

## 330222 - MAE - Matemàtiques Avançades per a l'Enginyeria

Unitat responsable: 330 - EPSEM - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa  
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques  
Curs: 2019  
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES TIC (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)  
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

### Professorat

Responsable: MARGARITA DOMENECH BLAZQUEZ  
Altres: MONTSERRAT ALSINA AUBACH - JOSEP M. CORS IGLESIAS - JOSEP FREIXAS BOSCH - JOSE MIGUEL GIMENEZ PRADALES - FRANCISCO PALACIOS QUIÑONERO - MONTSERRAT PONS VALLES - M. ALBINA PUENTE DEL CAMPO - JOSEP MARIA ROSSELL GARRIGA - JOSEP RUBIÓ MASSEGÚ - ENRIC VENTURA CAPELL

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

#### Específiques:

1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin sorgir en l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements de: àlgebra lineal, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials, mètodes numèrics, algorismica numèrica i optimització.

#### Transversals:

2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.
3. TREBALL EN EQUIP - Nivell 2: Contribuir a consolidar l'equip, planificant objectius, treballant amb eficàcia i afavorint-hi la comunicació, la distribució de tasques i la cohesió.
4. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

### Metodologies docents

En les sessions d'exposició de continguts el professor introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients per facilitar-ne la comprensió.

Els estudiants, de forma autònoma hauran d'estudiar per tal d'assimilar els conceptes, resoldre els exercicis proposats ja sigui a mà o amb l'ajut de l'ordinador.

Sessions presencials en grup petit on el professor resoldrà els dubtes que tinguin els estudiants després del seu estudi autònom, i/o es faran pràctiques.

Les activitats 1, 2 i 3 formen part de les sessions presencials en grup petit mentre que l'activitat 4 forma part de les sessions presencials en grup gran.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

En acabar l'assignatura Matemàtiques III, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Resoldre amb fluïdesa problemes relacionats amb les equacions diferencials i l'anàlisi de Fourier, amb el suport del

## 330222 - MAE - Matemàtiques Avançades per a l'Enginyeria

software Maple.

- Augmentar la seva capacitat d'abstracció.
- Familiaritzar-se amb el raonament deductiu.
- Organitzar i aplicar els coneixements teòrics necessaris a la resolució de problemes concrets.
- Interpretar els resultats obtinguts amb l'ajut de les eines informàtiques.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	30h	20.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	20.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

## 330222 - MAE - Matemàtiques Avançades per a l'Enginyeria

### Continguts

<p>1. EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES</p>	<p>Dedicació: 25h Grup gran/Teoria: 5h Grup petit/Laboratori: 5h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Edo's de primer ordre. Mètode d'Euler.</li> <li>- Edo's lineals de segon ordre amb coeficients constants. Aplicacions.</li> <li>- Edo's lineals homogènies d'ordre n amb coeficients constants.</li> </ul> <p>Activitats vinculades: Prova E1 i Activitat A1</p>	
<p>2. TRANSFORMADA DE LAPLACE</p>	<p>Dedicació: 30h Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 18h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definició i propietats.</li> <li>- Transformada inversa. Propietats.</li> <li>- Aplicacions a la resolució d'edo's lineals amb coeficients constants i condicions inicials.</li> </ul> <p>Activitats vinculades: Prova E1 i Activitat A1.</p>	
<p>3. SÈRIES NUMÈRIQUES I SÈRIES DE FOURIER</p>	<p>Dedicació: 40h Grup gran/Teoria: 9h Grup petit/Laboratori: 10h Aprentatge autònom: 21h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sèries numèriques. Criteris de convergència.</li> <li>- Sèries de Fourier. Teorema de Dirichlet.</li> <li>- Expressió complexa de la sèrie de Fourier. Identitat de Parseval.</li> </ul> <p>Activitats vinculades: Prova E2 i Activitat A2.</p>	

## 330222 - MAE - Matemàtiques Avançades per a l'Enginyeria

4. TRANSFORMADA DE FOURIER	Dedicació: 40h Grup gran/Teoria: 9h Grup petit/Laboratori: 9h Aprentatge autònom: 22h
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Definició i propietats.</li><li>- Transformada inversa i propietats.</li><li>- Producte de convolució.</li><li>- Aplicació a l'estudi de sistemes lineals.</li></ul> <p>Activitats vinculades: Prova E2 i Activitat A2.</p>	
5. EQUACIONS EN DERIVADES PARCIAIS	Dedicació: 15h Grup gran/Teoria: 1h Aprentatge autònom: 14h
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Definició i exemples.</li><li>- Separació de variables i ús de les sèries de Fourier per a resoldre EDP's.</li></ul> <p>Activitats vinculades: Activitat A3.</p>	

## 330222 - MAE - Matemàtiques Avançades per a l'Enginyeria

### Planificació d'activitats

<b>TÍTOL DE L'ACTIVITAT 1: A1: EQUACIONS DIFERENCIALS I TRANSFORMADA DE LAPLACE</b>	Dedicació: 4h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 3h
<p><b>Descripció:</b> Activitat que s'ha de fer a l'aula d'informàtica de manera individual.</p> <p><b>Material de suport:</b> Programari disponible a l'aula d'informàtica. Guions de pràctiques, llistes de problemes i material divers disponibles a ATENEA.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> La pràctica resolta s'ha de lliurar al professor. La realització d'aquesta prova és necessària per superar l'assignatura. Representa una part de l'avaluació continuada dels ensenyaments de laboratori.</p> <p><b>Objectius específics:</b> En acabar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calcular la solució d'una equació diferencial ordinària.</li> <li>2. Calcular la Transformada de Laplace d'una funció.</li> <li>3. Aplicar la Transformada de Laplace a la resolució d'una EDO lineal.</li> </ol>	
<b>TÍTOL DE L'ACTIVITAT 2: A2: SÈRIES I TRANSFORMADA DE FOURIER</b>	Dedicació: 4h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 3h
<p><b>Descripció:</b> Activitat que s'ha de fer a l'aula d'informàtica de manera individual.</p> <p><b>Material de suport:</b> Programari disponible a l'aula d'informàtica. Guions de pràctiques, llistes de problemes i material divers disponibles a ATENEA.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> La pràctica resolta s'ha de lliurar al professor. La realització d'aquesta prova és necessària per superar l'assignatura. Representa una part de l'avaluació continuada dels ensenyaments de laboratori.</p> <p><b>Objectius específics:</b> En acabar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar el caràcter d'una sèrie numèrica.</li> <li>2. Calcular la sèrie trigonomètrica de Fourier d'una funció periòdica.</li> <li>3. Calcular la sèrie exponencial de Fourier d'una funció periòdica.</li> <li>4. Calcular la Transformada de Fourier d'una funció.</li> <li>5. Aplicar la transformada de Fourier a l'estudi de sistemes lineals.</li> </ol>	

## 330222 - MAE - Matemàtiques Avançades per a l'Enginyeria

<b>TÍTOL DE L'ACTIVITAT 3: A3: EQUACIONS EN DERIVADES PARCIAIS</b>	Dedicació: 3h Aprenentatge autònom: 3h
<p><b>Descripció:</b>                      Activitat que s'ha de fer de manera individual.</p> <p><b>Material de suport:</b>                      Programari disponible a l'aula d'informàtica.                      Guions de pràctiques, llistes de problemes i material divers disponibles a ATENEA.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b>                      L'activitat resolta s'ha de lliurar al professor.                      Representa una part de l'avaluació continuada dels ensenyaments de laboratori.</p> <p><b>Objectius específics:</b>                      En acabar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:                      Resoldre per el mètode de separació de variables certs problemes de distribució de temperatura i de vibracions .</p>	

<b>TÍTOL DE L'ACTIVITAT 4: E1 I E2: PROVES ESCRITES</b>	Dedicació: 16h Grup gran/Teoria: 4h Aprenentatge autònom: 12h
<p><b>Descripció:</b>                      Proves individuals a l'aula relacionades amb els objectius d'aprenentatge dels continguts de l'assignatura.</p> <p><b>Material de suport:</b>                      Enunciats de les proves (lliurats en el moment de la prova).</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b>                      La prova resolta s'ha de lliurar al professor.                      Representen una part de l'avaluació continuada dels continguts específics de l'assignatura.</p> <p><b>Objectius específics:</b>                      Avaluar l'assoliment general dels objectius dels continguts 1, 2, 3 i 4.</p>	

### Sistema de qualificació

La qualificació s'obté a partir de la nota NE, corresponent a l'activitat 4 i la nota NA corresponent a les activitats 1, 2 i 3, amb un valor màxim de 10 cadascuna.

Es consideraran assolits els objectius de l'assignatura si la nota final de l'avaluació continuada:  $N_c = 0,7 \cdot NE + 0,3 \cdot NA$  és més gran o igual que 5.

Els estudiants amb una nota de curs ( $N_c$ ) inferior a 5 poden fer un examen global (qualificació:  $N_g$ ).  
 La nota final de l'estudiant serà  $N_f = \max(N_c, N_g)$ .

## 330222 - MAE - Matemàtiques Avançades per a l'Enginyeria

### Normes de realització de les activitats

Totes les activitats són obligatòries.

Si no es realitza alguna de les activitats de l'assignatura, es considerarà qualificada amb zero.

### Bibliografia

#### Bàsica:

Zill, Dennis G. Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la frontera. 9a ed.. Cuajimalpa: Cengage Learning, 2018. ISBN 9786075266305.

Blanchard, Paul; Devaney, R. L.; Hall, Glen R. Differential equations. 4th ed., International ed. S.I: Brooks/Cole, 2011. ISBN 9781133110590.

Harris K.; Lopez, Robert J. Discovering calculus with Maple. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1995. ISBN 0471009733.

Hsu, Hwei P. Análisis de Fourier. Argentina: Addison-Wesley Iberoamericana, 1987. ISBN 9684443560.

#### Complementària:

Gabel, Robert A. Señales y sistemas lineales. México: Limusa, 1975.