



Universitat de Lleida

# GUIA DOCENT **MECANITZACIÓ AGRÀRIA**

Coordinació: ARNO SATORRA, JAIME

Any acadèmic 2022-23

## Informació general de l'assignatura

|  |  |         |             |            |        |
|--|--|---------|-------------|------------|--------|
| <b>Denominació</b>   | MECANITZACIÓ AGRÀRIA   |         |             |            |        |
| <b>Codi</b>  | 102570   |         |             |            |        |
| <b>Semestre d'impartició</b>   | 1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA  |         |             |            |        |
| <b>Caràcter</b>  | Grau/Màster  | Curs    | Caràcter    | Modalitat  |        |
|  | Grau en Enginyeria Agrària i Alimentària   | 3       | OBLIGATÒRIA | Presencial |        |
| <b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>  | 6  |         |             |            |        |
| <b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>  | <b>Tipus d'activitat</b>   | PRACAMP | PRALAB      | PRAULA     | TEORIA |
|  | <b>Nombre de crèdits</b>   | 0.6     | 0.2         | 1.4        | 3.8    |
|  | <b>Nombre de grups</b>   | 1       | 1           | 1          | 1      |
| <b>Coordinació</b>   | ARNO SATORRA, JAIME  |         |             |            |        |
| <b>Departament/s</b>   | ENGINYERIA AGROFORESTAL  |         |             |            |        |
| <b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b> | <p>Hores presencials: 60<br/>Hores no presencials: 90</p> <p>Cada crèdit o ECTS equival a 25 hores de treball de l'estudiantat, 10 de les quals són presencials (és a dir, són activitats de l'estudiantat amb el professorat) i la resta, 15 hores, són de treball autònom.</p> |         |             |            |        |
| <b>Informació important sobre tractament de dades</b>  | Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.  |         |             |            |        |
| <b>Idioma/es d'impartició</b>  | Català.  |         |             |            |        |
| <b>Distribució de crèdits</b>  | Veure quadre Tipus d'activitats, crèdits i grups.  |         |             |            |        |

| Professor/a (s/es)       | Adreça electrònica professor/a (s/es) | Crèdits impartits pel professorat | Horari de tutoria/lloc |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| ARNO SATORRA, JAIME      | jaume.arno@udl.cat                    | 2,5                               |                        |
| ESCOLA AGUSTI, ALEXANDRE | alex.escola@udl.cat                   | 3,5                               |                        |

## Informació complementària de l'assignatura

### Assignatura/matèria en el conjunt del pla d'estudis

Aquesta assignatura, situada al tercer curs de l'especialitat Enginyeria Rural i Ambiental, és pràcticament terminal per als temes de maquinària agrícola.

Per tant, prenent com a base els coneixements adquirits en les assignatures prèvies de Física i Fonaments de l'Enginyeria Rural, ha de proporcionar tots els coneixements sobre la maquinària agrícola per tal de poder-los aplicar en la professió.

### Requisits per cursar-la

Prerequisits: Fonaments de l'Enginyeria Rural

### Recomanacions

Consultar regularment el Campus Virtual i el correu electrònic de la UdL, que seran els canals oficials de comunicació amb l'alumnat fora de l'aula (recursos, activitats, avisos, resultats de les activitats d'avaluació).

### Avís important

És OBLIGATORI que l'alumnat porti els següents equips de protecció individual (EPI) en el transcurs de les pràctiques docents de laboratori:

- Bata laboratori blanca unisex
- Guants de protecció mecànica

Els EPI s'hauran d'adquirir a la botiga **ÚDELS** de la UdL, situada a:

Centre de Cultures i Cooperació Transfronterera – Campus Cappont

Carrer de Jaume II, 67 baixos

25001 Lleida

<http://www.publicacions.udl.cat/>

## Objectius acadèmics de l'assignatura

Un cop aprovada l'assignatura, l'alumnat ha d'haver assolit els següents coneixements bàsics:

- R1.** Conèixer i comprendre les característiques bàsiques dels tractors i les principals màquines agrícoles i comparar-ne els paràmetres més importants.
- R2.** Saber seleccionar els equips de manera adequada per a cada explotació, atenent a criteris tècnics, econòmics i mediambientals.
- R3.** Assolir un bon coneixement del mètode científic i de la importància que té en les regulacions, demostracions experimentals i assajos de màquines agrícoles.
- R4.** Saber els riscos que comporta la utilització de la maquinària agrícola i la manera de prevenir-los.
- R5.** Elaborar correctament un informe tècnic.

