



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT

AGRICULTURA I RAMADERIA DE PRECISIÓ

Coordinació: ARNO SATORRA, JAIME

Any acadèmic 2023-24

Informació general de l'assignatura

| | | | | | |
|--|---|---------|----------|------------|--------|
| Denominació | AGRICULTURA I RAMADERIA DE PRECISIÓ | | | | |
| Codi | 102503 | | | | |
| Semestre d'impartició | 2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA | | | | |
| Caràcter | Grau/Màster | Curs | Caràcter | Modalitat | |
| | Grau en Enginyeria Agrària i Alimentària | 4 | OPTATIVA | Presencial | |
| Nombre de crèdits assignatura (ECTS) | 6 | | | | |
| Tipus d'activitat, crèdits i grups | Tipus d'activitat | PRACAMP | PRALAB | PRAULA | TEORIA |
| | Nombre de crèdits | 0.4 | 1.2 | 0.8 | 3.6 |
| | Nombre de grups | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Coordinació | ARNO SATORRA, JAIME | | | | |
| Departament/s | CIÈNCIA I ENGINYERIA FORESTAL I AGRÍCOLA | | | | |
| Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant | Hores presencials: 60 Hores no presencials: 90 | | | | |
| Informació important sobre tractament de dades | Consulteu aquest enllaç per a més informació. | | | | |
| Idioma/es d'impartició | Català - 5 ECTS Castellà - 1 ECTS | | | | |

| 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 | 1,5 | |
| ESCOLA AGUSTI, ALEXANDRE | alex.escola@udl.cat | 2,5 | |
| LLORENS CALVERAS, JORDI | jordi.llorens@udl.cat | 1 | |
| MARTINEZ CASASNOVAS, JOSE ANTONIO | joseantonio.martinez@udl.cat | ,8 | |
| SANDONIS POZO, LEIRE | leire.sandonis@udl.cat | ,2 | |

Informació complementària de l'assignatura

Assignatura/matèria en el conjunt del pla d'estudis

L'assignatura aborda un nou enfocament tecnològic de la producció agrícola i ramadera sintetitzat en el terme "precisió". Per entendre i aplicar el concepte "precisió" és necessari considerar dos fets importants que es donen a la realitat agrària i ramadera: (1) existeix una variabilitat espacial que s'expressa en les diferències de producció dins una mateixa parcel·la (agricultura) o entre individus (ramadera) i (2) existeix una variabilitat temporal donat que les necessitats de recursos canvien al llarg del temps. La matèria aborda aquests dos fets i les tecnologies que permeten la mesura d'aquesta variabilitat (sensores i sistemes satel·litaris de geoposicionament i teledetecció), la monitorització dels cultius i del bestiar, l'anàlisi de la informació generada per aquests dispositius, i la implementació de sistemes electrònics que fan possible l'actuació variable en equips i maquinària agrícola i ramadera. L'objectiu final és la millora de l'eficiència en la utilització dels recursos, la minimització de l'impacte ambiental i la millora de la seguretat alimentària en l'activitat agrícola i ramadera.

Recomanacions

Són especialment útils els coneixements previs assolits en les assignatures *Fonaments de l'Enginyeria Rural, Topografia, SIG i Teledetecció i Estadística i Informàtica*.

Objectius acadèmics de l'assignatura

Els objectius a assolir inclouen:

1. Donar a conèixer les diferents metodologies i tècniques que proposen l'agricultura i la ramadera de precisió.
2. Donar a conèixer els sistemes de navegació i georeferenciació i les tecnologies d'aplicació variable en equips i maquinària agrícola i ramadera.

3. Donar a conèixer i saber aplicar els sistemes per a l'adquisició de dades i el monitoratge de cultius i bestiar.
4. Utilitzar i aplicar l'anàlisi espacial de dades per al mapatge i la zonificació a nivell de parcel·la/finca.
5. Introduir els sistemes robotitzats i la seva aplicació en agricultura i ramaderia.

Competències

Competències bàsiques i generals

CB2: Saber aplicar els coneixements d'una manera professional i assolir les competències per a l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

CB4: Saber transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5: Desenvolupar aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

CG7: Estar capacitats per a l'adaptació a noves situacions o entorns canviants mitjançant l'aprenentatge continu i el coneixement de les matèries bàsiques, científiques i tecnològiques.

CG8: Saber resoldre problemes amb creativitat, iniciativa, metodologia i raonament crític.

Competències específiques

CEEA1: Conèixer, comprendre i utilitzar els principis de les tecnologies de la producció animal.

CEEA2: Conèixer, comprendre i utilitzar els principis de les tecnologies de la producció vegetal.

CEEA3: Conèixer, comprendre i utilitzar els principis de l'enginyeria de les explotacions agropecuàries. Maquinària agrícola.

CEMC6: Conèixer, comprendre i utilitzar els principis dels sistemes d'informació geogràfica i teledetecció en agronomia.

Continguts fonamentals de l'assignatura

Mòdul I. Agricultura de Precisió (4 ECTS)

1. **Introducció a l'Agricultura de Precisió (AP)**
 2. **Variabilitat i maneig diferenciat dels cultius**
 3. **Referenciació de dades espacials - GNSS/SSNG**
 4. **Sensors propers**
 5. **Obtenció de mapes de variables agronòmiques**
 6. **Sensors remots**
 7. **Anàlisi de dades i sistemes de suport a la decisió**
 8. **Tecnologies d'aplicació variable**
- **Pràctica 1. Sistemes Satel·litaris de Navegació Global (SSNG) i georeferenciació de parcel·les i dades discretes**
 - **Pràctica 2. Georeferenciació de dades en continu (on-the-go)**
 - **Pràctica 3. Mapat de variables agronòmiques amb mètodes geoestadístics. Programa VESPER**
 - **Pràctica 4. Imatges Sentinel-2 i càlcul d'índexs de vegetació**
 - **Pràctica 5. Tallers pràctics per a l'anàlisi de la informació**
 - Pràctica 5.1. Mapat de la collita i creació de zones potencials de maneig diferenciat (algorisme de k-mitjanes)
 - Pràctica 5.2. Predicció de collita en panís a partir d'índexs de vegetació (NDVI) i CEa del sòl
 - Pràctica 5.3. Zonificació per al maneig diferenciat de cultius extensius
 - Pràctica 5.4. Caracterització del vigor en plantacions fructíferes amb finalitats de maneig diferenciat

Mòdul II. Ramaderia de Precisió (2 ECTS)

1. **Bases i objectius de la Ramaderia de Precisió (RP) o PLF (Precision Livestock Farming)**
2. **TIC i ramaderia**
3. **Mesura automàtica de variables físiques i biològiques**
4. **Tecnologies per a la identificació electrònica d'animals (e-ID)**

5. Alimentació de precisió i sistemes robotitzats

6. Anàlisi d'un cas d'èxit. Recerca i desenvolupament d'un robot d'alimentació de precisió i gestió intel·ligent per a producció de carn porcina

- Taller 1. Robot IPF - UdL. Exafan
- Taller 2. Visita granja experimental RP

Eixos metodològics de l'assignatura

| Tipus d'activitat | Descripció | Activitat presencial alumnes | | Activitat no presencial alumne | | Avaluació | Temps total | |
|---------------------------|--|---|-----------|--|-----------|-----------|-------------|----------|
| | | Objectius | Hores | Treball alumne | Hores | Hores | Hores | ECTS |
| Lliçó magistral | Classe magistral (Aula. Grup gran) | Explicació dels principals conceptes | 36 | Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements | 46 | 2 | 84 | 3.4 |
| Problemes i Casos | Classe participativa (Aula. Grup gran) | Aplicació dels conceptes teòrics impartits a les classes magistrals | 8 | Resoldre problemes i casos i aplicar-ho a un cas concret avaluable | 8 | 1 | 17 | 0.6 |
| Laboratori Camp | Activitat pràctica (Grup reduït) | Execució de la pràctica: aplicació pràctica dels conceptes teòrics | 10 | Realitzar memòria (informe) de l'activitat | 20 | 2 | 32 | 1.3 |
| Aula d'informàtica | Activitat pràctica (Grup mitjà) | Execució de la pràctica: dimensionament i presa de decisions | 4 | Realitzar memòria (informe) de l'activitat | 8 | 1 | 13 | 0.5 |
| Visites tècniques | Activitat pràctica (Grup gran) | Visita a empreses i/o explotacions | 2 | Realitzar memòria (informe) de l'activitat | 2 | 0 | 4 | 0.2 |
| TOTAL | | | 60 | | 84 | 6 | 150 | 6 |

Observacions

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

Sistema d'avaluació

L'avaluació de l'assignatura es farà d'acord amb la Normativa d'Avaluació i Qualificació (NAQ) de la UdL. Aquesta normativa estableix que l'avaluació estàndard és l'**Avaluació Contínua**. S'avaluaran diferents tipus de blocs i activitats, tenint en compte els dos mòduls en que s'estructura l'assignatura: **Mòdul I: Agricultura de Precisió**, i **Mòdul II: Ramaderia de Precisió**.

