

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA****Codi:** 34758**Nom:** Ciència dels materials II**Cicle:** Grau**Crèdits ECTS:** 6**Curs acadèmic:** 2025-26**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
1401 - Grau Eng.Química	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	2	Segon quadrimestre
1934 - Doble Grau en Química i Enginyeria Química	Facultat de Química	3	Segon quadrimestre

**MATÈRIES**

Titulació	Matèria	Caràcter
1401 - Grau Eng.Química	Materials i Disseny d'Equips	OBLIGATÒRIA
1934 - Doble Grau en Química i Enginyeria Química	Tercer curs	OBLIGATÒRIA

**COORDINACIÓ**

BADIA VALIENTE JOSE DAVID

GIL CASTELL OSCAR

**RESUM**

L'objectiu de l'assignatura és que el estudiantat adquireixca els coneixements bàsics de Ciència dels Materials necessaris per a l'estudi, el disseny i/o l'operació dels sistemes més freqüents a la indústria química.

Els continguts de l' assignatura són: Tecnologia química, síntesi i processament dels materials. Propietats i aplicacions dels materials metàl·lics, polímers, ceràmics i compostos. Corrosió. Comportament i control de materials. Degradació i fallada de materials. Inspecció i assaigs. Elasticitat i resistència dels materials.

L'assignatura Ciència dels Materials II s'imparteix al segon curs del Grau en Enginyeria Química i al tercer curs del Doble Grau en Química i Enginyeria Química, durant el segon quadrimestre. Al pla d'estudis de la Universitat de València consta d'un total de 6 crèdits ECTS. Forma part de la Matèria: Materials i Disseny d' Equips.

Les classes de teoria s'impartiran en castellà i les classes pràctiques segons conste a la fitxa de la



assignatura disponible a la web del grau.

## CONEXEMENTS PREVIS

### RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### ALTRES TIPUS DE REQUISITS

Per abordar amb èxit l'assignatura es recomana que l'estudiantat tingui uns coneixements previs corresponents al nivell exigít en assignatures cursades a primer i segon curs. Entre aquests coneixements previs s'inclouen:

- Coneixements de física, química i matemàtiques, ja desenvolupats a la titulació.
- Ciència dels Materials I.
- Nivell bàsic d' anglès.

## COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENENTATGE

-

Actuar amb autonomia en l'aprenentatge, prenent decisions fonamentades en diferents contextos, emetent judicis sobre la base de l'experimentació i l'anàlisi, així com transferint el coneixement a noves situacions.

Capacitat de resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat i raonament crític, i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'enginyeria industrial.

Capacitat de treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari.

Capacitat per a aplicar els principis i mètodes de la qualitat.

Capacitat per al maneig d'especificacions, reglaments i normes d'obligat compliment.

Coneixement, comprensió i capacitat per a aplicar la legislació necessària en l'exercici de la professió d'enginyer tècnic industrial.

Coneixement en matèries bàsiques i tecnològiques, que els capacite per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories, i els dote de versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Coneixement i utilització dels principis de la resistència de materials.

Coneixements dels fonaments de ciència, tecnologia i química de materials. Comprendre la relació entre la microestructura, la síntesi o processament i les propietats dels materials.

Proposar solucions creatives i innovadores a situacions o problemes complexos, propis de l'àmbit de coneixement, per a donar resposta a les diverses necessitats professionals i socials.



Saber comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, adaptándose a las características de la situación y de la audiencia

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### **Tema 1. Ciència, Tecnologia i Enginyeria de Materials a l'Enginyeria Química**

- 1.1. Materials en Enginyeria Química: context professional i requisits de formació. Connexió amb els objectius de desenvolupament sostenible de l'Agenda 2030 de l'ONU.
- 1.2. Ciència, Tecnologia i Enginyeria de Materials. La terna Material-Processat-Aplicació.
- 1.3. Classificació i estructura de materials. Materials metàl·lics, ceràmics, polimèrics i compostos.
- 1.4. La R+D+i en Ciència de Materials per a l'Enginyeria Química.

### **Tema 2. Propietats mecàniques dels materials I. Condicions de servei quasi-estàtiques.**

- 2.1. Deformació, esforç i tensió, nominal i real. Càrregues estàtiques: axials i transversals. El mòdul de Poisson. Elasticitat, plasticitat, viscoelasticitat i fractura.
- 2.2. L'assaig de tracció. Normativa. La corba tracció-deformació enginyeril. Deformacions elàstiques i plàstiques. Mòdul d'elasticitat, límit elàstic, resistència a la tracció, tensió de ruptura, tensió de treball. Mòduls energètics: resiliència i tenacitat. Ductilitat. Enduriment per deformació: l'equació de Hollomon. Efectes de la composició i tractaments enginyerils.
- 2.3. L'assaig de compressió. Normativa. Relació tracció-compressió.
- 2.4. L'assaig de duresa. Normativa. Tipologies: Brinell, Vickers, Rockwell, Shore, Knoop. Relació propietats-assajos.
- 2.5. L'assaig de flexió. Normativa. Tipologia: Flexió en un punt i dos punts. El mòdul de trencament.
- 2.6. L'assaig de cisalla. Normativa. Relació de formacions axials i transversals.

