



PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

SISTEMAS DE ESGOTOS SANITARIOS

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44287-06	90	60

EMENTA:

Conceituações e Definições. Líquidos a serem esgotados. Redes Coletoras. Interceptores e emissários. Estações Elevatórias de Esgotos. Tratamento e Disposição Final.

CONTEÚDO:

1. Sistemas de Esgotos (conceituações e definições, líquidos a serem esgotados: classificação, composição, características físicas, químicas e biológicas. quantidade de líquidos a esgotar. contribuição per capita. relação água/esgoto.
2. Redes Coletoras de Esgotos Sanitários (vazões de dimensionamento das partes constituintes dos sistemas de esgotos, dimensionamento de canalizações, elementos necessários, atividades necessárias, apresentação de projeto, tubulações e sua juntas, poços de visita, tubos de inspeção, caixas de calçada e tubos de queda padronizados).
3. Estações Elevatórias de Esgotos (generalidades, tipos, esquemas, definições, parâmetros básicos, atividades necessárias, determinação do volume útil do poço de sucção).
4. Tratamento de Esgotos Sanitários (finalidades do tratamento, processos de tratamento: físicos, químicos e biológicos, ensaios físicos, químicos e biológicos utilizados na avaliação das características dos esgotos, extensão do tratamento: preliminar, primário, secundário e terciário, tratamentos econômicos e simplificados).

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

PESSOA, C. A. e JORDÃO, E. P. - Tratamento de Esgotos Domésticos. ABES/BNH.
SOBRINHO, P.A. e TOMOYUKI, M. - Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário. ABES
CREDER, H. - Instalações Hidráulicas e Sanitárias. Livros Técnicos e Científicos Editora.
DACACH, N.G. - Sistemas Urbanos de Esgoto. Ed. Guanabara Dois S.A.
IMHOFF, K. - Manual de Tratamento de Águas Residuárias. Editora Edgard Blücher.
LEME, F. P. - Engenharia de Saneamento Ambiental. Livros Técnicos e Científicos Editora.
NINA, A. D. - Construção de Redes de Esgotos Sanitários. CETESB. São Paulo.
METCALF e EDDY - Wastewater Engineering. Editora Mcgraw-hill. New York.
CRESPO, P. G. - Elevatórias nos Sistemas de Esgotos. ABES
SPERLING, M. - Introdução à qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. ABES

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900
Telefone: (51) 3320.3558
www.pucrs.br/politecnica



SPERLING, M. – Lagoas de Estabilização. ABES
KELLNER, E. e CLETO, P. – Lagoas de Estabilização: Projeto e operação. ABES
ANDREOLI, C. – Lodo de Esgoto: Tratamento e disposição final. ABES
SPERLING, M. - Lodos Ativados. ABES
SPERLING, M. – Princípios Básicos de Tratamento de Esgotos. ABES
DACACH, N.G – Tratamento Primário de Esgotos. ABES
MACHADO, R – Notas de aula da disciplina

Obs.: Bibliografia recomendada como fonte de consulta adicional.
A disciplina é ministrada com base nas apostilas do Curso (bibliografia 17)



PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

ETICA E LEGISLACAO PROFISSIONAL

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44711-02	30	60

EMENTA:

Visa proporcionar conhecimentos teóricos e práticos na formação dos alunos no campo ético-moral e suas correlações com os aspectos legais do profissional de engenharia e do cidadão.

CONTEÚDO:

01. Conceituação filosófica de ética e moral.
02. Padrões éticos na sociedade organizada.
03. Ética individual, social e familiar.
04. Teoria dos conhecimentos e sua importância.
05. A estrutura do Estado e a formação das leis.
06. Legislação profissional e sua regulamentação.
07. As entidades CREA, CONFEA, SINDICATO, etc...
08. Registro profissional, responsabilidade técnica, honorários.
09. Código do consumidor e propriedade industrial.
10. Código de ética e aplicação na profissão.
11. Exercícios e discussões com alunos.

PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Avaliação da disciplina será feita mediante trabalhos, exercícios, projetos, ou/e provas.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900
Telefone: (51) 3320.3558
www.pucrs.br/politecnica



BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- BROWN, Marvin T. Ética nos negócios. São Paulo: Makron Books, 1993. 193 p.
CONFEA - Código de Ética Profissional.
CREA-RS - Código de Defesa do Consumidor.
CREA-RS - Fundamentos de Ética.
CREA-RS - Legislação Profissional.
Marco Referencial. PUCRS.
RUIZ, João Álvaro. Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1996. 177 p.
TOFFLER, Bárbara C. Ética no trabalho. São Paulo: Makron Books, 1993. 268 p.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

LABORATORIO DE MECANICA DOS SOLOS I

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44269-02	30	20

EMENTA:

Determinação dos Índices Físicos. Granulometria. Permeabilidade. Adensamento. Ensaio Triaxial. Determinação da Densidade Máxima de um solo. Determinação da Densidade de Grampo. Determinação da Capacidade de Suporte de um Solo. Classificação dos Solos, equivalente de areia.

CONTEÚDO:

PROGRAMA:

1. DETERMINAÇÃO DOS ÍNDICES FÍSICOS
Determinação da Umidade, massa específica real, limite de liquidez, plasticidade e índice de plasticidade.
2. GRANULOMETRIA
Granulometria por peneiramento e sedimentação.
3. PERMEABILIDADE
Utilização dos permeâmetro com carga constante e variável
4. ADENSAMENTO
Ensaio de adensamento para auxiliar no cálculo do recalque de um solo.
5. ENSAIO TRI-AXIAL
Determinação da coesão e ângulos interno de um solo.
6. DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE MÁXIMA DE UM SOLO
Ensaio de proctor e tipos
7. DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DE CAMPO
Tipos e descrição do método cone de areia
8. DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE SUPORTE DE UM SOLO
Ensaio de C.B.R.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900
Telefone: (51) 3320.3558
www.pucrs.br/politecnica



9. CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

Método de Classificação do Sistema Unificado.

10. EQUIVALENTE DE AREIA

Determinação das impurezas nos agregados.

PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Avaliação da disciplina será feita mediante trabalhos, exercícios, projetos, e / ou provas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

CAPUTTO, Homero Pinto. Mecânica dos solos e suas Aplicações. Livros Técnicos e Científicos. Ed. S.A. 1º, 2º e 3º volumes.

VARGAS, Milton. Introdução à Mecânica dos Solos. Ed. Mac Graw Hill do Brasil LTDA.

MÉTODOS E ENSAIOS DNER -

MÉTODOS BRASILEIROS DE ENSAIOS.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

MECANICA DOS SOLOS II

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44268-06	90	60

EMENTA:

Fundações. Rebaixamento de Lençol Freático. Empuxo de Terra. Muros de Arrimo e Estacas Pranchas. Estacas Pranchas. Estabilidades de Taludes. Obras de Terra sobre Solos Compressíveis. Barragens de Terra.

CONTEÚDO:

1. PRESSÃO DE TERRA SOBRE ELEMENTOS DE SUPORTE (EMPUXOS DE TERRA)

Generalidades. Conceitos gerais. Teorias de Rankine e Comlomb. Estado em repouso, ativo e passivo. Coeficientes de empuxo. Pressões horizontais devido ao solo e cargas aplicadas na superfície. Cálculo dos empuxos. Altura crítica. Efeito do atrito solo-muro e de sua direção sobre os empuxos. Pressões sobre escoramentos (em pranchadas de escavações escoradas por estroncas horizontais). Carregamento de projeto para escavações em areia e em argila.

2. MUROS DE ARRIMO

Considerações gerais. Tipos de muros de arrimo por gravidade (diferentes perfis e materiais). tipos de muros de arrimo de concreto armado. Outras soluções. Pré-dimensionamento de muros de gravidade e concreto armado. Condições de estabilidade. Drenagem (tipos de drenos em solos coesivos e não coesivos). Lei dos filtros de Terzaghi. Etapas construtivas.

3. CORTINAS DE ESTACAS - PRANCHAS

Generalidades. Tipos. Cortinas de estacas-prancha: de madeira, concreto armado, metálicas. Cortinas sem ancoragem: dimensionamento da ficha para solos coesivos e não coesivos. Verificação. Cortinas ancoradas. Tipos de ancoragens. Tipo de ruptura. Método da extremidade livre. Dimensionamento e verificação da ficha e ancoragem.

4. REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

Considerações iniciais. Métodos de rebaixamento: Bombeamento direto da escavação, sistemas poços filtrantes, sistema à vácuo, bombas de profundidade, Drenagem por eletrosmose. Cálculo de uma instalação de rebaixamento utilizando poços filtrantes. Recalques e outros problemas causados pelo rebaixamento do nível d'água.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



5. OBRAS DE TERRA SOBRE SOLOS COMPRESSÍVEIS

Generalidades. Problemas de estabilidade e recalque. Análise da estabilidade. Altura crítica do aterro. Soluções. Métodos construtivos clássicos. Construção lenta do aterro. Drenos verticais de areia. Remoção da camada mole. Bermas de equilíbrio. Dimensionamento de bermas. Outras soluções.

6. ESTABILIDADE DE TALUDES

Conceitos. Generalidades. Tipos de movimentos de terra. Agentes e causas dos movimentos. Análise da estabilidade: casos particulares em solos coesivos e não coesivos. Método Sueco. Método de Bishop - Morgenstern. Superfície Crítica. Fatores de segurança. Outros métodos de análise. Rupturas por translação. Estabilização de taludes.

7. BARRAGENS DE TERRA

Generalidades. Estudos preliminares. Investigações de campo. Ensaio de laboratório. Tipos de barragens de terra. Métodos construtivos. Fundação da barragem: tipos e tratamentos. Escolha do tipo de barragem. Secção transversal. Seleção de Materiais. Análise da estabilidade. Causas de ruptura. Elementos de vedação do solo de fundação (injeções, trincheira de vedação, cortina diafragma, tapete impermeável à montante. elementos de proteção dos taludes. Infiltrações. Filtros (finalidades, características, tipos, materiais, dimensionamento). Percolação. Ruptura hidráulica (problemas, soluções, verificação).

8. INVESTIGAÇÃO DO SUBSOLO

Métodos de investigação. Investigações indiretas, semi-diretas e diretas. Sondagens. Normas específicas. Resultados e possibilidade de utilização em projeto de fundações. Programa para número, posicionamento e profundidade de furos numa prospecção.

