



Guia docent

205357 - TAAI - Tècniques Avançades d'Anàlisi Instrumental

Última modificació: 02/04/2024

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Unitat que imparteix: 702 - CEM - Departament de Ciència i Enginyeria de Materials.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA TÈXIL I PAPERERA (Pla 2016). (Assignatura optativa).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: M^a Carmen Gutiérrez Bouzán

Altres: Diana Cayuela Marín

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixement de les matèries i dels processos tèxtils

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. METMF_Capacitat per desenvolupar noves fibres o fils així com estructures teixides i no teixides en funció de les especificacions a complir i de les últimes innovacions tecnològiques, per a aplicacions específiques.
2. METMF_Capacitat per quantificar el color i per a la caracterització de colorants i pigments i per seleccionar els productes auxiliars i detergents més adequats a cada procés tèxtil.
3. METMF_Capacitat per utilitzar les diferents tècniques analítiques per a l'anàlisi qualitatiu i quantitatiu de la microestructura i composició de fibres i productes auxiliars tèxtils.
4. METMF_Capacitat per optimitzar i gestionar processos d'ecoennobleciment tèxtil, producció en blanqueig, tintura, estampació, aprests i processos de depuració i tractament d'aigües residuals tèxtils. Capacitat per entendre i gestionar la seguretat química dels articles tèxtils.
5. METMF_Capacitat per aplicar les tècniques d'anàlisi multivariant en el coneixement del mercat relatiu a les matèries i productes tèxtils i per implantar un sistema de producció en flux.
6. METMF_Tenir coneixements adequats d'aspectes matemàtics, analítics, científics, instrumentals, tecnològics i de gestió.
7. METMF_Capacitat de projectar, calcular i dissenyar productes, processos, instal·lacions i plantes, relacionats amb l'àmbit de l'Enginyeria Tèxtil, Paperera i Gràfica, i del Cuir.
8. METMF_Capacitat per dirigir, planificar i supervisar equips multidisciplinaris.
9. METMF_Capacitat per fer recerca, desenvolupament i innovació en l'àmbit de l'Enginyeria Tèxtil, Paperera i Gràfica, i del Cuir.
10. METMF_Capacitat per realitzar la planificació estratègica i aplicar-la a sistemes de producció, de qualitat i de gestió mediambiental en l'àmbit de l'Enginyeria Tèxtil, Paperera i Gràfica, i del Cuir.
11. METMF_Capacitat per gestionar tècnica i econòmicament projectes, instal·lacions, plantes, empreses i centres tecnològics en l'àmbit de l'Enginyeria Tèxtil, Paperera i Gràfica, i del Cuir.
12. METMF_Capacitat d'exercir funcions de direcció general, direcció tècnica i direcció de projectes R + D + I en plantes, empreses i centres tecnològics en l'àmbit de l'Enginyeria Tèxtil, Paperera i Gràfica, i del Cuir.
13. METMF_Capacitat per aplicar la legislació necessària en l'exercici de la professió d'Enginyer Tèxtil, Paperer i Gràfic, i del Cuir.



METODOLOGIES DOCENTS

- MD1. Sessió expositiva participativa de continguts teòrics o pràctics
- MD2. Seminari pràctic en el que el professorat resol, amb la participació dels estudiants, supòsits o problemes relacionats amb els continguts teòrics de l'assignatura
- MD3. Classe pràctica en la que el professorat resol, amb la participació dels estudiants, casos pràctics relacionats amb els continguts teòrics de l'assignatura
- MD4. Pràctiques de laboratori o de taller tutoritzades
- MD5. Treball personal dels projectes que configuren la matèria
- MD6. Activitats de l'alumnat dirigides pel professorat
- MD7. Lectura del material didàctic, texts, articles, etc.
- MD8. Entrega de problemes, exercicis, treballs, i resolució de dubtes i qüestions a través del campus virtual Atenea.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Conèixer com varien les propietats dels materials tèxtils en el procés de fabricació en funció dels paràmetres de fabricació i segons l' estudi de la microestructura de les fibres tèxtils.
2. Conèixer les tècniques analítiques que permeten determinar la microestructura de les fibres tèxtils.
3. Conèixer les bases de les tècniques analítiques espectroscòpiques i cromatogràfiques i la informació qualitativa i quantitativa que pot proporcionar cadascuna d'elles.
4. Saber en quins casos es poden aplicar cadascuna de les tècniques analítiques instrumentals estudiades.
5. Ser capaços de seleccionar la tècnica més adient a la resolució de problemes concrets.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	24.00
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00
Hores grup petit	15,0	12.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Tema 1: Microestructura de les fibres sintètiques

Descripció:

Es descriu la microestructura de les fibres sintètiques basant-se, sobre tot, en la importància de la cristal·linitat i de l'orientació. Es descriu com varien aquestes propietats amb les variables del procés tèxtil i la seva repercussió en les propietats dels substrats.

