



Ficha 2

Retomada do calendário 2020 em 2021 – Ensino Remoto

Disciplina: Hidráulica Fluvial						Código: TH032	
Natureza: () Obrigatória (X) Optativa		(X) Semestral () Anual () Modular				Turma A	
Pré-requisito:		Co-requisito:	Modalidade: (X) Presencial () Totalmente EaD () ___ *C.H.EaD				
CH Total: 60 CH semanal: 6		Padrão (PD): 60	Laboratório (LB): 00	Campo (CP): 00	Estágio (ES): 00	Orientada (OR): 00	Prática Específica (PE): 00
Estágio de Formação Pedagógica (EFP):		Extensão (EXT): 00	Prática como Componente Curricular (PCC): 00				
EMENTA							
Hidráulica de canais. Transporte de sedimentos. Morfologia de rios. Obras fluviais. Proteção de margens. Erosão ao redor de pilares de ponte. Navegação fluvial. Dragagem. Medições em campo (vazões líquida e sólida).							
JUSTIFICATIVA DA PROPOSTA							
A disciplina está sendo ofertada na modalidade Ensino Remoto, com base na Resolução nº 22/21–CEPE, visando oferecer uma alternativa às aulas presenciais na UFPR em razão da adoção das medidas de enfrentamento da pandemia de COVID–19 adotadas pela UFPR.							
PROGRAMA							
1. Hidráulica de canais: princípios básicos do escoamento em rios; equações fundamentais da hidráulica fluvial; escoamento permanente gradualmente variado, escoamento não permanente gradualmente variado; 2. Transporte de sedimentos: Introdução; dinâmica do transporte de sedimentos pelos cursos de água; processos sedimentológicos e morfológicos; resistência ao escoamento sobre leitos móveis; equações fundamentais dos escoamentos sobre fundos móveis; 3. Erosão ao redor de pilares de ponte: introdução à estimativa de erosão em pontes; projeto de pontes resistentes à erosão; avaliação da resistência de pontes à erosão; avaliação do efeito da ponte sobre o escoamento; 4. Projeto de seções estáveis: introdução à estabilidade de seções transversais de canais naturais; proteção das margens.							
OBJETIVO GERAL							
– Discutir e analisar o escoamento de fluidos reais em canais naturais; – Apresentar conceitos básicos e métodos para estimativa do transporte de sedimentos em canais naturais; – Apresentar conceitos básicos sobre erosão ao redor de pilares de pontes; – Apresentar conceitos básicos relacionados ao projeto de seções de canais estáveis; – Discutir e analisar os efeitos das intervenções do homem sobre um canal natural; Proporcionar, ao futuro Engenheiro Civil, a capacidade de modelagem computacional de problemas relacionados ao escoamento de fluidos reais em canais naturais.							



PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina Hidráulica Fluvial (TH032) é uma disciplina optativa ofertada pelo Departamento de Hidráulica e Saneamento (DHS) e pode ser entendida como um aprofundamento teórico e prático dos conceitos apresentados e discutidos nas disciplinas Hidráulica (TH 023) e Hidrologia (TH024). São abordados problemas mais complexos que exigem o uso de planilhas eletrônicas e programas computacionais para a sua solução. São também apresentados conceitos relativos ao transporte de sedimentos em canais e à erosão ao redor de pilares de pontes. A disciplina ainda contempla tópicos relacionados ao projeto de canais estáveis. A/O futura/o Engenheira/o Civil tem a oportunidade de enfrentar e resolver problemas envolvendo o escoamento real em canais naturais.

Em relação a conhecimentos básicos para o bom aproveitamento da disciplina, é fundamental que a/o estudante tenha cursado com bom aproveitamento as seguintes disciplinas: Cálculo Diferencial e Integral I (CM201), Cálculo Diferencial e Integral II (CM202), Cálculo III (CM043), Métodos Numéricos (CI202), Mecânica dos Flúidos I (TH019), Mecânica dos Flúidos II (TH021), Hidráulica (TH023) e Hidrologia (TH024).

A disciplina será organizada dentro do ambiente UFPR Virtual. Toda comunicação que diz respeito à organização da disciplina, avisos gerais, postagem de material para estudo e demais itens de planejamento serão inseridos exclusivamente neste ambiente. A comunicação por e-mail também será possível, para esclarecer dúvidas sobre a organização da disciplina e agendamento de atendimentos sobre o conteúdo a ser discutido. Aulas síncronas serão realizadas em plataforma como Jitsi ou TEAMS.

A disciplina se desenvolverá ao longo de dez semanas letivas, com atividades previstas desde 04/05/2021 até 06/07/2021, além de avaliações substitutiva e exame final, se requeridas (vide cronograma). O exame final está previsto para ocorrer em 20/07/2021, para discentes que tiverem obtido a frequência mínima de 75% e nota parcial igual ou superior a 40 e inferior a 70.

