



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y
Biosistemas

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

203000202 - Elementos Avanzados De Máquinas

PLAN DE ESTUDIOS

20AX - Doble Master En Ingeniería Agronómica Y En Agricultura De Precisión

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	203000202 - Elementos Avanzados de Máquinas
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	20AX - Doble Master en Ingeniería Agronómica y en Agricultura de Precisión
Centro responsable de la titulación	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Luis Ruiz Garcia		luis.ruiz@upm.es	Sin horario. Mañanas (Tardes)
Natalia Hernandez Sanchez (Coordinador/a)		n.hernandez@upm.es	Sin horario. Mañanas (Tardes)

Constantino Valero Ubierna		constantino.valero@upm.es	Sin horario. Mañanas (Tardes)
Adolfo Moya Gonzalez		adolfo.moya@upm.es	Sin horario. Mañanas (Tardes)
Ivan Herranz Matey		ivan.hmatey@upm.es	Sin horario. Mañanas (Tardes)

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Introducción A La Agricultura De Precisión Y Sen

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Doble Master en Ingeniería Agronómica y en Agricultura de Precisión no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

C1_20AP - Diseñar los procesos y las metodologías necesarios para la evaluación de los sistemas de sensores de supervisión de suelos y cultivos, de estimación de producción superficial y los sistemas hidráulicos, mecatrónicos y eléctricos para las labores sitio-específicas en máquinas agrícolas, atendiendo a criterios técnicos, económicos y medioambientales.

CEH2_20AP - Poseer conocimiento avanzado y ser capaz de desarrollar tecnología en gestión de equipos e instalaciones que se integren en los procesos y sistemas de producción agroalimentaria.

CEH6_20AP - Poseer conocimiento avanzado y ser capaz de desarrollar tecnología en sistemas de producción vegetal y en sistemas integrados de protección de cultivos.

CT4_20AP - Aprendizaje autónomo: ser capaz de adquirir y aplicar de forma autónoma nuevos conocimientos,

utilizando las estrategias de aprendizaje apropiadas para ello adaptándose a los cambios científicos y tecnológicos.

K4_20AP - Poseer conocimiento avanzado de los elementos hidráulicos, los sistemas de control avanzado de la mecatrónica para hacer posible la aplicación sitioespecifica de insumos con maquinaria de siembra, fertilización y protección de cultivos, laboreo y escarda mecánica.

S1_20AP - Seleccionar y aplicar las metodologías y tecnologías de agricultura de precisión más adecuadas para optimizar la toma de decisiones, incluidas las herramientas digitales de gestión integrada de la información, los sistemas hidráulicos, y de mecatrónica, los sensores para la monitorización del estado de la producción, el suelo y la atmósfera, sistemas electrónicos y de comunicaciones, la maquinaria sitio específica para aplicación variable y los sistemas robóticos aéreos y terrestres.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA79 - Los resultados del aprendizaje correspondientes a esta asignatura han quedado definidos en el apartado de competencias de este documento, señalando los que corresponden a conocimientos, habilidades y competencias propiamente dichas.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura aborda el uso de sistemas avanzados en maquinaria agrícola y las tecnologías aplicadas a labores sitio-específicas. En la primera parte, se exploran los métodos de comunicación entre tractores y máquinas, así como los sistemas de gestión y transmisión de potencia en ambos. En la segunda parte, se profundiza en el guiado de maquinaria, el control de tráfico y el empleo de técnicas de precisión para optimizar el laboreo, la escarda mecánica y la siembra. Además, se analizan estrategias de distribución variable y sitio-específica de fertilizantes y fitosanitarios, mejorando la eficiencia en la aplicación de insumos agrícolas.

5.2. Temario de la asignatura

1. Sistemas avanzados en la maquinaria agrícola
 - 1.1. Comunicación tractor-máquinas
 - 1.2. Sistemas de gestión y transmisión de potencia en tractor
 - 1.3. Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas agrícolas
2. Tecnología para labores sitio-específicas
 - 2.1. Guiado de maquinaria y control de tráfico
 - 2.2. Control PDI para labores sitio-específicas
 - 2.3. Labor sitio-específica en laboreo y escarda mecánica
 - 2.4. Distribución variable de semilla y fuerza variable para control de profundidad de siembra
 - 2.5. Distribución sitio-específica de fertilizantes sólidos
 - 2.6. Distribución sitio-específica de fitosanitarios y fertilizantes en pulverización

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Comunicación tractor-máquinas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Sistemas de gestión y transmisión de potencia en tractores Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3		Sistemas de gestión y transmisión de potencia en Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Comunicación tractor-máquinas. ISOBUS Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega de informe de prácticas sobre transmisiones CVT TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:30 Entrega de informe de prácticas sobre comunicación tractor- máquinas e ISOBUS TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:30
4	Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Guiado de maquinaria y control de tráfico Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas I Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6		Guiado de maquinaria y control de tráfico Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas I Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega de informe de prácticas sobre circuitos hidráulicos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:30

7	<p>Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas I Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Guiado de maquinaria y control de tráfico Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p>Tecnologías para labores sitio-específicas Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Labor sitio-específica en laboreo y escarda mecánica Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Control PDI para labores sitio-específicas Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Control PDI para labores sitio-específicas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
10	<p>Distribución variable de semilla y fuerza variable para control de profundidad de siembra Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas II Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p>Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas II Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Distribución variable de semilla y fuerza variable para control de profundidad de siembra Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega de informe de prácticas sobre distribución variable de semilla y fuerza variable para control de profundidad de siembra TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:30</p>
12	<p>Distribución sitio-específica de fertilizantes sólidos Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas II Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p>Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas II Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Distribución sitio-específica de fertilizantes sólidos Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p>Distribución sitio-específica de fitosanitarios y abonos en pulverización Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

15	Distribución sitio-específica de fitosanitarios y abonos en pulverización Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas II Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega de informe de prácticas sobre distribución sitio-específica de fitosanitarios y abonos en pulverización TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:30
16	Jornadas de ponencias y/o visitas técnicas Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
17				Examen escrito sobre contenidos teóricos y aplicaciones prácticas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 03:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Entrega de informe de prácticas sobre transmisiones CVT	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K4_20AP S1_20AP CT4_20AP C1_20AP
3	Entrega de informe de prácticas sobre comunicación tractor-máquinas e ISOBUS	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K4_20AP S1_20AP C1_20AP
6	Entrega de informe de prácticas sobre circuitos hidráulicos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K4_20AP S1_20AP CT4_20AP C1_20AP
11	Entrega de informe de prácticas sobre distribución variable de semilla y fuerza variable para control de profundidad de siembra	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K4_20AP S1_20AP CT4_20AP C1_20AP
15	Entrega de informe de prácticas sobre distribución sitio-específica de fitosanitarios y abonos en pulverización	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K4_20AP S1_20AP CT4_20AP C1_20AP
17	Examen escrito sobre contenidos teóricos y aplicaciones prácticas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	75%	0 / 10	K4_20AP S1_20AP CT4_20AP C1_20AP

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Entrega de informe de prácticas sobre transmisiones CVT	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K4_20AP S1_20AP CT4_20AP C1_20AP

3	Entrega de informe de prácticas sobre comunicación tractor-máquinas e ISOBUS	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K4_20AP S1_20AP C1_20AP
6	Entrega de informe de prácticas sobre circuitos hidráulicos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K4_20AP S1_20AP CT4_20AP C1_20AP
11	Entrega de informe de prácticas sobre distribución variable de semilla y fuerza variable para control de profundidad de siembra	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K4_20AP S1_20AP CT4_20AP C1_20AP
15	Entrega de informe de prácticas sobre distribución sitio-específica de fitosanitarios y abonos en pulverización	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K4_20AP S1_20AP CT4_20AP C1_20AP
17	Examen escrito sobre contenidos teóricos y aplicaciones prácticas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	75%	0 / 10	K4_20AP S1_20AP CT4_20AP C1_20AP

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen por escrito sobre los contenidos teóricos, las aplicaciones y resoluciones de casos prácticos, y las prácticas de laboratorio realizadas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	K4_20AP S1_20AP C1_20AP

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación progresiva de la asignatura así como la prueba de evaluación global contemplan dos bloques de actividades de evaluación.

Bloque 1: Supone el 25% de la nota final. Lo constituye la nota media ponderada de los informes de prácticas.

Bloque 2: Supone el 75% de la nota final. Lo constituye la nota del examen escrito sobre contenidos teóricos y aplicaciones prácticas que se realizará en la fecha de la convocatoria ordinaria establecida en la planificación académica del máster.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria contempla únicamente un examen escrito sobre los contenidos teóricos, las aplicaciones y resoluciones de casos prácticos, y las prácticas de laboratorio realizadas.

Se valorará el manejo adecuado de los conceptos técnicos y su formulación matemática; correcto empleo de la terminología técnica; precisión en los cálculos; claridad en la exposición escrita; uso adecuado de las fuentes bibliográficas.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Materiales multimedia	Otros	Documentos generados en distintos formatos que permiten la exposición de los contenidos impartidos, e incluyen aspectos teóricos y prácticos.
Artículos técnicos	Bibliografía	Artículos técnicos de divulgación en revistas especializadas; informes técnicos y resultados de ensayos.
Artículos científicos	Bibliografía	Disponibles en los repositorios abiertos y accesibles a través de las redes universitarias.
Sistema global de navegación por satélite	Equipamiento	
Sistemas ISOBUS	Equipamiento	
Terminal virtual	Equipamiento	
Kit de control de distribución variable en pulverizador	Equipamiento	
Abonadora de distribución variable	Equipamiento	
Sembradora de distribución variable	Equipamiento	
Simuladores de unidades de control electrónico de maquinaria	Equipamiento	
Banco de montaje de circuitos oleohidráulicos	Equipamiento	
Sensores y actuadores	Equipamiento	