II. Comando OPEN
 - III. Comando WRITE
 - IV. Comando CLOSE
 - V. Formatos
- 3.Leitura e escrita de dados binários
- 4.Operadores
 - I. Operadores aritméticos
 - II. Lógica Booleana
 - III. Operadores relacionais
 - IV. Operadores lógicos
- 5.Introdução ao software de visualização GrADS
 - I. Arquivo descritor ou ctl
 - II. Comandos básicos para visualização de dados
 - III. Alteração das dimensões (espaço e tempo)
 - IV. Tipos de gráficos e primitivas gráfica
 - V. Impressão de figura gerada no GrADS
 - VI. Figuras no formato .gif
 - VII. Transferindo figura para um documento do word
- 6.Expressões no Fortran
- 7.Funções intrínsecas do Fortran
- 8.Comandos de controle
 - I. Comando IF
 - II. Comando DO
- 9.Compilação de erros
- 10.Subrotinas
- 11.Diferenças básicas entre Fortran 77 e Fortran 90.

Bibliografia

- PRESS W. H., FLANNERY B. P., TEUKOLKY S. A., VETTERLING W. T.
 Numerical Recipes - The Art of Scientific Computing. Cambridge University Press.
- HEHL M. E. FORTRAN 77 - Linguagem de programação estruturada. McGraw-Hill.
- HAHN B. D. FORTRAN 90 for Scientists and Engineers.
- Material disponível na internet.

Tópicos especiais em geoinformática II: Introdução em análise espectral moderna (01519)

Carga Horária: 68 horas

Conteúdo Programático

1. Elementos da matemática superior:
 - I. espaço vetorial;- dependência linear em espaços finitos e infinitos;
 - II. vetor básico, wavelet básico e base de espaço;
 - III. processos randômicos e suas propriedades;
 - IV. exercícios.
2. Decomposição espectral para sinais e processos randômicos:
 - I. definição de decomposição espectral;
 - II. transformada de Fourier;
 - III. sentido físico e matemático do espectro;
 - IV. diferença dos espectros para sinais diversos e processo randômico;
 - V. exercícios.
3. Outros tipos da decomposição espectral:
 - I. transformada de Prony;
 - II. transformada de wavelet;
 - III. características das formas diferentes de transformada;
 - IV. escolha de tipos da decomposição espectral no processamento de dados geofísicos;
 - V. exercícios.
4. Aplicação da decomposição espectral moderna aos dados geofísicos:
 - I. investigação de características de dados geofísicos (sinais e processamentos);
 - II. filtragem de dados em base da transformada de Prony;
 - III. exercícios.
5. Elementos do Matlab (estudo dirigido):
 - I. fundamentos básicos,
 - II. transformadas de Fourier e de Prony,
 - III. análise de wavelet,
 - IV. análise espectral de sinais,
 - V. exercícios.

Bibliografia

- NOBLE B., DANIEL J.W. Applied Linear Algebra, 2nd ed., Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1977.
- ERWIN KREYSZIG. Matemática Superior, Livros Técnicos e Científicos Editora, Vol.1 a 4.

Acompanhamento da Produção (LEP01522)

Carga Horária: 68 horas

Conteúdo Programático

- 1.Introdução
 - I. O papel de engenharia de produção
 - II. Os elementos de um sistema de produção de petróleo
 - III. A produtividade dos poços
 - IV. Desempenho do sistema de produção
- 2.Tipos de Reservatórios
 - I. Subsaturados
 - II. Bifásicos
 - III. Gás
- 3.Escoamento no Poço
 - I. escoamento monofásico incompressível
 - II. escoamento monofásico compressível
 - III. escoamento multifásico
- 4.Escoamento nas Linhas e Acessórios
 - I. escoamento em dutos horizontais
 - II. escoamento em restrições
- 5.Elevação Artificial
 - I. Gás lift
 - II. Bombeio centrífugo submerso
 - III. Bombeio mecânico
 - IV. Bombeio a jato
- 6.Análise do Sistema
 - I. Testes de poços
 - II. Diagnóstico de poços com perfilagem da produção
 - III. Componentes de perda de energia
 - IV. Projeto e diagnóstico do sistema

Bibliografia

ECONOMIDES, M.J.; HILL, A.D.; EHLI-ECONOMIDES, C. 1994. Petroleum Production Systems. Prentice-Hall Petroleum Engineering

Tópicos em Engenharia de Petróleo: SOFTWARE LIVRE (LEP01527)