A disciplina será lecionada de forma expositiva com o uso de tecnologias digitais remotas. Haverá atividades síncronas e assíncronas. As atividades síncronas da disciplina ocorrerão sempre às terças e quintas, das 15h30 às 17h30 (conforme cronograma anexo). As atividades síncronas serão aulas “ao vivo” para exposição da teoria e resolução de exercícios, além do esclarecimento de dúvidas e a realização de avaliação, totalizando uma carga horária estimada de 36 horas síncronas. As atividades assíncronas, demandando pelo menos outras 24 horas de dedicação, envolverão o estudo da teoria e a resolução de exercícios formativos e avaliativos pelas/os discentes.

Os conteúdos abordados em cada uma das aulas estarão disponíveis na UFPR Virtual. Em havendo necessidade, a critério dos professores, vídeos serão gravados e serão postados links na UFPR Virtual para acesso aos vídeos que estarão gravados em canal específico do Youtube ou outro repositório a ser informado pelos professores.

Os exercícios e trabalhos da disciplina serão desenvolvidos utilizando planilhas eletrônicas e/ou o *software* HEC-RAS (*versão 4.1.0 ou superior*), de domínio público, desenvolvido pelo Hydrologic Engineering Center do US Army Corps of Engineers, que encontra-se disponível no sítio: <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/download.aspx>.

O controle de frequência da disciplina se dará de forma assíncrona, por meio da entrega dos exercícios correspondentes e de dois trabalhos, em conformidade com as instruções a serem detalhadas pelos professores.



FORMAS DE AVALIAÇÃO

A nota da disciplina será a composição entre as notas de exercícios propostos e de dois trabalhos, todos realizados de forma assíncrona, e uma prova realizada de forma síncrona na plataforma UFPR Virtual. Os prazos de entrega e demais informações referentes aos exercícios e trabalhos avaliativos serão informados no decorrer da disciplina. A nota parcial será composta da seguinte forma:

Composição da nota parcial:

- Exercícios de Hidráulica de Canais (10% da nota)
- Trabalho 01 – Hidráulica de Canais (20% da nota)
- Trabalho 02 – Hidráulica de Canais (20% da nota)
- Exercícios de Transporte de Sedimentos (15% da nota)
- Prova – Transporte de Sedimentos (35% da nota)

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- 1) US Corps of Engineers. **River hydraulics: engineer manual**. Washington: US Corps of Engineers, 1993. paginação irregular. (disponível em http://www.publications.usace.army.mil/Portals/76/Publications/EngineerManuals/EM_1110-2-1416.pdf).
- 2) BRUNNER, G. **HEC RAS river analysis system: hydraulic reference manual: version 5.0**. Davis: U.S. Army Corps of Engineers: Institute for Water Resources: Hydrologic Engineering Center (HEC), 2016. paginação irregular. (disponível em <https://www.hec.usace.army.mil/software/hecras/documentation/HEC-RAS%205.0%20Reference%20Manual.pdf>).
- 3) BRUNNER, G. **HEC RAS river analysis system: user's manual: version 5.0**. Davis: U.S. Army Corps of Engineers: Institute for Water Resources: Hydrologic Engineering Center (HEC), 2016. paginação irregular. (disponível em <https://www.hec.usace.army.mil/software/hecras/documentation/HEC-RAS%205.0%20Users%20Manual.pdf>).

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. CHOW, Ven Te. **Open channel hydraulics**. McGraw-Hill, 1959.
2. FRENCH, R. H. **Open-channel hydraulics**. McGraw-Hill, 1985.
3. HENDERSON, F. M. **Open channel flow**. New York: Macmillan Company, 1966. (Macmillan Series in Civil Engineering). 522 p.
4. GYR, A. **Sediment transport: a geophysical phenomenon**. Nova Iorque: Springer Verlag NY, 2006.
5. ARNESON, L. A.; ZEVENBERGEN, L.W.; LAGASSE, P.F.; CLOPPER, P.E. **Evaluating scours at bridges**. 5. ed. U.S. Department of Transportation: Federal Highway Administration, 2012. (Publication No. FHWA-HIF-12-003, Hydraulic Engineering Circular No. 18). (disponível em <http://www.fhwa.dot.gov/engineering/hydraulics/pubs/hif12003.pdf>)

Professores da Disciplina: William Bonino Rauen (*wbr@ufpr.br*), Júlio Gomes (*jpgomes.dhs@ufpr.br*)
(Turma A – turma única – 30 vagas)

Chefe de Departamento: André Fabiani.

Assinatura: _____



TH032 – HIDRÁULICA FLUVIAL

PROGRAMAÇÃO DAS ATIVIDADES SÍNCRONAS – Sempre às 3^{as} e 5^{as}, de 15h30 às 17h30

Atividade	Dia	TEMA	Professor responsável
01	04/05	Parte A: Hidráulica de Canais – Fundamentos e Aplicações	Julio
02	06/05		
03	11/05		
04	13/05		
05	18/05		
06	20/05		
07	25/05		
08	27/05		
09	01/06		
10	08/06	Parte B: Transporte de Sedimentos – Fundamentos e Aplicações	William
11	10/06		
12	15/06		
13	17/06		
14	22/06		
15	24/06		
16	29/06		
17	01/07		
18	06/07	Prova de Transporte de Sedimentos	Julio e William
19	13/07	Prova de 2 ^a chamada	
20	20/07	Exame final	
21	27/07	Prova de 2 ^a chamada do exame final	