Mòdul I - Agricultura de Precisió (AP): L'avaluació de l'alumne es farà en base a dos blocs (qualificacions): i) examen de conceptes bàsics (tipus test) a l'acabar el període de classes del Mòdul I (30%); ii) dossier de les pràctiques realitzades (70%). L'assistència a les pràctiques és obligatòria. La falta d'assistència a alguna de les classes pràctiques per motius no justificats suposarà una penalització del 30% en la nota de la pràctica, la qual es veurà reflectida en la nota final del dossier de pràctiques. El Mòdul representa el 67% de la nota final.

Mòdul II - Ramaderia de Precisió (RP): L'alumne haurà d'entregar un dossier del treball personal desenvolupat en els tallers/projectes proposats durant la realització del Mòdul II. Aquest mòdul (bloc) representa el 33% de la nota final.

Els criteris d'avaluació (aplicant la NAQ) seran els següents. Per al Mòdul I (AP) és necessari: a) haver assistit a les sessions pràctiques (llevat d'absència justificada), b) presentar i aprovar el dossier de pràctiques amb una nota igual o superior a 5, c) presentar-se a l'examen i aprovar-lo (nota igual o superior a 5). S'exigeix una nota mínima de 5 del dossier de pràctiques i mínima de 4 a l'examen (per compensar), podent aquests blocs ser recuperables. Per al Mòdul II (RP) és

necessari presentar i aprovar (nota mínima de 5) el treball personal sobre un cas d'innovació en RP. Aquest bloc es també recuperable. Si no s'assoleixen les notes mínimes esmentades, l'assignatura quedarà suspesa (independentment de la nota mitjana dels tres blocs qualificables). No s'acceptarà presentar el dossier de pràctiques d'AP i el treball de RP més enllà de la data límit establerta. En els dos mòduls (AP i RP), l'evidència de **còpia** en l'examen i/o **plagi** en alguna part del dossier de pràctiques, treball personal, o en alguna altra prova avaluativa, suposarà suspendre l'assignatura, iniciant-se el procediment de sanció que estableix la NAQ de la UdL.

Finalment, i de manera opcional, es preveu poder millorar la nota ≥ 5 del Mòdul I (AP), en base a l'elaboració d'un document per al Repositori Digital d'Agricultura de Precisió (RDAP) (<https://www.grap.udl.cat/ca/repositori/>). Aquesta activitat pot augmentar la nota final del Mòdul I (AP) en 1 punt. En cap cas servirà per aprobar el Mòdul I (AP), només per millorar-ne la qualificació final.

La nota final de l'assignatura s'obtindrà ponderant les notes de cada mòdul amb un percentatge del 67% per al Mòdul I (Agricultura de Precisió) i del 33% per al Mòdul II (Ramaderia de Precisió).

Observacions

Si algun estudiant no pot seguir l'avaluació continuada cal que ho comuniqui a Direcció d'Estudis de l'ETSEAFIV i al coordinador de l'assignatura en començar les classes (o al començar el curs), i sol·liciti el procediment d'**avaluació alternativa**.

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

BASSO, B. 2007. *Manual de agricultura de precisión: conceptos teóricos y aplicaciones prácticas*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación/Eumedia.

BRASE, T. 2006. *Precision agriculture*. Clifton Park: Thomson/Delmar Learning.

Kerry, R., Escolà, A (ed.). 2021. *Sensing approaches for precision agriculture*. Springer. 415 pp.

Ed. SRINIVASAN, A. 2006. *Handbook of precision agriculture : principles and applications*. New York; London; Oxford : Food Products Press.

PROFFIT, T. 2006. *Precision viticulture : a new era in vineyard management and wine production*. Ashford, South Australia : W inetitles.

RODRÍGUEZ DÍAZ, F. 2004. *Control y robótica en agricultura*. Almería: Universidad de Almería.

Xu, G. 2007. *GPS : theory, algorithms, and Applications*. Berlin: Springer.

BÉGUYOT, P. 2004. *Le GPS en agriculture: principes, applications et essais comparatifs*. Dijon : Educagri

Whelan, B., Taylor, J. 2013. *Precision Agriculture for Grain Production Systems*. Sidney : CSIRO Publishing.

Heege, H.J. (ed.) *Precision in Crop Farming*. Springer. 356 pp.

Eds. Oerke, E.C.; Gerhards, R.; Menz, G & Sikora, R A. *Precision Crop Protection - the Challenge and Use of Heterogeneity*. Springer.

Eds. Pedersen, S.M. & Lind, K.M. *Precision Agriculture: Technology and Economic Perspectives*. Springer.

Bibliografia complementària

Ed. OLIVER, M.A. 2010. *Geostatistical applications for precision agriculture*. New York: Springer.

MENÉNDEZ, A. 2003. *Sistemas de control automático para zonas regables*. Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca.

MARTÍNEZ, V. 2010. *Automatización y telecontrol de sistemas de riego*. Barcelona: Marcombo.