

Instituto de Matemática e Estatística

Departamento de Matemática Pura e Aplicada

Plano de Ensino Remoto Emergencial (ERE)

Dados de identificação
Disciplina: EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II
Período Letivo: 2021/1
Professor Responsável: MARIA CRISTINA VARRIALE
Sigla: MAT01167 Créditos: 6
Carga Horária: 90h CH Autônoma: 0h CH Coletiva: 90h CH Individual: 0h

Súmula
Equações diferenciais ordinárias e lineares. Elementos de séries de Fourier, polinômios de Legendre e funções de Bessel. Equações diferenciais lineares a derivadas parciais (problemas de contorno: equações da Física Clássica).

Currículos								
<table><thead><tr><th>Currículos</th><th>Etapa Aconselhada</th><th>Pré-Requisitos</th><th>Natureza</th></tr></thead><tbody><tr><td>ENGENHARIA CIVIL</td><td>3</td><td>(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A</td><td>Obrigatória</td></tr></tbody></table>	Currículos	Etapa Aconselhada	Pré-Requisitos	Natureza	ENGENHARIA CIVIL	3	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
Currículos	Etapa Aconselhada	Pré-Requisitos	Natureza					
ENGENHARIA CIVIL	3	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória					

Currículos	Etapa Aconselhada	Pré-Requisitos	Natureza
ENGENHARIA DE MINAS	3	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
ENGENHARIA ELÉTRICA	3	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
ENGENHARIA METALÚRGICA	3	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
ENGENHARIA MECÂNICA	3	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
ENGENHARIA QUÍMICA	3	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
LICENCIATURA EM QUÍMICA - (212.03)	3	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
LICENCIATURA EM QUÍMICA - NOTURNO - (222.00)	5	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
QUÍMICA INDUSTRIAL V2	3	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
ENGENHARIA DE ALIMENTOS	3	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
ENGENHARIA DE MATERIAIS	3	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO	3	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	4	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA - NOTURNO	3	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
ENGENHARIA AMBIENTAL	3	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
BIOMEDICINA		(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A	Eletiva
ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	3	(MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A <i>E</i> (MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A	Obrigatória
QUÍMICA INDUSTRIAL - NOTURNO V1	4	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
QUÍMICA INDUSTRIAL - V1	3	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
ENGENHARIA DE ENERGIA	3	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A <i>E</i> (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória

Currículos	Etapa Aconselhada	Pré-Requisitos	Natureza
BACHARELADO EM ENGENHARIA FÍSICA	3	<i>E</i> (MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
BACHARELADO EM QUÍMICA - V3	3	<i>E</i> (MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória
CIÊNCIAS ECONÔMICAS - V3		(ECO02001) ECONOMIA MATEMÁTICA A	Eletiva
CIÊNCIAS ECONÔMICAS - NOTURNO		(ECO02001) ECONOMIA MATEMÁTICA A	Eletiva
CIÊNCIAS ECONÔMICAS - V 2		(ECO02001) ECONOMIA MATEMÁTICA A	Eletiva
CIÊNCIAS ECONÔMICAS		(ECO02001) ECONOMIA MATEMÁTICA A	Eletiva
ENGENHARIA HÍDRICA	3	<i>E</i> (MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória

Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver no aluno a percepção da importância e do grau de aplicabilidade das equações diferenciais na modelagem matemática de situações concretas. - Mostrar que as equações diferenciais servem para modelar diferentes situações do nosso dia a dia. - Estudar os métodos básicos de resolução de equações diferenciais. Propiciar ao aluno desenvoltura em classificar e manipular problemas que envolvam equações diferenciais, com técnicas específicas de abordagem, adequadas à resolução de cada um.

Conteúdo Programático		
Semana	Título	Conteúdo

Semana	Título	Conteúdo
01 a 04	1. Equações Diferenciais Ordinárias de Primeira Ordem. Equações Diferenciais Ordinárias de Segunda Ordem, redutíveis à primeira ordem. Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de Segunda Ordem, homogêneas a coeficientes constantes.	<p>1.1 Generalidades sobre Equações Diferenciais Ordinárias:- Alguns modelos matemáticos básicos: campos de direções.- Soluções de algumas equações diferenciais- Classificação de equações diferenciais: definições básicas.</p> <p>1.2 Equações Diferenciais Ordinárias de Primeira Ordem:- Equações Lineares e redutíveis a lineares.- Equações a variáveis separáveis.- Diferença entre equações lineares e não lineares.- Equações exatas. Fatores integrantes.- Estudo qualitativo das equações diferenciais autônomas de 1ª ordem.- Teorema de existência e unicidade.- Modelagem matemática envolvendo equações de primeira ordem.- Aproximações numéricas: Método de Euler.</p> <p>1.3 Equações Diferenciais Ordinárias de Segunda Ordem- Equações diferenciais de segunda ordem redutíveis à primeira ordem: equações não envolvendo explicitamente a variável dependente (mas somente suas derivadas) e equações autônomas de segunda ordem.- Equações diferenciais lineares homogêneas com coeficientes constantes- Soluções de Equações Lineares Homogêneas: Wronskiano.- Raízes complexas da equação característica- Raízes repetidas: redução de ordem.</p> <p>1.4 Avaliação do conteúdo da primeira Área</p> <p>2.1 Equações lineares não homogêneas: método dos coeficientes a determinar, variação de parâmetros</p> <p>2.2 Aplicações a oscilações mecânicas e elétricas.</p>
05 a 09	2. Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de Segunda Ordem, não homogêneas. Sistemas de EDOL de Primeira Ordem. Equações Diferenciais Ordinárias Lineares a coeficientes variáveis - resolução por séries de potências.	<p>2.3 Equações diferenciais lineares de ordem superior.</p> <p>2.4 Sistemas de equações diferenciais ordinárias lineares.</p> <p>2.5 Equação de Cauchy-Euler.</p> <p>2.6 Pontos ordinários de equações diferenciais ordinárias. Resolução por séries de potências.</p> <p>2.7 Avaliação do conteúdo da segunda Área</p>

Semana	Título	Conteúdo
10 a 14	3. Resolução da Equação de Legendre e da Equação de Bessel. Séries de Fourier. Resolução de Problemas de contorno envolvendo algumas Equações Diferenciais Parciais da Física clássica.	<p>3.1 Séries de Fourier: Propriedades. Ortogonalidade. Desenvolvimentos em série de Fourier seno e cosseno.</p> <p>3.2 Difusão unidimensional do calor em uma barra de comprimento finito. Resolução pelo método de separação de variáveis.</p> <p>3.3 Equação unidimensional da onda. Resolução por separação de variáveis.</p> <p>3.4 Problemas não homogêneos redutíveis a homogêneos.</p> <p>3.5 Equação de Laplace. Problema de Dirichlet e de Neumann e sua interpretação física. Resolução em regiões retangulares por separação de variáveis.</p> <p>3.6 Polinômios de Legendre. Solução da Equação de Legendre. Aplicações.</p> <p>3.7 Funções de Bessel. Solução da Equação de Bessel. Aplicações.</p> <p>3.8 Avaliação do conteúdo da terceira Área</p>
15	Revisão e atendimento individual	Revisão dos conteúdos para as provas de recuperação e atendimento individual.
16	Recuperações	Período destinado a atividades de recuperações.

Metodologia

Esta disciplina utilizará o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) institucional Moodle, onde estarão o plano de Ensino Adaptado e as atividades previstas (se forem utilizadas atividades hospedadas fora do AVA, os links estarão disponíveis no AVA).

A bibliografia sugerida neste plano de ensino será indicada no AVA (indicando as seções utilizadas).

Esta disciplina utilizará o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) institucional Moodle, onde estarão o plano de Ensino e as atividades previstas (se forem utilizadas atividades hospedadas fora do AVA, os links estarão disponíveis no AVA). A bibliografia sugerida neste plano de ensino será indicada no AVA (indicando as seções utilizadas).

A disciplina será ministrada no Ambiente Virtual de Aprendizagem institucional Moodle. Neste ambiente, os conteúdos programáticos da disciplina serão distribuídos em módulos, em cada um dos quais serão disponibilizados materiais de apoio para expor o conteúdo respectivo, em arquivos pdf e/ou através de videoaulas assíncronas depositadas em plataformas de compartilhamento de vídeos como YouTube, sendo indicado o seu link no módulo correspondente. Na primeira semana do Ensino

Remoto Emergencial (ERE), cada professor irá disponibilizar aos seus alunos, no Moodle da(s) sua(s) turma(s), além deste Plano de Ensino, esclarecimentos sobre as atividades previstas, bem como instruções para sua realização e links de acesso às mesmas.

Informações sobre Direitos Autorais e de Imagem

Todos os materiais disponibilizados são exclusivamente para fins didáticos, sendo vedada a sua utilização para qualquer outra finalidade, sob as penas legais.

Todos os materiais de terceiros que venham a ser utilizados devem ser referenciados, indicando a autoria, sob pena de plágio.

A liberdade de escolha de exposição da imagem e da voz não isenta o aluno de realizar as atividades originalmente propostas ou alternativas;

Todas as gravações de atividades síncronas devem ser previamente informadas por parte dos professores.

Somente poderão ser gravadas pelos alunos as atividades síncronas propostas mediante concordância prévia dos professores e colegas, sob as penas legais.

É proibido disponibilizar, por quaisquer meios digitais ou físicos, os dados, a imagem e a voz de colegas e do professor, sem autorização específica para a finalidade pretendida.

Os materiais disponibilizados no ambiente virtual possuem licença de uso e distribuição específica, sendo vedada a distribuição do material cuja a licença não permita ou sem a autorização prévia dos professores para o material de sua autoria.

Carga Horária

Teórica: 90 horas

Prática: 0 horas

Experiências de Aprendizagem

- Para melhor fixação do conteúdo que estiver sendo desenvolvido, poderão ser disponibilizadas aos alunos através do Moodle, ao longo de todo o período letivo, atividades complementares assíncronas tais como exercícios, em arquivos pdf, ou ainda indicados na bibliografia acessível digitalmente.

- Os alunos poderão expor suas dúvidas e estabelecer discussões relativas aos conteúdos abordados, interagindo ativamente entre si bem como com o docente, através da atividade assíncrona de Fórum oferecida pelo Moodle.

- Se considerado conveniente, para atendimento de dúvidas, poderá ser proposta uma atividade síncrona no Moodle, através do sistema MConfWebconferência – UFRGS, ou outra plataforma equivalente, no horário previsto originalmente no registro de matrícula. Esta ferramenta permite que o aluno interaja usando computador ou dispositivo móvel, com compartilhamento de áudio, vídeo e tela dos participantes, bem como o uso de chat concomitante.

Critérios de Avaliação

De acordo com a Resolução do CEPE sobre o ERE, durante o período em que perdurar o ERE, fica inaplicável a atribuição de conceito FF, prevista no parágrafo 2.o, do artigo 44, da Resolução n.o 11/2013 do CEPE.

Para os estudantes matriculados até o final do período e que deixaram de participar da Atividade de Ensino, deverá ser atribuído o registro NI (Não Informado) no campo de conceito do sistema acadêmico.

Para os casos previstos no parágrafo 1.o, a justificativa do registro NI deverá conter a referência ao período de excepcionalidade.

Os casos de não informação de conceito durante o ERE, deverão ser resolvidos até o fim do segundo período letivo, após o fim da situação emergencial de saúde.

Os conteúdos programáticos da disciplina serão divididos em 3 áreas, tal como especificadas no cronograma deste Plano de Ensino.

Conteúdos referentes às semanas 01 a 04 correspondem à Área 1;

conteúdos referentes às semanas 05 a 09 correspondem à Área 2

e conteúdos referentes às semanas 10 a 14 correspondem à Área 3.

A cada área corresponderá um grau de aproveitamento registrado em notas V1, V2 e V3, respectivamente.

A composição desta nota de área poderá incluir avaliação de tarefas periódicas remotas e assíncronas propostas ao longo de toda a área, além de uma avaliação global remota e assíncrona, através de um questionário realizado ao final da mesma, versando sobre todos os conteúdos da área.

Atendendo à Resolução n.º25/2020 – CEPE, aos estudantes matriculados até o final do período letivo, e que deixaram de participar da Atividade de Ensino, será atribuído o conceito final NI (Não Informado), sendo que na justificativa, será feita referência ao período de Excepcionalidade.

Aos alunos matriculados até o final do período letivo, e que participaram da Atividade de Ensino, será atribuído um conceito final A, B, C, de aprovação, ou D, de reprovação, dependendo da média aritmética MV das notas de área, $MV = (V1 + V2 + V3)/3$, como segue:

Conceitos de aprovação:

A - média MV igual ou superior a 9,0;

B - média MV igual ou superior a 7,5 e inferior a 9,0;

C – média MV igual ou superior a 6,0 e inferior a 7,5.

Conceito de reprovação por desempenho acadêmico insatisfatório:

D – média MV inferior a 6,0

Atividades de Recuperação Previstas

Aos alunos que tiverem obtido conceito final D,
será oportunizada uma avaliação RG remota assíncrona,

e o conceito final na disciplina será atribuído de
acordo com a média ponderada

$$CF = (3 \cdot RG + 2 \cdot MV)/5,$$

como segue:

Conceitos finais de aprovação após atividade de recuperação:

B - se CF for igual ou superior a 8,0;

C - se CF for igual ou superior a 6,0 e inferior a 8,0

Conceito final de reprovação por desempenho insatisfatório:

D - se CF for inferior a 6,0.

Prazo para Divulgação dos Resultados das Avaliações

Os resultados de cada atividade avaliativa serão divulgados dentro do prazo de
até 72 (setenta e duas) horas após a sua realização.

Bibliografia

Básica Essencial

C. H. Edwards Jr., D.E. Penney.. Equações Elementares com Problemas de Contorno. Rio de Janeiro: LTC, ISBN 9788570540577.

William E. Boyce, Richard C. DiPrima. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. LTC, 2015. ISBN 9788521627357.

Zill, Dennis G.. Equações diferenciais com aplicações em modelagem. São Paulo: Thomson, 2003. ISBN 8522103143; 9788522103140.

Básica

Eduardo Brietzke. Notas de aula de Equações Diferenciais II. Porto Alegre,

Complementar

Asmar, Nakhle. Partial differential equations and boundary value problems. New Jersey: Prentice-Hall, c2005. ISBN 0131480960.

Complementar

Boyce, William E.; DiPrima, Richard C.. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno. Rio de Janeiro: LTC, c2006. ISBN 8521614993.
Churchill, Ruel Vance; Carvalho, Carlos Alberto Aragao de. Series de Fourier e problemas de valores de contorno. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.
Figueiredo, Djairo Guedes de. Análise de Fourier e equações diferenciais parciais. Rio de Janeiro: IMPA, 2003. ISBN 9788524401206.
Kreyszig, Erwin. Advanced engineering mathematics. Hoboken, NJ: John Wiley, c2006. ISBN 0471488852.
Simmons, George F.. Differential equations with applications and historical notes. New York: McGraw-Hill, c1972.
Solow, Daniel; Borrelli, Robert L.; Coleman, Courtney S.. Differential equationsa modeling perspective and how to read and do proof. New York: Wiley, 1998. ISBN 0471314129.
Spiegel, Murray Ralph. Analise de fourier. Sao Paulo: Mcgraw-Hill do Brasil, 1976.
Tenenbaum, Morris; Pollard, Harry. Ordinary differential equations:an elementary texbook for students of mathematics, engineering, and the sciences.. New York: Harper e Row, 1963.
Zill, Dennis G.; Cullen, Michael R.. Equações diferenciais. Makron Books: São Paulo, c2001.
Zill, Dennis G.; Cullen, Michael R.. Equações diferenciais. Makron Books: São Paulo, c2001.

Da bibliografia que consta no Plano de Ensino vigente, destacamos aqui em 1), 2) 3) os livros que são acessíveis online, e acrescentamos aqueles indicados por 4) e 5).

Assim, temos:

Básica Essencial:

1) Boyce, William E.; DiPrima, Richard C. - Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno - Editora LTC, 10a Edição, 2015 (ISBN:978-85-216-2735-7). Acessível pelo SABI+

2) Zill, Dennis G. - Equações diferenciais com aplicações em modelagem - Editora Thomson (ISBN: 8522103143; 9788522103140) .Acessível pelo SABI+

Básica:

3) Eduardo Brietzke - Notas de aula de Equações Diferenciais II - <http://www.mat.ufrgs.br/~brietzke/notasaula.html>

Complementar:

Acrescentamos este, que não estava na Bibliografia do Plano de Ensino vigente:

4) Spiegel, Murray Ralph. – Manual de Fórmulas e Tabelas Matemáticas – Editora Bookman, 3ª Edição, 2011 (Tradução do Mathematical Handbook of Formulas and Tables – Coleção Schaum)

5) Jeffrey, Alan Handbook of Mathematical Formulas and Integrals Edition: 2nd ed. San Diego : Academic Press. 2000. Acessível pelo SABI+

Outras Referências

Título	Texto
Manual EAD	Apresentação em formato PDF como artigo ou slides com orientações de uso do AVA para os alunos da disciplina. Textos e vídeos Serão disponibilizados, via AVA, vídeos, apresentações, textos e links, de atividades explicativas de diversos assuntos relevantes ao curso.

Observações

1. Alunos de pós-graduação vinculados aos programas de pós-graduação em Matemática e em Matemática Aplicada poderão fazer estágio de docência nesta disciplina.

Enviar