9. FUNDAÇÕES DIRETAS SUPERFICIAIS

Generalidades. Métodos para determinação da capacidade de carga. Pressões admissíveis e recalques. Sapatas: isoladas, corridas, associadas, com viga alavanca. Blocos. Radiers. Pré-dimensionamento.

10. FUNDAÇÕES DIRETAS PROFUNDAS □

Generalidades. Tubulões: a céu aberto e à ar comprimido. Métodos construtivos. Determinação da capacidade de carga. Pressões admissíveis e recalques. Pré-dimensionamento.

11. FUNDAÇÕES POR ESTACAS

Generalidades. Moldadas no terreno: tipos, particularidades, métodos construtivos. Carga total de atrito e de ponta. Métodos para determinação da capacidade de carga de estacas isoladas. Grupo de estacas. Eficiência de grupo de estacas. Recalques. Estacas sujeitos à carga vertical e à momentos. Atrito Negativo.

12. ESCOLHA DO TIPO DE FUNDAÇÃO

Tipos de fundação e sua escolha. Incompatibilidade de ordem geral entre tipos de fundações e terrenos. Regras gerais. Cargas a serem computadas. Previsão aproximada das cargas admissíveis. Recalques. Exemplos de escolha do tipo de fundação.



13.REFORÇO DE FUNDAÇÕES

Processos usuais e reforço de fundações.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- Associação Brasileira: Normas Brasileiras: de Normas Técnica RJ.
NBR 6122 - Projeto e Execução de fundações (1986).
NBR 6484 - Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos (1988).
NBR 8036- Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios □□(1983).
NBR 6489 - Prova de carga direta sobre terreno de fundação - Procedimento (1984)
□ MB 3472 - (NBR 12131) - estacas - Prova de carga estática (1991).
□ NBR 9061 - Segurança de escavação à céu aberto (1985).
NBR 6502 - Rochas e Solos - Terminologia (1980).
ALONSO, Urbano Rodrigues. Dimensionamento de Fundações Profundas. São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 1980.
BADILLO, Eulálio Juarez e RODRIGUEZ Alfonso Rico. Mecânica de Suelos. Tomo I, II e III. México, Editorial Limusa, 1980.
BOWLES, J. E. Foundation Analysis and Design. New York, Mc Graw-Hill, 1968.
Bureau of Reclamation. Design of Small Dams. Denver, 1960.
CAPUTO, Homero Pinto. Mecânica dos Solos e Suas Aplicações. Volumes 1,2,3 e 4. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 1983.
ESTEVES, Virgílio Penalba. Barragens de Terra. Campina Grande. Escola Politécnica, 1964.
GUIDICINI, Guido e NIEBLE, Carlos Manoel. Estabilidade de taludes naturais e de escavação. São Paulo, Edgard Blücher, 1976.
LIMA, Maria José C. P. de. Prospecção Geotécnica do Sub-Solo. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 1983.
MELLO, Victor F. B. e TEIXEIRA, Alberto H. Mecânica dos Solos, Fundações e Obras de Terra. São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, 1971.
MOLITERNO, Antônio. Caderno de Muros de Arrimo. São Paulo, Edgard Blücher, 1980.
Design Of Small Dams. Bureau of Reclamation. Denver. 1960.
NUNES, A. J. da costa. Curso de Mecânica dos Solos e Fundações. Porto Alegre, Editora Globo, 1956.
OLIVEIRA FILHO, Ubirajara Marques de. Fundações Profundas. Porto Alegre, D.C. Luzzatto Ed., 1988.
ROCHA, Francisco Xavier Pires da. Geotécnica I e II. Porto Alegre, Escola de Geologia da UFRGS, 1972.
TSCHEBOTARIOFF, Gregory P. Fundações, Estruturas de Arrimo e Obras de terra. São Paulo, Mc Graw-Hill do Brasil Ltda, 1978.
VARGAS, Milton, Introdução à Mecânica dos Solos. São Paulo, Editora Mc Graw-Hill do Brasil Ltda, 1977.
VARGAS, Milton. Fundações de Edifícios. São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
ESCOLA POLITÉCNICA

Paulo, 1982.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO II (C)

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44274-04	60	NÃO INFORMADO

EMENTA:

Generalidades sobre argamassas. Tipos de argamassas. Propriedades do concreto. Dosagem de concreto. Aditivos para concreto. Execução de concreto normais. Execução de concretos especiais. Patologia do concreto armado. Artefatos de cimento.

CONTEÚDO:

1. GENERALIDADES SOBRE ARGAMASSAS

Definições. Tipos. Classificação. Traços. Trabalhabilidade. Expansão e retração. Resistência. Influência diversas. Propriedades.

2. TIPOS DE ARGAMASSAS

Propriedades e preparação das argamassas de cal, de cimento, de cal e cimento, de barro, de pó de pedra. Solo-cimento. Traços usuais de argamassas.

3. PROPRIEDADES DO CONCRETO

Conceituação de concreto. Constituintes do concreto e suas funções. Propriedades do concreto: pega e endurecimento, calor de hidratação, retração hidráulica, resistência mecânica, trabalhabilidade, durabilidade, incorporação de ar, permeabilidade, dureza e densidade.

4. DOSAGEM DE CONCRETO

Determinação da tensão de dosagem pela NB-1/1978. Resistência característica e resistência de dosagem. Análise estatística. Tensões admissíveis para os diversos tipos de controle. Princípios fundamentais de dosagem racional de concretos. Dosagem pelos métodos do INT, ABCP e CIENTEC. Notícia sobre outros métodos de dosagem, dosagem empírica. Transformação de traço em peso para traço em volume. Cálculo das quantidades de materiais por m³. Cálculo e dimensionamento de padiolas. Controle da qualidade, sistemático e assistemático.

5. ADITIVOS PARA CONCRETO

Definição. Classificação. Diversos tipos de aditivos: como funcionam, dosagem, influência sobre as propriedades. Mistura de aditivos. Impermeabilizações rígidas. Dosadores.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



6. EXECUÇÃO DE CONCRETOS NORMAIS

Mistura manual e mecânica. Concreto pré-misturado. Centrais de concreto. Transporte do concreto. As formas e a armadura. Lançamento do concreto. Vibradores. A cura do concreto: norma, a vapor, a vácuo. Retirada das formas. Conservação do concreto.

7. EXECUÇÃO DE CONCRETOS ESPECIAIS

Concreto aparente. Concreto submarino. Concreto projetado. Concretos leves e concretos pesados. Concreto-massa. Concreto rolado. Concreto de alta resistência. Concreto protendido. Concreto cintado. Emprego e execução.

8. PATOLOGIA DO CONCRETO ARMADO

Lesões mecânicas, corrosão da armadura e corrosão do concreto.

9. ARTEFATOS DE CIMENTO

O fibro-cimento: fabricação, propriedades e tipos. Materiais de fibro-cimento. Ladrilhos de cimento: ladrilhos de cimento hidráulico e de cimento vibrado. Granilitas. Blocos de cimento para alvenarias. Outros materiais de cimento vibrado.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- ANDRIOLO, Francisco Rodrigues. Construções de Concreto. São Paulo: PINI, 1984. 738 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, Rio de Janeiro. NORMAS TÉCNICAS diversas.
- BAUER, L. A. Falcão et al. Materiais de Construção. 2v. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1987.
- HELENE, Paulo R. Lago. Manual Prático para Reparo e Reforço de Estruturas de Concreto. São Paulo, PINI, 1988. 119p.
- PINHEIRO, Alcina Koenow. Tecnologia do Concreto de Cimento Portland. 3v. Rio de Janeiro: UFRJ-CETP, 1984.
- VERÇOZA, Enio José. Argamassas. Porto Alegre: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Ritter dos Reis, (1989?). 26p. (Apostilhas)
- VERÇOZA, Enio José. Propriedades do Concreto. Porto Alegre: Escola Politécnica da PUCRS, 1990. 102p. (Apostilhas).
- VERÇOZA, Enio José. Dosagem de Concreto. Porto Alegre: Escola Politécnica da PUCRS, 1986. 97 p. (Apostilhas).
- VERÇOZA, Enio José. A Execução do Concreto. 1ª parte. Porto Alegre: Escola Politécnica da PUCRS, 1988 84 p. (Apostilhas)
- VERÇOZA, Enio José. A Execução do Concreto. 2ª parte. Porto Alegre: Escola Politécnica da PUCRS, 1988 44 p. (Apostilhas)
- VERÇOZA, Enio José. Aditivos para Concretos para e Argamassas. Porto Alegre: Escola Politécnica da



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
ESCOLA POLITÉCNICA

PUCRS, 1986 62 p. (Apostilhas)

VERÇOZA, Enio José. Materiais Pré-Moldados de Cimento. Porto Alegre: Escola Politécnica da PUCRS,

(1988) 28 p. (Apostilhas)

VERÇOZA, Enio José. Patologia das Edificações. Porto Alegre: Sagra, 1991. 173 p.

