



## Descripció general

Nom de l'assignatura: **Anàlisi de les propietats dels papers**

Departament: **717**

ECTS: **5 ECTS**

Titulació: **MUTPIG**

Curs:

Idioma: **Castellà**

Codi: **205505**

Tipus: **Obligatòria**

## Professors

Coordinador: Blanca Roncero

Altres:

## Objectius generals del curs

En acabar l'assignatura l'estudiant o estudianta ha de:

Ser capaç d'entendre els aspectes teòrics relacionats amb les propietats i característiques tecnològiques del paper i materials compostos, estudiat com una estructura física fibrosa; avaluar les propietats físico-mecàniques i òptiques dels materials fibrosos (polpes, papers, biomaterials i materials compostos) des del punt de vista teòric i pràctic.

## Competències

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Competències específiques | CE1 - Identificar y evaluar las diferentes materias primas, productos intermedios y finales del ámbito de la tecnología papelera y gráfica.<br>CE4 - Seleccionar y evaluar las diversas fuentes de fibras vegetales aptas para la fabricación de productos papeleros con características técnicas determinadas.<br>CE6 - Analizar y evaluar teórica y experimentalmente las propiedades estructurales, físico-mecánicas y ópticas específicas de los materiales del ámbito papeler y gráfico. |
| Competències transversals | CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.  |
| Competències generals     | CG1 - Aplicar conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales y tecnológicos, relacionados con el ámbito de la tecnología papelera y gráfica.  |
| Competències bàsiques     | CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.  |

Crèdits: total d'hores de treball de l'estudiantat



|                      |                 | Dedicació |    |
|----------------------|-----------------|-----------|----|
|                      |                 | Hores     | %  |
| Aprenentatge directe | Grup Gran (GG)  | 0         |    |
|                      | Grup Mitjà (GM) | 0         |    |
|                      | Grup Petit (GP) | 45        | 36 |
| Aprenentatge autònom |                 | 80        | 64 |

## Continguts

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Mòdul 1: Característiques del paper com a estructura fibrosa.</b> | Dedicació: 19 hores  | GG: h hores<br>GP: 6 hores<br>AA: 13 hores  |
| Descripció   | El paper com a estructura fibrosa. La fibra i l'estructura fibrosa. Formació del full: cares del paper; direcció màquina i transversal. Grau d'orientació de la fibra. Tipus de papers.  |   |
| Activitats relacionades (*)  | Classes de teoria, pràctiques de laboratori  |   |
| <b>Mòdul 2: Propietats bàsiques del paper.</b>                       | Dedicació: 19 hores  | GG: h hores<br>GP: 7 hores<br>AA: 12 hores  |
| Descripció   | Gramatge, Espessor, Densitat aparent, Factors que afecten a la densitat, Relació entre la densitat i altres propietats del full.   |   |
| Activitats relacionades (*)  | Classes de teoria, pràctiques de laboratori  |   |
| <b>Mòdul 3: Estructura porosa del paper.</b>                         | Dedicació: 28 hores  | GG: h hores<br>GP: 10 hores<br>AA: 18 hores |
| Descripció   | Estructura porosa del paper. Porositat superficial i interna. Caracterització de l'estructura porosa del paper. Distribució de la grandària. Factors que influeixen. Flux de fluids a través del paper. Mesura de la porositat. Relació entre la porositat i altres propietats del full. Mesura de la permeabilitat. Flux de fluids a través del paper. Relació entre permeabilitat geomètrica i porositat.                    |   |
| Activitats relacionades (*)  | Classes de teoria, pràctiques de laboratori  |   |
| <b>Mòdul 4: Propietats de superfície.</b>                            | Dedicació: 19 hores  | GG: h hores<br>GP: 7 hores<br>AA: 12 hores  |
| Descripció   | Mesura de la llisor i rugositat, i factors que l'afecten.  |   |
| Activitats relacionades (*)  | Classes de teoria, pràctiques de laboratori  |   |
| <b>Mòdul 5: Propietats de resistència del paper</b>                  | Dedicació: 23 hores  | GG: h hores<br>GP: 8 hores<br>AA: 15 hores  |
| Descripció   | Relació tensió deformació. Resistència a la tracció i allargament. Tracció en humit. Càlcul del mòdul elàstic a tracció. Energia absorbida per tracció (TEA). Resistència a la tracció Zero-Span. Resistència a la tracció en direcció a l'espessor. Comportament a la compressió. Resistència a l'esclat. Resistència a l'esquinçament. Resistència al plegat. Rigidesa. Factors que afecten a les propietats de resistència. |   |



|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Activitats relacionades (*) | Classes de teoria, pràctiques de laboratori |
|-----------------------------|---|

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Mòdul 6: Interaccions entre el paper i la humitat.</b> | Dedicació: 7 hores  | GG: h hores<br>GP: 3 hores<br>AA: 4 hores |
| Descripció  | Interaccions entre el paper i la humitat. Estabilitat dimensional. Factors que afecten a la estabilitat dimensional. Efecte de histèresis. Papers que requereixen estabilitat dimensional. Característiques de la fibra i el full que afecten a l'estabilitat dimensional. Anisotropia en la estabilitat dimensional. |   |
| Activitats relacionades (*)                               | Classes de teoria, pràctiques de laboratori   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Mòdul 7: Propietats òptiques del paper</b> | Dedicació: 10 hores   | GG: h hores<br>GP: 4 hores<br>AA: 6 hores |
| Descripció                                    | Introducció i definicions de propietats òptiques. Factors de reflectància. Mesura de la reflectància. Blancor ISO y Blancor CIE (Whiteness). Fluorescència. Opacitat. Brillantor. Coeficients de Kubelka-Munk. Aplicació a les propietats òptiques del paper. Factors que infueixen en les propietats òptiques. |   |
| Activitats relacionades (*)                   | Classes de teoria, pràctiques de laboratori   |   |

#### Activitats

|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
| <b>Activitat 1: Classes de Teoria</b> | Dedicació: 73 hores  | GG: h hores<br>GP: 23 hores<br>AA: 50 hores |
| Descripció                            | Exposició dels continguts de l'assignatura seguint un model de classe expositiva participativa. La matèria s'ha organitzat en 7 àrees temàtiques i dins d'aquestes àrees hi ha diferents temes, com es mostra en els mòduls presentats en els continguts de la present guia. |   |
| Activitats relacionades (*)           |  |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Activitat 2: Pràctiques de laboratori</b> | Dedicació: 46 hores  | GG: h hores<br>GP: 16 hores<br>AA:30 hores |
| Descripció                                   | Realització de les següents pràctiques:<br><ol style="list-style-type: none"><li>1. Propietats estructurals i bàsiques</li><li>2. Propietats de superfície</li><li>3. Permeancia a l'aire i porositat</li><li>4. Comportament a la tracció</li><li>5. Altres propietats mecàniques</li><li>6. Propietats Barrera</li><li>7. Propietats òptiques</li></ol> Per cadascuna de les pràctiques realitzades l'alumne haurà d'entregar un informe individual. És condició necessària per superar l'assignatura l'assistència a les pràctiques de laboratori i presentar els informes corresponents. |  |
| Activitats relacionades (*)                  |  |  |

|                                    |   |   |
|------------------------------------|---|---|
| <b>Activitat 3: Examen parcial</b> | Dedicació: 3 hores                                    | GG: h hores<br>GP: 3 hores<br>AA: hores |
| Descripció                         | Desenvolupament de l'examen parcial de l'assignatura. |   |
| Activitats relacionades (*)        |   |   |

|                                  |                    |                            |
|----------------------------------|--------------------|----------------------------|
| <b>Activitat 4: Examen final</b> | Dedicació: 3 hores | GG: h hores<br>GP: 3 hores |
|----------------------------------|--------------------|----------------------------|



|                             |   |           |
|-----------------------------|---|-----------|
|                             |   | AA: hores |
| Descripció                  | Desenvolupament de l'examen final de l'assignatura. |           |
| Activitats relacionades (*) |   |           |



## Sistema d'avaluació

La nota global de l'assignatura (NG) serà la resultant del següent càlcul ponderat:

$$NG = 0,30 \times EV1_P (\text{Parcial}) + 0,40 \times EV1_F (\text{Final}) + 0,30 \times EV2$$

On:

EV1 Nota obtinguda en les proves escrites u orals de control de coneixements individuals (examen parcial i final)

EV2 Nota obtinguda en l'avaluació de treballs pràctics mitjançant informes entregables (activitat 2)

Els resultats poc satisfactoris del primer parcial EV1<sub>P</sub> (Parcial) es podran reconduir en la data fixada per l'examen final EV1<sub>F</sub> (Final), mitjançant una prova escrita. A aquesta prova podran accedir els estudiants que no s'hagin presentat al primer parcial o amb una nota inferior a 5,0 en el primer parcial. La qualificació d'aquesta prova de reconducció estarà entre 0 i 10 i substituirà la prova avaluable EV1<sub>P</sub> sempre i quan sigui superior.

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 EV1<sub>P</sub> i EV1<sub>F</sub> i es mantindran les qualificacions de EV2. 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.

Els informes dels treballs tècnics fruit de les activitats pràctiques es realitzaran individualment i per escrit. És condició necessària per superar l'assignatura la realització de les pràctiques de laboratori i presentar els informes corresponents.

## Metodologia docent

La metodologia docent es divideix en tres parts:

- Sessions presencials d'exposició - participació dels continguts i realització d'exercicis.
- Sessions presencials de treball de laboratori.
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis i activitats.

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

En les sessions de treball de laboratori, el professorat guiarà l'estudiantat en l'aplicació dels conceptes teòrics per a la resolució de muntatges experimentals, fonamentant en tot moment el raonament crític. Es proposaran activitats que l'estudiantat resolgui a l'aula i fora de l'aula, per tal d'afavorir el contacte i utilització de les eines bàsiques necessàries per a la realització d'un sistema d'instrumentació.

L'estudiantat, de forma autònoma, ha de treballar el material proporcionat pel professorat i el resultat de les sessions de treball-problemes per tal d'assimilar i fixar els conceptes. El professorat proporcionarà un pla d'estudi i de seguiment d'activitats (ATENEA).

## Referències

|                 |  |
|-----------------|--|
| Bàsica          | <ul style="list-style-type: none"><li>- Apunts del professorat dipositats a ATENEA</li><li>- Ek, M.; Gellerstedt, G.; Henriksson, G. Pulp and paper chemistry and technology: vol.4 Paper products physics and technology. Berlin: Walter de Gruyter, 2009. ISBN 978-3-11-021345-4.</li><li>- Niskanen, Kaarlo (ed.). Paper physics. Helsinki: Fapet Oy, c1998. ISBN 9525216160.</li></ul> |
| Complementari a | <ul style="list-style-type: none"><li>- Levlin, J.E.; Söderhjelm, L (eds.). Pulp and paper testing. Helsinki: Fapet Oy, 1999. ISBN 9525216179.</li><li>- Astals, Francesc. Anàlisi de las propiedades del papel. Barcelona: Tecnoteca, DL 2002. ISBN 8486219396.</li></ul>   |



|                 |  |
|-----------------|--|
| Altres recursos |  |
|-----------------|--|