Activitats vinculades:

- AF1 Exposició dels continguts teòrics per part del professor amb la participació activa dels estudiants
- AF6 Estudi, treball i anàlisi personal

Dedicació: 4h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 3h



Tema 2: Determinació de la orientació de les fibres

Descripció:

Es descriu el funcionament d'un equip de mesurar el mòdul sònic. Es treballa mitjançant l'exemple d'aplicació a la determinació de l'orientació de multifilaments de polièster de diferents velocitats de filatura.

Es descriu el funcionament d'un microscopi de llum polaritzada que permet determinar la birefringència com a mesura de l'orientació. Aplicació a la determinació de l'orientació de multifilaments de poliamida 6 de diferents relacions d'estiratge.

Activitats vinculades:

AF1 Exposició dels continguts teòrics per part del professor amb la participació activa dels estudiants

AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat en l'aula o en el laboratori.

AF3 Resolució per part de l'estudiant d'exercicis, problemes y casos pràctics

AF6 Estudi, treball i anàlisi personal

Dedicació: 2h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 1h

Tema 3: Determinació de la cristal·linitat de les fibres

Descripció:

Es descriuen 3 mètodes de determinació de la cristal·linitat: a partir de la densitat, per raigs X i per calorimetria diferencial d'escombratge.

Es desenvolupa la mesura de la densitat i s'aplica a la determinació de la cristal·linitat de substrats termofixats de poliamida 6.6.

Es descriu l'equip de mesura per raigs X i la seva aplicació a la determinació de la cristal·linitat de substrats texturats de polilactida.

Es descriu l'equip de DSC i la seva aplicació a la determinació de la cristal·linitat a substrats de polièster termofixats

Activitats vinculades:

AF1 Exposició dels continguts teòrics per part del professor amb la participació activa dels estudiants

AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat en l'aula o en el laboratori.

AF3 Resolució per part de l'estudiant d'exercicis, problemes y casos pràctics

AF6 Estudi, treball i anàlisi personal

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 10h

Tema 4: Aplicació de l'anàlisi tèrmica a la determinació de microestructura de les fibres sintètiques

Descripció:

A part de la determinació de la cristal·linitat, l'anàlisi tèrmic permet realitzar altres determinacions de la microestructura. Així, mitjançant la calorimetria diferencial d'escombratge es determinarà la temperatura efectiva de tractament tèrmic i la seva aplicació a diversos tipus de fibres.

També s'estudiarà la cristal·lització no isotèrmica de polímers i l'aplicació a l'estudi de compatibilitat de partícules inorgàniques-polímer.

Es descriurà l'equip d'anàlisi termomecànic, quins fenòmens pot mesurar i la seva aplicació a la determinació de la Tg de substrats de polièster termofixats.

Mitjançant l'estudi de l'anàlisi termogravimètric es podrà determinar la porositat de fibres de poliamida 6.6.

Activitats vinculades:

AF1 Exposició dels continguts teòrics per part del professor amb la participació activa dels estudiants

AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat en l'aula o en el laboratori.

AF3 Resolució per part de l'estudiant d'exercicis, problemes y casos pràctics

AF6 Estudi, treball i anàlisi personal

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 10h

Tema 5: Tècniques físico-químiques de caracterització de la microestructura

Descripció:

Es descriuen i desenvolupen les tècniques físico-químiques del temps crític de dissolució, de la solubilitat diferencial i de la sorció de iode com a tècniques físico-químiques d'estudi de la microestructura de les fibres sintètiques i la seva variació amb les variables del processat tèxtil.

Activitats vinculades:

AF1 Exposició dels continguts teòrics per part del professor amb la participació activa dels estudiants.

AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat en l'aula o en el laboratori.

AF3 Resolució per part de l'estudiant d'exercicis, problemes y casos pràctics

AF6 Estudi, treball i anàlisi personal.

Dedicació: 14h 30m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 10h

Tema 6: Mètodes espectroscòpics: Espectroscòpia UV-visible.

Descripció:

6.1. Definicions.

6.2. Fonaments de l'espectroscòpia d'UV-visible: - instrumentació- Anàlisi qualitativa -Llei de Lambert-Beer -Aplicacions a l'anàlisi quantitativa - Determinacions colorimètriques - Anàlisis de barreges.

6.3. Fluorescència molecular: definició, instrumentació i aplicacions.

6.4. Pràctica: Determinació de formaldehid lliure o alliberable segons norma UNE (mètode japonès).

Activitats vinculades:

AF1 Exposició dels continguts teòrics per part del professor amb la participació activa dels estudiants

AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat en l'aula o en el laboratori.

AF6 Estudi, treball i anàlisi personal

AF7 Realització d'un treball científicotècnic

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 6h



Tema 7: Mètodes espectroscòpics: Espectroscòpia d'absorció atòmica

Descripció:

- 7.1. Fonaments de l'espectroscòpia d'absorció atòmica - Instrumentació - Comparació d'AA flama, electrotèrmic i plasma.
- 7.2. Relació absorbància - concentració - Aplicacions a l'anàlisi qualitativa i quantitatiu de metalls.
- 7.3. Pràctica: Anàlisi de ferro en un teixit per AA de flama.

Activitats vinculades:

- AF1 Exposició dels continguts teòrics per part del professor amb la participació activa dels estudiants.
- AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat en l'aula o en el laboratori.
- AF6 Estudi, treball i anàlisi personal.
- AF7 Realització d'un treball científicotècnic.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 6h

Tema 8: Mètodes espectroscòpics: Espectroscòpia d'infraroig

Descripció:

- 8.1. Principis bàsics de la espectroscòpia d'IR' instrumentació ' FTIR'ATR- Preparació de mostres - Anàlisi qualitativa: principals grups funcionals " interpretació d'espectres IR - Possibles aplicacions a l'anàlisi quantitativa.
- 8.2. Pràctica: Identificació d'una fibra tèxtil mitjançant FTIR amb pastilla KBr.

Activitats vinculades:

- AF1 Exposició dels continguts teòrics per part del professor amb la participació activa dels estudiants
- AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat en l'aula o en el laboratori.
- AF5 Visites a empreses o entitats relacionades amb la matèria impartida així com assistència a seminaris i conferències.
- AF6 Estudi, treball i anàlisi personal
- AF7 Realització d'un treball científicotècnic

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 3h

Tema 9: Mètodes espectroscòpics: Espectroscòpia de masses

Descripció:

- 9.1. Fonaments de l'espectroscòpia de masses: - Instrumentació
- 9.2. Anàlisi qualitativa: interpretació dels espectres de masses.

Activitats vinculades:

- AF1 Exposició dels continguts teòrics per part del professor amb la participació activa dels estudiants
- AF6 Estudi, treball i anàlisi personal

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 1h

Tema 10: Mètodes cromatogràfics

Descripció:

- 10.1. Definicions i característiques de les tècniques cromatogràfiques
- 10.2. Diferents classificacions dels mètodes cromatogràfics
- 10.3. Principals paràmetres cromatogràfics

Activitats vinculades:

- AF1 Exposició dels continguts teòrics per part del professor amb la participació activa dels estudiants
- AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat en l'aula o en el laboratori.
- AF5 Visites a empreses o entitats relacionades amb la matèria impartida així com assistència a seminaris i conferències.
- AF6 Estudi, treball i anàlisi personal

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprentatge autònom: 3h

Tema 11: Cromatografia líquida

Descripció:

- 11.1. Instrumentació i tècniques - Cromatografia en columna - Cromatografia en capa fina - Cromatografia líquida d'alta resolució (HPLC) - Cromatografia iònica - Cromatografia d'exclusió - Detectores de cromatografia líquida - Aplicacions de la cromatografia líquida.
- 11.2. Pràctica: Separació de colorants (o blanquejadors òptics) per cromatografia de capa fina.

Activitats vinculades:

- AF1 Exposició dels continguts teòrics per part del professor amb la participació activa dels estudiants
- AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat en l'aula o en el laboratori.
- AF6 Estudi, treball i anàlisi personal
- AF7 Realització d'un treball científicotècnic

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprentatge autònom: 6h

Tema 12: Cromatografia de gasos

Descripció:

- 12.1: Paràmetres - Instrumentació - Columnes - Injectors - Detectores - Acoblament de la cromatografia de gasos amb l'espectrometria de masses (GCMS) - Aplicacions a l'anàlisi qualitativa i quantitativa.
- 12.2. Pràctica: Anàlisi de dissolvents volàtils en un teixit per GCMS amb injecció d'espai en cap (HS).

Activitats vinculades:

- AF1 Exposició dels continguts teòrics per part del professor amb la participació activa dels estudiants
- AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat en l'aula o en el laboratori.
- AF6 Estudi, treball i anàlisi personal
- AF7 Realització d'un treball científicotècnic

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprentatge autònom: 6h



Tema 13: Comparació de les diferents tècniques cromatogràfiques

Descripció:

13.1. Informació que proporciona cada tècnica cromatogràfica- Tipus de mostres a analitzar - Selecció de la tècnica de separació - Selecció del detector - Dificultat i cost de l'anàlisi.

13.2. Treball pràctic: Comparació de 3 mètodes cromatogràfics per a la determinació d'ammines aromàtiques derivades de colorants azoics o exposició d'altres mètodes d'anàlisi de compostos tòxics en articles tèxtils.

Activitats vinculades:

AF1 Exposició dels continguts teòrics per part del professor amb la participació activa dels estudiants

AF3 Resolució per part de l'estudiant d'exercicis, problemes y casos pràctics

AF4 Exposició oral dels continguts d'un treball davant del professor de la assignatura i dels estudiants

AF6 Estudi, treball i anàlisi personal

AF7 Realització d'un treball científicotècnic

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 9h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

EV1: Proves escrites de control de coneixements

EV2: Avaluació de pràctiques de laboratori mitjançant informes escrits i presentacions orals

EV3: Avaluació de resolució de casos pràctics i treballs mitjançant informes i presentacions orals

EV4: Avaluació d'activitats i exercicis dirigits

Ponderació: EV1 = 70%; EV3 = 20%; EV2+ EV4 = 10%

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de reavaluació, la qualificació de l'examen de reavaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la reavaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la reavaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

-L'assistència a les classes pràctiques és obligatòria.

-L'entrega dels informes de pràctiques i l'exposició oral del treball pràctic (tema 13) és imprescindible.

RECURSOS

Altres recursos:

1. K.A. Rubinson, J.F. Rubinson. Anàlisi Instrumental. Prentice Hall (2001).
2. D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Lieman. Principios de Anàlisi Instrumental. McGraw-Hill (2001).
3. J.M.Casas, J. García, J.M. Guadayol, J. Olivé. Anàlisi instrumental 2: Cromatografia i electroforesi. Edicions UPC, Barcelona (1994).
4. R. Rosset, M.Caude, A.Jardy. Manuel pratique de chromatographie en phase liquide. Masson, París. (1982)
5. E. Stahl. Thin-Layer Chromatography: A Laboratory Handbook. Springer-Verlag, Berlin (1969).
6. G. Schomburg. Gas chromatography, a practical course. Weinheim New York VCH (1990).
7. D.Williams. Spectroscopy. Academic Press, New York (1976).
8. R.T. Conley. Espectroscòpia infraroja. Alhambra, Madrid (1979).
9. C.N.R. Rao. Espectroscòpia ultravioleta-visible. Alhambra, Madrid (1970).
10. L. Esteban. La Espectrometría de masas en imágenes. ACK editores, Madrid (1993).
11. Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry. The Perkin-Elmer Corporation. Norwalk, Conn. (1982).
12. TAPPI T 266 om-94. Determination of sodium, calcium, copper, iron, and manganese in pulp and paper by atomic absorption spectroscopy.
13. J.L. McNaughton, C.T. Mortimer. Calorimetría diferencial de barrido. Perkin-Elmer (1975).
14. T. Murayama. Dynamic mechanical analysis of polymeric material. Elsevier Scientific Publishing Company (1978).



15. Hatakeyama and F. X. Quinn, T., Thermal analysis fundamentals and applications to polymer science, 2nd ed., Chichester. John Wiley & Sons 1999.
16. G.W.H. Höhne, W. Hemminger, H.-J. Flammersheim. Differential scanning calorimetry. An introduction for practitioners. Springer cop., Berlin (1996)