### **Tema 3. Propietats mecàniques dels materials II. Condicions de servei dinàmiques.**

- 3.1. Càrregues dinàmiques. Maneres de deformació.
- 3.2. L'assaig de fluència. Normativa. Deformació i fractura per fluència. Models de Maxwell i Kevin-Voigt. Principi de superposició de Boltzman. Fluència a temperatura ambient. Fluència en calent: influència individual i conjunta de temperatura i càrrega.
- 3.3. L'assaig de relaxació. Normativa. Relaxació a temperatura ambient. Relaxació en calent: influència individual i conjunta de temperatura i deformació.
- 3.4. La fractura simple. Mecànica de fractura. Factor d'intensificació de tensions. Tenacitat a la fractura. Grandària crítica d'esquerda. Fractura dúctil i fràgil. Influència de factors geomètrics. Assajos no destructius. Assajos destructius: assaig de resiliència Charpy i Izod. La distribució de Weibull.
- 3.5. L'assaig de fatiga. Normativa. Tensions cíclics. La corba de Wohler. Equació de París: relació entre cicles de fatiga i creixement d'esquerdes.
- 3.6. L'assaig de torsió. Normativa. Deformacions en un eix circular.

### **Tema 4. Propietats mecàniques dels materials III. Disseny de materials compostos.**

- 4.1. Tipologia i tecnologies de fabricació de materials compostos. Fases matriu i reforç. Importància de la interfície. Comportament a tracció i compressió. Propietats mecàniques absolutes i específiques.
- 4.2. Disseny de materials compostos reforçats amb partícules grans i disperses. Propietats mecàniques a l'eix axial i transversal d'aplicació de la càrrega. Influència de característiques de partícula, distribució i quantitat.
- 4.3. Disseny de materials compostos reforçats amb fibres. Grandària de fibra crítica. Comportament de materials compostos reforçats amb fibra curta. Comportament de materials compostos reforçats amb fibra llarga i alineada.



## 4.4. Materials compostos estructurals. Compostos laminats i sandvitx.

**Tema 5. Propietats termoreològiques dels materials.**

5.1. Importància de la temperatura al processament i prestacions de servei dels materials. Propietats tèrmiques d'interès: capacitat calorífica, conductivitat tèrmica, assaigs característics i tècniques avançades d'avaluació.

5.2. Reologia de materials: importància en els processos de producció.

5.3. L'assaig de calorimetria diferencial d'escombrada.

5.4. L'assaig de termogravimetria. Normativa.

**Tema 6. Degradació, corrosió i protecció de materials.**

6.1. Degradació de materials: impacte ambiental, costos i necessitat de protecció.

6.2. Degradació de ceràmiques. Tècniques de protecció contra la degradació de ceràmiques.

6.3. Degradació de polímers. Tècniques de protecció contra la degradació de polímers.

6.4. Degradació de metalls. Principis d'electroquímica. Sèries F.E.M i galvànica. Termodinàmica de la corrosió: l'equació de Nernst i diagrames de Pourbaix. Cinètica de la corrosió: diagrames d'Evans, tipus de polarització i velocitats de corrosió. Corrosió seca a altes temperatures. Tècniques de protecció contra la corrosió en metalls.

**VOLUM DE TREBALL (HORES)****ACTIVITATS PRESENCIALS**

Activitat	Hores
Teoria	40,00
Pràctiques a l'aula	20,00
<b>Total hores</b>	<b>60,00</b>

**ACTIVITATS NO PRESENCIALS**

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	10,00
Estudi i treball autònom	0,00
Preparació de classes	60,00
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00
Resolució de casos pràctics	0,00
<b>Total hores</b>	<b>90,00</b>

**METODOLOGIA DOCENT**

El desenvolupament de l'assignatura s'estructura al voltant de les classes de teoria i de problemes, i la lectura de treballs de recerca.

A les classes de teoria s'utilitzarà el model de lliçó magistral. El professorat exposarà mitjançant presentació i/o explicació dels continguts de cada tema incidint en aquells aspectes clau per a la seua comprensió.

Les classes pràctiques de problemes es desenvoluparan seguint dos models. En algunes de les classes serà el professorat el que resolga una sèrie de problemes tipus perquè el estudiantat aprenga a identificar els elements essencials del plantejament i la resolució del problema. En altres classes de problemes seran



el estudiantat, individualment o distribuïts en grups, el qui haurà de resoldre problemes anàlegs baix la supervisió del professorat. Una vegada conclòs el treball, part dels problemes seran recollits, analitzats i corregits pel professorat.

El treball proposat a l'estudiantat comprendrà una col·lecció de lliuraments, participació en activitats i realització de qüestionaris dirigits a aprofundir els conceptes més importants de cada tema i la comprensió de treballs de recerca.

Part d'aquestes activitats es realitzaran a classe i la resta tindran un calendari de realització i entrega pel estudiantat. Després de la seua correcció, el estudiantat rebrà informació dels seus resultats i un resum dels aspectes més consolidats i de les fallades més freqüents.

## AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge es durà a terme considerant una avaluació continuada, tenint en compte Treballs (TR) i Proves objectives (PO).

Els treballs (TR) consistiran en una col·lecció de qüestionaris, activitats i/o problemes lliurables, de forma individual i/o grupal. No s'estableix una nota mínima individualitzada o ponderada en aquest aspecte. Les activitats no lliurades comptabilitzaran a la mitjana, sense puntuació.

La prova objectiva (PO) constarà de qüestions teoricopràctiques i problemes en què es demostrarà l'assimilació dels conceptes i procediments treballats a l'assignatura. En primera convocatòria, aquesta prova s'agruparà en dos blocs (bloc I: temes 1 al 3; bloc II: temes 4 al 6). La prova del bloc I es realitzarà en finalitzar la matèria d'aquest bloc, i la del bloc II serà en la data oficial de la primera convocatòria. En segona convocatòria, es farà prova objectiva de tots els continguts, en data oficial. En cas de no presentar-se a la prova del Bloc I a primera convocatòria, l'estudiant haurà de presentar-se directament a segona convocatòria. Es requereix un mínim a la prova objectiva de 5,0 per ponderar.

La qualificació de l'assignatura serà la més gran de les modalitats (A i B) que es presenten a continuació, tant en convocatòria ordinària com en convocatòria extraordinària:

A. Nota= 50% Prova objectiva (min=5,0) + 50% Treballs.

B. Nota=85% Prova objectiva (min=5,0) + 15% Treballs.

En cas de no superar la prova objectiva ni en primera ni en segona convocatòria, la qualificació serà la de la prova objectiva a la darrera convocatòria en què es presenti l'estudiant.

En cas de no superar l'assignatura en primera convocatòria, es conservaran les qualificacions dels treballs per a la segona convocatòria. No es conservaran les qualificacions de les activitats de la part de treballs entre cursos acadèmics.

La còpia o plagi manifest de qualsevol activitat que forma part de l'avaluació suposarà la impossibilitat de superar l'assignatura, sotmetent-se seguidament als procediments disciplinaris oportuns indicats al PROTOCOL D'ACTUACIÓ DAVANT PRÀCTIQUES FRAUDULENTES A LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA (ACGUV 123/2020).

## BIBLIOGRAFIA



- Ciencia e Ingeniería de los materiales. W.D. Callister, D. Rethwisch. Ed. Reverté. 2016
- Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. W.F. Smith. Ed. McGrawHill. 2014. ebook en UV
- Introducción a la Ciencia de los Materiales para ingenieros. J.F. Shackelford, Ed. Prentice Hall, 2010. ebook en UV
- Ciencia de Materiales. Selección y Diseño. P.L. Mangonon, Ed. Prentice Hall. 2001
- Ciencia e Ingeniería de los Materiales. D.R. Askeland, W.J. Wright. Ed. Cengage Learning. 2017
- Corrosión y degradación de materiales. E. Otero Huerta. Ed. Síntesis (Madrid) 1997.
- Metal fatigue in engineering. H.O. Fuchs, R.I. Stephens. Ed. John Wiley & Sons (New York) 1980.
- Fractura de materiales. M.J. Anglada y otros. Ed. UPC (Barcelona) 2002.
- Diseño y Análisis de Materiales Compuestos. S.W. Tsai, A. Miravete. Ed. Reverté. 1988.
- Teoría y Práctica de la Lucha contra la Corrosión. Coord. J.A. González Fernández. Ed. C.S.I.C. (Madrid) 1984.
- Corrosión y Protección Metálica. Coord. M.C. Andrade , S.Feliu. Ed. C.S.I.C. (Madrid) 1991.
- Corrosion Engineering. M.S. Fontana. Ed. McGraw-Hill. 3ed. 1988.
- Corrosión y Protección. L. Bilurbina, F. Liesa, J.I. Iribarren Ed. UPC (Barcelona) 2003.
- Materials Selection for the Chemical Process Industries. C.P. Dillon Ed. McGraw-Hill. 1991.
- Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones. R.A. Flinn, P.K. Trojan. Ed. McGraw-Hill. 1990.
- Materials Selection in Mechanical Design. M.F. Ashby. Ed Butterworth & Heinemann. 2005. ebook en UV
- Selection and Use of Engineering Materials. J.A. Charles, F.A.A. Crane, J.A.G. Furness. Ed Butterworth & Heinemann. 1997. ebook en UV