Carga Horária: 68 horas

Conteúdo Programático

1. Filosofia e conceitos de software livre.
 - I. Software livre versus software proprietário discussão.
 - II. O que é o software livre e suas consequências para os países em desenvolvimento.
2. Tendências no mundo da informática.
 - I. Discussão sobre o hardware atual, tendências e inovações tecnológicas.
 - II. Sistema operacional livre-instalação,
 - III. configuração e comandos básicos (ex: GNU/Linux).
3. Sistemas de ajuda (help).
Como acessar os diversos mecanismos de ajuda disponibilizados aos usuários. (ex: man page, info, sites de Internet).
4. Interfaces gráficas.
 - I. O que é uma interface gráfica,
 - II. conceitos de uso (ex: KDE, GNOME,...).
5. Descrição e apresentação dos programas básicos,
 - I. uso diário (calculadora, dicionário, impressão de arquivos.).
 - II. Programas gráficos.
6. Como processar imagens com programa gráfico.
Montagem de imagens vetoriais (diagramas) (ex: Gimp, Dia, xfig..).
7. Programas de acesso a internet (FTP, IRC, navegador).
Acesso e uso da internet, navegação, acesso a e-mails, envio de arquivos via ftp, acesso remoto (telnet, ssh) (ex: gFTP, XIRC, wget, mozilla, ..).
8. Programas de engenharia e matemática.
Como montar sistemas de equações e sua solução usando programas matemáticos (ex: gnuplot, octave, scilab,...).
9. Edição de texto. Edição de texto básica (ex: emacs, kwrite, gedit).
 - I. Edição profissional de documentos científicos.
 - II. Edição de teses e dissertações, artigos (ex: tex, latex, lyx).
10. Desenvolvimento de software
 - I. compiladores,
 - II. debugger.
 - III. Instalação e uso de ambientes de desenvolvimento (ex: instalação java, kdevelop).
11. Pacote Office.
 - I. Edição de texto tradicional (arquivos .doc),
 - II. montagem de planilhas eletrônicas,
 - III. gráficos,
 - IV. desenhos,
 - V. montagem
 - VI. apresentações multimídias (ex: Open Office - Write, Impress, Calc, Draw).

Biblioteca

- ANAIS (2000). Anais do 1 Fórum Internacional de Software Livre 2000. UNISINOS, Porto Alegre.
- BRYANT, S. C., HODGSON, T., AND LIVINGSTON, B. (2000). GIMP for Linux Bible. John Wiley & Sons.

- BUENO, A. D. (2003). Programação Orientada a Objeto com C++ - Aprenda a Programar em Ambiente Multiplataforma com Software Livre. Novatec, São Paulo.
- Bunks, C. (2000). Grokking the GIMP.
- CAMERON, D. (1999). GNU Emacs Pocket Reference. O'Reilly & Associates.
- CAMERON, D., ROSENBLATT, B., AND RAYMOND, E. S. (1996). Learning GNU Emacs. O'Reilly & Associates, 2 edition.
- CEDERQVIST, P. (1993). Version Management with CVS. Free Software Foundation.
- Eaton, J. W. (2002). Gnu Octave Manual.
- NETWORK THEORY LTD. [et al., 2003] et al., A. K. (2003). O Tutorial de Lyx. LyX Team - <http://www.lyx.org>.
- MARTA M.D.BERTOLDI (2002). II Escola Regional de Informática. Vitória-ES.
- SERGIO AMADEO ET AL., (2003). Software Livre e Inclusão Digital. CONRAD, São Paulo.
- Grossens, M., Mittelbach, F., and Samarin, A. (1993). Latex Companion. Addison-Wesley, New York.
- KNUTH, D. E. (1986). The TeXbook. Addison-Wesley.
- LAMPORT, L. (1985). Latex - A Document Preparation System. Addison-Wesley.
- NEGUS, C. (2003). Red Hat Linux 9 Bible. John Wiley & Sons.
- NEUMANN, S. (2000). GIMP Pocket Reference. O'Reilly, Sebastopol - CA.
- RUBEM E. FERREIRA, (2003). Linux - Guia de Administração do Sistema. Novatec.
- STALMAN, R. M. (2002a). GNU Emacs Manual. Free Software Foundation, 15 edition.
- Stalman, R. M. (2002b). Using the GNU
- COMPILER COLLECTION, volume 1. Free Software Foundation, 3.3 edition.
- STEDING-JESSEN, K. (2000). Latex Demo: Exemplo com Latex 2e.
- TEAM, L. (2003). The LyX User's Guide. LyX Team - <http://www.lyx.org>.
- WELSH, M., KAUFMAN, L., DALHEIMER, M. K., AND DAWSON, T. (2002). Running Linux. O'Reilly & Associates.

