

## PLANO DE ENSINO

|                              |   |                   |     |                   |               |                                     |     |
|------------------------------|---|-------------------|-----|-------------------|---------------|-------------------------------------|-----|
| <b>Escola</b>                | <b>ENGENHARIA E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (ETI)</b>  |                   |     |                   |               |                                     |     |
| <b>Curso(s)</b>              | Engenharias: Ambiental; Civil; de Computação; de Petróleo; de Produção; Elétrica; Mecânica; Mecatrônica e Química |                   |     |                   |               |                                     |     |
| <b>Disciplina</b>            | <b>Cálculo II</b>   |                   |     |                   | <b>Código</b> |                                     |     |
| <b>CH Total</b>              | 60h   | <b>CH Teórica</b> | 60h | <b>CH Prática</b> |               | <b>CH Trabalho Efetivo Discente</b> | 10h |
| <b>Bloco de Conhecimento</b> | Formação Básica   |                   |     |                   |               |                                     |     |

### 1. EMENTA

O problema da área de uma figura plana e a integral de uma função. Integral indefinida. Métodos gerais de integração. Integral definida, o Teorema Fundamental do Cálculo e aplicações. Estudo das funções de várias variáveis: limite, continuidade, derivadas parciais e derivada total. Aplicações.

### 2. JUSTIFICATIVA:

É uma disciplina que pertence ao núcleo da base comum dos cursos de engenharia. Subsidia a maioria das disciplinas do curso, visto que, além de fornecer ferramentas para aplicações posteriores, tem por objetivo desenvolver o raciocínio lógico do aluno, buscando aplicações práticas em problemas reais. Propicia ao aluno ferramentas para o cálculo de áreas, volumes de sólidos de revolução, trabalho, etc.

### 3. CONTEÚDOS

1. Integral Indefinida e Definida
  - 1.1. A integral indefinida: conceito, definição e integrais imediatas.
  - 1.2. A integral definida: definição e propriedades.
  - 1.3. O Teorema Fundamental do Cálculo.
  - 1.4. Cálculo de áreas de figuras planas.
2. Técnicas de integração
  - 2.1. Integração por substituição.
  - 2.2. Integração por partes.
  - 2.3. Integração de funções racionais.
  - 2.4. Integração de funções trigonométricas
3. Integral Imprópria.
  - 3.1 Integrais Impróprias com limites infinitos e aplicações no cálculo de área e volume.
4. Volume de sólidos de revolução
5. Funções de mais de uma variável
  - 5.1 Função de mais de uma variável: domínio, curvas de nível e gráfico.
  - 5.2 Limite e continuidade de função de mais de uma variável
  - 5.3 Derivadas parciais: definição, exemplos e interpretação geométrica e física.
  - 5.4 A regra da cadeia.
  - 5.5 Derivada Total. Aplicações.

### 4. OBJETIVOS

#### Gerais:

- Estimular a curiosidade e motivar, através de novas ferramentas e tecnologias, o interesse em aprofundar e articular com outras disciplinas os conhecimentos discutidos em sala, promovendo assim a busca de descobertas e a formulação de estratégias na resolução de situações-problema.
- Fornecer ao aluno dos cursos de Engenharia as noções básicas do Cálculo Integral, enfatizando suas aplicações à Engenharia e outras Ciências, ressaltando assim o seu caráter interdisciplinar.

**Específicos:**

1. Apresentar a conexão entre o problema das tangentes e o problema das áreas através do Teorema Fundamental do Cálculo.
2. Fornecer o estudante ferramentas para que ele domine algumas técnicas de integração de funções e calcule integrais definidas e indefinidas.
3. Utilizar o conceito de integral definida para o cálculo de áreas de figuras planas, volume de revolução, comprimento de arco e outras aplicações às Engenharias.
4. Estender os conceitos básicos do cálculo para funções de mais de uma variável
5. Usar as derivadas parciais para estudar taxas de variação.

**5. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (DCN – Resolução CNE/CES 11, de 11 de Março de 2002).**

| Art. 4º<br>Descrição   | Objetivos Específicos |
|--|-----------------------|
| I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia; | 1 a 5                 |
| V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;                                  | 1a 5                  |
| VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;                                   | 1 a 5                 |
| VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;                         | 1 a 5                 |

**6. CONTEÚDOS (DCN – Resolução CNE/CES 11, de 11 de Março de 2002).**

| (Art 6º § 1º: Núcleo de conteúdos básicos)<br>Descrição | Objetivos Específicos |
|---|-----------------------|
| V - Matemática  | 1 a 5                 |

