



## PLANO DE ENSINO

<b>CURSO</b>	<b>ENGENHARIA AMBIENTAL</b>	<b>MATRIZ</b>	03
--------------	-----------------------------	---------------	----

<b>FUNDAMENTAÇÃO LEGAL</b>	Resolução n.º 92/2007 – COEPP de 19 de outubro de 2007, Portaria de Autorização MEC n.º 393, de 20 DE ABRIL DE 2010. Portaria de Reconhecimento INEP/MEC, n.º 270, de 13 de dezembro de 2012.
----------------------------	---

DISCIPLINA/UNIDADE CURRICULAR	CÓDIGO	PERÍODO	CARGA HORÁRIA horas)		
			AT	AP	Total
MATEMÁTICA 2	MA63A	3	60	00	60

AT: Atividades Teóricas, AP: Atividades Práticas.

<b>PRÉ-REQUISITO</b>	MA61B, MA62A
<b>EQUIVALÊNCIA</b>	MA13A, MA53B, MA63C, MA73B, MA93B

### OBJETIVOS

Proporcionar aos estudantes o contato com os elementos básicos da teoria das equações diferenciais ordinárias e parciais a fim de levá-los a conhecer as principais definições, conceitos e teoremas relacionados às Equações Diferenciais Ordinárias e Parciais, bem como aplicar técnicas matemáticas para compreender, interpretar, modelar e solucionar fenômenos reais relacionados a área específica de formação.

### EMENTA

Equações diferenciais de primeira ordem. Equações diferenciais de segunda ordem. Sistemas de equações diferenciais. Equações diferenciais não-lineares e estabilidade. Resolução das equações diferenciais em séries de potências. Equações diferenciais parciais.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

ITEM	EMENTA	CONTEÚDO
1	Equações diferenciais de primeira ordem	Definição e conceitos básicos Equações de variáveis separáveis Equações lineares Equações exatas Fatores integrantes especiais Substituições e transformações Aplicações
2	Equações diferenciais de segunda ordem	Equações lineares homogêneas com coeficientes constantes Soluções com raízes reais e distintas Soluções com raízes reais repetidas Soluções com raízes complexas
3	Sistemas de equações diferenciais	Teoria básica dos sistemas lineares de primeira ordem Sistemas lineares homogêneos com coeficientes constantes Redução do sistema para uma equação linear de segunda ordem Aplicações
4	Equações diferenciais não-lineares e estabilidade	Definição de equações diferenciais não-lineares. O plano de fase: Sistemas Lineares; Sistemas Autônomos e Estabilidade; Sistemas Quase Lineares.

5	Resolução de equações diferenciais em séries de potências	Soluções em séries de potências em um ponto ordinário. Pontos singulares. Equação de Bessel e Equação de Legendre.
6	Equações diferenciais parciais	Definição e conceitos fundamentais de equações diferenciais parciais. Equação diferencial linear de primeira ordem.

<b>PROFESSOR</b>	<b>TURMA</b>
WALMIR ENO POTTKER	EA31

ANO/SEMESTRE	CARGA HORÁRIA (aulas)					
	AT	AP	APS	AD	APCC	Total
2017/02	68	00	04	-	-	72

AT: Atividades Teóricas, AP: Atividades Práticas, APS: Atividades Práticas Supervisionadas, AD: Atividades a Distância, APCC: Atividades Práticas como Componente Curricular.

DIAS DAS AULAS PRESENCIAIS						
Dia da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
Número de aulas no semestre (ou ano)			36		32	

PROGRAMAÇÃO E CONTEÚDOS DAS AULAS (PREVISÃO)		
Dia/Mês ou Semana ou Período	Conteúdo das Aulas	Número de Aulas
09/08	Apresentação da disciplina: ementa, bibliografia e critério de avaliação. Problema de equações diferenciais de primeira ordem. Definição e conceitos básicos	2
11/08	Equações diferenciais de primeira ordem- Definição e conceitos básicos. Equações de variáveis separáveis.	2
16/08	Equações de variáveis separáveis: exercícios	2
18/08	EDO's de variáveis separáveis: Problemas.	2
23/08	Equações diferenciais de primeira ordem- Equações homogêneas	2
25/08	Equações diferenciais exatas: abordagem teórica e primeiros exemplos. Fator de integração.	2
30/08	EDO's lineares	2
01/09	Equação de Bernoulli e de Ricatti	2
06/09	Equação Diferencial de Primeira Ordem: Aplicação	2
13/09	Resolução de exercícios de EDO's	2
15/09	<b>1ª Avaliação escrita e recebimento das APS referente aos conteúdos avaliados</b>	2
20/09	Equações diferenciais de segunda ordem- equações lineares homogêneas com coeficientes constantes. Soluções Fundamentais de Equações Lineares Homogêneas; Independência Linear e o método do Wronskiano; raízes distintas da equação característica.	2
22/09	Equações diferenciais de segunda ordem- Raízes repetidas e complexas da Equação Característica. <b>Semana de Tecnologia e Meio Ambiente</b>	2
27/09	Resolução de exercícios Equações diferenciais de segunda ordem e ordem superior- equações lineares homogêneas com coeficientes constantes. <b>Semana de Tecnologia e Meio Ambiente</b>	2
29/08	Equações diferenciais de segunda ordem - Redução de Ordem; Equações Não-Homogêneas; Método dos Coeficientes Indeterminados	2
04/10	<b>1ª Reavaliação escrita referente: Equações Diferenciais de 1ª ordem</b>	2
06/10	Equações diferenciais de segunda ordem – Método dos Coeficientes Indeterminados;	2

<b>PROGRAMAÇÃO E CONTEÚDOS DAS AULAS (PREVISÃO)</b>		
<b>Dia/Mês ou Semana ou Período</b>	<b>Conteúdo das Aulas</b>	<b>Número de Aulas</b>
11/10	Equações diferenciais de segunda ordem – Método da Variação de Parâmetros;	2
18/10	<b>SICITE: Dispensa Institucional</b>	2
20/10	<b>SICITE: Dispensa Institucional</b>	2
25/10	Equações diferenciais de segunda ordem e ordem superior _Equação de Cauch-Euler. Raízes distintas e repetidas	2
27/10	Resolução das equações diferenciais em séries de potências - Soluções em séries de potências em um ponto ordinário. Série de Taylor	2
01/11	Resolução das equações diferenciais em séries de potências - Pontos singulares. Método de Frobenius Caso 1 (raízes distintas) e Caso 2 (raízes repetidas)	2
08/11	Resolução das equações diferenciais em séries de potências - Pontos singulares. Método de Frobenius Caso 3 (Raízes complexas)	2
10/11	Sistemas de equações diferenciais - Teoria básica de sistemas lineares de primeira ordem.	2
17/11	Sistemas de equações diferenciais - Sistemas lineares homogêneos com coeficientes constantes.	2
22/11	Sistemas de equações diferenciais não homogêneo – Coeficiente Indeterminado	2
24/11	Soluções de Sistemas lineares com autovalores repetidos e autovalores complexos.	2
29/11	Definição de equações diferenciais não-lineares. Plano de fase. Sistemas autônomos e estabilidade.	2
01/12	Conceitos sobre Equações Diferenciais Parciais	2
06/12	Resolução de exercícios de Edo's de 2ª ordem, por séries de potências e sistemas de equações diferenciais.	2
08/12	<b>2ª Avaliação escrita e recebimento das APS referente ao conteúdo avaliado</b>	2
13/12	<b>2ª Reavaliação escrita referente: Equações Diferenciais de ordem Superior e Sistemas de Equações Diferenciais.</b>	2
15/12	Considerações finais e encerramento do semestre	2

## **PROCEDIMENTOS DE ENSINO**

### **AULAS TEÓRICAS**

Aulas expositivas com trabalho colaborativo e uso de recursos tecnológicos.

Os conteúdos abordados neste Plano de Ensino serão desenvolvidos na forma de aulas expositivas, discussão dos conteúdos em sala de aula, resolução de exercícios manualmente e com uso de computadores, nos quais utilizar-se-á os softwares: Maple e planilhas eletrônicas. Utilizaremos o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) MOODLE como um instrumento de apoio didático-pedagógico, no qual será postado apostilas, lista de exercícios, bem como, a postagem de trabalhos pelos acadêmicos.

### **AULAS PRÁTICAS**

Não há

Não há

### **ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS**

As atividades práticas supervisionadas constarão de 4 listas de exercícios disponibilizadas para os alunos complementarem as atividades teóricas:

1ª APS – 2 aulas:

Equações diferenciais de primeira ordem

2ª APS – 1 aula:

Equações diferenciais de segunda ordem.

3ª APS – 1 aula:

Sistemas de equações diferenciais.

Resolução de Equações Diferenciais em Séries de Potências.

<b>ATIVIDADES À DISTÂNCIA</b>
Não há.
<b>ATIVIDADES PRÁTICAS COMO COMPONENTE CURRICULAR</b>
Não há.

<b>PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO</b>
A avaliação nesta disciplina se dará ao longo do semestre por meio de duas avaliações e duas reavaliações, composta de questões onde o aluno deverá demonstrar sua compreensão dos conceitos e técnicas estudados em sala de aula, bem como, das atividades práticas supervisionadas (listas e implementações dos métodos estudados onde o aluno deverá demonstrar <u>a sua capacidade de elaborar algoritmos computacionais</u> ).
As duas avaliações discursivas individuais (P1, P2) serão aplicadas ao longo do semestre, valendo 10 pontos cada uma, com o mesmo peso no cômputo da média semestral, e além disso, serão realizadas duas reavaliações (P3, P4) ao longo do semestre contemplando o conteúdo abordado neste plano de ensino. A (P3) substituirá a nota da (P1) e a (P4) substituirá a nota da (P2), que será calculada por:
$M = \frac{P_1 + P_2}{2}$
As notas da APS representam 10% (dez por cento) de cada prova (P1, P2), os outros 90% dizem respeito à nota das questões resolvidas no dia de aplicação das referidas provas. Se $M \geq 6,0$ , o aluno está aprovado (por nota) na disciplina; A Segunda Chamada engloba todo o conteúdo do semestre e não apenas a da avaliação que o aluno faltou.

<b>REFERÊNCIAS</b>
<b>Referências Básicas:</b> ZILL, DENNY G. e CULLEN, MICHAEL R.. <b>Equações Diferenciais</b> . Vol. 1 e 2. São Paulo: Makron Books, 2001. ISBN 8534612919, 8534611416. [31 exemplares] BRONSON, Richard; COSTA, Gabriel B. (Autor). <b>Equações diferenciais</b> . 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. ISBN 9788577801831. [15 exemplares] BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. <b>Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno</b> . 9. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010. ISBN 9788521617563. [23 exemplares]
<b>Referências Complementares:</b> BOYCE, William E. <b>Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno</b> . 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. ISBN 8521611315. [07 exemplares] BRANNAN, James R. <b>Equações diferenciais: uma introdução a métodos modernos e suas aplicações</b> . Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2008. ISBN 9788521616559. [05 exemplares] EDWARDS, C. H.; PENNEY, David E. <b>Equações diferenciais elementares com problemas de contorno</b> . 3. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1995. ISBN 8570540574. [05 exemplares] ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. (Autor). <b>Matemática avançada para engenharia</b> . 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. ISBN 9788577804009. [03 exemplares] BRAGA, Carmen Lys Ribeiro. <b>Notas de física-matemática: equações diferenciais, funções de Green e Distribuições</b> . São Paulo: Livraria da Física, 2006. ISBN 9798588325608. [04 exemplares]

<b>ORIENTAÇÕES GERAIS</b>
<b>Resolução Nº 060/16-COGEPE, de 27 de julho de 2016.</b> Art. 35 - A aprovação nas disciplinas presenciais dar-se-á por Nota Final, proveniente de avaliações realizadas ao longo do semestre letivo, e por frequência. § 2.º - O número de avaliações, suas modalidades e critérios devem ser explicitados no Plano de Ensino da disciplina/unidade curricular. § 4.º - Para possibilitar a recuperação do aproveitamento acadêmico, o professor deverá proporcionar reavaliação ao longo e/ou ao final do semestre letivo. § 5.º - Considerar-se-á aprovado nas disciplinas presenciais, o aluno que tiver frequência/participação igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) e Nota Final igual ou superior a 6,0 (seis), consideradas todas as avaliações previstas no Plano de Ensino. Art. 36 - A nota de cada avaliação deverá ser divulgada pelo professor com antecedência mínima de 3 (três) dias úteis da data marcada para a próxima avaliação. Art. 37 - No caso do aluno perder alguma avaliação presencial e escrita, por motivo de doença ou força maior, poderá requerer uma única segunda chamada por avaliação, no período letivo. § 1.º - O requerimento, com documentação comprobatória, deverá ser protocolado junto ao

Departamento de Registros Acadêmicos até 5 (cinco) dias úteis após a realização da avaliação.

§ 2.º - A análise do requerimento será feita pela Coordenação do Curso ou Chefia do Departamento Acadêmico ao qual a disciplina está vinculada, cujo resultado será comunicado ao professor da disciplina, com homologação da Diretoria de Graduação e Educação Profissional.

§ 3.º - O professor definirá os conteúdos e a data da avaliação.

§ 4.º - A nota da segunda chamada das avaliações realizadas na última semana do período letivo e não lançadas até o fechamento do período letivo, deverão seguir procedimento definido pela Diretoria de Graduação e Educação Profissional.

Art. 39 - É assegurado ao aluno o direito à revisão das avaliações, por meio de requerimento, devidamente justificado, protocolado junto ao Departamento de Registros Acadêmicos em até 5 (cinco) dias úteis após a publicação do resultado.

E-mail do professor: [walmir@utfpr.edu.br](mailto:walmir@utfpr.edu.br)

Consultar sempre o AVA MOODLE para avisos, materiais disponibilizados e discussões:  
<http://moodle.utfpr.edu.br>

---

Assinatura do Professor

---

Assinatura do Coordenador do Curso