Tópicos em Engenharia: Introdução à Técnica dos elementos finitos (LEP01534)

Carga Horária: 68 horas

Conteúdo Programático

- 1.Cálculo variacional - Funcionais:
 - I. Valores extremos de uma função;
 - II. Cálculo variacional;
 - III. Operador variacional;
 - IV. Extremos de um funcional; e,
 - V. Condições de contornos, naturais e essenciais.
- 2.Métodos aproximados:
 - I. Método de Rayleig-Ritz; e,
 - II. Método de Garlekin.
- 3.Métodos dos elementos finitos:
 - I. Fundamento do método dos elementos finitos;
 - II. Generalização do método dos elementos finitos;
 - III. Considerações de deformações iniciais;
 - IV. Rotação do sistema de coordenadas;
 - V. Elementos essenciais e excêntricos; e,
 - VI. Outras considerações.
- 4.Elemento finito unidimensional:
 - I. Funções aproximadas;
 - II. Matriz de rigidez do elemento finito;
 - III. Vetores de cargas nodais;
 - IV. Esforços nodais no elemento finito; e,
 - V. Elemento finito unidimensional em camadas.
- 5.Elementos finitos bidimensionais planos:
 - I. Descrição do problema;
 - II. Alguns elementos finitos bidimensionais;
 - III. Elementos finitos com três graus de liberdade nodais;
 - IV. Armadura embutida em elemento finito plano; e,
 - V. Requisitos para convergência.

Bibliografia

- ASSAN, ALOÍSIO ERNESTO. Método dos Elementos Finitos. Primeiros Passos. 2ª Edição. Campinas, SP, Editora UNICAMP, 2003.
- BUTKOV, EUGENE. Física Matemática. Rio de Janeiro, RJ. Editora Guanabara Dois, 1983.
- DESAI, CHANDRAKANT S.; ABEL, JOHN F. Introduction to the Finite Element Method – A Numerical Method for Engineering Analysis. Editora Van Nostrand Reinhold Company, 1972.
- HOFFMAN, JOE, D. Numerical Methods for Engineers and Scientists - Second Edition Ed. Marcel Dekker, 2001.
- HOFMANN, GERALD W. Numerical Modeling for Electromagnetic Methods of Geophysics: In Electromagnetic Methods in Applied Geophysics. Edited by Misac N.Nabadian. Vol I, theory. Editora Society of Exploration Geophysicists, 1988.
- IHLEMBURG, FRANK. Finite Analysis of Acousting Scattering. Editora Springer-Verlag, New York, Inc., 1998.

Tópicos especiais em eng.de petróleo: Contenção de areia (LEP01536)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático

- 1.Introdução
 - I. Como ocorre a produção de areia
 - II. Causas e efeitos da produção de areia
- 2.Geologia dos arenitos
 - I. Composição mineral dos arenitos
 - II. Argilominerais
 - III. Tipos de arenitos
 - IV. Ambientes de deposição.
 - V. Considerações sobre a geometria dos grãos.
 - VI. Amostragem da formação
- VII.Caracterização da formação: coeficiente de uniformidade, seleção e quantidade de finos.
- 3.Geomecânica dos arenitos
 - I. Propriedades da rocha
 - II. Métodos de aquisição de dados
 - III. Fundamentos da mecânica das rochas
 - IV. Geomecânica da produção de areia
- 4.Previsão da produção de areia
 - I. Metodologia operacional
 - II. Técnicas de previsão: critério com base no perfil sônico; critério de Stein & Hilche;
 - III. Perfil das propriedades mecânicas;
 - IV. Resistência da formação;
 - V. Perfil das propriedades da formação;
 - VI. Porosidade;
 - VII. Drawdown;
- VIII. Perfis de previsão de produção de areia;
 - IX. Fluxo multifásico;
 - X. Análise de elementos finitos.
 - XI. Técnicas computacionais
- 5.Fluidos de perfuração e completação
 - I. Principais características: tipos, composição, funções, reologia e comportamento do
 - II. fluxo dos fluidos.
 - III. Dano à formação: princípios de filtração profunda
 - IV. Limpeza do poço: caracterização dos debris; substituição dos fluidos do poço.
 - V. Fluidos Drill-In (fluidos para perfuração do reservatório): sistemas base água; base óleo;
 - VI. perdas de fluido; remoção do reboco
- VII. Fluidos de completação
- VIII. Critério de seleção
 - IX. Controle de perda de fluido
 - X. Filtração dos fluidos
- 6.Fundamentos da completação
 - I. Considerações sobre o desempenho do reservatório
 - II. Técnicas de gerenciamento da produção de areia

