

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

1. CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da Disciplina: Hidráulica	Ano/semestre: 2022/1
Código da Disciplina: 10138	Período: 5º
Carga Horária Total: 80h/a	Carga Horária Teórica: 60h/a Carga Horária Prática: 20h/a Carga Horária On-line: -
Pré-Requisito: Não se Aplica	Co-Requisito: Não se Aplica

2. PROFESSOR(ES)

Agnaldo Antonio Moreira Teodoro da Silva, Me.

3. EMENTA

Cinemática dos Fluidos; Dinâmica dos Fluidos; Escoamentos dos Fluidos Incompressíveis nos Conduitos; Movimento Permanente em Conduitos Forçados; Movimento Permanente em Conduitos Livres; Orifícios, Bocais e Vertedouros; Medição de Vazões; Escoamentos em Meios Permeáveis; Camada Limite; Ação Fluidodinâmica em Obstáculos Imersos – Arrasto e Sustentação; Dimensionamento de Bombas e Estações Elevatórias; Estruturas Hidráulicas (Barragens e Comportas).

4. OBJETIVO GERAL

Desenvolver e estimular a capacidade cognitiva do aluno, estimulando a criatividade e o raciocínio lógico para o estudo de escoamento de fluidos, solucionando problemas relacionados ao dimensionamento de componentes de um sistema de abastecimento e tratamento de água.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Unidades	Objetivos Específicos
I - Noções introdutórias	Absorver e desenvolver o espírito científico e o raciocínio lógico, adquirindo conhecimentos que auxiliem na formação de sua cultura geral; Despertar o interesse pela hidráulica, enfocando sua importância e sua universalidade de aplicações nos diversos ramos da Engenharia;
II - Perda de carga	Classificar as perdas de carga em circuitos hidráulicos, em canalizações e segundo a NBR 5626/98, calcular as perdas de cargas através dos métodos de Hazen – Willians, Darcy entre outros.
III - Encanamentos compostos	Determinar e calcular as associações de conduitos em série, paralelo e em derivação para situações hipotéticas e reais.
IV - Bombas hidráulicas	Identificar o funcionamento de bombas hidráulicas, calcular a potência instalada e rendimentos, classificar e determinar funcionamento em série e paralelo, velocidades máximas, dimensionamento econômico, Golpe de ariete e sobrepressão.
V - Escoamento em canais abertos	Identificar e avaliar os tipos de canais, calcular velocidade e vazão, verificar máxima eficiência e seções econômicas, determinar a energia específica e profundidade crítica, classificar e determinar ressalto e remanso hidráulico.
VI - Hidrometria	Verificar as calibrações de velocidade em tubos de Pitot e orifícios, aferir medição de vazão, tubo Diafragma, Bocais, Vertedouros, Medidor Venturi, Calha Parshall.

6. HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

I - formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto: a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos; b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;

II - analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação: a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras. b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos; c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo; d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos: a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas; b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia; c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

IV - implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia: a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia; b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação; c) desenvolver sensibilidade global nas organizações; d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas; e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;

V - comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica: a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;

VI - trabalhar e liderar equipes multidisciplinares: a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva; b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede; c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos; d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais); e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;

VII - conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão: a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente. b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando; e

VIII - aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação: a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias; b) aprender a aprender.

7. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Semana	Data	Conteúdo	Estratégia de ensino-aprendizagem	Aula Teórica/Prática	Local
1	10/02/2022	Apresentação do Plano de Ensino. Introdução à Cinemática dos fluidos e Dinâmica dos fluidos.	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula expositiva dialogada Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Sala de aula e Ambiente Virtual de Aprendizagem
2	17/02/2022	Aplicações de dinâmica dos fluidos: Conservação de massa, Equação, Conservação de energia e Equação de Navier Stokes	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula	Teórica	Sala de aula e