VERÇOZA, Enio José. Materiais de Construção. 2v. 3 ed. Porto Alegre: Sagra, 1987.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

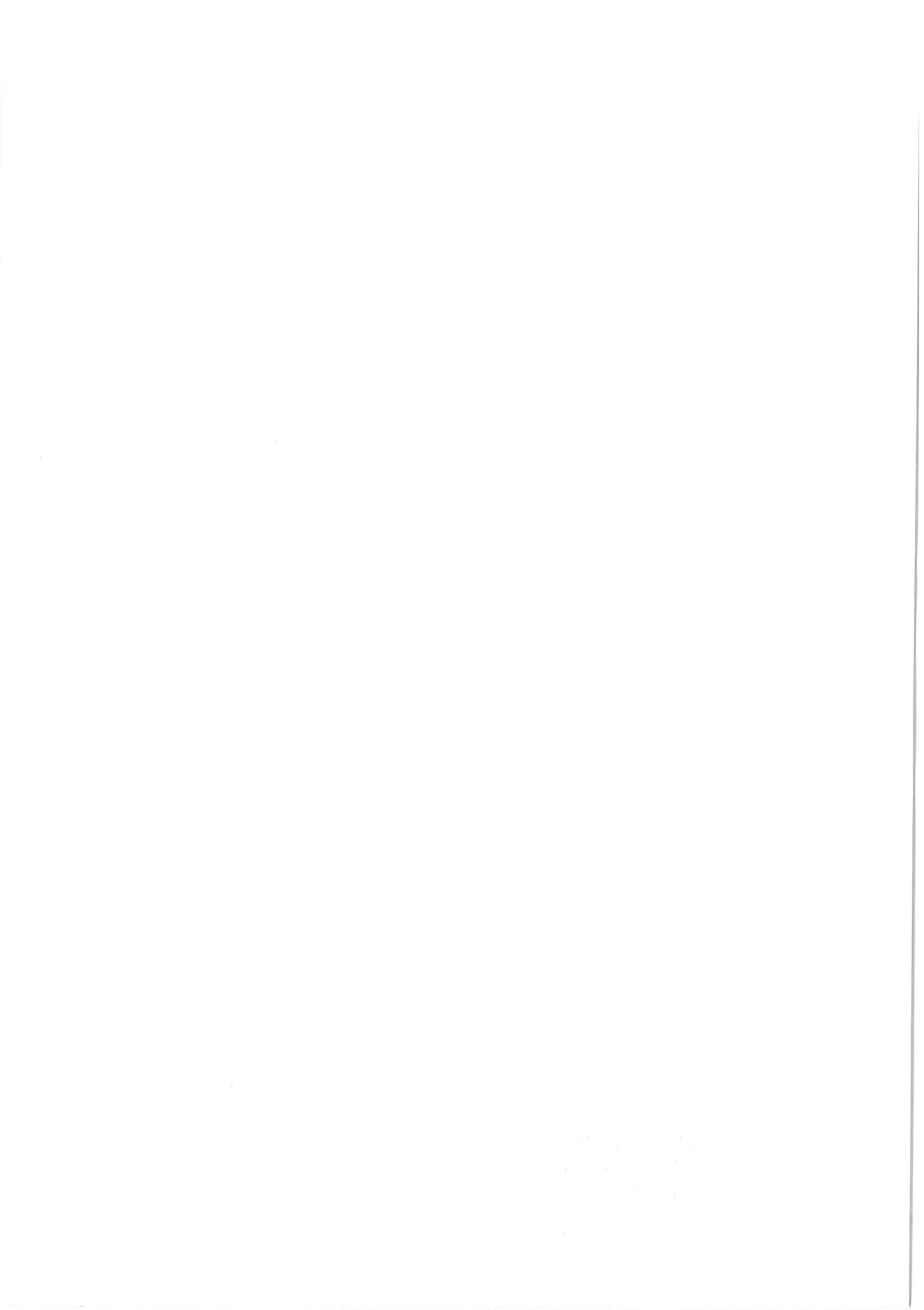
PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica





PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

LAB DE MATERIAIS DE CONSTRUCAO I

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44275-02	30	60

EMENTA:

Ensaio com agregados. Mistura de agregados. Ensaio com aglomerantes. Ensaio com metais. Ensaio com metais. Ensaio com materiais cerâmicos. Ensaio em madeiras.

CONTEÚDO:

1. ENSAIOS COM AGREGADOS

Retirada de amostras de agregados - Secagem - Peneiras normalizadas - Análise granulométrica - Dimensão máxima característica e módulo de finura - Peso unitário e massa específica - Coeficiente de vazios e grau de compactação - Determinação e traçado de curvas de inchamento - Umidade crítica e inchamento médio - Determinação de teor de umidade de areias - Pureza de areias: cálculo e teor de material pulverulento, do teor de argila, do teor de matéria orgânica e de partículas minerais fracas - Qualificação de areias.

2. MISTURA DE AGREGADOS

Exercícios sobre mistura de agregados - Método analítico e métodos gráficos.

3. ENSAIOS COM AGLOMERANTES

Determinação do peso unitário e da massa específica - Determinação da finura pela peneira 200 e pelo método de Blaine - Determinação da pasta de consistência normal e do tempo de pega empregando a agulha de Vicat - Classificação de cimentos.

4. ENSAIOS COM MATERIAIS CERÂMICOS

Tijolos e telhas: ensaios de absorção de água e de compressão e de permeabilidade.

5. ENSAIO EM MADEIRAS

Ensaio de compressão axial e perpendicular.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) - Normas Técnicas Diversas - São Paulo.
VERÇOZA, Enio José. Laboratório de Materiais de Construção Civil (Apostilhas) . 120p. 1988.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

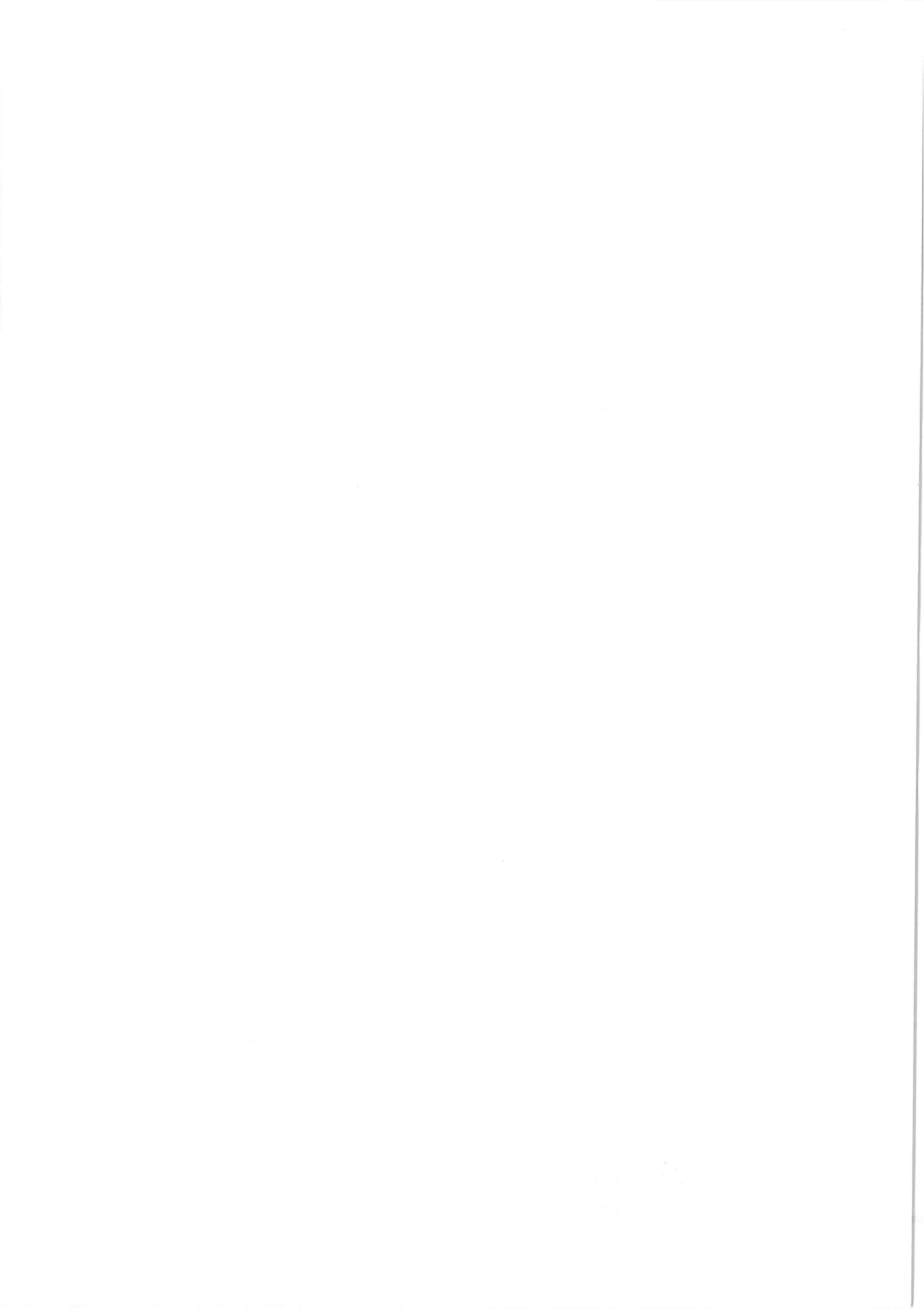
PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica





PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

ESTRUTURAS HIPERESTÁTICAS II

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44272-04	60	NÃO INFORMADO

EMENTA:

Blocodiagramas para programação. Matrizes. Método de Rigidez. Desenvolvimento do Método de Rigidez para Treliças Planas. Desenvolvimento do Método de Rigidez para Pórtico Plano. Simplificação do Método de Rigidez para Vigas Contínuas. Utilização de programas de cálculo (softwares) baseados no método de rigidez. Realização de estudos paramétricos.

CONTEÚDO:

1. REVISÃO DE NOÇÕES BÁSICAS DE PROGRAMAÇÃO: Blocodiagramas para programação, linguagens para programação, Programação aplicada a problemas simples de engenharia.
2. MATRIZES: Definição de matriz. Tipos de matrizes. Álgebra Matricial. Bloco diagrama das operações matriciais.
3. MÉTODO DE RIGIDEZ: Introdução. Fundamentos. Equações constitutivas, equações de compatibilidade e equações de equilíbrio. Etapas fundamentais. Diferenças da aplicação para as estruturas de barras. Treliça plana. Treliça espacial, pórtico plano, grelha e viga contínua.
4. DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO DE RIGIDEZ PARA TRELIÇAS PLANAS: Discretização da estrutura. Equação matricial da barra de treliça plana. Matriz de rigidez da barra de treliça plana: obtenção e significado físico. Rotação no plano. Obtenção do sistema global para a treliça. Condições de contorno. Resolução do sistema. Cálculo das solicitações e reações. Utilização de programas de treliças.
5. DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO DE RIGIDEZ PARA PÓRTICO PLANO: Dados de entrada. Matriz de rigidez da barra de pórtico plano. Matriz de rotação. Montagem do vetor de cargas nodais equivalentes. Montagem do vetor de cargas global. Equação da barra de pórtico plano. Resolução da estrutura. Determinação das solicitações e reações. Interpretação de resultados. Diagramas de solicitações nas barras. Utilização de programas baseado neste método.
6. SIMPLIFICAÇÃO DO MÉTODO DE RIGIDEZ PARA VIGAS CONTÍNUAS: Hipóteses de simplificação. Limitações decorrentes. Matriz de rigidez da barra de viga contínua. Análise de resultados.
7. NOÇÕES DO MÉTODO DE RIGIDEZ PARA GRELHAS PLANAS: Comparativo entre a estrutura de pórtico e a estrutura de grelha. Matriz de rigidez. Efeito da Torção.
8. NOÇÕES BÁSICAS SOBRE ELEMENTOS FINITOS: Conceitos. Potencialidades do método.



BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

SANTOS, MARIA INÊS G. DOS. - ANÁLISE MATRICIAL DE ESTRUTURAS PELO MÉTODO DE RIGIDEZ. UFRGS/CPGEC - caderno Técnico 66

GERE & WEAVER - ANALYSIS OF FRAMED STRUCTURE. D. Van Nostrand Company, Inc.

BREBBIA, C. A & FERRANTE, A. J. - COMPUTATIONAL METHODS FOR THE SOLUTION OF ENGINEERING PROBLEMS. Pentech Press limited - London

SANTOS, MARIA INÊS G. DOS - ANÁLISE DE VIGA CONTÍNUA PELO MÉTODO DE RIGIDEZ COM FLUXOGRAMAS PARA SOLUÇÃO POR COMPUTADOR - UFRGS/DEC - Caderno de Engenharia 11

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO I (C)

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44273-04	60	60

EMENTA:

Cerâmicas em geral. Materiais de cerâmicas. Generalidades sobre madeiras. Materiais derivados das madeiras. Propriedades dos agregados. Tipos de agregados. Generalidades sobre aglomerantes aéreos. Aglomerantes hidráulicos.

CONTEÚDO:

1. CERÂMICAS EM GERAL

Evolução histórica das cerâmicas - constituintes - propriedades: plasticidade, retratação, efeitos do calor, gelividade, massa específica, resistência mecânica, fatores de decomposição - Fabricação de materiais cerâmicos e sua influência na qualidade.

2. MATERIAIS DE CERÂMICAS

Adobe - tijolos - Telhas - Tijoleiras - Manilhas - Louça sanitária - Azulejos - Pastilhas - Refratários - Vasados - Detalhes de fabricação, classificação, escolha, propriedades particulares e Normas relativas a estes materiais.

3. GENERALIDADES SOBRE MADEIRAS

Importância da madeira na construção - Obtenção: desdobramento, secagem - constituição física e química - A umidade e seus efeitos - Deterioração e tratamento - Animais xilófagos - Fungos - Proteção contra o fogo - propriedades físicas e químicas - Resistência mecânica - Ligações - Nomenclatura - Classificação.

4. MATERIAIS DERIVADOS DAS MADEIRAS

Madeiras de uso mais comum: identificação, características e emprego - madeira compensada, chapas de fibra de madeira, madeira aglomerada, madeira mineralizada, madeira beneficiada, andaimes, formas, esquadrias, painéis desmontáveis, pisos e paredes de madeira.

5. PROPRIEDADES DOS AGREGADOS

Definições - Classificação geral dos agregados - Peneiras - Análise granulométrica - Origem - densidade - Coeficiente de vazios - Umidade - Inchamento - Impurezas.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



TIPOS DE AGREGADOS

Areias para construção: qualidade, exigências, reconhecimento, classificação - Areia normal - Características gerais das areias de Porto Alegre - Pedregulhos tipos, qualidades, exigências, reconhecimento, classificações - Agregados leves - Agregados pesados.

7.GENERALIDADES SOBRE AGLOMERANTES

Evolução - Tipos - Classificações - pega e endurecimento - Redimento.

□

8.AGLOMERANTES AÉREOS

Gesso e cal aérea: fabricação, variedades, propriedades, classificação, emprego - Extinção da cal.

9.AGLOMERANTES HIDRÁULICOS

Evolução - Pozolanas - O cimento portland: fabricação, composição, tipos, hidratação

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BAUER, L. A. Falcão et. al. Materiais de Construção. 2 vol. 3ª ed. Rio de Janeiro. LTC, 1987.

GIORDANO, Giuglielmo - La Moderna Técnica delle Costruzioni in Legno. Milão. Ed. Hoepli, 1964. 798 p.

LORENZI, Harri - Árvores Brasileiras. Nova Odessa, SP. Editora Plantarum, 1992. 368p.

PETRUCCI, Eladio G. - Concreto de Cimento Portland. Porto Alegre. Ed. Globo, 1973. 277p.

PETRUCCI, Eladio G. - Materiais de Construção. Porto Alegre. Ed. Globo, 1975. 435p.

PINHEIRO, Alcina Koenow. Tecnologia do Concreto de Cimento Portland. 3 vol. Rio de Janeiro: UFRJ - CETP, 1984.

REITZ, Raulino, KLEIN, roberto M. e REIS, Ademir - Madeiras do Brasil. Santa Catarina Florianópolis. Ed. Lunardelli,

RIZZINI, Carlos Toledo - Árvores e Madeiras Úteis do Brasil. São Paulo. Ed. da USP e BLücher, 1971. 294 p.

STILLNER, Franz Joseph - Durabilidade de Madeiras. Boletim nº 48 do ITERS. Porto Alegre, 1969. 15p.

VERÇOZA, Enio José. Materiais de Cerâmica. Porto Alegre. Escola Politécnica da PUCRS, 1989. 85p.

VERÇOZA, Enio José. A Madeira como Material de Construção. Porto Alegre. Escola Politécnica da PUCRS, 1985. 132p.

VERÇOZA, Enio José. Agregados. Porto Alegre. Escola Politécnica da PUCRS, 1991. 85p.

VERÇOZA, Enio José. Aglomerantes. Porto Alegre. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de Porto Alegre, 1989. 19p.

VERÇOZA, Enio José. Materiais de Construção. 2 vol. 3 ed. Porto Alegre. Editora Sagra, 1987.



PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

HIDRAULICA GERAL

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44280-04	60	60

EMENTA:

Fundamentos. Escoamento nos condutos forçados. Determinação da perda de carga por atrito pelo método empírico. Determinação da perda de carga por atrito pelo método racional. Perdas de carga localizadas. Posições do conduto com relação à linha piezométrica e de carga. Condutos equivalentes. Escoamento por bombeamento. Escoamento através de jatos. Escoamento em condutos livres. Condutos circulares parcialmente cheios. Escoamento em canais abertos. Hidrometria.

CONTEÚDO:

1.FUNDAMENTOS

Características e propriedades físicas dos fluídos. Equação da continuidade. Teorema de Bernoulli. Princípios de escoamento dos fluídos. Sistemas de unidades.

2.ESCOAMENTO NOS CONDUTOS FORÇADOS

Definição de conduto forçado. Aplicações na prática. Número de Reynolds. Regimes de escoamento. Rugosidade. Viscosidade. Camada limite. Perda de carga por atrito. Resistência ao escoamento. Envelhecimento do conduto. Equação fundamental da perda de carga unitária.

3.DETERMINAÇÃO DA PERDA DE CARGA POR ATRITO PELO MÉTODO EMPÍRICO

Fórmulas e Ábaco de Hazen-Willians. Flamant, Leyy, Glauker-Strikler, Manning., Fair-Wipple-Hsiao. O uso e limitações das fórmulas empíricas.

4.DETERMINAÇÃO DA PERDA DE CARGA POR ATRITO PELO MÉTODO RACIONAL

Influência da viscosidade do fluído. Regime de escoamento. Fórmula universal (Darcy-Weisbach). Fórmula de Colebrook. Ábacos de Moody e de Rouse.

5.PERDAS DE CARGA LOCALIZADAS

Definição de perda de carga localizada. Obstáculo ao escoamento. Variações da energia cinética do fluxo. Coeficiente K. Métodos de determinação das perdas de carga localizadas.

6.POSIÇÕES DO CONDUTO COM RELAÇÃO À LINHA PIEZOMÉTRICA E DE CARGA

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



Linha piezométrica efetiva. Linha de carga absoluta. Plano de carga efetivo. Plano de carga dinâmico. Situações na prática e efeitos. Dispositivos mecânicos e procedimentos preventivos e corretivos.

7.CONDUTOS EQUIVALENTES

Condutos associados em série e em paralelo. Distribuição em marcha. Métodos de solução. Problemas dos dois e três reservatórios.

8.ESCOAMENTO POR BOMBEAMENTO

Aplicações. Tipos de bombas. Cálculos básicos. Ponto e faixa de trabalho. Diâmetro econômico. Noções sobre cavitação e golpe de aríete. Potência. Instalações típicas.

9.ESCOAMENTO ATRAVÉS DE JATOS

Dinâmica dos jatos. Potência dos jatos. Acionamento de turbinas.

10.ESCOAMENTO EM CONDUTOS LIVRES

Definição de conduto livre. Tipos de escoamento. Distribuição da velocidade na secção de escoamento. Raio hidráulico. Tipos de secções de mínima resistência. Secções abertas e fechadas. Determinação da velocidade de escoamento - Fórmula de Chezy. Expressões para cálculo do coeficiente C. Fórmula de Bazin, Mannig, Ganguillet e Kutter.

11.CONDUTOS CIRCULARES PARCIALMENTE CHEIOS

Métodos de determinação dos parâmetros hidráulicos. Ábacos, tabelas. Fórmula de Mannig.

12.ESCOAMENTO EM CANAIS ABERTOS

Energia específica. Profundidade crítica. Velocidade crítica. Máxima vazão unitária. Ressalto e remanso hidráulico.

13.HIDROMETRIA

Medição de profundidade e variação de nível. Medição de pressão velocidade e vazão.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

LENCASTRE, Armado. Hidráulica Geral. Editora da Universidade de Lisboa, 2ª edição, 1983.

GARCEZ, Lucas Nogueira. Elementos de Mecânica dos Fluídos. Editora Edgar Blücher, 2ª edição, 1978.

GILES, Ronald. Mecânica dos Fluídos e Hidráulica. Coleção Schaum. 2ª edição, 1962.

NEKRASOV, B. Hidráulica. Editora Livros Técnicos, 2ª edição, 1980.

NETTO, J. M. Azevedo. Manual de Hidráulica. Editora Edgar Blücher, 6ª edição, 1973.

NEVES, Eurico T. Curso de Hidráulica. Editora Globo, 1ª edição, 1960.