- III. Métodos de controle de areia: sistemas stand alone (tubos ranhurados e telas); gravel
- IV. pack; frac-pack; métodos químicos
- V. Consideração sobre perfuração, cimentação e completação.
- 7. Projeto e instalação das telas
 - I. Aspectos técnicos: carga mecânica; materiais e metalurgia; obstrução e erosão;
 - II. desempenho do fluxo.
 - III. Funcionamento, dimensionamento e seleção:
 - IV. Telas Stand-Alone
 - V. Tubos ranhurados
 - VI. Tipos de telas (Wire-Wrapped; Pré-empacotadas; Premium; Expansíveis)
 - VII. Equipamentos auxiliares
- VIII. Aspectos operacionais
- 8. Contenção de areia em poços não revestidos (Open Hole Gravel Pack)
 - I. Gravel Packing
 - II. Critérios de dimensionamento do gravel e seleção das telas
 - III. Instalação do gravel em poços verticais, inclinados e horizontais.
 - IV. Deposição do gravel pelo método de ondas alfa e beta
 - V. Deposição do gravel pelo método de caminhos alternativos (Alternate Path)
 - VI. Sistemas de isolamento e controle de fluxo entre zonas produtoras.
 - VII. Técnicas de isolamento de zonas: packers infláveis; packers incháveis; tubos expansíveis; tampões químicos; válvulas.
 - VIII. expansíveis; tampões químicos; válvulas.
 - IX. Sistemas de controle de fluxo
 - X. Completção inteligente
 - XI. Frac-packing
 - XII. Metodologia para seleção do sistema de controle de areia para poços horizontais
- 9. Contenção de areia em poços revestidos(10 h)
 - I. Técnicas de Canhoneio
 - II. Gravel packing
 - III. Frac-packing
- 10. Outros métodos de exclusão de areia(6 h)
 - I. Canhoneio seletivo e/ou orientado
 - II. Consolidação química
 - III. Poços orientados

Bibliografia

- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE (1995). Recommended practices for testing sand used in gravel packing operations: API 58. Washington, DC.
- ECONOMIDES, M.J., WATTERS, L.T., NORMAN, S.D.: "Petroleum Well Construction", John Wiley&Sons Inc., New York, USA.
- ERLING FJAER, R.M. HOLT, P. HORSRUD, A.M. RAAEN: "Petroleum Related Rock Mechanics"
- OTT, W.K, WOODS, J.D.: "Modern Sandface Completion Practices Handbook", Gulf Publishing Company, Houston, Texas, USA
- PENBERTHY JR., W.L., SHAUGHNESSY, C.M. "Sand Control", Society of Petroleum Engineers , Richardson , Texas, 1992. Perforating SPE Reprint Series n 31

THOMAS, O. A., ALAN, P. R.: "Production Operations: Well Completions, Workover and Stimulation", Volume 1 e 2, Oil & Gas Consultants International, Inc. Tulsa, Oklahoma, U.S.A.

Estratigrafia Química de Bacias Sedimentares (LEP01540)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático

1. Introdução de definições e importância prática da estratigrafia química.
2. Conceitos básicos; Carbono orgânico e tipos de matéria orgânica:
 - I. eventos anóxicos,
 - II. matéria orgânica terrestre e matéria orgânica aquática,
 - III. matéria orgânica oxidada.
3. Metodologia e Avaliação de Qualidade de Dados Isotópicos.
4. Aplicação de Isótopos estáveis em seqüências sedimentares.
 - I. Carbono (δC^{13}),
 - II. Oxigênio (δO^{18})
 - III. Sr
5. Eventos anóxicos, matéria orgânica terrestre X aquática X oxidada.
6. Variações seculares da água do mar e aplicação em correlações cronoestratigráficas e como indicador de eventos globais.
7. Aplicações e correlações intra e inter-bacias de elementos químicos.
8. Biomarcadores.
9. Curva eustática Exxon e suas aplicações.