## Competències

### Competències generals

- CG2.** Coneixement adequat dels problemes físics, les tecnologies, maquinària i sistemes de subministrament hídic i energètic, els límits imposats per factors pressupostaris i normativa constructiva, i les relacions entre les instal·lacions o edificacions i explotacions agràries, les indústries agroalimentàries i els espais relacionats amb la jardineria i el paisatgisme amb el seu entorn social i ambiental, així com la necessitat de relacionar aquells i aquest entorn amb les necessitats humanes i de preservació del medi ambient.
- CG7.** Coneixement en matèries bàsiques, científiques i tecnològiques que permetin un aprenentatge continu, així com una capacitat d'adaptació a noves situacions o entorns canviants.
- CG8.** Capacitat de resolució de problemes amb iniciativa i propostes creatives, metodologia i utilitzant un raonament crític.
- CG10.** Capacitat per a la recerca i utilització de la normativa i reglamentació relativa al seu àmbit d'actuació.
- CG12.** Capacitat per al treball en equips multidisciplinaris i multiculturals.
- CG13.** Correcció en l'expressió oral i escrita.
- CG15.** Domini de les tecnologies de la informació i la comunicació.

### Competències específiques

- 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.
- CEMC7.** Enginyeria del medi rural: càlcul d'estructures i construcció, hidràulica, motors i màquines, electrotècnia, projectes tècnics.
- CEMC10.** Transferència de tecnologia, entendre, interpretar, comunicar i adoptar els avenços en el camp agrari.
- CEMCR3.** Mecanització agrària. Motors i màquines agrícoles. Característiques i disseny de maquinària per instal·lacions agràries. Automàtica agrària.

### Competències transversals

- CT1.** Aplicar la perspectiva de gènere a les funcions pròpies de l'àmbit professional.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### TEMA 1. INTRODUCCIÓ A LA MECANITZACIÓ AGRÀRIA

#### 1.1. Mecanització en fructicultura

#### 1.2. Mecanització en cultius herbacis extensius

### TEMA 2. COSTOS D'UTILITZACIÓ I RENDIMENTS DE LA MAQUINÀRIA AGRÍCOLA

### TEMA 3. EL TRACTOR AGRÍCOLA

#### 3.1. El tractor agrícola: base de la mecanització agrària

Utilització del tractor en l'explotació agrària. Classificació: tractors estàndard, tractors especialitzats, tractors portaormeig, tractors agrícoles ràpids, microtractors. Tractors de cadenes. Motocultors, motoaixades i minitractors. El mercat del tractor agrícola. Anàlisi i evolució. Seguretat i ergonomia. Estructures de protecció en el bolc accidental del tractor.

#### 3.2. El motor i la transmissió de la potència

Corbes característiques d'un motor dièsel: potència, parell i consum específic. Comportament del motor en alimentació parcial. Plànol acotat de corbes d'isoconsum específic. Punt òptim de funcionament del motor. Sistemes mecànics de transmissió de la potència. El pont posterior en tractors de simple i doble tracció. Diferencial i reduccions finals. El pont davanter en tractors de doble tracció (2RM + EDM).

#### 3.3. La unió tractor-atifell

Dispositius d'acoblament per a atifells arrossegats i semisuspesos. Atifells suspesos o integrats. Enganxall de tres punts. Elevador hidràulic. Circuits hidràulics oberts i tancats. Control de posició i control de l'esforç de tracció. Control mixt i control flotant de l'elevador hidràulic. Preses hidràuliques exteriors del tractor. Presa de força del tractor. Normalització i tipus. Presa de força econòmica. Preses de força combinades i duals. Presa de força davantera. Arbres cardànics.

#### 3.4. Mecànica del tractor agrícola

Equilibri dinàmic del tractor. Transferència de càrrega. Mecànica de la tracció. Resistència a la rodada. Adherència. Relliscament. Compactació del sòl. Balanç energètic d'un tractor agrícola. Potència a la barra o de tracció.

#### 3.5. Electrònica embarcada en el tractor

### TEMA 4. MAQUINÀRIA PER A LA PREPARACIÓ DEL SÒL

Introducció. Principis tècnics del treball del sòl. Atifells per al conreu primari. Atifells per al conreu secundari. Equips per al manteniment de la coberta del sòl: desbrossadores i picadores.

### TEMA 5. MAQUINÀRIA PER A L'APLICACIÓ DE FERTILITZANTS

Introducció. Descripció de les diferents tecnologies. Distribuïdors d'adobs minerals. Distribuïdors d'adobs orgànics sòlids. Distribuïdors d'adobs orgànics líquids. Distribuïdors d'adobs gasosos.

### TEMA 6. MAQUINÀRIA PER A L'APLICACIÓ DE PRODUCTES FITOSANITARIS

Introducció. Característiques tècniques de l'aplicació de productes fitosanitaris. Equips a pressió de raig projectat. Equips a pressió de raig transportat. Equips pneumàtics. Altres sistemes d'aplicació: centrífug, electrodinàmic i electrostàtic.