**7. DISPOSITIVOS LEGAIS**

| Descrição  |
|--|
| Resolução CNE/CES XX, de XX de XXXX de XXXX. Diretrizes Curriculares Nacionais – DCNs.   |
| Resolução conselho... (se for o caso)  |
| Parecer CNE/CES 261, de 9 de novembro de 2006. Procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula.   |
| Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e africana e indígena, conforme o disposto na Lei nº 11.645 de 10/03/2008, na Resolução CNE/CP nº 01, de 17 de junho de 2004 e na Lei nº 10.639, de 09 de janeiro de 2003. |
| Políticas de educação ambiental, conforme o disposto na Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 e no Decreto nº 4.281, de junho de 2002.  |
| Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos, conforme o disposto no Parecer CNE/CP nº 8/2012.   |
| Disciplina de Libras (Dec. Nº 5.626/2005)  |

**8. CRONOGRAMA DE AULAS**

| Título  | Descrição  |
|---|--|
| <b>Aula 01:</b><br>- Apresentação do Plano de Ensino e do sistema de avaliação da UNIFACS.<br>- Primitivas de uma função; Integral Indefinida. Relação entre cálculo de áreas e integração. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação/identificação do professor da disciplina;</li> <li>• O plano de ensino e plano de aulas da disciplina; sistema de avaliação da Unifacs</li> <li>• Relação entre cálculo de áreas e integração.</li> <li>• Primitivas de uma função; Integral Indefinida</li> </ul> |
| <b>Aula 02:</b><br>- Integral Indefinida. Tabela de Integrais   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição Integral Indefinida</li> <li>• Tabela de Integrais Imediatas</li> </ul>   |



|   |   |
|---|---|
| <p>Imediatas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Propriedades da Integral Indefinida</li><li>- Integrais (Menos) Imediatas</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Propriedades da Integral Indefinida</li><li>• Exercícios de Integrais Imediatas</li><li>• Exemplos e exercícios de Integrais (Menos) Imediatas</li></ul>  |
| <p><b>Aula 03:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Integração por Substituição</li><li>- Integração de Funções Trigonométricas</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Técnica de Integração por Substituição</li><li>• Técnica de Integração de Funções Trigonométricas</li><li>• Exercícios</li></ul>  |
| <p><b>Aula 04:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Integração por Partes</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Técnica de Integração por Partes</li><li>• Exercícios</li></ul>   |
| <p><b>Aula 05:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Exercícios gerais / dúvidas</li><li>- <b>Atividade em dupla</b></li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Exercícios gerais sobre Integrais</li><li>• Atividade em dupla: técnicas de integração: substituição e partes</li></ul>   |
| <p><b>Aula 06:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Integral Definida</li><li>- Áreas de figuras planas; áreas entre curvas</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Definição Integral Definida</li><li>• Interpretação geométrica; cálculo de área de figuras planas e áreas entre curvas</li></ul>  |
| <p><b>Aula 07:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Integração de Funções Racionais</li><li>- Integrais por Decomposição em Frações Parciais</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Técnica de Integração de Funções Racionais</li><li>• Integração por Decomposição em Frações Parciais</li><li>• Exercícios</li></ul>   |
| <p><b>Aula 08:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Complemento da aula de Frações Parciais</li><li>- Exercícios gerais / dúvidas</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Revisão geral dos temas abordados para a 1ª Avaliação</li></ul>   |
| <p><b>Aula 09: 1ª Avaliação Individual</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Aplicação da Avaliação Individual Escrita</b></li></ul>  |
| <p><b>Aula 10:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cálculo de Volumes de Revolução</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicação de Integral para cálculo de Volumes de Revolução</li><li>• Exercícios sobre Volumes</li></ul>   |
| <p><b>Aula 11:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Volume de revolução ( continuação)</li><li>- Integral Imprópria</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Volume de revolução ( cont)</li><li>• Integrais Impróprias com limites infinitos</li></ul>  |
| <p><b>Aula 12:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Exercícios</li><li>- Atividade em dupla</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Exercícios gerais sobre volume e integral imprópria</li><li>• Atividade em dupla : integral imprópria e cálculo de volume</li></ul>   |
| <p><b>Aula 13:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Funções de Várias Variáveis; domínios e visualização de gráficos.</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Funções de Mais de Uma Variável;</li><li>• Estudo de domínios e visualização de gráficos.</li><li>• Exercícios</li></ul>  |
| <p><b>Aula 14:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Curvas de nível de uma função de duas variáveis.</li><li>- Limite de Funções de Duas Variáveis;</li><li>- Derivadas Parciais de uma Função</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Curvas de nível de uma função de duas variáveis e desenho de gráficos</li><li>• Limite de Funções de Duas Variáveis</li><li>• Derivadas Parciais: Definição, exemplos, interpretação geométrica</li></ul> |
| <p><b>Aula 15:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Derivadas Parciais de uma Função, regra da cadeia</li><li>- Derivada Total. Aplicações</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Regras de Derivação; regra da cadeia</li><li>• Exercícios sobre Derivadas Parciais de uma Função</li><li>• Derivada Total. Aplicações.</li></ul>  |
| <p><b>Aula 16:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Derivadas de ordem superior. Teorema de Schwarz</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Derivadas de ordem superior. Derivadas Mistas.</li><li>• Exercícios sobre derivadas de ordem superior</li></ul>   |
| <p><b>Aula 17:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Exercícios gerais / dúvidas</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Revisão geral dos temas abordados para a 2ª Avaliação</li></ul>   |