Bibliografia

- ELDERFIELD, H. 1986. Strontium isotope stratigraphy. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v.57, pp 71-90.
- FAURE, G. 1989. *Principles of Isotope Geology*. John Wiley & Sons, New York, 588 p.
- HOEFFS, J. 197. *Stable Isotope geochemistry*. Berlin, Springer-Verlag, 140 p.
- MOSSMANN, J.R.; CLAUER, N. & LIEWIG, N. 1992. Dating thermal anomalies in sedimentary basins: the diagenetic history of clay minerals in the Triassic sandstones of the Paris Basin (France). *Clay Miner.*, v.27, pp211-226.
- ISSOT, B. & WELDE, D.H. 1984. *Petroleum formation and occurrence*. Berlin, Springer-Verlag, 538 p.
- BANNER, J.L. 2004. Radiogenic isotopes- Systematics and applications to earth surface processes and chemical stratigraphy. *Earth-Science Reviews*, v. 65, pp 141-194.
- WILGUS, C. K. HASTINGS, B. S.; KENDALL, C. G.; ST. C.; POSAMENTIER, H. W.; ROSS, C. A. & VAN WAGONER, J. C. (EDS.) 1988. *Sea-level changes: an integrated approach*. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists Special Publication, 42, 407 p.

Introdução às energias renováveis (LEP01541)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático

1. Conceitos básicos:
 - I. Definições;
 - II. formas e fontes de energia;
 - III. as principais fontes de energias renováveis;
 - IV. motivação,
 - V. dificuldades e facilidades para o uso de energias renováveis;
 - VI. energia renovável
 - VII. mudanças climáticas.
2. Energia renovável e meio ambiente:
 - I. As vantagens do uso das energias renováveis com vistas à proteção do meio ambiente;
 - II. energias renováveis e mudanças climáticas.
3. Energias renováveis no Brasil e no mundo:
 - I. Situação atual e a evolução da geração de energia renovável no Brasil.
 - II. Os principais produtores de energia renovável no mundo.
 - III. A tendência mundial sobre a geração de energia renovável.
 - IV. Subprodutos e aplicações: Os derivados de energias renováveis;
 - V. os principais subprodutos;
 - VI. as aplicações de energias renováveis.
4. Energia Eólica:
 - I. Formação do vento;
 - II. influências locais sobre o vento;
 - III. sistema eólico para geração de eletricidade;
 - IV. aplicações;
 - V. avaliação do potencial eólico.
 - VI. Projetos eólicos.
5. Energia Solar: Conceitos básicos em radiação solar;
 - I. Energia Solar térmica;
 - II. Coletores solares térmicos;
 - III. Energia solar
 - IV. fotovoltaica (efeito fotovoltaico);
 - V. Painéis fotovoltaicos;
 - VI. Componentes e funcionamento básico de um sistema solar fotovoltaico;
 - VII. Levantamento das características do local para instalação de sistemas fotovoltaicos;
 - Sistemas ligados à rede;
 - VIII. Sistemas autônomos.
7. Energia Hidráulica:
 - I. A fonte de energia hidráulica;
 - II. O ciclo da água;
 - III. Princípios de funcionamento das centrais hidrelétricas;
 - IV. Pequenas centrais hidrelétricas.
8. Energia das ondas e das marés:
 - I. Princípios fundamentais da energia das ondas e das marés;
 - II. Principais sistemas de aproveitamento.
9. Energia Geotérmica:

- I. Princípios fundamentais da energia geotérmica;
- II. Principais aplicações.
- 10. Energia do Hidrogênio:
 - I. Princípios de conversão de energia do hidrogênio;
 - II. Células de combustível;
 - III. Problemas de armazenamento;
 - IV. Veículos movidos a hidrogênio.
- 11. Biocombustíveis:
 - I. Conceitos fundamentais;
 - II. biomassa sólida;
 - III. biocombustíveis líquidos;
 - IV. biocombustíveis gasosos.

Bibliografia

- ALVES, M. G. & MARQUES, V. S.: Energias Renováveis, Novos Materiais e Sustentabilidade. Editora EDUENF, 1ª Ed. 120 p., 2009.
- IPCC_INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2007): The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. (<http://www.ipcc.ch>).
- MACIEL T. (org): O Ambiente Inteiro - Uma contribuição crítica da Universidade à questão ambiental. Editora UFRJ, 285 p., 1991.
- MOMBIOT, G.: Heat - How to stop the planet burning. Penguin Books, London, 278 p., 2007.
- HINRICHS, R. A. & KLEINBACH, M.: Energia e Meio Ambiente. Editora Thomson, Brasil, 3ª . Ed., 543 p., 2004.
- HÉMERY, D.; BEBEIR, J. C. & DELÉAGE, J. P.: Uma História da Energia. Editora Universidade de Brasília, 440 p., 1986.
- SCHEER, H.: Economia Solar Global - Estratégias para a Modernidade Ecológica. Edição Brasileira, CRESESB-CEPEL, 323 p. 2002.
- SOUZA, H.M.: SILVA, P. C. & DUTRA, R. M.: Coletânea de Artigos em "Energia Solar e Eólica. CEPEL/CRESESB, Vol. 1, 2003.

