

## CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

### 1. CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da Disciplina: <b>Mecânica dos Sólidos II</b>	Ano/semestre: <b>2021/2</b>
Código da Disciplina: <b>08479</b>	Período: <b>6º</b>
Carga Horária Total: <b>80h/a</b>	Carga Horária Teórica: <b>80h/a</b> Carga Horária Prática: -
Pré-Requisito: <b>Não se Aplica</b>	Co-Requisito: <b>Não se Aplica</b>

### 2. PROFESSOR(ES)

Paulo Alexandre de Oliveira, Me.

### 3. EMENTA

Cisalhamento Transversal, Transformação de Tensões e Deformações, Deslocamentos de Elementos Estruturais, Flambagem de Colunas e Métodos de Energia.

### 4. OBJETIVO GERAL

Habilitar o estudante de Engenharia Civil a atuar profissionalmente nas atividades de dimensionamento de estruturas em geral, levando os discentes da disciplina ao domínio dos conceitos de equilíbrio, compatibilidade de deslocamentos e relações constitutivas dos materiais constituintes de elementos estruturais frente a ações externas.

### 5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Unidades	Objetivos Específicos
I - Cisalhamento Transversal	Definir e calcular as tensões e esforços de cisalhamento em vigas metálicas e de madeira. Descrever o conceito de fluxo de cisalhamento e dimensionar ligações parafusadas ou pregadas de vigas compostas.
II – Vasos de Pressão	Descrever os conceitos que norteiam o equilíbrio dos esforços em vasos de pressão. Analisar e dimensionar vasos de pressão cilíndricos e esféricos.
III – Cargas Combinadas	Analisar o comportamento mecânico de elementos estruturais submetidos a esforços combinados de forças axiais, flexão, torção e cisalhamento. Aplicar os conceitos e as fórmulas da Resistência dos Materiais no dimensionamento de elementos estruturais submetidos a cargas combinadas.
IV – Transformação de Tensões e Deformações	Analisar o comportamento das tensões principais e tensões de cisalhamento máximas através de equações de transformação de tensões ou métodos gráficos (Círculo de Mohr). Criar soluções seguras com otimização de custos no projeto de estruturas constituídas de materiais frágeis ou dúcteis com o emprego das Teorias de Falha da Resistência dos Materiais.
V – Projetos de Vigas	Planejar o projetos de vigas levando em consideração o estado limite último de resistência da peça e o estado limite de serviço nos deslocamentos máximos admissíveis.
VI - Flambagem de Colunas	Descrever o conceito da flambagem de colunas, carga crítica, índice de esbeltez e comprimento efetivo. Calcular a tensão crítica de flambagem e prever se a ruína dos elementos no estado limite último será causada pela flambagem ou pelo escoamento do material. Planejar o projeto de colunas e elementos comprimidos de treliças.
VII - Métodos de Energia	Descrever os conceitos que norteiam a aplicação dos Métodos de Energia. Empregar o Princípio dos Trabalhos Virtuais no cálculo de deflexões em treliças e vigas causado por forças externas e efeitos de temperatura.

## 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	09/08/2021	Recepção da turma. Introdução à disciplina. Apresentação do Plano de Ensino. Sistemática de avaliação. Fórmula do Círculo de Cálculo.	Aula expositiva dialogada Estudo de Caso Tecnologia da Informação e Comunicação: QR Code Leitura da Referência Bibliográfica. Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem

			Aula síncrona Atividade pós-aula		
2	16/08/2021	Fluxo de Cisalhamento.	Aula expositiva dialogada Estudo de Caso Tecnologia da Informação e Comunicação: QR Code Leitura da Referência Bibliográfica. Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
3	23/08/2021	Vasos de Pressão.	Aula expositiva dialogada Estudo de Caso Tecnologia da Informação e Comunicação: QR Code Leitura da Referência Bibliográfica. Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
4	30/08/2021	Cargas combinadas	Aula expositiva dialogada Estudo de Caso Tecnologia da Informação e Comunicação: QR Code Leitura da Referência Bibliográfica. Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
5	06/09/2021	Equações Gerais de transformação de tensões no plano. Tensões principais e tensão de cisalhamento máximo no plano.	Aula expositiva dialogada Estudo de Caso Tecnologia da Informação e Comunicação: QR Code Leitura da Referência Bibliográfica. Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem

6	13/09/2021	Método gráfico para transformação de tensões no plano. Círculo de Mohr. Tensão de cisalhamento máxima absoluta.	Aula expositiva dialogada Estudo de Caso Tecnologia da Informação e Comunicação: QR Code Leitura da Referência Bibliográfica. Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
7	20/09/2021	1ª Verificação de Aprendizagem (V.A.)	Atividade Avaliativa	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
8	27/09/2021	Estado Plano de Deformações; Equações Gerais; Círculo de Mohr para Estado Plano de Deformações Rosetas de deformação.	Aula expositiva dialogada Estudo de Caso Tecnologia da Informação e Comunicação: QR Code Leitura da Referência Bibliográfica. Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
9	04/10/2021	Teoria das falhas	Aula expositiva dialogada Estudo de Caso Tecnologia da Informação e Comunicação: QR Code Leitura da Referência Bibliográfica. Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
10	11/10/2021	Projetos de eixos e vigas	Aula expositiva dialogada Estudo de Caso Tecnologia da Informação e Comunicação: QR Code Leitura da Referência Bibliográfica. Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem

11	18/10/2021	Vigas e eixos estaticamente indeterminados.	Aula expositiva dialogada Estudo de Caso Tecnologia da Informação e Comunicação: QR Code Leitura da Referência Bibliográfica. Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
12	25/10/2021	Equilíbrio e compatibilidade de deslocamentos.	Aula expositiva dialogada Estudo de Caso Tecnologia da Informação e Comunicação: QR Code Leitura da Referência Bibliográfica. Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
13	01/11/2021	Flambagem de colunas. Carga crítica de flambagem. Equação de Euler.	Aula expositiva dialogada Estudo de Caso Tecnologia da Informação e Comunicação: QR Code Leitura da Referência Bibliográfica. Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
14	08/11/2021	<b>2ª Verificação de Aprendizagem (V.A.)</b>	<b>Atividade Avaliativa</b>	Teórica	<b>Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem</b>
15	15/11/2021	Tipos de vinculação. Comprimento efetivo de flambagem	Leitura da Referência Bibliográfica. Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Atividade pós-aula	Teórica	Ambiente Virtual de Aprendizagem
16	22/11/2020	Seminário. Retomada de conteúdo.	Estudo de Caso Tecnologia da Informação e Comunicação: QR Code Leitura da Referência Bibliográfica.	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem

			Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Atividade pós-aula		
17	29/11/2021	Métodos de Energia.	Aula expositiva dialogada Estudo de Caso Tecnologia da Informação e Comunicação: QR Code Leitura da Referência Bibliográfica. Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
18	06/12/2021	Trabalho e Energia de deformação. Princípio dos trabalhos virtuais.	Aula expositiva dialogada Estudo de Caso Tecnologia da Informação e Comunicação: QR Code Leitura da Referência Bibliográfica. Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
19	13/12/2021	3ª Verificação de Aprendizagem (V.A.)	Atividade Avaliativa	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
20	20/12/2021	Provas de Segunda Chamada da 1VA, 2VA e 3VA: 20/12/2021 a 23/12/2021	Atividade Avaliativa	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem

Provas de Segunda Chamada da 1VA, 2VA e 3VA: 20/12/2021 a 23/12/2021.

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

## 8. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

### Metodologias

Aula expositiva dialogada; atividade avaliativa, retomada de conteúdo; trabalho em grupo; Tecnologias de Informação e Comunicação: QRCode, Mentimeter, Socrative; Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA: leitura da referência bibliográfica, objeto de aprendizagem (vídeo, fluxograma, imagem, infográfico, slides) atividade pré-aula (estudo dirigido, mapa conceitual, estudo de caso), aula síncrona (link de acesso e gravação da aula), atividade pós-aula (questionário, lista de exercícios).

### Recursos educativos:

Quadro-branco/pincel, projetor multimídia, livros, artigos científicos, AVA - plataforma Moodle, software de webconferência (aulas síncronas), 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 se aplica.

## 10. PROCESSO AVALIATIVO DA APRENDIZAGEM

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

Avaliação teórica com valor 0 a 50 pontos.

Avaliações processuais totalizam 50 pontos distribuídos da seguinte forma:

- Questionário – 0 a 12 pontos;
- Atividades em grupo – 0 a 38;

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

(a devolutiva será realizada conforme Cronograma).

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

Avaliação teórica com valor 0 a 50 pontos.

Avaliações processuais totalizam 50 pontos distribuídos da seguinte forma:

- Questionário – 0 a 12 pontos;
- Atividades em grupo – 0 a 38;

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

(a devolutiva será realizada conforme Cronograma).

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

Avaliação teórica com valor 0 a 50 pontos.

Avaliações processuais totalizam 50 pontos distribuídos da seguinte forma:

- Questionário – 0 a 8 pontos;
- Atividades em grupo – 0 a 42;

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

(a devolutiva será realizada conforme Cronograma).

## 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:**

BEER, F. P., JOHNSTON JR., E. R. **Resistência dos materiais**. 3. ed. São Paulo, SP: Makron Books, 1995.

GERE, J. M.; GOODNO, B. J. **Mecânica dos materiais**. 7. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2009.

HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 7. ed. São Paulo, SP: Pearson - Addison Wesley, 2006.

**Complementar:**

BOTELHO, Manoel Henrique Campos. **Resistência dos materiais – para entender e gostar**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2013. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521207504/>.

GRECO, Marcelo; MACIEL, Daniel Nelson. **Resistência dos materiais: uma abordagem sintética**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595155688/>.

MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica técnica e resistência dos materiais** / --20. ed. --São Paulo: Érica, 2012. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536528564/>.

ONOUYE, Barry; KANE, Kevin. **Estática e Resistência dos Materiais para Arquitetura e Construção de Edificações**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2922-1/>.

PINHEIRO, Antônio Carlos da Fonseca Bragança; CRIVELARO, Marcos. **Fundamentos de resistência dos materiais**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521632627/>.

UGURAL, Ansel C. **Mecânica dos Materiais**. Rio de Janeiro: LTC, 2009. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2485-1/>.

Anápolis, 02 de agosto de 2021.

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

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

  
**Prof. Me. Paulo Alexandre de Oliveira**  
PROFESSOR RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA