



Universitat de Lleida

DEGREE CURRICULUM
**PRECISION AGRICULTURE AND
LIVESTOCK FARMING**

Coordination: ARNO SATORRA, JAIME

Academic year 2023-24

Subject's general information

Subject name	PRECISION AGRICULTURE AND LIVESTOCK FARMING				
Code	102503				
Semester	2nd Q(SEMESTER) CONTINUED EVALUATION				
Typology	Degree	Course	Character	Modality	
	Bachelor's Degree in Agricultural and Food Engineering	4	OPTIONAL	Attendance-based	
Course number of credits (ECTS)	6				
Type of activity, credits, and groups	Activity type	PRACAMP	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Number of credits	0.4	1.2	0.8	3.6
	Number of groups	1	1	1	1
Coordination	ARNO SATORRA, JAIME				
Department	AGRICULTURAL AND FOREST SCIENCES AND ENGINEERING				
Teaching load distribution between lectures and independent student work	Hores presencials: 60 Hores no presencials: 90				
Important information on data processing	Consult this link for more information.				
Language	Català				

Teaching staff	E-mail addresses	Credits taught by teacher	Office and hour of attention
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	

Subject's extra information

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 (ramaderia) 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 (senyors 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*.

Learning objectives

Els objectius a assolir inclouen:

1. Donar a conèixer les diferents metodologies i tècniques que proposen l'agricultura i la ramaderia 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 mapat i la zonificació a nivell de parcel·la/finca.
5. Introduir els sistemes robotitzats i la seva aplicació en agricultura i ramaderia.

Competences

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: Tecnologies de la producció animal.

CEEA2: Tecnologies de la producció vegetal.

CEEA3: Enginyeria de les explotacions agropecuàries.

CEMC6: Sistemes d'Informació Geogràfica i teledetecció en agronomia.

Subject contents

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 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. AP en cultius extensius (I). Zonificació per al maneig diferenciat del cultiu
 - Pràctica 5.4. AP en cultius extensius (II). Planificació d'actuacions per al maneig variable a nivell de parcel·la i propostes de millora

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

Methodology

		Activitat presencial alumnes		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total	
Tipus d'activitat	Descripció	Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores	ECTS
Lliço 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.

Evaluation

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 tres blocs (qualificacions): i) examen de conceptes bàsics (tipus test) a l'acabar el període de classes del Mòdul I (20%); ii) dossier de les pràctiques realitzades (60%), iii) elaboració d'un document per al Repositori Digital d'Agricultura de Precisió (RDAP) (<https://www.grap.udl.cat/ca/repositori/>) (20%). Respecte al global de l'assignatura, aquestes tres parts representen respectivament el 13,5%, el 40% i el 13,5% de la nota. 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, per tant, 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, d) elaborar el document pel RDAP (aquest document es podrà fer per parelles). No s'exigeix una nota mínima en l'examen ni tampoc en el document del RDAP, donat que cadascun d'aquests blocs ponderen menys d'un 15% (per aquest mateix motiu, tampoc seran blocs recuperables). En canvi, s'exigeix una nota mínima de 5 del dossier de pràctiques, podent aquest bloc ser recuperable. 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 quatre 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.

La nota final s'obtéindrà 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'ETSEA i al coordinador de l'assignatura en començar les classes (o al començar el curs), i sol·liciti el procediment d'**avaluació alternativa**.

Bibliography

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.

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 : Wine titles.

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.

Eds. Kerry, R. & Escolà, A. *Sensing approaches for Precision Agriculture*. Springer.

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.