Tratamento de informações ambientais (LEP01542)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático

1. Apresentação da estrutura do curso.
 2. Avaliar o quanto os meses do verão de 2009/2010 foram mais que quentes e secos em relação aos anos anteriores na cidade de Macaé usando os dados da Estação Meteorológica do LAMET/UENF.
 3. Manipulação de dados das estações meteorológicas do INMET no estado do Rio de Janeiro.
 4. Determinar as características climáticas do verão de 2009/2010 sobre o estado do Rio de Janeiro usando conceitos de média e desvio padrão.
 5. Localizar as estações da Agência Nacional de água localizadas no estado do Rio de Janeiro e verificar como os valores de precipitação, nível do rio e vazão estão associados; bem como, considerando período o disponível avaliar o ciclo anual destas várias usando conceitos de média e desvio padrão.
 6. Trabalhar com os dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) avaliando a quantidade gerada para os diversos tipos de energia em uma determinada região entre os anos de 2000 a 2010.
 7. Trabalhar com os dados de consumo de petróleo, de geração de energia renovável, população, emissão de CO₂ do US Energy Information Administration (www.eia.doe.gov) Índices Ambientais
 8. Índice Ambiental - A partir de índices ambientes avaliar como diversos países se comportam em relação a questão ambiental.
- Orientação sobre o trabalho científico a ser desenvolvido pelo aluno.

Bibliografia

- SPIEGEL, M. Estatística. Ed. São Paulo- Markron Books, 1993.
- PEREIRA, P.H. Noções de Estatística . Ed. São Paulo: Papiro, 2004.
- MORETIM ,P. A.; TOLOI, C.M.C. Análise de Séries Temporais. Ed. Edgard Blucher, 2006.
- WILKS, D.S. Statistical Methods in the Atmospheric Sciences. Ed. Elsevier, 2006.
- VON STORCH, H. Statistical Analysis in Climate Research. Ed. Cambridge University, 1999.

Tópicos Especiais em Geologia e Geoquímica I: Estratigrafia (LEP01510)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático

- 1.Introdução:
 - I. Definição de Estratigrafia
 - II. Objetivo
 - III. Princípios
 - IV. Relação com a Geologia Histórica
 - V. Definições básicas (camada, fácies, fósseis, estratificação, paleontologia, etc.)
- 2.Tempo Geológico:
 - I. Evolução dos conceitos e estimativas do tempo
 - II. Histórico
 - III. Idade relativa e idade absoluta
 - IV. Datação radiométrica (princípios)
 - V. A idade da Terra
 - VI. A magnitude do Tempo Geológico
 - VII. Escalas do Tempo Geológico
- 3.Relações entre Estratos
 - I. Contatos, discordâncias, descontinuidades, interdigitação, etc.
 - II. Leis das fáceis
- 4.Principais Métodos de Datação Radiométrica
- 5.Datação por Meio de Fósseis
 - I. Principais grupos de organismos no registro paleontológico
 - II. Biocronologia
- 6.As Unidades Estratigráficas:
 - I. Código de nomenclatura estratigráfica: unidades lito-, bio- e cronoestratigráficas
 - II. Geocronologia
 - III. Outras
- 7.Estratigrafia de Sequências e Estratigrafia de Alta Resolução
- 8.Correlações entre corpos litológicos
 - I. Elaboração de seções geológicas
- 9.Caracterização dos corpos litológicos
 - II. Perfis Elétricos
 - III. Seções sísmicas
 - IV. Biozonas (Elaboração de Zoneamento)
- 10.Correlação Integrada (Sísmica, perfis elétricos, bioestratigrafia)
 - I. Seções estruturais e seções estratigráficas
 - II. Seções cronoestratigráficas
 - III. Cartas cronoestratigráficas de bacias sedimentares.

Bibliografia

- MENDES, J.C. 1984. Elementos da Estratigrafia. São Paulo. T.A.Queiroz Editor/Editora da Universidade de São Paulo.
- NORTH AMERICAN COMMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE (NACSN)1983. North American Stratigraphic Code. American Association of Petroleum Geology, AAPG Bulletin, 67(5):841-875.
- PAYTON CH.E.(ED) 1977. Seismic Stratigraphy: Application to Hydrocarbon Exploration. American Association of Petroleum Geology, Memoir, 26.

Tópicos especiais em Eng. de Petróleo I: Modelagem matem. em Produção de petróleo (LEP01531)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático

1. Variáveis Físicas e Sistemas de Unidades
 - I. Variáveis cinemáticas
 - II. Variáveis dinâmicas
 - III. Outras variáveis
 - IV. Sistemas de unidades
 - V. Unidades em indústria de petróleo
 - VI. Modelo matemático de escoamento de óleo e água em poços
 - VII. Modelo de produção de óleo
 - VIII. Modelo da injeção de água
 - IX. Modelos acoplados poço-reservatório
2. Cinemática dos Meios Contínuos:
 - I. Sistemas de coordenadas
 - II. Coordenadas de Euler e de Lagrange
 - III. Velocidade. Aceleração
 - IV. Teoremas de Helmholtz e Kelvin
3. Leis da Conservação
 - I. Equação de conservação de massa
 - II. Equação de conservação de momentum
 - III. Equação de conservação de energia
 - IV. Equação de conservação em coordenadas de Euler e de Lagrange
4. Classificação dos Meios Contínuos
 - I. Definição de fluidos
 - II. Definição de sólidos
 - III. Reologia dos fluidos e sólidos
 - IV. Óleos não-Newtonianos
5. Equações básicas para fluidos ideais e dinâmica dos gases
 - I. Dedução das equações da dinâmica (Euler) para fluidos ideais
 - II. Estática como solução das equações da dinâmica
 - III. Dedução das equações da dinâmica
 - IV. Solução analítica para escoamento 1d dos gases. Ondas
 - V. Produção e transporte dos gás natural
6. Equações básicas para fluidos viscosos e fluxos de Poiseuille e Couette
 - I. Dedução das equações da dinâmica (Navier-Stokes) para fluidos viscosos
 - II. Fluxo de Hele-Shaw
 - III. Fluxo de Poiseuille
 - IV. Fluxo de Couette
 - V. Fluxo de óleo em poço.

Bibliografia

- LANDAU, L.D., LIFSCHITZ, E.M., Fluid Mechanics, Pergamon Press Bird, Laitfull, Steward, Transport Phenomena
- DEEN, W.M., Analysis of Transport Phenomena, 1998

- BEDRIKOVETSKY, P.G., 1993, Mathematical Theory of Oil and Gas Recovery, Kluwer Academic Publishers, London/Boston Mors, Feschbah, Theoretical Mathematical Physics, v.1,2.
- BEDRIKOVETSKY, P.G., 1999. Advanced Waterflooding, Denmark, Technical University, Lyngby.

Tópicos esp. em geologia e geoquímica: Geoquímica de reservatórios (LEP01511)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático

1. Introdução à Geoquímica de Reservatórios
2. Técnicas analíticas aplicadas aos fluidos presentes em reservatórios
 - I. Cromatografia líquida e gasosa de alta resolução
 - II. Cromatografia gasosa de alta resolução/espectometria de massas
 - III. Determinação isotópica
 - IV. Análise de compostos nitrogenados
3. Geoquímica de óleos, condensados e gases, e de águas de formação
 - I. Maturação no reservatório
 - II. "Waterwashing" e biodegradação
 - III. Deasfaltenização de óleos
4. Avaliação do preenchimento de reservatórios
 - I. Processos de migração secundária
 - II. Heterogeneidades composicionais dos fluidos
 - III. Parâmetros geoquímicos de migração: isômeros de benzocarbazoís
 - IV. Origem e detecção de barreiras de fluxo em reservatórios: Caracterização de "Tar mats".
5. Caracterização geoquímica de reservatórios

Bibliografia

- AHSAN, A. AND KARLSEN, D.A. - 1997 - Petroleum biodegradation in the Tertiary reservoirs of the North sea. *Marine and Petroleum Geology*, vol. 14 n.1, pp. 55-64.
- BAKEL, A., J., & PHILP, R.P. 1990 - The distribution and quantitation of organonitrogen compounds in crude oils and rock pyrolysates. *Organic Geochemistry*. 16, 353-367.
- BROTHERS, I. ENGEL, M. H., & KROOS, B. M. 1991 - The effects of fluid flow through porous media on the distribution of organic compounds in synthetic crude oils. *Organic Geochemistry*, 17, 11-24.
- CUBITT, J. M. AND ENGLAND, W.A. (eds.) - 1995 - *The Geochemistry of Reservoirs*. Geological Society, Special Publication n.86.
- ENGLAND, W.A. 1990 - The organic geochemistry of petroleum reservoirs. *Organic Geochemistry*, 16, 415-425.
- ENGLAND, W.A. MACKENZIE, A.S., MANN, D. M. & QUIGLEY, T.M. 1987 - The movement and entrapment of petroleum in the subsurface. *Journal of the Geological Society, London*, 144, 327-347.
- HALDORSEN, H. H. & DAMSLETH, E. 1993 - Challenges in reservoir characterization. *American Association of Petroleum Geologists, Bulletin*, 77(4), 541-551.
- HORSTAD, I. LARTER, S.R., DYPVIK, H., AAGAARD, P., BJORNVIK, A.M. JOHNSSEN, P.E. & ERIKSEN, S - 1990 - Degradation and maturity controls on oil field petroleum column heterogeneity in the Gulfaks field, Norwegian North Sea. *Organic Geochemistry*, 16 (1-3)497-510.
- HORSTAD, I. LARTER, S. R. AND MILLS, N. 1992 - A quantitative model of biological petroleum degradation within the Brent Group reservoir in the Gulfaks Field, Norwegian North Sea. *Organic Geochemistry*, vol ... (pre print).