### TEMA 7. MÀQUINÀRIA PER A LA SEMBRA

Introducció. Sistemes de sembra: sembradores a eixam, sembradores en fileres, sembradores monogra, sembra directa i hidrosembra. Equips combinats de treball del sòl i sembra. Plantadores de bulbs. Transplantadores.

## **TEMA 8. MAQUINÀRIA PER A LA RECOL·LECCIÓ**

### **8.1. Recol·lecció de cereals**

Introducció. Funcionament d'una recol·lectora. Components fonamentals d'una recol·lectora. Mecanisme de sega. Mecanisme de batuda. Mecanisme de separació i neteja. Pèrdues de gra. Potència necessària. Últims avenços en recol·lectores.

### **8.2. Maquinària per a la recol·lecció de farratges**

Introducció. Sistemes d'aprofitament del farratge. Processos de recol·lecció. Segadores. Segadores acondicionadores. Rasclers. Embaladores. Embaladores convencionals. Embaladores rotatives. Embaladores de paques grans. Enfardadores. Manipulació de paques. Remolcs autocarregadors. Autocarregadors de farratges. Picadores. Recol·lectores de farratges.

## **TEMA 9. TEMES TRANSVERSALS**

### **9.1 Sistemes ISOBUS.**

### **9.2 Trànsit controlat.**

Nota: Els alumnes cursen un total de 12 hores formatives (teoria + pràctica) en maquinària per a l'aplicació de productes fitosanitaris dins el context de la protecció vegetal.

### **Activitats pràctiques**

Pràctiques de resolució de problemes i casos: Es realitzen en aula i a continuació de les explicacions corresponents del temari teòric.

#### Pràctiques en laboratori i camp (LAB)

Pràctica 1: Descripció de components i demostració d'un tractor agrícola d'alta gamma (2 h).

Pràctica 2: Regulació i assaig d'una adobadora centrífuga (2 h).

Pràctica 3: Regulació i assaig d'un polvoritzador hidràulic (2 h).

Pràctica 4: Regulació i assaig d'un polvoritzador hidropneumàtic (2 h).

## Eixos metodològics de l'assignatura

| Tipus d'activitat        | Descripció                               | Activitat presencial alumne   |           | Activitat no presencial alumne                          |           | Avaluació | Temps total |            |
|--------------------------|--|---|-----------|---|-----------|-----------|-------------|------------|
|                          |  | Objectius   | Hores     | Treball alumne  | Hores     | Hores     | Hores       | ECTS       |
| <b>Lliçó magistral</b>   | Classe magistral (Aula. Grup gran)       | Explicació dels principals conceptes                                | <b>37</b> | Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements | <b>54</b> | <b>4</b>  | <b>90</b>   | <b>3,6</b> |
| <b>Problemes i casos</b> | Classe participativa (Aula. Grup mitjà ) | Aplicació dels conceptes teòrics impartits a les classes magistrals | <b>12</b> | Resoldre problemes i casos                              | <b>24</b> |           | <b>8</b>    | <b>0,3</b> |
| <b>Laboratori</b>        | Pràctica de Laboratori (Grup Petit)      | Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...            | <b>11</b> | Redactar informe de pràctiques                          | <b>8</b>  |           | <b>25</b>   | <b>1</b>   |
| <b>Totals</b>            |  |   | <b>60</b> |   | <b>86</b> | <b>4</b>  | <b>150</b>  | <b>6</b>   |

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Es carregarà una programació detallada de l'assignatura a la secció de Recursos del Campus Virtual a principi de curs. La programació contindrà la distribució dels crèdits en les diferents activitats i les dates, els llocs i els professors de cadascuna.

| Tipus d'activitat        | Contingut      | Objectius  | Hores presencials | Hores acumulades | Avaluació:<br>Teoria i Problemes |
|--------------------------|----------------|------------|-------------------|------------------|----------------------------------|
| <b>Lliçó magistral</b>   | Tema 1         | R1, R2, R4 | <b>14</b>         | <b>14</b>        | <b>T1/P1</b>                     |
| <b>Problemes i casos</b> | SP T1          | R3, R5     | <b>8</b>          | <b>22</b>        | <b>T1/P1</b>                     |
| <b>Laboratori i camp</b> | Pràctica 1     | R3, R5     | <b>2</b>          | <b>24</b>        | <b>T1/P1</b>                     |
| <b>Lliçó magistral</b>   | Tema 2         | R1, R2, R4 | <b>10</b>         | <b>34</b>        | <b>T2/P2</b>                     |
| <b>Problemes i casos</b> | SP T2          | R3, R5     | <b>2</b>          | <b>36</b>        | <b>T2/P2</b>                     |
| <b>Laboratori</b>        | Pràctiques 2-3 | R3, R5     | <b>4</b>          | <b>40</b>        | <b>T2/P2</b>                     |
| <b>Lliçó magistral</b>   | Tema 3         | R1, R2, R4 | <b>7</b>          | <b>47</b>        | <b>T2/P2</b>                     |
| <b>Problemes i casos</b> | SP T3          | R3, R5     | <b>2</b>          | <b>49</b>        | <b>T2/P2</b>                     |
| <b>Laboratori</b>        | Pràctica 4     | R3, R5     | <b>3</b>          | <b>52</b>        | <b>T2/P2</b>                     |

|                          |        |            |           |           |              |
|--------------------------|--------|------------|-----------|-----------|--------------|
| <b>Lliçó magistral</b>   | Tema 4 | R1, R2, R4 | <b>6</b>  | <b>58</b> | <b>T2/P2</b> |
| <b>Problemes i casos</b> | SP T4  | R3, R5     | <b>2</b>  | <b>60</b> | <b>T2/P2</b> |
| <b>Total</b>             |        |            | <b>60</b> |           |              |

## Observacions

S'han considerat 25 hores d'activitat total per crèdit ECTS.

## Sistema d'avaluació

### Exàmens

- Es realitzaran dos exàmens en les dates assignades a tal efecte. L'examen 1 correspondrà als temes 1, 2, 3 i 4, i l'examen 2 als temes 5, 6, 7, 8 i 9.

### Informe de pràctiques

- L'alumne haurà de lliurar un informe de les pràctiques realitzades al llarg de l'assignatura.
- L'assistència a les pràctiques i el lliurament de l'informe són obligatoris.

### Avaluació

- Per aprovar l'assignatura en primera convocatòria, l'alumne haurà d'aprovar els dos exàmens (podent compensar a partir de 4) i entregar el dossier de pràctiques. Pel que fa al dossier, es tindrà en compte l'ús adequat de les unitats en els resultats numèrics, i es penalitzaran els errors de concepte i els resultats contradictoris. La qualificació final s'establirà de la següent manera: exàmens (70%) + dossier de pràctiques (30%). Els exàmens tenen el mateix valor en la nota final (35%).
- Els alumnes suspesos en primera convocatòria podran presentar-se en segona convocatòria només de les parts suspeses i/o no compensades (nota < 4). Per aprovar en aquesta convocatòria, hauran d'obtenir una nota mitjana final dels exàmens parcials igual o major que 5, podent compensar les parts suspeses a partir de 4.
- El no lliurament del dossier de pràctiques, o l'entrega de pràctiques copiades o defectuoses, serà motiu suficient per suspendre l'assignatura independentment de la nota dels exàmens.
- Si algun/a estudiant no pot seguir l'avaluació continuada per algun motiu justificable, cal que ho comuniqui a Direcció d'Estudis de l'ETSEA i sol·liciti el procediment d'avaluació alternativa oficialment dins del termini establert.

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia bàsica

- MÁRQUEZ, L. 2012. Tractores agrícolas: tecnología y utilización. Blake & Helsey España, S.L., Editores
- MÁRQUEZ, L. 2004. Cuadernos de agronomía y tecnología. Maquinaria agrícola. Blake & Helsey España, S.L., Editores
- MÁRQUEZ, L. 2014. Maquinaria agrícola para la recolección. Hispano Brasileña de Ediciones, S.L.

### Bibliografia complementària

- ARNAL, P. V .; LAGUNA, A. "Tractores y motores agrícolas". 33 edición, revisada y ampliada. Madrid: Coedición MAPA -Ediciones Mundi-Prensa, 1996.



BOTO, J.A. "La mecanización agraria". Universidad de León, 2000.

CÉDRA, C. "Les tracteurs agricoles". Paris: Ed. Tec & Doc, 1991.

CÉDRA, C. "Les matériels de travail du sol, semis et plantation". Antony: Ed. Cemagref, 1993. CÉDRA, C.. "Les moissonneuses-batteuses et les équipements pour la récolte des graines". Paris: Ed. Cemagref, 1992.

CÉDRA, C. "Les matériels de fertilisation et traitement des cultures". Paris: Ed. Cemagref, 1997.

GIL, J. "Elementos hidráulicos en los tractores y máquinas agrícolas". 2ª edición, revisada y ampliada. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa 1998.

GOERING, C. E. "Engine and tractor power". St. Joseph, Michigan: ASAE, 1992.

ORTIZ-CAÑAVATE, J. "Las máquinas agrícolas y su aplicación". 7ª edición, Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2012.

PELLIZZI, G. "Meccanica e meccanizzazione agricola". Bologna: Edagricole-Edizione agricola, 1996.

VÁZQUEZ, J. "Aplicación de productos fitosanitarios: técnicas y equipos". Madrid: Ediciones Agrotécnicas, 2003.