			Aula expositiva dialogada Atividade pós-aula – questionário.		Ambiente Virtual de Aprendizagem
3	24/02/2022	Classificação das perdas. Perdas de cargas ao longo de canalizações. Fórmulas para o cálculo da perda. Perdas de cargas localizada. Expressão geral. Comprimentos virtuais e Método Universal	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula expositiva dialogada Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Sala de aula e Ambiente Virtual de Aprendizagem
4	03/03/2022	Hidrometria; aparelhos de medição de vazão e pressão e Laboratório de hidráulica: perda de carga distribuída	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula expositiva dialogada Atividade prática laboratorial Atividade pós-aula – questionário.	Prática	Laboratório de Hidráulica e Ambiente Virtual de Aprendizagem
5	10/03/2022	Perda de carga; distribuída e localizada: aplicações	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula expositiva dialogada Atividade pós-aula – questionário..	Teórica	Sala de aula e Ambiente Virtual de Aprendizagem
6	17/03/2022	Condutos em série. Condutos paralelos e em derivação	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula expositiva dialogada Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Sala de aula e Ambiente Virtual de Aprendizagem
7	24/03/2022	Tipos principais de bombas hidráulicas, bomba centrífuga. Potência dos conjuntos elevatórios. Potência instalada, rendimento Curvas características das bombas e da canalização Laboratório de Hidráulica: curva característica de bombas	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula expositiva dialogada Aprendendo a Resolver problemas	Teórica	Laboratório de Hidráulica e Ambiente Virtual de Aprendizagem

			Atividade pós-aula – questionário..		
8	31/03/2022	Retomada do conteúdo	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula expositiva dialogada Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Sala de aula e Ambiente Virtual de Aprendizagem
9	07/04/2022	1ª Verificação de aprendizagem	Atividade Avaliativa	Teórica	Sala de aula
10	14/04/2022	Curvas características das bombas e da canalização Bombas em série e paralelo Velocidade específica. Ensaio de perda de carga localizada usando a fórmula de Flamant. Devolutiva Qualificada da 1VA	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula expositiva dialogada Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Sala de aula e Ambiente Virtual de Aprendizagem
11	28/04/2022	Dimensionamento econômico de um sistema de bombamento. Fórmula de Bresse, sistemas de operação não-continua.	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula expositiva dialogada Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Sala de aula e Ambiente Virtual de Aprendizagem
12	05/05/2022	Hidrometria; aparelhos de medição de vazão e pressão Associação de bombas	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula expositiva dialogada Aprendendo a resolver problemas Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Sala de aula e Ambiente Virtual de Aprendizagem
13	12/05/2022	Retomada do conteúdo	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula expositiva dialogada Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Sala de aula e Ambiente Virtual de Aprendizagem

14	19/05/2022	2ª Verificação de aprendizagem	Atividade Avaliativa	Teórica	Sala de aula
15	26/05/2022	Escoamento permanente e uniforme Fórmulas da velocidade e vazão nos canais Seções econômicas e de máxima eficiência. Devolutiva Qualificada da 2VA	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula expositiva dialogada Atividade pós-aula – questionário..	Teórica	Sala de aula e Ambiente Virtual de Aprendizagem
16	02/06/2022	Escoamento em canais abertos e fechados: dimensionamento Laboratório de Hidráulica: Canais	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula expositiva dialogada Atividade pós-aula – questionário.	Prática	Laboratório de Hidráulica e Ambiente Virtual de Aprendizagem
17	09/06/2022	Escoamento em canais abertos e fechados: dimensionamento	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula expositiva dialogada Aprendendo a resolver problemas Atividade pós-aula – questionário..	Teórica	Sala de aula e Ambiente Virtual de Aprendizagem
18	11/06/2022 (sábado - anteposição de aula)	Orifícios e bocais Retomada de conteúdo	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem: Atividade pré-aula Aula expositiva dialogada Atividade pós-aula – questionário..	Prática	Laboratório de Hidráulica e Ambiente Virtual de Aprendizagem
19	23/06/2022	3ª Verificação de aprendizagem	Atividade Avaliativa	Teórica	Sala de aula
20	30/06/2022	Provas de Segunda Chamada da 1VA, 2VA e 3VA:	Atividade Avaliativa	Teórica	Sala de aula
Provas de segunda chamada da 1VA, 2VA e 3VA: 29 e 30/06/2022; 01 e 02/07/2022 (provas presenciais escrita ou oral)					

* As VERIFICAÇÕES DE APRENDIZAGEM podem ser aplicadas de forma presencial ou virtual, bem como ter suas datas alteradas a depender do quadro epidemiológico da pandemia da COVID19.

8. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

Metodologias:

Aula expositiva dialogada, Atividade avaliativa, retomada de conteúdo, Laboratório, aula expositiva dialogada, retomada de conteúdo, estudo de caso, mapa conceitual, seminário, trabalho em grupo e Tecnologias da Informação e Comunicação – socrative, Kahoot, Google forms, vídeos, AVA – plataforma Moodle com Vídeo do YouTube, Videoaula de introdução do professor/animação, Fluxograma, Imagem explicativa ou Infográfico, dentre outros, Sistema Acadêmico Lyceum.

Recursos educativos:

Quadro branco/pincel; projetor multimídia, AVA - plataforma Moodle, Mesa digitalizadora, livros digitais (minha biblioteca), computador, celular e internet.

Recursos de Acessibilidade disponíveis aos acadêmicos

O curso assegura acessibilidade metodológica, digital, comunicacional, atitudinal, instrumental e arquitetônica, garantindo autonomia plena do discente.

9. ATIVIDADE INTEGRATIVA

Não previsto para a disciplina.

10. PROCESSO AVALIATIVO DA APRENDIZAGEM

1ª Verificação de aprendizagem (V. A.) – valor 0 a 100 pontos

Ex.: Avaliação com valor 0 a 50 pontos.

Avaliações processuais totalizam 0 a 50 pontos distribuídos da seguinte forma:

- Atividades de Prática Supervisionada: $8 \times 1,5 = 12$ pontos
- Aprendendo a resolver problemas: 10 pontos
- Outras atividades: 28 pontos.

A média da 1ª V. A. será a somatória da nota obtida na avaliação teórica (0 a 50 pontos) e as notas obtidas nas avaliações processuais (0 a 50 pontos).

(a devolutiva será realizada conforme Cronograma).

2ª Verificação de aprendizagem (V. A.) – valor 0 a 100 pontos

Ex.: Avaliação com valor 0 a 50 pontos.

Avaliações processuais totalizam 0 a 50 pontos distribuídos da seguinte forma:

- Atividades de Prática Supervisionada: $4 \times 1,5 = 06$ pontos
- Aprendendo a resolver problemas: 10 pontos
- Outras atividades: 34 pontos.

A média da 2ª V. A. será a somatória da nota obtida na avaliação teórica (0 a 50 pontos) e a nota obtida nas avaliações processuais (0 a 50 pontos).

(a devolutiva será realizada conforme Cronograma).

3ª Verificação de aprendizagem (V. A.) – valor 0 a 100 pontos

Ex.: Avaliação com valor 50 pontos.

Avaliações processuais totalizam 0 a 50 pontos distribuídos da seguinte forma:

- Atividades de Prática Supervisionada: $4 \times 1,5 = 06$ pontos
- Aprendendo a resolver problemas: 10 pontos
- Outras atividades: 34 pontos.

A média da 3ª V. A. será a somatória da nota obtida na avaliação teórica (0 a 50 pontos) e nota obtida nas avaliações processuais (0 a 50 pontos).