|  |   |
|--|---|
| <b>Aula 18: 2ª Avaliação Individual</b>  | • <b>Aplicação da 2ª Avaliação Individual Escrita</b> |
| <b>Aula 19:</b><br>- 2ª Chamada  | • Aplicação da 2ª Chamada das 1ª e 2ª Avaliações      |
| <b>Aula 20: 3ª Avaliação</b>   | • Aplicação da 3ª Avaliação Individual Escrita        |
| <b>Observação:</b> A ordem das atividades pode sofrer alteração no decorrer do semestre. |   |

### 9. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

- Exposição participativa dos conteúdos, acrescentadas de exercícios, pesquisas e discussões que estimulem a interação do aluno com os temas abordados.
- Utilização de softwares matemáticos em sala e em laboratórios de Informática.
- Aulas de exercícios, individuais e/ou em grupo, sob a orientação do professor.

### 10. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

- Quadro branco e canetas apropriadas
- Projetor multimídia
- Computador conectado à internet e softwares especializados

### 11. AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM

A avaliação da disciplina se desenvolverá de forma contínua e processual. O aproveitamento individual e a capacidade de interação serão considerados para avaliar o seu aproveitamento em todas as etapas da disciplina. A nota será construída a partir de 03 avaliações, em que a primeira avaliação terá peso 3, a segunda avaliação peso 4 e a terceira avaliação peso 3.

A média compreenderá o somatório das notas obtidas em cada etapa do processo.

As avaliações 1 e 2 correspondem à soma das atividades especificadas e serão constituídas por mais de uma atividade, incluindo as atividades do projeto interdisciplinar para os estudantes matriculados nos semestres contemplados pelo projeto.

O aluno será avaliado através de instrumentos individuais (prova escrita) em grupo (atividade em dupla) através de projetos interdisciplinares (ARTHE; PAI) da seguinte forma:

1ª Avaliação: peso 3 – Avaliação Escrita Individual (80%) + Atividade em dupla (20%)

2ª Avaliação: peso 4 – Avaliação Escrita Individual (60%) + Atividade em dupla (15%) + Projeto Interdisciplinar (PAI ou ARTHE, 25%)

3ª Avaliação: peso 3 – Avaliação Escrita Individual

### 12. TRABALHO EFETIVO DISCENTE

Resolução de 4 Listas de Exercícios com o objetivo de compreensão e fixação da teoria apresentada, e como referência básica para a construção do conhecimento e do nível que será avaliado.

| <b>Atividade Integradora</b>  | <b>Carga Horária</b> |
|---|----------------------|
| Estudos Dirigidos   | 1 a 3 horas          |
| Visitas Técnicas  | 4 horas              |
| Relatório   | 2 a 4 horas          |
| Estudos de Caso (caracterização, identificação de variáveis, apropriação teórica) | 6 horas              |
| Desenvolvimento de Projetos   | 4 a 10 horas         |
| Atividades em Laboratório   | 2 a 4 horas          |



|   |              |
|---|--------------|
| Atividades em Biblioteca (pesquisa e elaboração de resultado) | 2 a 4 horas  |
| Pesquisas e Atividades de Campo                               | 4 a 10 horas |
| Oficinas  | 4 a 8 horas  |
| Preparação de Seminários                                      | 4 a 8 horas  |
| Lista de Exercícios   | 1 a 3 horas  |
| Leitura de texto  | 1 a 2 horas  |
|   |              |

### 13. REFERÊNCIAS

#### Básicas

- ANTON, H. **Cálculo, vol I**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007;
- FLEMMING, D., GONÇALVES, B. M. **Cálculo A**. 5. ed. São Paulo, SP: Makron Books, 1992;
- STEWART, James. **Cálculo**. 4. ed. São Paulo, SP: Pioneira Thomson Learning, 2001.

#### Complementares

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um Curso de Cálculo**. 5 ed. v.1. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2001.  
LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**. 2 ed. São Paulo, SP: Harper e Roe, 1994.  
MUNEM, M. **Cálculo**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983. v. 1.