SILVESTRE, Pascoal. Manual de Hidráulica Geral. 3ª edição. 1975.



PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

HIDROLOGIA APLICADA

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44279-04	60	60

EMENTA:

Ciclo Hidrológico. Bacia Hidrográfica. Precipitação. Evaporação e Evapotranspiração. Água Subterrânea. Infiltração. Escoamentos. Hidrometria. Escoamento em Rios e Canais.

CONTEÚDO:

O Ciclo Hidrológico.
Bacia Hidrográfica.
Tipos de precipitação e métodos de medição de chuvas.
Processamento de dados de chuva. Determinação de chuvas de projeto.
Evapotranspiração, Infiltração, noções de águas subterrâneas.
Medição de vazão. Estabelecimento da curva chave de uma estação hidrológica.
Escoamento superficial: o hidrograma unitário e sua determinação.
Cálculo de vazões máximas para projeto de obras hidráulicas.
Reservatórios de regularização e controle de cheias.
Noções de dimensionamento de sistemas de esgotamento pluvial urbano.

PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Avaliação da disciplina será feita mediante trabalhos, exercícios, projetos, e / ou provas.

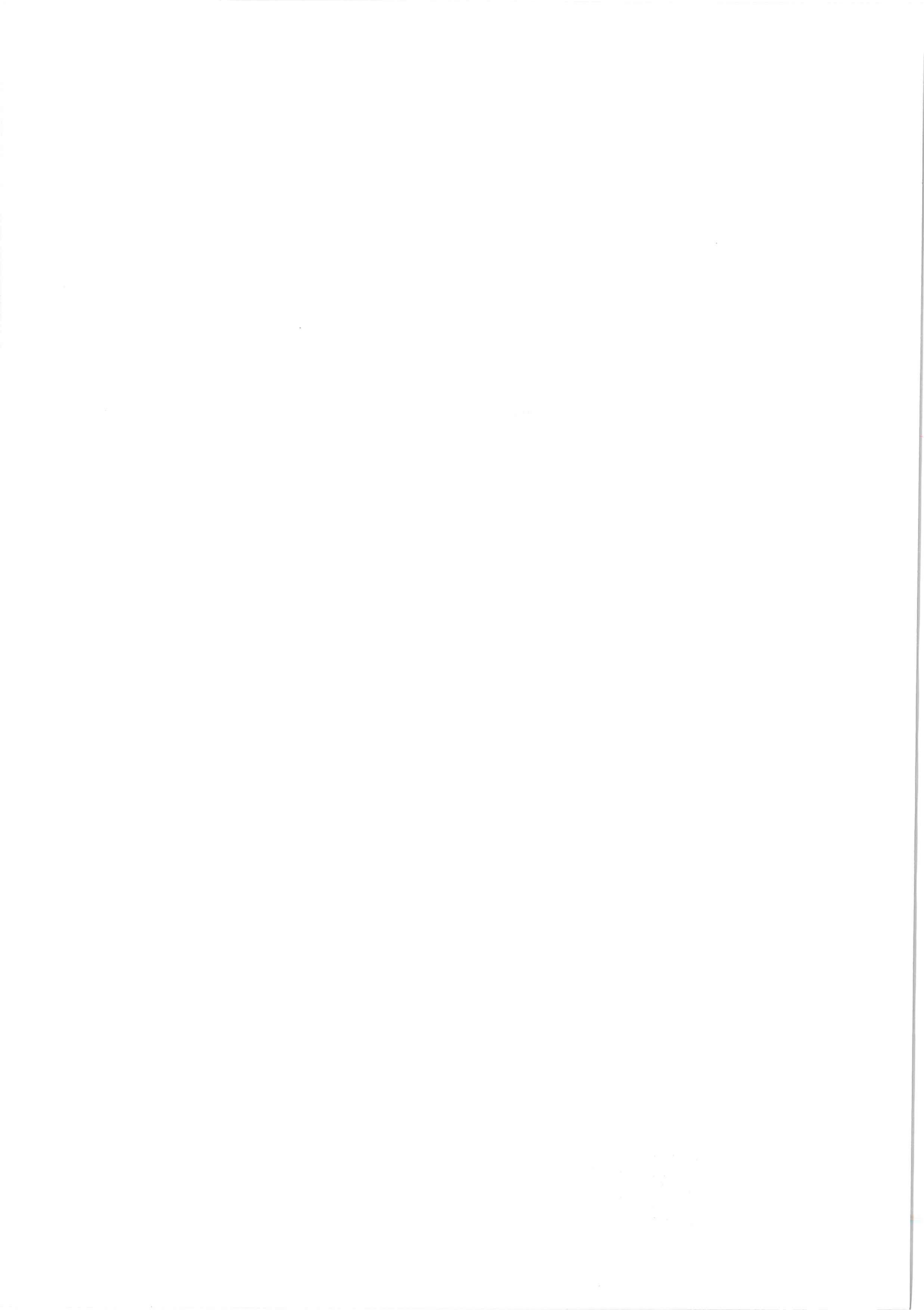
BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Sánchez, Julio, 2000 - Fundamentos de Hidrologia. Apostila. Instituto de Pesquisas Hidráulicas - IPH/ UFRGS, Porto Alegre, R.S. 364 p.
Tucci, Carlos E. M. (Org.), 1993. Hidrologia. Ciência e Aplicação. Porto Alegre, Ed. da Universidade. ABRH-EDUSP, 943 p.
Righetto, Antonio M., 1998. - Hidrologia e Recursos Hídricos; São Carlos, SP.- EESC- USP. Projeto REENGE. 819 p.
Pinto, Nelson L de Souza; Holtz, A. C. T.; Martins. J. A; Gomide, F. L. S. 1976. Hidrologia Básica. São Paulo; Edgar Blücher. 278 p.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900
Telefone: (51) 3320.3558
www.pucrs.br/politecnica





PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:
TOPOGRAFIA B

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44278-04	60	20

EMENTA:

Fundamentos de altimetria. Teoria e aplicações práticas. Estudo de taqueometria: conceitos e aplicações práticas. Fundamentos de Aerofotogrametria. Utilização de recursos computacionais aplicados à topografia.

OBJETIVOS:

GERAIS: Dar condições ao aluno de melhor conhecer o terreno, em suas formas e dimensões e das leis que regem o seu modelado.

ESPECÍFICOS: Capacitar o aluno a efetuar levantamentos topográficos.

CONTEÚDO:

1. ALTIMETRIA

Definições. Conceitos fundamentais. Equipamentos. Nivelamento geométrico: técnica de nivelamento; nivelamento simples, nivelamento composto. Rede de referência altimétrica. Caderneta de Campo. Planilha de Cálculo - Erros. Traçado de Perfil. Traçado de Curvas de Nível. Nivelamento Trigonométrico: Conceitos, objetivos, precisão; técnica de nivelamento; nivelamento trigonométrico de uma poligonal; determinação da posição de ponto inacessível; determinação da altura de pontos por triangulação; cálculos.

2. TAQUEOMETRIA

Princípios gerais. Conceitos fundamentais Equipamentos. Noções de topologia: relevo terrestre, representação do relevo orográfico, curvas de nível e linha de maior declive. Levantamento Taqueométrico: levantamento plani-altimétrico de uma poligonal e de uma área pelo processo taqueométrico; caderneta; cálculo de distâncias e cotas; desenhos de plantas, desenhos de perfis a partir das curvas de nível; relatório.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900
Telefone: (51) 3320.3558
www.pucrs.br/politecnica



3.FUNDAMENTOS DE AEROFOTOGRAMETRIA

Fotogrametria. Estereoscopia. Aerofotogrametria. Orientação. Recobrimento. Fotografia. Apoio. Reambulação. Diapositivos. Restituídor. Escala. Planimetria. Altimetria. Cartografia. Coordenadas. Ortofoto ou Ortofotocarta.

PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Avaliação da disciplina será feita mediante trabalhos, exercícios, projetos, ou/e provas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 13133. Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

BORGES, ALBERTO C. Topografia. São Paulo: Blücher, 1992. 2 v.

ESPARTEL, Lélis. Curso de Topografia, 9. ed. Porto Alegre: Globo, 1987.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

DOMINGUES, Felipe Augusto Aranha. Topografia e Astronomia de Posição para Engenheiros e Arquitetos. São Paulo: MC Graw Hill do Brasil, 1979.

MASCARÓ, JUAN L. Manual de loteamentos e urbanização. 2. ed. Porto Alegre: Sagra - D. C. Luzzatto, 1997.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

MECANICA DOS SOLOS I

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44267-06	90	60

EMENTA:

Introdução à mecânica dos solos. Pressões devido ao peso próprio dos solos. Propagação e distribuição de tensões nos solos. Movimento da água nos solos. Percolação d'água nos solos. Adensamento e recalque. Resistência ao cisalhamento.

CONTEÚDO:

1. Introdução: origem e formação de solos. Perfis de intemperismo: horizontes característicos.
2. Índices físicos.
3. Distribuição de tensões na massa de solo. Tensões geostáticas. Princípio das tensões efetivas. Diagrama de tensões totais, efetivas e neutras com a profundidade. Coeficiente de empuxo ao repouso. Tensões horizontais
4. Pressões devido a cargas externas ao solo. Soluções elásticas para a determinação de tensões sob carregamentos geostático, unidimensional uniforme, circular uniforme e bi-dimensional uniforme.
5. Compressibilidade dos Solos: o fenômeno de adensamento em solos moles. Analogia mecânica. Teoria de adensamento de Terzagui.
6. Determinação do grau de adensamento com a profundidade e grau de adensamento médio de toda a camada.
7. Ensaio de adensamento. Determinação do coeficiente de adensamento e do índice de compressão. Tensão máxima de sobre adensamento. Argilas NA e PA.
8. Determinação de recalques em solos moles. Métodos de aceleração de recalques: drenos verticais e método da sobrecarga.
9. Permeabilidade. Lei de Darcy. Cargas Hidráulicas. Determinação do coeficiente de permeabilidade dos solos em laboratório. Gradiente crítico.
10. Fluxo d'água em solos – conceitos básicos. Traçado da rede de fluxo em solos homogêneos e isotrópicos. Rede de fluxo confinada. Rede de fluxo não confinada. Cálculo da perda de carga, vazão, velocidade de fluxo e pressões atuantes em uma rede de fluxo.
11. Métodos de controle do fluxo d'água em estruturas de terra: Métodos de drenagem e métodos de impermeabilização. Filtros: horizontais, de pé e chaminé; critérios para escolha de materiais e dimensionamento de filtros. Trincheira de vedação; tapete a montante e cortinas injetadas.
12. Resistência ao cisalhamento dos solos: Conceitos estado plano de tensões, tensões normais e



de corte. Planos principais de tensões. Círculos de Mohr. Pólo de tensões. Determinação da magnitude e direção das tensões atuantes em um plano qualquer.

13. Componentes de resistência. Coesão e atrito. Comportamento tensão-deformação. Estado último. Ângulo de atrito de pico, a volume constante, residual e mineral. Como considerar o atrito frente a diferentes estruturas e solicitações impostas ao material na prática. Representação no plano de tensões.

14. Diagrama $p' \times q$ - trajetórias de tensões. Envoltória de resistência de Mohr-Coulomb. Equação da envoltória de resistência. Exercícios.

15. Ensaio de Laboratório: Cisalhamento Direto. Interpretação dos resultados.

16. Ensaio Triaxial. Componentes do equipamento. Métodos de ensaio. Carregamentos drenados e não-drenados, consolidados e não-consolidados. Medição do excesso de poro-pressão.

17. Simulação do carregamento de campo. Areias – solicitações drenadas.

18. Argilas – solicitações drenadas e não drenadas. Similaridades no comportamento de areias e argilas. Análise em termos de tensões totais. Análise em termos de tensões efetivas.

19. Resistência não-drenada.

PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Avaliação da disciplina será feita mediante trabalhos, exercícios, projetos, e / ou provas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BADILLO, Eulalio Juarez; RODRIGUES, Alfonso Rico. Mecânica de solos. México, D. F.: Limusa, 1987.

CAPUTO, Homero Pinto. Mecânica dos solos e suas aplicações. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1976.

MACHADO, Sandro Lemos. Apostila de mecânica dos solos. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 1999. (<http://www.geotec.eng.ufba.br>)

PINTO, Carlos de Sousa. Curso básico de mecânica dos solos: em 16 aulas. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

SWARBRICK, Garreth et alli. Fundamentals of geomechanics. Australia: The University of South of Wales, 1998. (<http://www.civeng.unsw.edu.au>)

TSCHEBOTARIOFF, Gregory P. Fundações, estruturas de arrimo e obras de terra. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.

VARGAS, Milton. Introdução à mecânica dos solos. São Paulo: McGraw-Hill, 1979.



PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

LAB DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO II C

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44276-02	30	60

EMENTA:

Ensaio com argamassas. Ensaio com concretos. Dosagem experimental de concretos. Ensaio com materiais betuminosos. Ensaio com plásticos.

CONTEÚDO:

1. ENSAIOS COM ARGAMASSAS

Ensaio de absorção de água, de consistência e de resistência à compressão axial e adiametral.

2. ENSAIOS COM CONCRETOS

Ensaio de abatimento - Ensaio de remoldagem de Powers - Moldagem de corpos de prova - Determinação da resistência à compressão axial e diametral - emprego do esclerômetro - Influência de aditivos.

3. DOSAGEM EXPERIMENTAL DE CONCRETOS

Execução de uma dosagem racional de concreto, com verificação do resultado.

4. ENSAIOS COM METAIS

Determinação da bitola - Ensaio de Tração e de dobramento - Caracterização de barras fios e cordoalhas de aço para concreto armado e protendido.

5. ENSAIOS COM MATERIAIS BETUMINOSOS

Ensaio de anel-e-bola e de ponto de fulgor de asfaltos.

6. ENSAIOS COM PLÁSTICOS

Determinação de dureza Shore-A.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) - Normas Técnicas diversas - São Paulo.
VERÇOZA, Enio José. Laboratório de Materiais de Construção Civil (Apostilhas) - 1988 - 120p.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

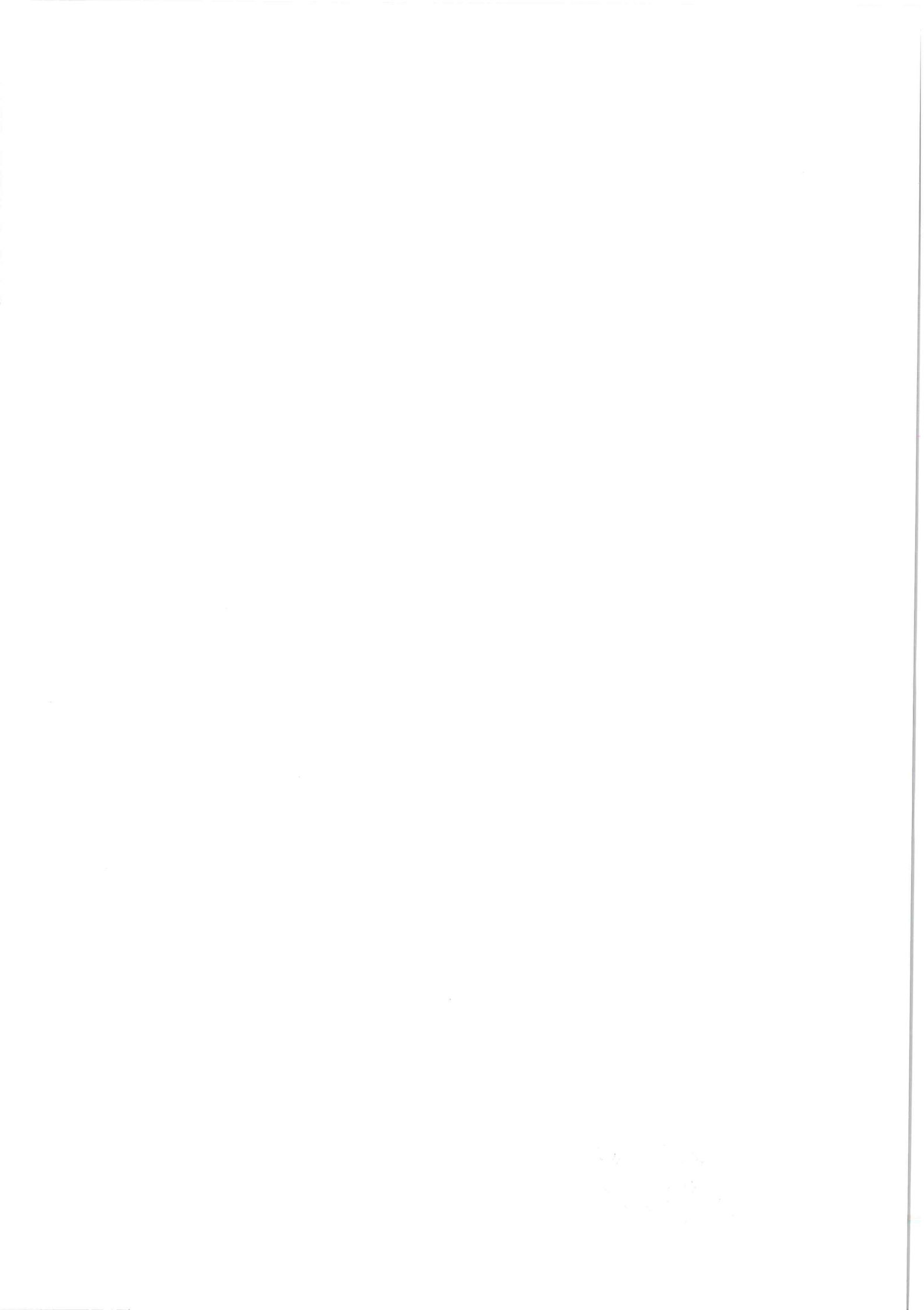
PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica





PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

TOPOGRAFIA A

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44277-04	60	20

EMENTA:

Introdução à topografia. Definições – Operação e Aplicação. Instrumental. Levantamento expedito utilizando a trena. Planimetria. Determinação da meridiana por observação do sol. Divisão de terras. Locação de curvas. Locação de Prédios. Noções de Geodésia. Trabalho Prático (de campo e de escritório).

OBJETIVOS:

GERAIS: Dar condições ao aluno de conhecer melhor o terreno bem como saber lidar com os elementos contidos em um levantamento topográfico.

ESPECÍFICOS: Capacitar o aluno a executar levantamentos topográficos. Resolver questões de parcelamento do solo, de execução, implantação e fiscalização de projetos que envolvam conceitos de topografia.

CONTEÚDO:

1. INTRODUÇÃO À TOPOGRAFIA

Objeto da topografia e áreas de atividades da topografia na Engenharia Civil.

2. DEFINIÇÕES, OPERAÇÃO E APLICAÇÃO

Ângulos, azimute, rumos, projeções e coordenadas: tipos e origens.

3. INSTRUMENTAL

Tipos de aparelhos, manuseio, unidades de medida de ângulos escala e sua utilização.

4. LEVANTAMENTO EXPEDITO UTILIZANDO A TRENA

Medida de alinhamentos, de ângulos, traçado de perpendiculares, cálculo dos levantamentos.

5. PLANIMETRIA

Levantamento planimétrico a trena e teodolito; levantamento para amarração de detalhes: triangulação, irradiação, poligonal fechada e aberta, projeções ortogonais, ponto inacessível, poligonal vinculada.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



6. DETERMINAÇÃO DA MERIDIANA POR OBSERVAÇÃO DO SOL
Fundamentos teóricos. Técnica de campo. Cálculo do azimute pelo Sol. Precisão.
7. LOCAÇÃO DE CURVAS
Conceitos fundamentais. Exemplo numérico. Práticas no campo.

PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Avaliação da disciplina será feita mediante trabalhos, exercícios, projetos, ou/e provas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 13133. Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.
BORGES, Alberto C. Topografia. São Paulo: Blücher, 1992. 2 v.
ESPARTEL, LÉLIS. Curso de Topografia, 9. ed. Porto Alegre: Globo 1987.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

MASCARÓ, JUAN L. Manual de loteamentos e urbanização. 2. ed. Porto Alegre: Sagra - D. C. Luzzatto, 1997.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900
Telefone: (51) 3320.3558
www.pucrs.br/politecnica



PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO I

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44281-04	60	60

EMENTA:

Introdução ao concreto Armado. Lajes. Flexão Simples. Cizalhamento.

