



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT

HIDROLOGIA FORESTAL

Coordinació: BALASCH SOLANES, JOSE CARLOS

Any acadèmic 2021-22

Informació general de l'assignatura

Denominació	HIDROLOGIA FORESTAL			
Codi	102421			
Semestre d'impartició	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Doble titulació: Grau en Enginyeria Forestal i Grau en Conservació de la Natura	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Grau en Enginyeria Forestal	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Màster Universitari en Enginyeria de Forests		COMPLEMENTES DE FORMACIÓ	Semipresencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Nombre de crèdits	0.4	1.4	4.2
	Nombre de grups	2	1	1
Coordinació	BALASCH SOLANES, JOSE CARLOS			
Departament/s	MEDI AMBIENT I CIÈNCIES DEL SÒL			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català i castellà			
Distribució de crèdits	Hidrología (60%)			
	Erosió de sòls (40%)			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
BALASCH SOLANES, JOSE CARLOS	josepcarles.balasch@udl.cat	2,8	
POCH CLARET, ROSA MARIA	rosa.poch@udl.cat	1,4	
RAMOS MARTÍN, MARÍA CONCEPCIÓN	mariaconcepcion.ramos@udl.cat	1,4	
ROCA RAFOS, JORDI	jordi.rocarafos@udl.cat	,8	

Informació complementària de l'assignatura

Assignatura/matèria en el conjunt del Pla d'estudis

L'aigua és un recurs renovable, però limitat, i més encara en els medis mediterranis on la implicació de les cobertes vegetals té un paper essencial en la generació i la qualitat de l'escolament i, per tant, dels recursos hídrics d'un territori. El futur de la disponibilitat d'aquests recursos en la nostra societat passa ineludiblement per una gestió conscient i encertada del medi forestal com a eina estratègica per a la conservació i millora de les aigües i els sòls.

L'assignatura pretén aportar a l'enginyer que desenvoluparà la seva activitat en el medi forestal els coneixements bàsics necessaris per a comprendre el cicle de l'aigua en aquest sistema i les eines per avaluar la producció d'escolament i les pèrdues de sòl per erosió a l'escala de mesoconca. Per altra banda, s'expliquen els mecanismes i les tècniques d'avaluació i correcció dels problemes relacionats amb la dinàmica de les aigües superficials i subterrànies, així com dels problemes de les zones degradades per erosió i dels sediments generats.

L'assignatura s'imparteix durant el primer quadrimestre del segon curs del Grau en Enginyeria Forestal.

En acabar els estudis del Grau en Enginyeria Forestal es poden complementar els coneixements d'aquesta assignatura amb els del "Mòdul d'Hidrologia de Conques i Rius" que forma part del Màster de Gestió de Sòls i Aigües (MAGSA) el qual s'imparteix també en aquesta Escola i és un màster professionalitzant i de recerca de 90 crèdits realitzat entre diverses universitats catalanes i de la conca de l'Ebre.

Requisits per a cursar-la

Corequisits convenients: Enginyeria Hidràulica Forestal (EHF)

Objectius acadèmics de l'assignatura

L'estudiant, en superar l'assignatura, ha de ser capaç de:

1. Conèixer els components del cicle hidrològic en el medi forestal, remarcant el paper de la vegetació com a factor regulador en el moviment de l'aigua en el sòl i la producció d'escolament superficial i subterrani.
2. Estimar en termes de probabilitat la freqüència d'esdeveniments hidrològics extrems.
3. Calcular la resposta hidrològica màxima esperable d'una conca durant un esdeveniment extraordinari per a dissenyar obres de correcció i restauració de rius i torrents.
4. Identificar i avaluar els símptomes de les diferents formes d'erosió i de degradació del territori i formular hipòtesis sobre les seves causes.
5. Quantificar les pèrdues potencials de sòl per erosió aplicant models empírics globals.
6. Seleccionar i dissenyar formes de gestió de la vegetació i actuacions en el sòl encaminades a prevenir, mitigar o corregir els efectes de l'erosió que assegurin un ús sostenible del territori
7. Redactar treballs i informes en relació als problemes derivats de la dinàmica de les aigües superficials, subterrànies i dels processos erosius, i a recomanar les mesures per minimitzar els seus impactes.

Competències

Competències bàsiques

CB1. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per a emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

Competències globals

CG1. Capacitat per a comprendre els fonaments biològics, químics, físics, matemàtics i dels sistemes de representació necessaris per al desenvolupament de l'activitat professional, així com per a identificar els diferents elements biòtics i físics del mitjà forestal i els recursos naturals renovables susceptibles de protecció, conservació i aprofitaments en l'àmbit forestal.

CG3. Coneixement dels processos de degradació que afectin els sistemes i recursos forestals (contaminació, plagues i malalties, incendis, etc.) i capacitat per a l'ús de les tècniques de protecció del mitjà forestal, de restauració hidrològica forestal i de conservació de la biodiversitat.

CG9. Coneixements d'hidràulica, construcció, electrificació, camins forestals, maquinària i mecanització necessaris tant per a la gestió dels sistemes forestals com per a la seva conservació.

CG13. Capacitat per a dissenyar, dirigir, elaborar, implementar i interpretar projectes i plans, així com per a redactar informes tècnics, memòries de reconeixement, valoracions, peritatges i taxacions.

CG14. Capacitat per a entendre, interpretar i adoptar els avanços científics en el camp forestal, per a desenvolupar i transferir tecnologia i per a treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari.

Competències transversals

CT1. Correcció en l'expressió oral i escrita

CT2. Domini d'una llengua estrangera

CT3. Domini de les Tecnologies de la informació i la comunicació

CT4. Respecte als drets fonamentals d'igualtat entre homes i dones, a la promoció dels Drets Humans i als valors propis d'una cultura de pau i de valors democràtics

CT5. Aplicar la perspectiva de gènere a les funcions pròpies de l'àmbit professional

Competències específiques

CEFB1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial i integral; equacions diferencials i en derivades parcials; mètodes numèrics, algorítmica numèrica; estadística i optimització.

CEFB2. Capacitat de visió espacial i coneixement de les tècniques de representació gràfica, tant per mètodes tradicionals de geometria mètrica i geometria descriptiva, com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador.

CEFB3. Coneixements bàsics sobre l'ús i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació en enginyeria.

CEFB5. Comprensió i domini dels conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica, termodinàmica, camps, i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

CEFB6. Coneixements bàsics de geologia i morfologia del terreny i la seva aplicació en problemes relacionats amb l'enginyeria. Climatologia.

CEMC3. Capacitat per a conèixer, comprendre i utilitzar els principis de les Ciències del Medi físic: Geologia, Climatologia i Edafologia

CEMC6. Capacitat per a conèixer, comprendre i utilitzar els principis de la Topografia, els Sistemes d'Informació Geogràfica i la Teledetecció

CEMC7. Capacitat per a conèixer, comprendre i utilitzar els principis de la Hidràulica Forestal

CEEF10. Capacitat per a conèixer, comprendre i utilitzar els principis de la Hidrologia i la Restauració Hidrològic-Forestal.

Continguts fonamentals de l'assignatura

Temari de classes i pràctiques

1. Cicle hidrològic

- 1.1 Conceptes generals. Cicle de l'aigua a nivell global. Reservoiris i processos hidrològics. Balanç hidrològic de la conca de drenatge. Elements de morfometria de la conca hidrogràfica
- 1.2 Precipitació. Construcció de corbes IDF-ADF. Tempestes de disseny. Freqüència de fenòmens extrems
- 1.3 Intercepció per la vegetació
- 1.4 Evapotranspiració
- 1.5 L'aigua en el sòl
- 1.6 Infiltració. Model de Horton. Model de Green & Ampt. Mètode del Nombre de Corba.
- 1.7 Boscos i aigües

2. Escolament superficial

- 2.1 Processos de formació d'escolament. Escolament hortoniana. Escolament de saturació. Escolament subsuperficial. Flux de retorn. Condicions antecedents d'humitat en el sòl
- 2.2 Mesura de l'escolament. Estacions d'aforament. Anàlisi d'hidrogrames.
- 2.3 Relacions precipitació-cabal. Models hidrològics

3. Escolament subterrani

- 3.1 Hidrogeologia bàsica: aquífers i paràmetres hidràulics

3.2 Separació del cabal de base dels hidrogrames

3.2 Hidrogeoquímica i contaminació d'aigües subterrànies

4. Erosió

4.1 Processos erosius

4.2 Cartografia dels processos erosius i dels factors condicionants

4.3 Estimació global de l'erosió. El model USLE. La revisió RUSLE

5. Conservació de sòls i drenatges

5.1 Estratègies i mesures de control de l'erosió. Terrasses i desguassos

5.2 Restauració de sòls. Bioenginyeria

5.3 Correcció de torrents. Cabal sòlid. Restauració de rius i riberes

Activitats pràctiques

En el programa pràctic s'inclouen activitats a realitzar en aula i altres no presencials.

Les pràctiques consistiran en la resolució d'exercicis i problemes relacionats amb els continguts teòrics explicats amb anterioritat. També formarà part del cos pràctic de l'assignatura l'estudi de casos i la discussió crítica sobre els exemples mostrats.

Relació de pràctiques

- 1.- Situació de la conca geogràfica, hidrogràfica i administrativa. Delimitació de la conca a partir del punt de sortida i de la xarxa de drenatge. Aspectes de morfometria de la conca.
- 2.- Dades climàtiques. Dades pluviomètriques i de temperatura. Restauració de dades pluviomètriques absents. Pluja mitjana mensual i anual. Correcció de la pluja per alçada (amb gradient pluviomètric regional).
- 3.- Pluja màxima en 24 h. per a diferents períodes de retorn. Corbes IDF-ADF. Aiguat de càlcul.
- 4.- Estimació de la intercepció potencial segons la vegetació. Evapotranspiració potencial. Reserva dels sòls (CRAD). Balanç hídric de la conca.
- 5.- Estimació dels recursos hídrics de la conca. Usos del sòl de la conca. Número de corba (NC). Estimació de la pluja neta.
- 6.- Hidrograma Unitari (HU) i convolució amb la pluja neta. Hidrograma complex. Cabal màxim per al període de retorn de 500 anys
- 7.- Càlcul del factors erosivitat de la pluja (R) i erosionabilitat del sòl (K)
- 8.- Càlcul dels factors topogràfic (LS), recobriment vegetal (C) i pràctiques antròpiques (P)
- 9.- Recursos hidrogeològics

Eixos metodològics de l'assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne		Temps total
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	42	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	63	105
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Resolució de problemes i casos	14	Aprendre a resoldre problemes i casos	21	35
Seminari	Classe participativa (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió o aplicació		Resoldre problemes i casos. Discutir		
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...		Estudiar i realitzar Examen		
Aula d'informàtica	Pràctica d'aula de informàtica (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	4		6	10

Pràctiques de camp	Pràctica de camp (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...				
Visites	Visita a explotacions o indústries	Realització de la visita				
Activitats dirigides	Pràctica de camp (Grup mitjà)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)				
Altres	Visita a explotacions o indústries					
Totals			60		90	150

Donades les circumstàncies derivades de la pandèmia pel coronavirus SARS-CoV-2 la docència prevista inicialment com a presencial, podria convertir-se en no presencial i ser realitzada a través de videoconferència i altres eines del Campus Virtual.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

L'assignatura es planteja inicialment amb seguiment de les activitats teòriques i pràctiques a l'aula. Per tant, es valorarà la participació i seguiment de les classes i les activitats relacionades amb elles

Per causes derivades de la crisi sanitària provocada pel Covid-19, les activitats en modalitat presencial poden ser substituïdes per unes altres equivalents en modalitat a distància

Es valorarà la participació i seguiment de les classes i les activitats relacionades amb elles

Sistema d'avaluació

L'avaluació de l'assignatura podrà ser presencial, no presencial o mixta i es ponderarà entre varies parts:

-2 proves escrites sobre la part de teoria que inclouen preguntes de test i problemes. La primera es realitzarà sobre la meitat del programa (30%) i la segona a la conclusió del mateix (30%), amb un pes ponderat sobre la nota final del 60%.

- el lliurament d'1 treball pràctic per parelles realitzat sobre una conca hidrològica real on s'aplicaran els coneixements explicats a classe per al càlcul i determinació de totes les variables i processos hidrològics i d'erosió. Tindrà un pes del 40% de la nota final. A proposta dels professors, hi haurà dos lliuraments parcials del treball: un el mes de novembre (Hidrologia fins al balanç hídric), i l'altre, a la tornada de les vacances de Nadal (Erosió potencial), que comptaran cadascun un 10% (respecte el 40% total).

Per fer una mitja ponderada, la nota mínima exigida a cada part és de 4/10.

Tipus d'avaluació	Pes en la nota global
Examen 1ª avaluació sobre teoria i problemes	30%
Examen 2ª avaluació sobre teoria i problemes	30%
Treball pràctic sobre conca hidrològica real	40%

En l'avaluació dels treballs escrits o memòries els aspectes formals, de claredat expressiva, de correcció ortogràfica, de creació de figures i taules i de presentació global seran valorats específicament. Es considera molt important la participació dels alumnes a les classes. En aquest sentit, es realitzarà un seguiment i es valorarà positivament aquesta participació a les pràctiques fins a 1 punt extra.

En la darrera setmana corresponent al primer quadrimestre hi haurà una prova de recuperació final de les matèries teòriques i pràctiques examinades prèviament i en la qual també es lliuraran els treballs pràctics de conca finalitzats.

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

CHOW, V.T.; MAIDMENT, D.R. & MAYS, L.W. (1994): Hidrología aplicada. McGraw-Hill, Santafé de Bogotá (Colombia), 584 p.

MORGAN, R.P.C. (1995): Soil erosion and conservation. 2ª edició. Longman, Harlow, Essex, 198 p.

NANÍA, L. S. & GÓMEZ-VALENTÍN, M. (2007): Ingeniería Hidrológica. 2ª edición. Grupo Editorial Universitario, Granada, 278 p.

SHAW, E.M. (1994): Hydrology in Practice. 3ª edició. Chapman & Hall, Londres, 569 p. THOMPSON, S.A. (1999): Hydrology for water management. AA Balkema, Rotterdam, 362 p.

TRAGSA (1998): Restauración hidrológico forestal de cuencas y control de la erosión. Ingeniería medioambiental. 2ª ed. Mundi-Prensa. Madrid, 945 p.

Bibliografia complementària

BLACK, P.E. (1991): Watershed hydrology. Prentice Hall.

BROOKS, K.N.; FOLLIOU, P.F.; GREGERSEN, H.M. & THAMES, J.L. (1992): Hydrology and the management of watersheds. Iowa State University Press.

DUNNE, T. & LEOPOLD, L.B. (1978): Water in environmental planning. W.H. Freeman. LINSLEY, R.K.; KOHLER, M.A. & PAULUS, J.L.H. (1988): Hydrology for Engineers, S. I. Metric

edition. McGraw-Hill, Singapur, 492 p.

POCH, R.M. (1993): Tècniques de conservació de sòls. Col·lecció Eines, 3. Publ. Univ. de Lleida, Lleida, 82 p.

POCH, R.M. & BALASCH, J.C. (2011): Problemes resolts d'Hidrologia de Superfície. Col·lecció Eines. Publ. Univ. de Lleida, Lleida, 101 p.

SCHWAB, G.O.; FREVERT, R.K.; EDMISTER, T.W.; BARNES, K.K. (1981): Soil and water conservation engineering. J. Wiley & Sons.

VISSMAN, W.; LEWIS, G.L. & KNAPP, J.W. (1989): Introduction to Hydrology. 3ª edició. Harper & Row, New York, 780 p.

Altres referències bibliogràfiques de tipus article científic o de revisió que es consideren interessants per complementar alguns temes concrets de teoria o per a la il·lustració de casos d'estudi se subministraran durant les classes teòriques o en les pràctiques d'aula i es trobaran disponibles entre els recursos digitals de l'assignatura.