



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT **MATERIALS 2**

Coordinació: Josep Ramon Castro Chicot

Any acadèmic 2015-16

Informació general de l'assignatura

Denominació	MATERIALS 2
Codi	101412
Semestre d'impartició	1r Q Avaluació Continuada
Caràcter	Obligatòria
Nombre de crèdits ECTS	9
Crèdits teòrics	6.75
Crèdits pràctics	2.25
Coordinació	Josep Ramon Castro Chicot
Horari de tutoria/lloc	J.Ramon Castro: Dijous de 12-13 hores. Despatx 1.09. CREA -----
Departament/s	Enginyeria Agroforestal
Modalitat	Presencial
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.
Idioma/es d'impartició	Català
Grau/Màster	Grau en Arquitectura Tècnica
Horari de tutoria/lloc	J.Ramon Castro: Dijous de 12-13 hores. Despatx 1.09. CREA -----
Adreça electrònica professor/a (s/es)	jrcastro@eagrof.udl.cat jgasia@eagrof.udl.cat

Jose Ramon Castro Chicot

Josep Gasia Gabernet (Professor de laboratori de materials i edificació)

Informació complementària de l'assignatura

Assistència a les classes i visites organitzades. Les visites organitzades a plantes de producció o industrials, formen part del temari.

Assignatura que es cursa en el 1r quadrimestre del 2n curs de l'ensenyament. Pertany al mòdul "Formació específica", concretament a la matèria "Tècniques i tecnologies de l'edificació"

Objectius acadèmics de l'assignatura

- Introduir a l'alumne/a en els principals materials compostos que caracteritzen l'edificació actual.
- Proporcionar una visió detallada dels processos de transformació que es desenvolupen en la indústria per convertir un material en un component de característiques específiques.
- Establir les bases que conduiran a una relació coherent entre les propietats dels materials de construcció i els sistemes constructius, per materialitzar l'edificació amb criteri tècnic.

Competències

Competències estratègiques de la Universitat de Lleida

- UdL3. Domini de les TIC.

Competències transversals de la titulació

- EPS2. Capacitat de recollir i interpretar dades rellevants, dins de l'àrea d'estudi, per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- EPS7. Capacitat de treballar en situacions de falta d'informació i/o sota pressió.
- EPS8. Capacitat de planificació i organització del treball personal.
- EPS13. Capacitat de considerar el context socioeconòmic així com els criteris de sostenibilitat en les solucions d'enginyeria.

Competències específiques de la titulació

- GEE12. Coneixement dels materials i sistemes constructius tradicionals o prefabricats emprats en l'edificació, les seves varietats i les característiques físiques i mecàniques que els defineixen.
- GEE13. Capacitat per adequar els materials de construcció a la tipologia i ús de l'edifici, gestionar i dirigir la recepció i el control de qualitat dels materials, la seva posada en obra, el control d'execució de les unitats d'obra i la realització d'assajos i proves finals.
- GEE14. Coneixement de l'evolució històrica de les tècniques i elements constructius i els sistemes estructurals que han donat origen a les formes estilístiques.
- GEE15. Aptitud per identificar els elements i sistemes constructius, definir la seva funció i compatibilitat, i la seva posada en obra en el procés constructiu. Plantejar i resoldre detalls constructius.
- GEE16. Coneixement dels procediments específics de control de l'execució material de l'obra d'edificació.
- GEE17. Capacitat per dictaminar sobre les causes i manifestacions de les lesions als edificis, proposar solucions per evitar o esmenar les patologies, i analitzar el cicle de vida útil dels elements i sistemes constructius.
- GEE18. Aptitud per intervenir en la rehabilitació d'edificis i en la restauració i conservació del patrimoni construït.
- GEE19. Capacitat per elaborar manuals i plans de manteniment i gestionar la seva implantació a l'edifici.
- GEE20. Coneixement de l'avaluació de l'impacte mediambiental dels processos d'edificació i demolició, de la sostenibilitat en l'edificació, i dels procediments i tècniques per avaluar l'eficiència energètica dels edificis.

Continguts fonamentals de l'assignatura

L'assignatura Materials II, consta de 5 blocs temàtics:

· **BLOC TEMÀTIC I: FORMIGÓ**

1.-FORMIGÓ.

1.1.-Antecedents històrics. Definició.

1.2.-Components del formigó.

1.3-Conceptes bàsics.

1.4.-Classificació.

2.-PROPIETATS DEL FORMIGÓ FRESC. ASSAIGS.

2.1.-Estats del formigó.

2.2.-Exigències del formigó fresc.

2.3.-Propietats físiques.

2.4.-Propietats reològiques.

2.5.-Normes UNE. Assaigs del formigó fresc.

3.-PROPIETATS DEL FORMIGÓ ENDURIT. ASSAIGS.

3.1.-Propietats físiques.

3.2.-Durabilitat del formigó: accions mecàniques, accions físiques, accions químiques, accions biològiques.

3.3.-Propietats mecàniques.

3.4.-Propietats reològiques.

3.5.-Normes UNE. Assaigs del formigó endurit.

4.-GRANULOMETRIA DELS ARIDS.

4.1.-Conceptes generals.

4.2.-Sèries de garbells.

4.3.-Representació gràfica de l'anàlisi granulomètric.

4.4.-Mòdul de finor, Mòdul granulomètric. Grandària màxima i mínima. Fracció granulomètrica.

4.5.-Corbes granulomètriques teòriques: corba de Fuller i corba de Bolomey.

4.6.-Tipus de granulometries: contínua, semidiscontínua, discontinua.

4.7.-Els fins en el formigó.

4.8.-Composició d'àrids.

5.-DOSIFICACIÓ DEL FORMIGÓ. PRINCIPIS I MÈTODES.

- 5.1.-La dosificació del formigó.
- 5.2.-Resistència característica.
- 5.3.-Consistència del formigó.
- 5.4.-Grandària màxima de l'àrid.
- 5.5.-Relació aigua/ciment.
- 5.6.-Característiques dels components.
- 5.7.-Condicions de durabilitat.
- 5.8.-Dosificació del formigó en pes.
- 5.9.-Dosificació del formigó en volum.
- 5.10.-Mètodes de dosificació: mètode de Fuller, mètode de Bolomey, mètode de Carlos de la Peña, mètode ACI.

6.-FABRICACIÓ, TRANSPORT I POSADA EN OBRA.

- 6.1.-Fabricació del formigó.
- 6.2.-Transport del formigó.
- 6.3.-Abocament i compactació.
- 6.4.-Mètodes de compactació.
- 6.5.-Precaucions en el vibrat.
- 6.6.-Tipus de vibradors: agulles i taules.
- 6.7.-Formigonar en temps fred.
- 6.8.-Formigonar en temps calorós.
- 6.9.-Curat del formigó.

7.-CONTROL DE QUALITAT DEL FORMIGÓ.

- 7.1.-Control de producció.
- 7.2.-Control de recepció.
- 7.3.-Control de la consistència.
- 7.4.-Assaigs previs.
- 7.5.-Assaigs de control.
- 7.6.-Control estadístic.
- 7.7.-Decisions derivades del control.

8.-FORMIGONS ESPECIALS

- 8.1.-Formigons d'alta resistència. Components i dosificació.
- 8.2.-Formigó autocompactan. Composició. Tipificació. Tipus d'assaigs. Condicions generals d'execució.
- 8.3.-Formigó d'àrid reciclat. Precaucions en l'ús d'àrids reciclats. Control de granulometria. Control químic. Control de durabilitat.

8.4.-Formigó d'àrids lleugers. Docilitat. Durabilitat. Execució.

8.5.-Formigó amb fibres. Tipus de fibres: acer, polimèriques i inorgàniques. Tipificació del formigó amb fibres. Dosificació.

8.6.-Formigó projectat. Tipus de formigons projectats. Components.

8.7.-Formigó imprès. Materials. Motlles. Resines d'acabat. Posada en obra.

BLOC TEMÀTIC II: MATERIALS METÀL·LICS

1.-PROCESSOS D'EXTRACCIÓ I TRACTAMENTS.

2.-METALLS. GENERALITATS.

2.1.-Unions d'àtoms. Enllaç covalent. Enllaç iònic. Enllaç metàl·lic. Forces de Van der Waals. Ponts d'hidrogen.

2.2.-Sòlids cristal·lins. Les xarxes cristal·lines dels materials metàl·lics.

3.-ALITGES METÀL·LICS

3.1.-Solidificació de metalls i aliatges. Corbes de solidificació. Velocitat de solidificació.

3.2.-Tamany de gra.

3.3.-Diagrames de fase o d'equilibri.

4.-DIAGRAMA DE FASES: FERRO - CARBONO

4.1.-Tractaments tèrmics dels acers: recuit, normalitzat, templat, revingut.

4.2.-Acers al carbono i acers aliats. Fundicions de ferro.

4.3.-Mètodes de conformat de materials metàl·lics. Fusió i emmotllat, processos de conformat, laminació, forja, extrusió, estirat, plegat, doblat.

5.-SOLDADURA D'ALITGES METÀL·LICS. TECNIQUES DE SOLDADURA DE METALLS.

6.-ELS ACERS EN LA CONSTRUCCIÓ. PRODUCTES ACABATS. PRODUCTES TRANSFORMATS.

6.1.-Productes transformats. Armadures passives. Armadures actives. Perfils laminats d'acer.

6.2.-Armadures passives. Barres corrugades. Malles electrosoldades. Armadures bàsiques electrosoldades en gelosia.

6.3.-Armadures actives. Acers de pretesar. Filferros. Cordons. Barres.

6.4.-Diagrames tensió – deformació en armadures passives i actives.

6.5.-La corrosió de les armadures d'acer en el formigó.

7.-METALLS NO FÈRRICS. ALUMINI. COURE. PLOM. ZENC

7.1.-Alumini. Aliatges d'alumini. Tractaments tèrmics dels aluminis.

7.2.-Coure, plom, zenc. Aplicacions arquitectòniques.

7.3.-Corrosió. Corrosió per gasos. Corrosió electroquímica.

7.4.-Protecció. Mètodes de modificació del procés: Disseny estructural i protecció catòdica. Protecció mitjançant revestiments no metàl·lics. Recobriments metàl·lics.

BLOC TEMÀTIC III: MATERIALS PLÀSTICS –POLIMÈRICS

1.-PLÀSTICS.

1.1.-Components dels plàstics. Polímers termoplàstics. Polímers termostables.

1.2.-Additius. Reforços. Càrregues.

2.-PROPIETATS.

2.1.-Propietats físiques. Propietats òptiques. Propietats mecàniques. Propietats químiques. Comportament enfront el foc.

3.-PROCESSOS DE FABRICACIÓ.

3.1.-Processos de mecanitzat: extrusió i injecció.

4.-APLICACIONS EN LA CONSTRUCCIÓ ARQUITECTÒNICA.

4.1.-Policlorur de vinil -PVC.

4.2.-Polietilè -PE.

4.3.-Polipropilè -PP.

4.4.-Poliestirè -PS.

4.5.-Poliuretà -PU.

· **BLOC TEMÀTIC IV: ELS PREFABRICATS**

1.-MATERIALS DERIVATS DEL CIMENT.

2.-PREFABRICATS DE PETIT I GRAN TAMANY.

3.-PREFABRICATS ESTRUCTURALS PER EDIFICACIÓ I OBRA CIVIL

· **BLOC TEMÀTIC V: CERÀMICA**

1.- MATERIALS CERÀMICS DE TERRA CUITA: TOTXANES, GEROS, TEULES

2.- LA CERÀMICA I EL MORTER PER CONFIGURAR L'OBRA DE FÀBRICA.

3.- CERÀMICA "FINA": RAJOLES, FAÇANES, PAVIMENTS

Eixos metodològics de l'assignatura

Veure apartat Pla de desenvolupament.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Setembre.

Teoria. Inici bloc temàtic 1: Formigó

Presentació assignatura.(Classe 1)

- Formigó: conceptes bàsics. Classificació.
- Components del formigó. Propietats del formigó fresc i endurit.
- Àrids.

Teoria. (Classe 2)

- Àrids. Dosificació del formigó.

Pràctica 1. Formigó I. (Classe 3)

- Elaboració del formigó, assentament en con d'Abrams i emmotllament de provetes.

Teoria.(Classe 4)

- Dosificació del formigó. Mètode de Fuller, Bollomey, Carlos de la Peña, ACI...

Octubre.

Teoria. (Classe 5)

- Fabricació i transport del formigó. Posada en obra, compactació i curat del formigó.
- Formigons especials: autocompactans, reciclats, impresos.

Teoria.(Classe 6)

- Formigons reforçats amb fibres d'acer.

(Classe 7)

- Visita a Prefabricats Pujol. Miralcamp.
- Producció de formigó, elaboració de ferralla d'armar, formigó pretesat, planta de terratzo...

Teoria.(Classe 8)

- El formigó armat: material petri (compressió) + material dúctil (tracció)

Teoria. Inici bloc temàtic 2: Materials metàl·lics.(Classe 9)

- Processos d'extracció.
- Xarxes cristal·logràfiques dels metalls.

Teoria. (Classe 10)

- Aliatges metàl·lics Fe-C. Les característiques de l'acer a través dels diagrames de canvi de fase

Pràctica 2. Formigó II. (Classe 11)

- Densitat del formigó endurit, trencament de provetes: resistència a compressió, resistència a tracció indirecta i resistència a flexió.

Teoria (Classe 12)

- Acers en l'edificació. Acers d'armar. Acers de pretesar.

Teoria.(Classe 13)

- Metalls no fèrrics. Alumini, coure, plom i zenc.

Teoria. (Classe 14)

- Metalls no fèrrics. Alumini, coure, plom i zenc.

Novembre.

Teoria.(Classe 15)

- La protecció dels metalls. La galvanització

Teoria. Inici bloc temàtic 3: Polímers. (Classe 16)

- Naturalesa dels materials polimèrics. La química del carbono.

SETMANA 9: AVALUACIÓ PROGRAMADA 1

Pràctica 3. Acers. (Classe 17)

- Identificació visual dels acers corrugats, medició de les característiques geomètriques, resistència a tracció.

Teoria. Inici bloc temàtic 3: Els polímers. (Classe 18)

- La física dels polímers. Els polímers en la construcció. Polímers termoplàstics i termostables.

Teoria. Inici bloc temàtic 4: Els prefabricats. (Classe 19)

- Materials derivats del ciment.
- Prefabricats de formigó de petit i gran format.
- Prefabricats estructurals: edificació i obra civil.

(Classe 20)

- Visita a planta de prefabricats de petit format.

Teoria. Inici bloc temàtic 5: Ceràmica. (Classe 21)

Desembre.

- Materials ceràmics de terra cuita: cara vista, geros, totxanes, teules, ...

Pràctica 4. Morter i Ceràmica. (Classe 22)

- Granulometria d'una sorra, resistència del morter a flexió i a compressió, identificació de maons ceràmics, resistència a compressió en maons ceràmics.

(Classe 23)

- Visita a Ceràmica La Coma-Balaguer.
- Producció de termoargila, gero, totxana, etc.

Teoria. (Classe 24)

- Ceràmica "fina": rajoles, paviments, façanes

Pràctica 5. Inventari de materials (Classe 25)

- Pràctica. Inventari de materials de construcció a un edifici.

Teoria. (Classe 26)

- Materials bituminosos, adhesius, aïllants i pintures

SETMANES 16-17: AVALUACIÓ PROGRAMADA 2

SETMANA 19: EXAMEN DE RECUPERACIÓ

Sistema d'avaluació

Activitats d'avaluació	%	Dates
PA 1. Examen escrit.	40	Setmana 9
PA 2. Examen escrit.	35	Setmanes 16 o 17
Pràctiques al laboratori i visites a plantes de producció o industrials	25	Al llarg del curs
Examen escrit de recuperació	75	Setmana 19

Pautes d'avaluació de l'assignatura.

- L'assignatura es supera a partir de nota final 5.

Nota d'exàmens:

- A les setmanes 9a i 16/17a es realitzen les proves d'avaluació programades (exàmens escrits) PA1 i PA2. La prova PA1 té un pes del 40% i la prova PA2 té un pes del 35% respecte la nota final de l'assignatura.
- Els blocs temàtics (PA1 i PA2) amb nota inferior a 3 no fan mitja (nota 3, si es guarda).
- Seguint les pautes del Marc Acadèmic de Graus de l'EPS, a la 19a setmana es podran recuperar/millorar nota dels blocs temàtics (PA1 i PA2) i/o de l'assignatura en la seva totalitat. La recuperació es farà mitjançant un examen escrit de cada bloc temàtic o de la totalitat de l'assignatura. La nota de recuperació de cada bloc temàtic ha de ser igual o superior a 3 per tal que faci mitja.

Nota de pràctiques i de visites a plantes de producció

- Al llarg del curs es realitzaran cinc pràctiques (4 en laboratori) així com tres visites a plantes de producció o industrials. Cadascuna d'aquestes activitats comportarà el lliurament dels treballs (informes) requerits pel professorat. La nota de pràctiques i de visites representa un 25% de la nota final de l'assignatura.
- L'assistència a les pràctiques de laboratori i a les visites així com el lliurament dels informes corresponents és obligatòria.
- La nota de pràctiques i de visites no es pot recuperar/millorar mitjançant la realització de cap activitat de recuperació.

Bibliografia i recursos d'informació

Materials de construcció: bibliografia generalista

- Arcos Molina, J; Los materiales básicos de la construcción. Progensa. 2003.
- Crespo Escobar, S; Materiales de construcción para edificación y obra civil. ECU. 2010.
- Arredondo Verdu, Francisco; Estudio de materiales. Instituto EduardoTorroja de la Construcción y del Cemento. Madrid. 1980.
- Bustillo Revuelta, Manuel; Materiales de construcción. Fueyo. Madrid. 2005.
- Orús Asso, Félix; Materiales de construcción. Dossat. Madrid. 1985.

Bloc temàtic I: Formigó

- Garcia Meseguer, A; Moran Cabre, F; Arroyo, JC; Jiménez Montoya. Hormigón Armado. 15ª edición. Gustavo Gili. Barcelona 2010.
- Calavera Ruiz, J; Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón en masa, armado y pretensado. Intemac SA. Madrid 2008.
- Garcia Meseguer, A; Hormigón Armado. 3 volums. Uned 2001.
- CTE. Ministerio de Fomento. 2005.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE08. Ministerio de Fomento. 2008.

Bloc temàtic II: Materials metàl·lics

- Galvan Llopis, Vicente; Materiales metálicos. UPV. Valencia. 2005.
- Valverde Espinosa, Ignacio; Materiales de construcción: metales. Serrano Villalba Ed. 2003.
- Pero-Sanz, José Antonio; Aceros, metalurgia física. Selección y diseño. Cie Dossat. 2004.
- ACHE. Armaduras pasivas en la instrucción EHE Monografía M1. ACHE 2000.
- Aceros para pretensado en la EHE. Calidad Siderúrgica. 2002.

Bloc temàtic III: Materials plàstics -polímers

- Balart Gimeno, Rafael; Introducción a los materiales poliméricos y compuestos. UPV.Valencia. 2003.
- Fernández Cánovas, Manuel; Materiales bituminosos. ETSICCP. Madrid. 1990.
- Salán Ballesteros, M.Nuria; Tecnología de procesos y transformación de materiales. Edicions UPC. 2005.
- ANAPE. Guía de aplicaciones de aislamiento en edificación. Madrid. 2003.
- ANFI. Soluciones para cubierta plana invertida. Madrid. 2002.

Bloc temàtic IV: Ceràmica

- Arredondo Verdú, Francisco; Piedras, cerámica y vidrio. UPM. Madrid. 1991 (també per bloc V).
- AENOR; UNE-EN 771-1 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Madrid. 2003.
- Guía de la baldosa cerámica. Instituto Valenciano de Edificación. Valencia. 2006.

- Valiente Soler, Juan Manuel; Materiales de construcción: Pétreos artificiales,cerámicos y vidrios. UPV. Valencia.. 1992 (també per bloc IV).