CONTEÚDO:

1º item:

Concreto Armado. Materiais, componentes. Histórico, vantagens e desvantagens em relação aos demais materiais.

Propriedades do concreto. Ensaio – Resistência a compressão: média e característica. Resistência e tração, sugestões para escolha da resistência característica no projeto estrutural. Diagrama tensão – deformação do concreto. Módulo de deformação tangente e coeficiente de Poisson.

Aços, Classificação, Propriedades. Diagramas, tensão e deformação. Ações. Análise do processo de ruptura de uma viga sob tensões normais. Estádios I, II e III. Hipóteses de flexão simples e composta no estado limite último. Domínios fig. 7 da NBR-6118 Flexão Simples. Equação de equilíbrio nas vigas de seção retangular.

Dimensionamento de vigas de seção retangular com armadura simples e dupla.

Exercícios de dimensionamento de vigas de seção retangular.

Fluxograma para dimensionamento de seções retangulares.

Viga T, largura efetiva. Dimensionamento. Exercícios.

2º item:

Lançamento de uma estrutura lajes maciças, conceitos básicos.

Representação gráfica. Substituição por lajes isoladas.

Vão, vinculação nas bordas, espessura mínima. Cargas (NBR 6120).

Solicitações. Rebaixos. Classificação.

Lajes armadas numa direção.

Exercícios sobre vinculação; Formulário métodos no regime elástico e rígido-plástico, cálculo de sacadas. Precauções com marquises, exercícios.

Lajes armadas em cruz. Método elástico. Método de Marcus. Método da teoria da elasticidade.

Dimensionamento.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



Exercícios de dimensionamento utilizando as tabelas elásticas do Montoya. Detalhamento.
Método rígido plástico. Exercícios. Detalhamento.
Fluxograma para dimensionamento de lajes. Exercícios.

3º item:

Escadas, classificação. Cargas escadas armadas longitudinalmente.
Escadas. Exercícios e detalhamento das armaduras. Escadas armadas transversalmente e com degraus isolados.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

MONTOYA, J.; MEJEGUER, A. G. Hormigon armado. Barcelona: Gustavo Gili.
FUSCO, P. B. Técnica de armar as estruturas de concreto. São Paulo: PINI.
CHUST, Roberto Carvalho; FIGUEIREDO FILHO, Jackson Rodrigues. Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado. São Carlos: UFSCarlos.
SUSSEKIND, José Carlos. Curso de concreto. Porto Alegre: Globo. 2 v.
MASSARO JUNIOR, Mário. Manual de concreto armado. São Paulo: Nobel, 2 v.
Norma Brasileira NBR-6118. Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado, 1986.
Norma Brasileira NBR-6120. Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações, 1980.



PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

ESTRUTURAS HIPERESTÁTICAS I

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44271-06	90	60

EMENTA:

Ciência das construções. Deformação elástica. Método das forças. Equação dos três momentos. Método dos deslocamentos. Simplificações por simetria e anti-simetria. Arcos isostáticos e hiperestáticos. Cargas Móveis e Linhas de Influência.

CONTEÚDO:

1. Revisão de Estruturas Isostáticas.
2. Princípio dos Trabalhos Virtuais. Aplicações ao cálculo de reações e solicitações internas.
3. Cálculo de deformações elásticas utilizando o Princípio dos Trabalhos Virtuais.
4. Método das Forças.
5. Equação dos Três Momentos.
6. Método dos Deslocamentos .
7. Simplificações do Método dos Deslocamentos.
8. Simplificações utilizando simetria e anti-simetria.
9. Decomposição de cargas.
10. Arcos Isostáticos e hiperestáticos.
11. Cargas Móveis e Linhas de Influência.

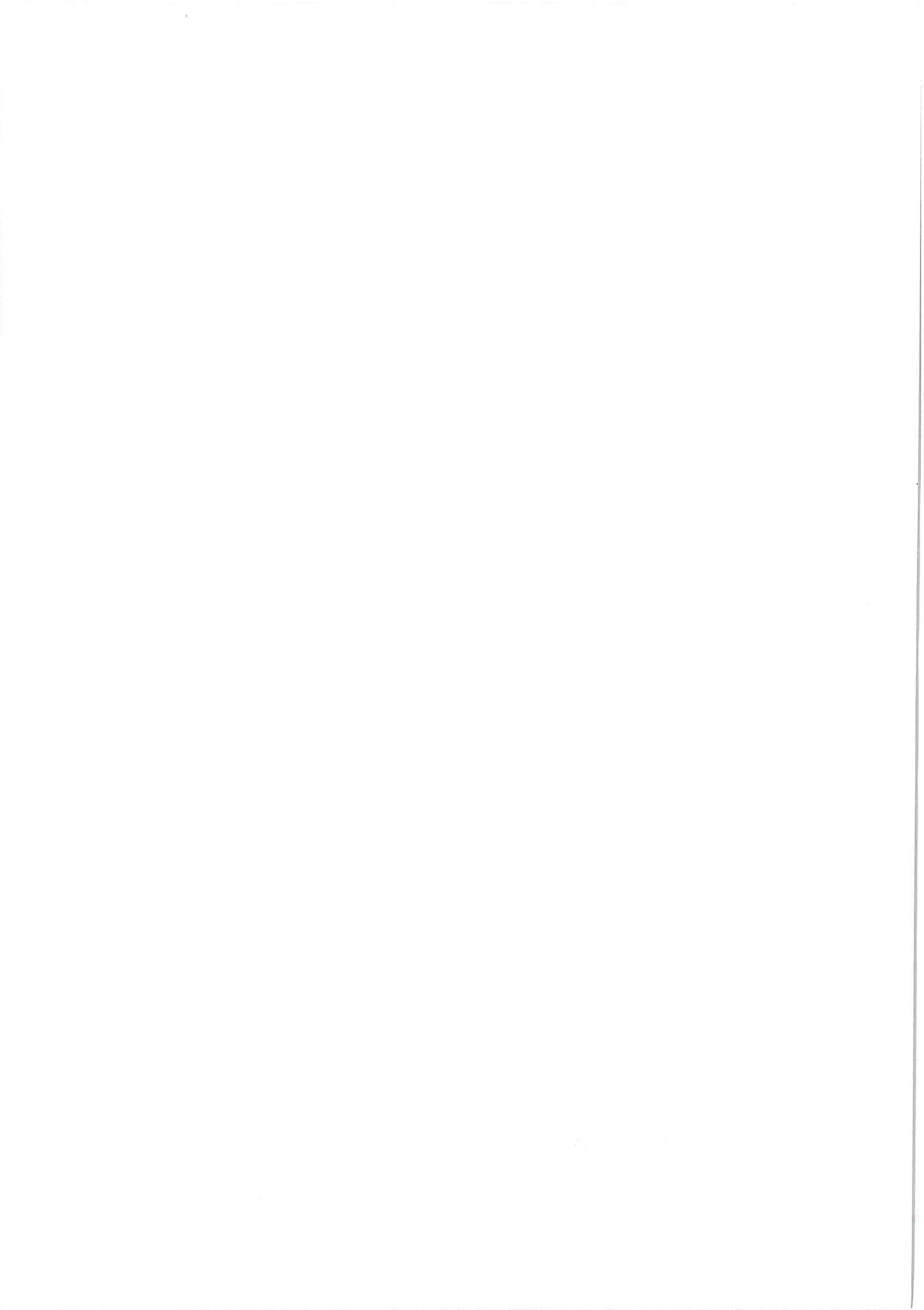
BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

SUSSEKIND, José Carlos. Curso de Análise Estrutural. Vol. I, II e III. Editora Globo.
BELLUZZI, Odone. Ciência de la Construcion. Vol II. Editora Aguilar.
CAMPANARI, Flávio. Teoria das Estruturas. 4 volumes. Editora Guanabara Dois.
GASPAR, Octávio. Teoria das Estruturas. Editora McGraw-Hill
GERE e WEAVER. Análise de Estruturas reticulares. EDITORA Guanabara Dois.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900
Telefone: (51) 3320.3558
www.pucrs.br/politecnica





PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

ESTRUTURAS ISOSTATICAS

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44270-04	60	60

EMENTA:

Revisão de Mecânica Geral (Estática). Graus de Liberdade. Vínculos. Morfologia das estruturas. Classificação das estruturas quanto à estaticidade. Sistemas de cargas. Reações externas em estruturas isostáticas submetidas a carregamento plano. Solicitações internas. Vigas. Pórticos planos. Grelhas. Treliças e Arcos.

CONTEÚDO:

01. Revisão de Mecânica Geral: forças, momentos, decomposição de forças, sistemas de forças, princípio da superposição de efeitos, translação de forças, redução de um sistema de forças à um ponto, equivalência de sistemas de forças, equilíbrio estático dos corpos rígidos.
02. Morfologia das estruturas: estruturas resistentes, esforços internos e deformações associadas, classificação das estruturas quanto à forma e dimensões
03. Graus de liberdade. Vínculos. Classificação das estruturas quanto à estaticidade.
04. Cargas atuantes nas estruturas: classificação e avaliação.
05. Cálculo de reações externas em estruturas isostáticas sem rótulas internas e com rótulas internas.
06. Solicitações internas em estruturas isostáticas: definições, cálculo dos esforços e traçado dos diagramas.
07. Vigas isostáticas: cálculo de esforços internos e traçado dos diagramas.
08. Pórticos Planos isostáticos: cálculo de esforços e traçado dos diagramas.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



09. Grelhas isostáticas: cálculo de esforços e traçado dos diagramas.
10. Treliças isostáticas: definição, classificação, cálculo dos esforços normais pelo Método de Ritter e pelo Método dos Nós.

PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Avaliação da disciplina será feita mediante trabalhos, exercícios, projetos, ou/e provas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON, E. Russel. Mecânica vetorial para engenheiros. 5. ed. rev. São Paulo: McGraw-Hill, 1991-1994. v.1.: Estática.
- CAMPANARI, Flávio Antônio. Teoria das Estruturas. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois, 1985.
- FONSECA, Adhemar. Curso de Mecânica. Rio de Janeiro: Livros técnicos e Científicos Editora S.A., 1977. 2 v.
- GOMES, Sérgio Concli. Estática. 7. ed. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1994. 166 p.
- HIBBELER, R. C. Mecânica. Rio de Janeiro: Campus, 1986.
- LEGGERINI, M. R.; KALIL, S. Estruturas Isostáticas. Notas de Aulas.
- MERIAN, J. L. Estática. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. v.1.: Estática.
- SOUSA, Nelson Eltz. Estruturas Isostáticas - Cadernos I e II. Notas de Aula. PUCRS.
- SÜSSEKIND, José Carlos. Curso de análise estrutural. 6. ed. Porto Alegre: Globo, 1983. v.1.: Estruturas isostáticas.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900
Telefone: (51) 3320.3558
www.pucrs.br/politecnica



PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

CONSTRUCAO CIVIL I

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44217-04	60	60

EMENTA:

Trabalhos preliminares em canteiro de Obras. Máquinas, equipamentos e ferramentas. Locação de Obras. Fundações. Execução das Estruturas de concreto armado. Concretos especiais. Execução de alvenarias. Escadas. Lareiras e churrasqueiras. Execução dos Projetos complementares.

CONTEÚDO:

O programa inclui os serviços iniciais, instalação de canteiro, contratação e execução de fundações, locação de obras, execução das estruturas de concreto armado, execução das alvenarias, execução de escadas, execução de lareiras e churrasqueiras, execução das instalações de sistemas prediais.

PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Avaliação da disciplina será feita mediante trabalhos, exercícios, projetos, e / ou provas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas -- Bloco vazado de concreto simples para alvenaria estrutural. Rio de Janeiro: ABNT, 1994. 6 p. Sistema[0278284] F 24.1832 A849bl
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12654 Controle tecnológico de materiais componentes do concreto. Rio de Janeiro, ABNT, 1992, 6p.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12655 Preparo, controle e recebimento de concreto. Rio de Janeiro, ABNT, 1992, 7p.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6118 Projeto e execução de obras de concreto armado. Rio de Janeiro, ABNT, 1978, 63p.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8953 Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência. Rio de Janeiro, ABNT, 1992, 2p.
- ADAMS, Stewart -- Guia prático para bem construir. Mem Martins: CETOP, [1990?]. 132 p. Sistema[0068522] 690 A217g
- BAUD, Gérard -- Manual de pequenas construções: alvenaria e concreto armado. São Paulo: Hemus, 1995. 477 p.; il. Sistema[0123113] 693.1 B338ma
- BAUD, Gérard -- Manual de construção. São Paulo: Hemus, [1990?]. 441 p. Sistema[0068536] 690

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900
Telefone: (51) 3320.3558
www.pucrs.br/politecnica



B338ma

- BAUER, Roberto José Falcão -- Práticas recomendadas para o projeto e execução de lajes de concreto armado. São Paulo: PINI, 1995. 25 p. Sistema [0285441] F 624.1834 B344p
- BORGES, Alberto de Campos -- Prática das pequenas construções. São Paulo: E. Blücher, 1998. 2 v. Sistema[0147020] 690 B732pb
- BOTELHO, Manoel Henrique Campos -- Manual de primeiros socorros do engenheiro e do arquiteto. São Paulo : E. Blücher, 1984. 311 p.; il. Sistema [0131240] 620 B748m
- CARDÃO, Celso Técnica da Construção. 5.ed. Belo Horizonte: Ed. Eng. e Arq. 1981. v.2. 396p.
- MILLS, Edward D. Building maintenance and preservation: a guide for design and management. 2. ed. Oxford: Architectural Press, 1984. 309 p. Sistema[0261989] 690.24 B932b

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- Congresso Latino-Americano Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios: Soluções para o Terceiro Milênio: 1998: São Paulo) -- Anais. São Paulo: USP, 1998. 2 v. Sistema [0170642] 690 C749a
- FIORITO, Antonio J. S. I -- Manual de argamassas e revestimentos: estudos e procedimentos de execução. São Paulo: PINI, 1984. 223 p. Sistema[0277970] 624.1833 F521m
- GUEDES, Milber Fernandes -- Caderno de encargos. São Paulo: PINI, [1987]. 331 p.; il. Sistema[0118683] 692.3 G924c
- IPT: Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Divisão de Engenharia Civil. Coletânea de trabalhos da divisão de edificações do IPT. São Paulo. Pini. 1988. 708p.
- IPT: Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Divisão de Engenharia Civil. -- Catálogo de processos e sistemas construtivos para habitação. São Paulo: FINEP, 1998. 167 p. Sistema[0170513] 690 I59c
- L'HERMITE, Robert Ao pé do muro. 2. ed. São Paulo: Concrebrás, 1977. 173p.
- LENTZ, J -- Manual prático da alvenaria e do betão armado. Mem Martins: CETOP, c1990. 207 p.; il. Sistema[0266667] 624.1834 L574m
- MATANA, Michel -- Alvenaria. Mem Martins: CETOP, [1991?]. 2 v. Sistema[0266682] 693.1 M425a
- MOLITERNO, A. Caderno de estruturas em alvenaria e concreto simples. 1. ed. São Paulo. Edgard Blucher, 1995. 374p.
- MOLITERNO, A. Escoramentos, cimbramentos, fôrmas para concreto e travessias em estruturas de madeira. 1. ed. São Paulo. Edgard Blucher, 1981. 379p.
- MORENO GARCIA, Franco -- Técnica da construção com tijolos. Lisboa: Plátano, 1994. 208 p. Sistema[0266475] 693.1 M843t
- Multilingual dictionary of architecture and building terms. London: E. F. N. Spon, c1998. 453 p. Sistema[0276840] R 720.3 M961m
- PIANCA, J. B. Manual do construtor. 15. ed. Porto Alegre: Ed. Globo, 1978. v.5. 243p.
- PINI - Execução e manutenção de sistemas hidráulicos prediais. São Paulo: PINI, 2000. 191 p.; il. Sistema[0277085]
- PINI - Manual Pirelli de instalações elétricas. São Paulo: PINI, 1999. 76 p. Sistema[0271501] 621.31042 M294ma
- REID, Esmond -- Como funcionam os edifícios. Mem Martins: CETOP, c1989. 255 p. Sistema[0266695] 690 R354c
- SAMPAIO, José Carlos de Arruda -- Manual de aplicação da NR 18. São Paulo: PINI, c1998. 540 p.; il. Sistema[0277723] 690.22 S192m
- SAMPAIO, José Carlos de Arruda -- PCMAT: programa de condições e meio ambiente do trabalho na



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
ESCOLA POLITÉCNICA

indústria da construção. São Paulo: PINI, 1998. 196 p. Sistema[0166523] 690.22 S192p
SOLANO, R. Apostila da disciplina – coletânea de artigos técnicos. Porto Alegre: PUCRS, 1990.
201p.
TAUIL, Carlos Alberto -- Alvenaria armada. São Paulo: Projeto, 1988. 125 p.; il. Sistema[0143807]
693.1 T224a
YAZIGI, Walid -- A técnica de edificar. São Paulo: PINI, 1998. 630 p. Sistema [0166522] 690 Y35t

www.infohab.org.br

www.sinduscon-rs.com.br

www.mte.gov.br (para fazer dow load das NR – MT)

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica

1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025



PROGRAMA DA DISCIPLINA

DISCIPLINA:

RESISTENCIA DOS MATERIAIS II

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44202-04	60	60

EMENTA:

Flexão com cisalhamento. Tração ou compressão excêntrica e flexão composta em peças curtas. Tensões no interior de sólidos carregados. Teorias da resistência. Deformações em vigas carregadas transversalmente. Flambagem.

OBJETIVOS:

A Resistência dos Materiais tem por objetivo estudar a resistência e as deformações das diferentes partes componentes de uma estrutura, determinando dimensões seguras para estas partes.

CONTEÚDO:

- FLEXÃO COM CISALHAMENTO
 - Lei de distribuição das tensões de cisalhamento (fórmula de Zhuravski).
 - Condições de segurança.
 - Vigas compostas.
 - Projeto e verificação de barras solicitadas por flexão com cisalhamento.
- FLEXÃO COMPOSTA E TRAÇÃO OU COMPRESSÃO EXCÊNTRICA EM BARRAS CURTAS
 - Considerações intuitivas.
 - Lei de distribuição das tensões normais.
 - Condições de segurança.
 - Posição da LN na seção.
 - Núcleo central.
 - Materiais não resistentes à tração.
 - Solicitações desviadas.
- TENSÕES NO INTERIOR DOS SÓLIDOS CARREGADOS
 - Definições.
 - Componentes do estado de tensão num ponto.
 - Tensões num plano de orientação arbitrária.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900
Telefone: (51) 3320.3558
www.pucrs.br/politecnica



- 3.4. Eixos, planos e tensões principais.
- 3.5. Cálculo gráfico das tensões (Círculo de Mohr).

4. TEORIAS DE RESISTÊNCIA

- 4.1. Objetivo das teorias.
- 4.2. Teoria da maior tensão normal.
- 4.3. Teoria da maior deformação linear.
- 4.4. Teoria da maior tensão de cisalhamento.
- 4.5. Teoria do atrito interno.
- 4.6. Teoria de Mohr.

5. DEFORMAÇÕES DAS VIGAS CARREGADAS TRANSVERSALMENTE

- 5.1. Equação diferencial da linha elástica.
- 5.2. Integração da equação diferencial.
- 5.3. Condições nos apoios.
- 5.4. Método simplificado.
- 5.5. Analogias de Mohr.

6. FLAMBAGEM (TEORIA DOS PILARES)

- 6.1. Conceito de teoria de primeira e de segunda ordem.
- 6.2. Classes de equilíbrio.
- 6.3. Compressão excêntrica em barras esbeltas.
- 6.4. Flambagem.
- 6.5. Tensão crítica. Índice de esbeltez. Hipérbole de Euler.
- 6.6. Limite de validade da fórmula de Euler.
- 6.7. Flambagem fora do regime elástico-proporcional.

PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Avaliação da disciplina será feita mediante trabalhos, exercícios, projetos, ou/e provas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- FÉODOSIEV, V. Resistência dos materiais. Porto: Lopes da Silva, 1977. 591 p.
NASH, William A. Resistência dos materiais: resumo da teoria, problemas resolvidos, problemas propostos. São Paulo: McGraw-Hill, 1978. 384 p.
TIMOSHENKO, Stephen P. Resistência dos materiais. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1966. 2 v.

PUCRS
Escola Politécnica
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica