



Guia docent

320097 - AFED - Anàlisi de Fourier i Equacions Diferencials

Última modificació: 02/04/2024

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AUDIOVISUALS (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: VICTOR MAÑOSA FERNANDEZ

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

Com a norma general es considera molt convenient haver aprovat les matemàtiques del 1r quadrimestre per a poder cursar l'assignatura. En particular es consideren fonamentals els coneixements bàsics de càlcul integral.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE01-ESAUD. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se a l'enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria, geometria diferencial; càlcul diferencial i integral; equacions diferencials i amb derivades parcials; mètodes numèrics; algorítmica numèrica; estadística i optimització. (Mòdul de formació bàsica)

Genèriques:

CG03-ESAUD. Coneixement en matèries bàsiques i tecnològiques, que els/les capaciti per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies i els/les doti de versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

METODOLOGIES DOCENTS

- Sessions presencials d'exposició dels continguts.
- Sessions presencials de treball pràctic.
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis.
- Preparació i realització d'activitats avaluable individualment i/o en grup.

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

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

Es potenciarà l'ús d'eines informàtiques de suport: es familiaritzarà l'alumnat en l'ús d'un paquet de software matemàtic amb la finalitat que l'utilitzin com a eina de càlcul numèric, simbòlic i gràfic.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Familiaritzar l'alumnat amb les tècniques pròpies de l'Anàlisi de Fourier i en la interpretació de senyals en el registre de les freqüències.

Familiaritzar l'alumnat amb algunes de les tècniques pròpies de les Equacions Diferencials, insistint en la utilitat de l'eina (modelització determinista) i en la interpretació de les respostes que proporciona.

Desenvolupar la capacitat de l'alumnat per aplicar amb bon criteri aquestes tècniques en la resolució de problemes pràctics usuals en la professió d'enginyer/a.

Fer servir eines informàtiques per plantejar i trobar solucions als problemes treballats. Desenvolupar les competències específiques i transversals associades al treball acadèmic.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores grup mitjà	30,0	20.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

TEMA 1: SÈRIES DE FOURIER

Descripció:

- 1.1. Sèries numèriques. Successions i sèries de funcions.
- 1.2. Sèries de Fourier.
- 1.3. Reconstrucció de senyals. Espectre.
- 1.4. Teorema de Dirichlet. Convergència puntual i uniforme. Fenomen de Gibbs.
- 1.5. Expressió complexa. Identitat de Parseval.

Objectius específics:

- Entendre la idea de convergència d'una sèrie numèrica, d'una successió de funcions i d'una sèrie de funcions.
- Conèixer el concepte de sèrie de Fourier d'un senyal periòdic i saber-la calcular tant en forma real com en forma exponencial.
- Conèixer el concepte de convergència uniforme vs. puntual, el teorema de Dirichlet i el fenomen de Gibbs.
- Entendre el concepte d'espectre i de potencia mitjana d'un senyal.
- Conèixer i saber aplicar el teorema de Parseval.
- Saber calcular sèries de Fourier i obtenir les gràfiques de les sumes parcials i els espectres amb l'ajut de software de computació simbòlica.

Dedicació: 45h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 9h

Aprenentatge autònom: 27h



TEMA 2: TRANSFORMADA DE FOURIER

Descripció:

- 2.1. Deducció i espectre. Identitat de Parseval.
- 2.2. Propietats de la transformada de Fourier.
- 2.3. Descripció freqüencial de sistemes LTI i filtres.

Objectius específics:

- Conèixer el concepte de transformada de Fourier d'un senyal no-periòdic i saber-la calcular.
- Entendre el concepte de densitat espectral d'energia i el teorema de Parseval.
- Conèixer les principals propietats de la transformada de Fourier: linealitat, desplaçaments, escalats temporals i convolució.
- Conèixer la descripció freqüencial de sistemes LTI amb especial èmfasi a la descripció de filtres.
- Saber calcular transformades de Fourier i inversa i obtenir les gràfiques dels espectres amb l'ajut de software de computació simbòlica.

Dedicació: 37h

Grup gran/Teoria: 7h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 7h 30m

Aprenentatge autònom: 22h

TEMA 3: EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES

Descripció:

- 3.1. Introducció general a les Equacions Diferencials Ordinàries (EDOs).
- 3.2. EDOs lineals de primer ordre.
- 3.3. EDOs lineals amb coeficients constants.
- 3.4. Interpretació dels resultats.

Objectius específics:

- Conèixer el concepte d'equació diferencial ordinària i la seva solució així com les condicions per l'existència i unicitat de solució d'un problema de valor inicial.
- Entendre el concepte de modelització d'un problema per una EDO.
- Conèixer les tècniques d'integració d'EDOs d'estructura simple, lineals de primer ordre (amb èmfasi al mètode de variació de les constants), i amb coeficients constants.
- Entendre que una EDO lineal amb coeficients constants modelitza la descripció temporal d'un sistema LTI.
- Conèixer el concepte de ressonància i d'estabilitat.
- Saber resoldre EDOs i obtenir les gràfiques de les solucions amb l'ajut de software de computació simbòlica.

Dedicació: 44h

Grup gran/Teoria: 8h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 8h 30m

Aprenentatge autònom: 27h



TEMA 4: TRANSFORMADA DE LAPLACE

Descripció:

- 4.1. Definició de la Transformada de Laplace (TL).
- 4.2. Teorema de la derivada, problemes de valor inicial.
- 4.3. Propietats de la TL.
- 4.4. Inversió de la TL.

Objectius específics:

- Conèixer el concepte de transformada de Laplace i saber-la calcular.
- Conèixer les principals propietats de la transformada de Laplace: linealitat, desplaçaments, escalats temporals i convolució, teoremes de la derivada i teoremes del valor inicial i final.
- Saber resoldre Problemes de Valor Inicial (PVI) via transformada de Laplace manualment.
- Saber calcular transformades de Laplace i inversa i resoldre PVI via transformada de Laplace amb l'ajut de software de computació simbòlica.

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Aprenentatge autònom: 14h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació de l'assignatura s'obté per avaluacions parcials amb els següents pesos:

- 1er examen: 45%
- 2on examen: 45%
- Tasques: 10%

En cas que el 1r examen tingui una nota inferior a 5, la nota del 1r parcial es podrà reconduir amb un examen de recuperació que es farà en la mateixa data que el dia del 2n examen. La qualificació definitiva del 1r examen serà: si la nota de la reconducció és inferior a 5 es substituirà la nota del primer parcial únicament en el cas que la de la reconducció sigui superior. Si la nota de la reconducció és superior o igual a 5, la nota del primer parcial quedarà un 5.

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de re-avaluació, la qualificació de l'examen de re-avaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació durant el curs. Si la nota final després de la re-avaluació és inferior a 5 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la re-avaluació és superior o igual a 5, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5,0.

Per accedir a la reavaluació s'ha de tenir qualificació final superior o igual a 2,0 però inferior a 5,0 durant el període d'impartició de la docència.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

L'avaluació consisteix en el seguit d'actes d'avaluació presencials i/o altres activitats avaluable que formen part de l'avaluació contínua. Si no es realitza algun dels actes o activitats, es considerarà qualificada amb zero.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Antonijuan, J.; Batlle, C.; Boza, S.; Prat J. Matemàtiques de la telecomunicació [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2001 [Consulta: 14/05/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36249>. ISBN 8483015757.
- Zill, Dennis G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. Novena edición. México: CENGAGE Learning, 2009. ISBN 9708300551.
- James, Glyn [et al.]. Matemáticas avanzadas para ingeniería. 2ª ed. México: Pearson Educación, 2002. ISBN 9702602092.



Complementària:

- Haberman, Richard. Ecuaciones en derivadas parciales : con series de Fourier y problemas de contorno. 3a ed. México: Pearson-Prentice Hall, 1996. ISBN 8420535346.
- Oppenheim, Alan V. Señales y sistemas. 2a ed. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1997. ISBN 970170116X.
- Almira, J.M. Matemáticas para la recuperación de señales : una introducción. Jaén: Grupo Editorial Universitario, 2005. ISBN 8484915190.
- Zill, D.G.; Cullen, M.R. Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera. 5a ed. México D.F: Thomson, 2002. ISBN 9706861335.
- Braun, Martin. Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones. México D.F: Grupo Editorial Iberoamérica, 1990. ISBN 9687270586.

RECURSOS

Altres recursos:

- Llistes d'exercicis de l'assignatura.
- Guions per l'ús del software MAPLE per a la resolució de problemes.