ORIENTAÇÕES ACADÊMICAS

- Nas três VAs - O pedido para avaliação substitutiva tem o prazo de 3 (três) dias úteis a contar da data de cada avaliação com apresentação de documentação comprobatória (Art. 94 do Regimento Geral da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA). A solicitação deverá ser protocolizada em formulário on-line específico da Secretaria Acadêmica no Sistema Acadêmico Lyceum obrigatoriamente.

- Nas três VAs - O pedido para revisão de nota tem o prazo de 3 (três) dias úteis a contar da data da publicação, no Sistema Acadêmico Lyceum, do resultado ou devolutiva feita pelo docente de cada avaliação. (§ 1 do art. 96 do Regimento Geral da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA). A solicitação deverá ser feita por meio de processo físico na Secretaria Acadêmica da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA com a avaliação original em anexo, obrigatoriamente.
- Proibido uso de qualquer material de consulta durante a prova. "Atribui-se nota zero ao acadêmico que deixar de submeter-se às verificações de aprendizagens nas datas designadas, bem como ao que nela utilizar - se de meio fraudulento" (Art. 95 do Regimento Geral da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA).

Condição de aprovação

Considera-se para aprovação do (a) acadêmico (a) na disciplina, frequência mínima igual ou superior a 75% da carga horária e nota igual ou superior a sessenta (60) obtida com a média aritmética simples das três verificações de aprendizagem.

11. BIBLIOGRAFIA

Básica:

AZEVEDO NETO, J. M. **Manual de hidráulica**. 8. ed. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 2011.

BAPTISTA, M. L. M. **Fundamentos de Engenharia Hidráulica**. 3. ed. Belo Horizonte, MG: Editora UFMG, 2010.

GRIBBIN, J. E. **Introdução à hidráulica, hidrologia e gestão de águas pluviais**. 3ed. São Paulo, SP: Thomson Learning / Pioneira, 2013.

Complementar

BAPTISTA, M. B. **Hidráulica aplicada**. 2. ed. Porto Alegre, RS: ABRH, 2011.

BISTAFA, Sylvio Reynaldo. **Mecânica dos fluidos: noções e aplicações [livro eletrônico]**. – 2. ed. – São Paulo: Blucher, 2018. 352 p. ; PDF. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521210337/cfi/4/4/4@0.00:57.2>

ÇENGEL, Yunus A. **Mecânica dos fluidos : fundamentos e aplicações [recurso eletrônico]**; tradução: Fábio Saltara, Jorge Luis Baliño, Karl Peter Burr. – 3. ed. – Porto Alegre : AMGH, 2015. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580554915/cfi/1/4/4@0.00:56.4>

COUTO, Luiz Mario Marques. **Hidráulica na prática : 20 cenários com 200 exercícios resolvidos** - 1. ed. - Rio de Janeiro : Elsevier, 2018. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595153202/cfi/6/8/4/2/44/4@0:15.1>

FILHO, Guilherme Eugênio Filippo F. **Bombas, Ventiladores e Compressores** - Fundamentos., Editora Saraiva, 2015. Disponível em: Minha Biblioteca <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536519630/pageid/0>

GRIBBIN, John E. **Introdução a Hidráulica, Hidrologia e Gestão de Águas Pluviais**: Tradução da 4ª edição norte-americana., (2nd edição). Cengage Learning Brasil, 2014. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788522116355/pageid/0>

MACINTYRE, A. J. **Bombas e instalações de bombeamento**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013.

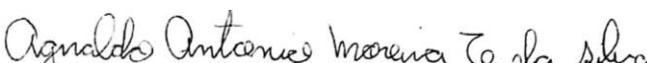
Anápolis, 07 de fevereiro de 2022.



Prof. Me. Rogério Santos Cardoso
DIRETOR DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UniEVANGÉLICA



Prof.ª Dra. Ana Lucia Carrijo Adorno
COORDENADORA PEDAGÓGICA DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UniEVANGÉLICA



Prof. Me. Agnaldo Antonio Moreira Teodoro da Silva
PROFESSOR(A) RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA