UNIVERSIDAD DE ALMERIA

GUÍA DOCENTE CURSO: 2010-11

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

Asignatura:	Automatización de invernaderos		
Código de asignatura:	70221007	Plan:	Máster en Innovación y Tecnología de Invernaderos
Año académico:	2010-11	Ciclo formativo:	Máster Universitario Oficial
Curso de la Titulación:	1	Tipo:	Obligatoria
Duración:	Anual		

Otros Planes en los que se imparte la Asignatura

Plan	*Ciclo Formativo*	*Tipo*	*Curso*	*Duración*
Máster en Innovación y Tecnología de Invernaderos	Máster Universitario Oficial	Obligatoria	1	Anual

DISTRIBUCIÓN HORARIA DE LA ASIGNATURA SEGÚN NORMATIVA

	Créditos:	2,5	Horas Presenciales del estudiante:	18,8
			Horas No Presenciales del estudiante:	43,8
			Total Horas:	62,6
UTILIZACIÓN DE LA PLATAFORMA VIRTUAL:			Semipresencial (b-learning)	

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre	**Rodríguez Díaz, Francisco de Asís**		
Departamento	Lenguajes y Computación		
Edificio	Edificio Científico Técnico III Matemáticas e Informática (CITE III) 2		
Despacho	23		
Teléfono	+34 950 015681	E-mail (institucional)	frrodrig@ual.es
Recursos Web personales	Web de Rodríguez Díaz, Francisco de Asís		
Nombre	**Giménez Fernández, Antonio**		
Departamento	Ingeniería Rural		
Edificio	Edificio Científico Técnico IV: Ingeniería Técnica Industrial-Mecanización 1		
Despacho	07		
Teléfono	+34 950 214234	E-mail (institucional)	agimfer@ual.es@ual.es
Recursos Web personales	Web de Giménez Fernández, Antonio		

Firmado Por		Estado	Fecha y hora
Universidad De Almeria		Firmado	23/07/2015 18:12:29
Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:			
https://verificarfirma.ual.es/verifirma/code/6254-754E-426BP3834-796C			
Verificador: https://verificarfirma.ual.es/verifirma	CSV: 6254-754E-426BP3834-796C	Página	1/8

ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Actividades previstas para el aprendizaje y distribución horaria del trabajo del estudiante por actividad (estimación en horas)

I. ACTIVIDADES DEL ESTUDIANTE (Presenciales / Online)	• Sesiones de contenido teórico	5,5
	• Sesiones de contenido práctico	0,5
	• Sesiones de grupo de trabajo	9,8
	• Prácticas externas	3,0
	• Tutorías colectivas	0,0
	• Tutorías individuales	0,0
	Total Horas Presenciales/On line ...	18,8
II. ACTIVIDADES NO PRESENCIALES DEL ESTUDIANTE (Trabajo Autónomo)	• (Trabajo en grupo, Trabajo individual)	43,8
	Total Horas No Presenciales ...	43,8
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE		62,6

Firmado Por		Estado	Fecha y hora
Universidad De Almeria		Firmado	23/07/2015 18:12:29
Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:			
https://verificarfirma.ual.es/verifirma/code/6254-754E-426BP3834-796C			
Verificador: https://verificarfirma.ual.es/verifirma	CSV: 6254-754E-426BP3834-796C	Página	2/8

ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Justificación de los contenidos

En la memoria justificativa del Programa Oficial de Posgrado en Innovación e Ingeniería de invernaderos, se indica que se pretende que el titulado en este programa adquiera los conocimientos y competencias específicos que le permitan desarrollar su labor profesional o investigadora como ingeniero especialista en el diseño y equipamiento de invernaderos. Los titulados contribuirán de manera decisiva a la evolución futura de estos sistemas en los siguientes aspectos: optimizar las condiciones ambientales de desarrollo de los cultivos para conseguir una producción hortícola con mayor rentabilidad y calidad, conseguir invernaderos que sean eficientes en el uso de los recursos limitados, que contribuyan al ahorro del agua y la energía y que éstos sean sistemas de producción agrícola sostenibles. Además, deberán tener la capacidad de evaluar la sostenibilidad del sistema desde un punto de vista multidisciplinar: económico y medioambiental.

Por tanto, el objetivo de este Programa Oficial de Posgrado es formar a los investigadores y los técnicos especializados que el sector productivo de la agricultura de invernaderos demanda para idear y desarrollar los invernaderos del futuro, cada vez más rentables, económicos, productivos, eficientes y respetuosos con el medio ambiente

En este curso, se contribuye a trabajar en las competencias siguientes:

1. Optimizar las condiciones ambientales de los desarrollo de cultivos

- Análisis de los sensores ambientales de uso en agricultura.
- Análisis y manejo de los controladores automáticos de clima (computadores y autómatas programables)
- Diseño y manejo de sistemas de control automático de las variables climáticas.

2. Conseguir invernaderos que sean eficientes en el uso de los recursos limitados, que contribuyan al ahorro del agua y la energía

- Análisis de los sensores que se utilizan en el control del riego y la fertilización.
- Análisis y manejo de los controladores automáticos de riego y fertilización (computadores y autómatas programables)
- Diseño y manejo de sistemas de control automático de aporte de agua y fertilización

Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Automatización de invernaderos. Conceptos avanzados Control climático de invernaderos Modelos de simulación Sistemas de riego en invernaderos Electrificación de invernaderos Equipos para aplicación de fitosanitarios en invernadero. Aspectos agronómicos y medioambientales Trabajo fin de máster

Conocimientos necesarios para abordar la Asignatura

- No se requieren conocimientos previos
- Se imparte en castellano aunque se hace uso de material escrito en idioma inglés

Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

No existen requisitos previos para cursar la asignatura

COMPETENCIAS

Competencias Generales

Competencias Genéricas de la Universidad de Almería

- Capacidad para resolver problemas
- Habilidad en el uso de las TIC

Otras Competencias Genéricas

- Aplicación de conocimientos

Competencias Específicas desarrolladas

Las competencias específicas que pretende desarrollar la asignatura son las siguientes:

- Competencia en el modelado de sistemas dinámicos, tanto continuos como secuenciales.
- Competencia en la identificación y caracterización de los distintos elementos de un sistema de control automático, para ser capaz de analizar y seleccionar este tipo de sistemas y adaptarse a su evolución.
- Competencia en la sintonización de controladores continuos tipo PID.
- Competencia en la programación de autómatas programables.
- Competencia la utilización de sistemas de control automático en los sistemas de producción de la agricultura protegida.

OBJETIVOS/RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Los objetivos de la asignatura son los siguientes:

1. Mostrar al alumno las tareas agrícolas en las que se puede utilizar el computador y los autómatas programables como herramientas básicas. Esto permite a los alumnos:

- Concienciarse de la necesidad de la automatización de su sector (control climático de invernaderos, sistemas de fertirrigación, recolección, postrecolección, etc.)
- Enfocar sus conocimientos agrícolas desde un punto de vista de las nuevas tecnologías.

2. Ofrecer una visión de los sistemas que actualmente se pueden encontrar en el sector de la agricultura. Esto permitirá:

- La aplicación de los conceptos y técnicas aprendidas en sistemas reales, existentes en el mercado.
- La comparación de los distintos sistemas para estudiar sus ventajas e inconvenientes. Por tanto, se podrá seleccionar el sistema adecuado en función de las características del entorno.

3. Adquirir una base sólida de conocimientos de control automático que permita al alumno:

- Analizar sistemas de control de bajo y medio nivel, reconociendo sus módulos fundamentales y las técnicas utilizadas para su diseño.
- Adaptarse a la evolución que sufrirá este tipo de tecnologías ya que presentan una gran perspectiva de futuro.

4. Dar a conocer una serie de herramientas básicas de ingeniería para realización de cálculos matemáticos, simulación y herramientas de programación.

Firmado Por		Estado	Fecha y hora
Universidad De Almeria		Firmado	23/07/2015 18:12:29
Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:			
https://verificarfirma.ual.es/verifirma/code/6254-754E-426BP3834-796C			
Verificador: https://verificarfirma.ual.es/verifirma	CSV: 6254-754E-426BP3834-796C	Página	4/8

BLOQUES TEMÁTICOS Y MODALIDADES ORGANIZATIVAS

Bloque Bloque I. Modelado y control de sistemas dinámicos

Contenido/Tema

Tema 1. Modelado y control de sistemas continuos

Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo

Modalidad Organizativa	*Procedimientos y Actividades Formativas*	*Observaciones*	*Horas Pres./On line*
Sesiones de contenido teórico	Clase magistral participativa		2,0
	Otros	Presentación y organización del curso	0,5
Sesiones de grupo de trabajo	Realización de ejercicios	Relación de ejercicios sobre modelado y control de sistemas continuos	1,5
	Tareas de laboratorio	Práctica 1. Modelado y control del nivel de un depósito de riego	3,8

Descripción del trabajo autónomo del alumno

- Estudio individual de los contenidos teóricos
- Asimilación de los conocimientos derivados de las materias impartidas en las clases teóricas
- Búsqueda de información para la realización de la práctica
- Resolución de los supuestos prácticos propuestos en la práctica de laboratorio
- Elaboración de la memoria de la práctica 1 de laboratorio
- Resolución de la relación de ejercicios propuestos como trabajo individual del alumno

Contenido/Tema

Tema 2. Modelado y control de sistemas secuenciales

Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo

Modalidad Organizativa	*Procedimientos y Actividades Formativas*	*Observaciones*	*Horas Pres./On line*
Sesiones de contenido teórico	Clase magistral participativa		2,0
Sesiones de contenido práctico	Resolución de problemas		0,5
Sesiones de grupo de trabajo	Realización de ejercicios	Relación de ejercicios sobre modelado y control de sistemas secuenciales	2,0
	Tareas de laboratorio	Práctica 2. Modelado y control del sistema de riego de un invernadero con dos sectores	2,5

Descripción del trabajo autónomo del alumno

- Estudio individual de los contenidos teóricos
- Asimilación de los conocimientos derivados de las materias impartidas en las clases teóricas
- Búsqueda de información para la realización de la práctica
- Resolución de los supuestos prácticos propuestos en la práctica de laboratorio
- Elaboración de la memoria de la práctica 2 de laboratorio
- Resolución de la relación de ejercicios propuestos como trabajo individual del alumno

Bloque Bloque II. Automatización de los procesos de producción en invernaderos

Contenido/Tema

Tema 3. Control de los procesos de producción en invernadero

Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo

Modalidad Organizativa	*Procedimientos y Actividades Formativas*	*Observaciones*	*Horas Pres./On line*
Sesiones de contenido teórico	Otros	Realización de prueba-examen tipo test	1,0
Prácticas externas	Demostración de procedimientos en el escenario profesional	Visita a invernaderos con sistemas de automatización instalados	3,0

Descripción del trabajo autónomo del alumno

- Estudio individual de los contenidos teóricos
- Asimilación de los conocimientos derivados de las materias impartidas en las clases teóricas
- Resolución de la relación de ejercicios propuestos como trabajo individual del alumno

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Criterios de Evaluación

El tipo de valoración seleccionado para este curso se basa en la evaluación continua en el que se toman en cuenta todos los aspectos de la labor del estudiante como ejercicios, prácticas, intervenciones en clase, trabajos, etc. Su elección ha sido debido a que la evaluación continua se articula como un instrumento muy completo para la evaluación del alumno, además de propiciar que el alumno deba llevar la asignatura al día, exigiendo un esfuerzo de síntesis que es verdaderamente importante. Está claro que la implantación de este método se encuentra con inconvenientes como el elevado número de asignaturas del Máster que se realizan simultáneamente o que hay que compartir el tiempo de estudio con las actividades laborales o becas, lo que dificulta el que el alumno prepare y realice numerosos trabajos en cada una de ellas. El otro inconveniente de la evaluación continua es la gran cantidad de alumnos, que carga con excesivo trabajo la generación y corrección de las tareas al profesor. Debido a estas razones el equipo docente será un poco flexible con la entrega de los trabajos y se espera que los alumnos entiendan algunos retrasos en el envío de las correcciones realizadas por los profesores.

Para la evaluación de la asignatura se considerarán los siguientes criterios:

C1. Asistencia y participación en clase.

C2. Contenidos teóricos:

C2.1. Relaciones de ejercicios por temas o bloques.

C2.2. Prueba-examen tipo test

C3. Contenidos prácticos. Informes de las prácticas realizadas

La calificación final será el resultado de la siguiente expresión:

Nota=0.2*Problemas(C2.1)+0.3*Prácticas(C3)+0.4*Examen(C2.2)+0.1*Participación (C1)

Porcentajes de Evaluación de las Actividades a realizar por los alumnos

	Actividad	*(Nº horas)*	*Porcentaje*
I. ACTIVIDADES DEL ESTUDIANTE (Presenciales / Online)	• Sesiones de contenido teórico	(5,5)	40 %
	• Sesiones de contenido práctico	(,5)	5 %
	• Sesiones de grupo de trabajo	(9,8)	0 %
	• Prácticas externas	(3)	5 %
II. ACTIVIDADES NO PRESENCIALES DEL ESTUDIANTE (Trabajo autónomo)	• (Trabajo en grupo, Trabajo individual)	(43,8)	50 %

Instrumentos de Evaluación

- Pruebas, ejercicios, problemas.
- Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc.
- Pruebas finales de opción múltiple.
- Otros:

Otras consideraciones:

- Problemas propuestos en cada uno de las unidades docentes. En cada una de las unidades docentes se plantea una relación de ejercicios sobre los aspectos fundamentales de la unidad que el alumno debe remitir, mediante la herramienta Tareas del curso virtual, a los profesores en formato digital pdf cuando los realice para su posterior evaluación. Estos se evaluarán entre 0 y 10 puntos, debiendo superar más de cinco puntos en cada una de las relaciones de ejercicios para superar el curso. En el calendario de la asignatura se irán publicando las fechas de entrega de cada una de las relaciones de problemas. En caso de que algún alumno no pueda entregarlo en esta fecha por algún motivo particular o excepcional, se debe poner en contacto con el profesor para fijar una nueva fecha de entrega si se considera conveniente.

- Prácticas de laboratorio. Para superar la asignatura es obligatorio realizar las dos prácticas de laboratorio que se indican en el curso virtual. Las prácticas se realizarán en parejas y se debe remitir, mediante la herramienta Tareas del curso virtual, a los profesores en formato digital pdf de cada una de ellas, todo el material (código de programas, memoria de la práctica y ejemplos de funcionamiento). Estos se evaluarán entre 0 y 10 puntos, debiendo superar más de cinco puntos en cada una de las prácticas para superar el curso. En el calendario de la asignatura se irán publicando las fechas de entrega de cada una de las Prácticas. En caso de que algún alumno no pueda entregarlo en esta fecha por algún motivo particular o excepcional, se debe poner en contacto con el profesor para fijar una nueva fecha de entrega si se considera conveniente. ¿ Examen de evaluación del curso. El examen consistirá en una prueba tipo test de respuestas alternativas múltiples, de forma que se puedan evaluar el conocimiento específico de cada uno de los tres bloques en los que se divide el curso. Será evaluado entre 0 y 10 puntos, debiendo superar más de cinco puntos para superar el curso

Firmado Por		Estado	Fecha y hora
Universidad De Almeria		Firmado	23/07/2015 18:12:29
Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:			
https://verificarfirma.ual.es/verifirma/code/6254-754E-426BP3834-796C			
Verificador: https://verificarfirma.ual.es/verifirma	CSV: 6254-754E-426BP3834-796C	Página	6/8

Mecanismos de seguimiento

- Alta y acceso al aula virtual
- Participación en herramientas de comunciación (foros de debate, correos)
- Entrega de actividades en aula virtual
- Otros: Se pretende (en la medida de lo posible) realizar un seguimiento personalizado de cada grupo (e incluso de cada alumno) para ir orientándolo de la manera más apropiada con el fin de que supere la asignatura. En caso de percibir cierto retraso en el avance de un determinado alumno o grupo, se le recomendará la asistencia a tutorías y la realización de tareas de refuerzo. Se proponen sesiones de teoría para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y donde se valorará la participación del alumnado con la aportación de nuevos enfoques, preguntas, etc. Además durante el transcurso de cada tema hay un conjunto de ejercicios que permiten al alumno/a mejorar la destreza en el uso de los conceptos. La parte práctica se organiza en sesiones para cada grupo de alumnos, desarrolladas en paralelo a la parte teórica y con una adecuada sincronización, de forma que el alumnado pueda poner en práctica los conocimientos adquiridos en cada módulo de la parte teórica y donde se pretenderá un comportamiento lo más autónomo posible Además, se proponen un conjunto de ejercicios que el alumno/a debe realizar y enviar, o bien a través de WebCT o bien en tutorías, para su revisión. El profesorado realiza el seguimiento continuo del proceso de aprendizaje, anotando los progresos del alumnado y respondiendo a sus necesidades formativas que puedan surgir a lo largo del curso. El tipo de valoración seleccionado para este curso se basa en su mayor parte en la evaluación continua. En esta forma de evaluar se toman en cuenta todos los aspectos de la labor del estudiante como ejercicios, prácticas, intervenciones en clase, etc. Su elección ha sido debida a que la evaluación continua se articula como un instrumento muy completo para la evaluación del alumno, además de propiciar que el alumno deba llevar la asignatura al día, exigiendo un esfuerzo de síntesis que es verdaderamente importante. Está claro que la implantación de este método se encuentra con inconvenientes como el elevado número de asignaturas del plan de estudios que se realizan simultáneamente, o que hay que compartir el tiempo de estudio con las actividades laborales o becas, lo que dificulta el que el alumno mantenga los conocimientos sobre la asignatura al día. El otro inconveniente de la evaluación continua es la gran cantidad de alumnos, que carga con excesivo trabajo la generación y corrección de las tareas al profesor. Debido a estas razones el equipo docente será un poco flexible con la entrega de los trabajos y se espera que los alumnos entiendan algunos retrasos en el envío de las correcciones realizadas por los profesores.

Firmado Por		Estado	Fecha y hora
Universidad De Almeria		Firmado	23/07/2015 18:12:29
Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:			
https://verificarfirma.ual.es/verifirma/code/6254-754E-426BP3834-796C			
Verificador: https://verificarfirma.ual.es/verifirma	CSV: 6254-754E-426BP3834-796C	Página	7/8

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía recomendada (existente en el Sistema de Información de la Biblioteca de la UAL)

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección:

http://almirez.ual.es/search/x?SEARCH=70221007

Otro material recomendado

- Bolton, W.; 1996; Instrumentación y control industrial; Ed. Paraninfo; México; 279 pp.
- Cameron, R.; 1996; Validación de modelos; XVI Curso de automática en la industria; Cádiz; España; 144 pp.
- Dorf, R.C.; 1989; Sistemas modernos de control. Teoría y práctica; Ed. Addison-Wesley; 568 pp.
- Franklin, G.F.; Powell, J.D.; Enami-Naeini; 1991; Control de sistemas dinámicos con retroalimentación; Ed. Addison-Wesley; 618 pp.
- Lewis, P.H.; Yang, C.; 1999; Sistemas modernos de control. Teoría y práctica; Ed. Prentice Hall; 404 pp.
- Martínez, E.; García, M.; 1993; Cultivo sin suelo: hortalizas en clima mediterráneo; Ed. Horticultura; España; 126 pp.
- McFarlane, I.; 1995; La automatización de la fabricación de alimentos y bebidas; Ediciones A. Madrid Vicente; Madrid; España; 276 pp.
- Ollero, P.; Fernández, E.; 1997; Control e instrumentación de procesos químicos; Ed. Síntesis; Madrid; España; 454 pp.
- Pizarro, E.; 1996; Riegos localizados de alta frecuencia; Ed. Mundi-Prensa; España; 513 pp.
- Porras, A.; Montanero, A. P.; 1994; Autómatas programables; Ed. McGraw Hill; Madrid; España; 208 pp.
- Ríos Insua, D.; Ríos Insua, S.; Martín, J.; 1997; Simulación. Métodos y aplicaciones; Editorial RA-MA; 371 pp.
- Varios autores; 2001; Programación del riego de cultivos hortícolas bajo invernaderos en el sudeste español; Ed. Cajamar; Almería; España; 78 pp.
- Varios autores; 1993; The computerized greenhouses. Automatic Control Application in Plant Production; Editores Hashimoto, Y; Bot, G.P.A.; Day, W.; Nonani, H.; Tantau, H.J.; Ed. Academic Press; San Diego; California; Estados Unidos; 340 pp.
- Varios autores; 1995; Greenhouse climate control: an integrated approach; Editado por Bakker, J.C.; Challa, H.; Bo, G.P.A.; van de Braak, N.J.;Wageningen Pers; Holanda; 279 pp

Firmado Por		Estado	Fecha y hora
Universidad De Almeria		Firmado	23/07/2015 18:12:29
Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:			
https://verificarfirma.ual.es/verifirma/code/6254-754E-426BP3834-796C			
Verificador: https://verificarfirma.ual.es/verifirma	CSV: 6254-754E-426BP3834-796C	Página	8/8