

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Robotica aplicada a la agricultura

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Robotica aplicada a la agricultura
Titulación	05AY - Master Universitario en Automatica y Robotica
Centro responsable de la titulación	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
Semestre/s de impartición	Primer semestre
Carácter	Optativa
Código UPM	53001181
Nombre en inglés	Robotics in agriculture

Datos Generales

Créditos	3	Curso	1
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Automatica y Robotica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Automatica y Robotica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Electronica aplicada

Programacion en Java

Competencias

- 1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos, algorítmica numérica; estadística y optimización.
- 2 - Aplicar el método científico para la resolución de problemas de forma efectiva y creativa.
- 2 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador
- 5 - Habilidad de aprendizaje para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma.
- 6 - Capacidad para organizar y planificar proyectos, experimentos y, en general, trabajos de índole profesional.
- 18 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario
- 23 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria. Automatización y control de procesos. Ingeniería de las obras e instalaciones. Construcciones agroindustriales. Gestión y aprovechamiento de residuos.

Resultados de Aprendizaje

- RA65 - Conocer los elementos que constituyen un robot en el ámbito agrario, sus funciones, movimientos y aplicaciones
- RA66 - Saber aplicar las herramientas matemáticas para la localización espacial
- RA69 - Ser capaz de identificar el principio físico que rige los diseños básicos de los actuadores finales: herramientas, garras y manos.
- RA67 - Conocer los métodos de resolución problemas de cinemática del brazo de un robot.
- RA68 - Conocer los principios de sujeción de objetos.
- RA70 - Conocer los sistemas de percepción disponibles para la IAA: ultrasonidos, espectroscópicos, laser
- RA71 - Conocer el concepto de imagen digital B/N, RGB, multiespectral e hiperespectral
- RA72 - Saber identificar y diseñar los elementos básicos de un sistema de visión artificial
- RA73 - Saber aplicar los algoritmos básicos de segmentación de imágenes
- RA74 - Conocer los principios de cálculo de profundidad en imagen estereoscópica
- RA75 - Aplicar de forma integral los conocimientos adquiridos construyendo una maqueta de robot a escala

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Barrientos Cruz, Antonio (Coordinador/a)		antonio.barrientos@upm.es	

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

Profesorado Externo

Nombre	e-mail	Centro de procedencia
Ribeiro, Angela	angela.ribeiro@csic.es	CAR UPM-CSIC
Barreiro, Pilar	Pilar.barreiro@upm.es	ETSI Agronomos
Diezma, Belen	Belen.Diezma@upm.es	ETSI Agronomos

Descripción de la Asignatura

La introducción de la robótica en las labores agrícolas de campo constituye la vanguardia de la agricultura de precisión y supone un cambio de paradigma en la investigación y el desarrollo de maquinaria. Actualmente la mayor parte de las prácticas de producción en campo se centran en la utilización de equipos de gran potencia, pesados, costosos y con grandes capacidades de trabajo. Sin embargo, algunas universidades y centros de investigación están tratando de aprovechar las posibilidades que ofrecen los avances en microelectrónica, tecnologías de la información y sensórica, para re-diseñar los equipos agrícolas. Se persigue así la fabricación de vehículos robotizados ligeros, ¿inteligentes?, autónomos y relativamente baratos.

Algunas prácticas agrícolas como el control de malas hierbas, la aportación de nutrientes o el control de plagas pueden pasar de ser planificadas a escala de parcela a realizarse a escala de planta individual. Se produce por tanto un tránsito de los sistemas de manejo sitio específico (SEM, en inglés) al concepto de sistema a nivel de planta (Plant Level System), término acuñado en 1996 que implica la transición entre del concepto sitio específico a planta específico. En este contexto los tratamientos son individualizados para cada planta.

De acuerdo con este nuevo paradigma, son susceptibles de robotización las tareas que impliquen una baja demanda de potencia entre las que se incluyen todas aquellas que se realizan a nivel de planta: supervisión (scouting), escarda selectiva, microabonado, micropulverización, microlaboreo, siembradirecta individualizada, poda localizada y recolección selectiva. Este es el marco en el que se desenvuelve la asignatura, y la formación que se ofrece la primera semana de curso.

En esta asignatura se ofrece a los alumnos los conocimientos y los medios necesarios para el diseño y programación de los uno o varios robots tipo Lego Mindstorm: unidades de control, motores, sensores diversos y elementos de construcción (engranajes, piezas de unión, articulación, topes?). En cada curso académico, se hace público una aplicación agrícola robotizada a resolver en el marco de la asignatura. Los robots deben incluir vehículos autónomos, y se establece el calendario de pruebas adaptado a cada situación.

Temario

1. Steps towards building a robot
2. Agricultural Specifics
3. Chronological studies of the main Research Groups on Agricultural robotics: Daivid Slaughter (UC Davis), Simon Blackmore, Hans Griepentrog (University of Hohenheim), Illinois.
4. Weed detection with machine vision
5. Environmental robots
6. Aerial Robotics
7. System design and integration

Cronograma

Horas totales: 34 horas

Horas presenciales: 34 horas (43.6%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	L a V- presentación del contenido teórico del temario Duración: 15:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Revisión de artículos científicos Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	Análisis de artículos científicos Duración: 02:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial
Semana 2	Definición de las especificaciones del robot agrícola y selección de la documentación más relevante Duración: 15:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	L a V ? Construcción del prototipo Duración: 00:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Presentación y demostración del funcionamiento del robot Duración: 02:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial
Semana 3				
Semana 4				
Semana 5				
Semana 6				
Semana 7				
Semana 8				
Semana 9				
Semana 10				
Semana 11				
Semana 12				
Semana 13				
Semana 14				
Semana 15				
Semana 16				
Semana 17				

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Análisis de artículos científicos	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Sí	25%	5 / 10	6, 2
2	Presentación y demostración del funcionamiento del robot	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	75%	5 / 10	5, 1, 2, 23, 18, 6, 2

Criterios de Evaluación

La calificación se realizará en función de los siguientes criterios: 1. Calificación obtenida en las presentaciones orales relativas al análisis de datos científicos; 2. Consecución de los objetivos definidos en el proyecto; 3. Complejidad de los objetivos definidos en el proyecto; 4. Valoración de la presentación del proyecto, del grupo e individual. Se tendrán en cuenta la valoración del profesorado y la valoración que realicen los compañeros

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Presentaciones	Bibliografía	
Articulos Cientificos	Bibliografía	
Modulos Lego Mindstorm	Equipamiento	
Unmanned Aerial vehicles	Equipamiento	
Bibliografía básica	Bibliografía	