KARLSEN, D.A., AND LARTER, S.R. - 1991 - Analysis of petroleum fractions by TLC-FID: applications to petroleum reservoir description. Organic Geochemistry, V. 17, n 5, 603-617.

Tópicos em engenharia do petróleo: Fundamentos em meteorologia (LEP01564)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático

1. Atmosfera, composição, estrutura vertical. Equações de estado.
2. Elementos e fenômenos meteorológicos:
 - I. Radiação solar e terrestre: principais leis da radiação, movimento anual aparente do sol
 - II. energia extraterrestre, energia ao nível do solo, balanço de radiação e de energia;
 - III. Temperatura do ar;
 - IV. Umidade do ar;
 - V. Nuvens e precipitação: formação e características, tipos de precipitação;
 - VI. Pressão atmosférica;
 - VII. Movimentos do ar: ventos;
 - VIII. Evaporação.
3. Massas de ar, frentes. Origem, formação e características.
4. Instrumentos e métodos de observação.
5. Noções de climatologia.

Bibliografia

- VIANELLO, R. L.; ALVES, R. A. Meteorologia Básica e Aplicações: Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa, 1991.
- LINACRE, E.; HOBBS, J. The Australian Climatic Environment. John Wiley & Sons, 1977.
- SILVA VAREJÃO, M. A. Meteorologia e Climatologia. PAX Gráfica e Editora Ltda, 2001.

Análise do efeito da tensão nas propriedades da rocha reservatório (LEP01544)

Carga horária: 68 horas

Conteúdo Programático

1. Relação tensão deformação
 - I. Análise de tensão
 - II. Análise de deformação
 - III. Sistema de tensão deformação em duas dimensões
2. Deformação da rocha
 - I. Lei do hooke
 - II. Diagrama tensão deformação
 - III. Diagrama de Mohr
 - IV. Propriedades elásticas dinâmicas
3. Resistência da rocha
 - I. Dureza da rocha
4. Compressibilidade dos poros da rocha
 - II. Compressibilidade do poro
 - III. Eficácia da pressão de poro x tensão
 - IV. Efeito da compressibilidade do poro no cálculo de reservas
 - V. Conversão de dados de laboratório para dados de reservatório
5. Efeito da tensão em amostras de rocha
 - I. Efeito da tensão na porosidade
 - II. Efeito da tensão na permeabilidade
6. Relação entre porosidade-permeabilidade-tensão
7. Efeito da tensão no fraturamento
 - I. Efeito da razão de poisson no gradiente de fratura

Bibliografia

- GLOVER, P. 2005 - Formation Evaluation MSc. Petroleum Geology Course Notes - University of Aberdeen-UK
- GLOVER, P. 2005 - Petrophysics MSc. Course Notes - University Laval-Canada
- MAVKO, G., MUKERJI T., AND DVORKIN, J., 1998. The Rock Physics Handbook: Tools for Seismic Analysis in Porous Media. Cambridge University Press, 1998.
- STAVROGIN, A.N. & TARASOV, B.G. 2001. Experimental Physics and Rock Mechanics. A.A. Balkema Publishers.
- TIABB, D. & DONALDSON, E.C. Petrophysics - Theory and Practice of Measuring Reservoir Rock and fluid transport Properties. 2nd Ed. Elsevier.
- SCHON J H - Physical Properties of Rocks: Fundamentals and Principles of Petrophysics, Handbook of Geophysical Exploration, vol 18.
- JAEGER J C, COOK N G, AND ZIMMERMAN R W - Fundamentals of Rock Mechanics.
- HARRISON J P AND HUDSON J A - Engineering Rock Mechanics Part 2 - Pergamon.
- CHILINGAR G V, SEREBRYAKOV VA AND ROBERTSON J O - Origin and Prediction of Abnormal Formation Pressures, Elsevier.