

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA (1)

Curso académico: 2010-2011

Identificación y características de la asignatura				
Código			6	Créditos ECTS o LOU
Denominación	Fundamentos de Ingeniería Rural I			
Titulaciones	Grado en ingeniería hortofrutícola y jardinería Grado en ingeniería de las explotaciones agropecuarias Grado en ingeniería de industrias agrarias y alimentarias			
Centro	Escuelas de Ingenierías Agrarias			
Semestre	3º	Carácter	Obligatoria	
Módulo	Común a la rama agrícola			
Materia	Ingeniería del Medio Rural			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e		Página web
Miguel Ángel Ruiz Pulido Mercedes Gómez-Aguado Gutiérrez	D-105 D-104	<a href="mailto:maruiz@unex.es">maruiz@unex.es</a> <a href="mailto:mgag@unex.es">mgag@unex.es</a>		
Área de conocimiento	Ingeniería Agroforestal			
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Miguel Angel Ruiz Pulido			
Competencias				
CC7 Ingeniería del medio rural: Cálculo de estructuras y construcción, hidráulica.				
CC10 Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.				
Denominación del Temas y contenidos				
Breve descripción del contenido				
<p>Bloque I: Resistencia de materiales.</p> <p>Bloque II: Cálculo de estructuras.</p> <p>Bloque III: Hidráulica</p>				

## Denominación del Temario de la asignatura

### **Bloque I: Resistencia de materiales.**

Denominación del Tema 1: ESFUERZOS Y DEFORMACIONES.

Contenidos del Tema 1:

Tipos de acciones que actúan sobre los elementos resistentes.- Tensiones: tracción simple y compresión simple.- Elasticidad: Ley de Hooke.- Diagrama tensión-deformación de los aceros empleados en la construcción.- Diagrama tensión-deformación de los materiales frágiles: hormigón.- Tensiones admisibles. Coeficientes de seguridad.

Denominación del Tema 2: FLEXIÓN.

Contenidos del Tema 2:

Esfuerzos en las vigas: consideraciones preliminares.- Esfuerzo cortante.- Momento flector.- Relación entre esfuerzo cortante y momento flector.- Diagramas de esfuerzo cortante y momento flector.- Estructuras isostáticas e hiperestáticas.- Esfuerzo cortante y momento flector en vigas isostáticas.- Condiciones de resistencia.- Deformaciones y flechas.- Secciones más convenientes para las vigas. Resolución de ejercicios.

Denominación del Tema 3: TRACCIÓN Y COMPRESIÓN.

Contenidos del Tema 3:

Tracción y compresión centrada.- Tracción y compresión excéntrica.- Flexión acompañada de tracción o de compresión.- Esbeltez: esbeltez mecánica y esbeltez geométrica.- Pandeo.- Longitud de pandeo.- Fatiga crítica. Proyecto de soportes.- Secciones más convenientes para los soportes. Resolución de ejercicios.

Denominación del Tema 4: SISTEMAS TRIANGULADOS.

Contenidos del Tema 4:

Introducción. Estructuras en celosías. Clasificación.- Principios de cálculo.- Método analítico de Culman-Ritter.- Método gráfico de Cremona.- Cerchas metálicas.- Tipos de cerchas.- Perfiles utilizados. Vigas de celosía. Resolución de ejercicios.

### **Bloque II: Cálculo de estructuras.**

Denominación del Tema 5: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Contenidos del Tema 5:

Generalidades.- Determinación de los efectos originados por las acciones.- Norma CTE-DB-SE "Acciones en la edificación". Ámbito de aplicación. Aplicación en proyecto. Aplicación en obra.- Clasificación de las acciones.- Acciones gravitatorias.- Sobrecargas de uso.- Sobrecargas de nieve.- Acción del viento.-

Acciones térmicas y reológicas.- Acción sísmica.- Presiones en terrenos de cimentación.- Empujes del terreno.

Denominación del Tema 6: ESTRUCTURAS. ESTRUCTURAS METÁLICAS.

Contenidos del Tema 6:

Estructuras metálicas y de hormigón. Criterios de elección.- Tipos de aceros empleados en la construcción. Criterios para la elección del Tema del tipo de acero.- Hipótesis de cálculo y coeficiente de ponderación.- Carga ponderada.- Tensión admisible.- Deformación admisible. Condición de agotamiento en estado elástico. Resolución de ejercicios.

Denominación del Tema 7: CÁLCULO DE PIEZAS A FLEXIÓN EN ESTRUCTURAS METÁLICAS.

Contenidos del Tema 7:

Procedimiento para el cálculo de vigas de perfiles laminados.- Perfiles doblemente simétricos con cargas en el plano principal.- Perfiles doblemente simétricos con planos principales inclinados.- Cálculo abreviado de la flecha.- Comprobación a esfuerzo cortante.- Comprobación de momento crítico del pandeo lateral. Resolución de ejercicios.

Denominación del Tema 8: CÁLCULO DE PIEZAS A COMPRESIÓN EN ESTRUCTURAS METÁLICAS.

Contenidos del Tema 8:

Generalidades. Ejes y momentos.- Casos de compresión.- Esbeltez mecánica y coeficiente de pandeo.- Cálculo de soportes: pieza simple de sección constante y compresión centrada. Pieza compuesta de sección constante y compresión centrada. Piezas de sección constante y simetría doble, sometidas a compresión excéntrica.- Presillas. Resolución de ejercicios.

Denominación del Tema 9: BASAS.

Contenidos del Tema 9:

Generalidades.- Tipología de basas.- Placa de base.- Pernos de anclaje.- Cálculo de basas. Basas de soportes que trabajan a compresión simple. Basas de soportes que trabajan a compresión compuesta. Basas de soportes que trabajan a flexión compuesta.- Cálculo de los pernos de anclaje.- Cartelas de rigidez.- Detalles constructivos. Resolución de ejercicios.

Denominación del Tema 10: CÁLCULOS DE PÓRTICOS.

Contenidos del Tema 10:

Generalidades.- Tipología de pórticos.- Estructuras isostáticas. Estructuras hiperestáticas.- Pórticos a dos aguas biempotrados.- Solicitaciones en pórticos simples.- Métodos de cálculo.- Cálculo de perfiles.- Uniones.- Detalles

constructivos.

Denominación del Tema 11: ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.

Contenidos del Tema 11:

Generalidades.- Introducción a los métodos de cálculo de la Instrucción Española "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08)".- Materiales. Armaduras.- Doblado de las armaduras.- Colocación de las armaduras.- Características del hormigón.- Resistencia del hormigón a tracción.- Resistencia mínima del hormigón en función de la del acero.- Coeficientes de seguridad.- Establecimiento de las acciones de cálculo e hipótesis de carga más desfavorables.- Comprobaciones.. Resolución de ejercicios.

Denominación del Tema 12: CALCULO SIMPLIFICADO DE SECCIONES EN ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO DE HORMIGÓN ARMADO FRENTE A SOLICITACIONES NORMALES (ANEJO 7 EHE 08).

Contenidos del Tema 12:

Bases de cálculo.- Cálculo simplificado de secciones rectangulares en Estado Límite de Agotamiento frente a solicitaciones normales.- Ecuaciones de equilibrio.- Flexión simple.- Flexión y compresión compuestas.- Compresión simple.- Disposiciones relativas de las armaduras.- Esfuerzo Cortante. Resolución de ejercicios.

Denominación del Tema 13: CIMENTACIONES.

Contenidos del Tema 13:

Generalidades y tipos de cimentaciones.- Zapatas.- Estabilidad estructural: Seguridad al vuelco, comprobación al deslizamiento, comprobación frente al hundimiento.- Zapatas de hormigón en masa y hormigón armado.- Cálculo de zapatas rígidas.- Cálculo de zapatas flexibles.- Arriostramiento de zapatas.- Unión del soporte a la zapata.- Pilotes. Resolución de ejercicios.

### **Bloque III: Hidráulica.**

Denominación del Tema 14: HIDRÁULICA. GENERALIDADES

Contenidos del Tema 14:

Definición. Propiedades físicas de los líquidos. Peso y masa. Peso específico y densidad, absoluta y relativa. Presión: Atmosférica, relativa y absoluta. Compresibilidad. Tensión superficial. Viscosidad: Absoluta o dinámica y cinemática. Tensión de vapor.

Denominación del Tema 15: HIDROSTÁTICA.

Contenidos del Tema 15:

Presión hidrostática. Ecuación fundamental de la Hidrostática. Superficies de nivel. Instrumentos para medir presiones. La prensa hidráulica. Presión sobre superficies planas. Presión sobre superficies alabeadas.

Denominación del Tema 16: CINEMÁTICA DE FLUIDOS.

Contenidos del Tema 16:

Línea de corriente, tubo de corriente, trayectoria. Métodos de estudio de Lagrange y de Euler. Tipos de flujo. Gasto. Velocidad media. Ecuación de continuidad.

Denominación del Tema 17: HIDRODINAMICA. GENERALIDADES

Contenidos del Tema 17:

Definición. Corrientes con superficie libre y forzada. Ecuación de Bernouilli. Representación gráfica. Concepto de pérdida de carga. Número de Reynolds. Regímenes laminar y turbulento. Movimiento permanente de los líquidos perfectos. Representación gráfica de la ecuación de Bernouilli. Análisis unidimensional de corrientes. Potencia de una corriente líquida. Factor de corrección de la energía cinética. Coeficiente de Coriolis. Generalización de la ecuación de Bernouilli a los líquidos reales. Pérdida de carga. Representación gráfica. Cavitación. Potencia en máquinas hidráulicas. Fuerzas hidrodinámicas. Impulsiones.

Denominación del Tema 18: CONDUCCIONES FORZADAS. CÁLCULO DE TUBERÍAS

Contenidos del Tema 18:

Definición y conceptos previos. Movimiento del agua en tuberías a presión. Número de Reynolds. Noción de la capa límite. Subcapa laminar o viscosa. Estudio del movimiento laminar en tuberías. Pérdidas de carga en régimen laminar. Estudio del movimiento turbulento en tuberías. Pérdidas de carga en régimen turbulento. Rugosidad absoluta y relativa de los tubos. Fórmulas para el cálculo del coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach. Fórmulas empíricas exponenciales para el cálculo de la pérdida de carga continua. Comportamiento hidrodinámico de las tuberías. Experiencias de Nikuradse. Velocidades medias máximas y mínimas. Tuberías en serie y en paralelo. Pérdidas de carga localizadas. Longitud equivalente de conducción. Pérdida de carga total en una conducción. Representación gráfica de las pérdidas de carga.

Denominación del Tema 19: CORRIENTES LIBRES.

Contenidos del Tema 19:

Corrientes permanentes uniformes. Cálculos de secciones. Energía específica en una sección transversal. Número de Froude. Régimen lento y rápido. Calado crítico.

Denominación del Tema 20: HIDROMETRÍA.

Contenidos del Tema 20:

Aforo de conducciones forzadas: Aforador Venturi. Diafragmas aforadores. Aforo en conducciones libres: Vertederos. Desagüe por una compuerta de fondo. Aforadores Parashall. Características de los chorros. Coeficientes de chorro. Salida de líquidos por

orificios de pared delgada. Tiempo de vaciado a través de un orificio. Orificios sumergidos. Toberas de aforo. Boquillas cilíndricas. Vaciado de depósitos mediante orificios, toberas o boquillas.

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por Denominación del Tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Denominación del Temas	Total	GG	SL	TP	EP
1	4	2			2
2	14	2	2	1	9
3	5	2	1		2
4	5	1	1		3
5	4	2			2
6	3	1			2
7	11.5	2	1	0.5	8
8	11.5	2	1	0.5	8
9	4	1			3
10	5	2			3
11	3	1			2
12	15.5	5	2	0.5	8
13	14.5	4	2	0.5	8
14	7	1	1		5
15	8.5	2	1	0.5	5
16	5	1			4
17	6.5	2.5			4
18	9	3	1	1	4
19	7	2	1		4
20	7	2	1		4
<b>Evaluación del conjunto</b>	150	40.5	15	4.5	90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Sistemas de evaluación

- La evaluación se realizará mediante un examen final escrito que constará de una parte de teoría y otra de problemas. Ambas partes deberán ser superadas independientemente con una nota superior al 5 sobre 10.

### Bibliografía y otros recursos

#### BIBLIOGRAFIA CÁLCULO DE ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIÓN

ARGÜELLES ALVAREZ, R; ARRIAGA MARTITEGUI, F; ARGÜELLES BUSTILLO, R; ATIENZA REALES, J.R. (2005). Estructuras de acero. Cálculo, Norma Básica y Eurocódigo. 2ª edición. Ed. Bellisco. Madrid.

ARGÜELLES ALVAREZ, R; ARGÜELLES BUSTILLO, R; ATIENZA REALES, J.R; ARRIAGA MARTITEGUI, F; MARTINEZ CALLEJA, J.J . (2001). Estructuras de acero. Uniones y sistemas estructurales. Ed. Bellisco. Madrid.

CALAVERA, J. (2010). Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón. Ed. INDENOMINACIÓN DEL TEMAC. Madrid. 2ª Edición.

JIMENEZ MONTOYA, P; GARCIA MESEGUER, A; MORAN CABRE, F. (2000). Hormigón armado. 14ª edición. Ed. Gustavo Gili. Barcelona.

VAZQUEZ, M. (1999). Resistencia de materiales. 4ª edición. Ed. Noela. Madrid.

ARGÜELLES ALVAREZ, R; ARGÜELLES BUSTILLO, R. (1996). Análisis de estructuras: Teoría, problemas y programas. Ed. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.

CUDOS SAMBLANCAT, V. (1978). Cálculo de estructuras de acero. H. Blume Ediciones. Madrid.

Documento Básico SE Seguridad Estructural. (2006). Ed. Ministerio de Fomento. Madrid.

Documento Básico SE-A Seguridad Estructural. Acero (2006). Ed. Ministerio de Fomento. Madrid.

Documento Básico SE-AE Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación (2006). Ed. Ministerio de Fomento. Madrid.

Documento Básico SE-C Seguridad Estructural. Cimientos (2006). Ed. Ministerio de Fomento. Madrid.

EHE 08. (2008). Instrucción de hormigón estructural. Ed. Ministerio de Fomento. Madrid.

GARCIMARTIN MOLINA, M.A.(1998) Edificación agroindustrial: estructuras metálicas. Mundiprensa. Madrid.

GERE-TIMOSHENKO. (1984). Mecánica de materiales. Grupo Editorial Iberoamericano. México.

LOPEZ GARCIA, L; LOPEZ PERALES, J.A. (1996). Apuntes de Construcción I. Ed. Universidad de Castilla-La Mancha. Ciudad Real.

LOPEZ GARCIA, L; LOPEZ PERALES, J.A. (1994). Cimentaciones superficiales. Ed. Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria (Universidad de Castilla-La Mancha). Ciudad Real.

ORUS ASSO, F. (1981). Materiales de la construcción. 7ª edición. Ed. Dossat. Madrid.

RODRIGUEZ-AVIAL AZCUNAGA, F. (1976). Problema de resistencia de materiales. Ed. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Madrid.

RODRIGUEZ-AVIAL AZCUNAGA, F. (1990) Resistencia de materiales. 4ª edición. Ed.

Dossat. Madrid.

TIMOSHENKO, S; YOUNG, D.H. (1975). Elementos de resistencia de materiales. Ed. Montaner y Simon. Barcelona.

#### BIBLIOGRAFIA HIDRÁULICA

LOSADA VILLASANTE, A. El riego. Fundamentos hidráulicos. Grupo Mundi-Prensa. Madrid.

AGÜERA, J. Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. Gráficas Lormo. Madrid.

GILES, RANALD V. Mecánica de los fluidos e hidráulica. Ed. Mc Graw-Hill

#### Horario de tutorías

Tutorías Programadas:

**Miguel Angel Ruiz Pulido:** Lunes de 11 a 13 horas.

**Mercedes Gómez-Aguado Gutiérrez:** Jueves de 9 a 11 horas.

Tutorías de libre acceso:

**Miguel Angel Ruiz Pulido:** Martes y Jueves de 9 a 11 horas.

**Mercedes Gómez-Aguado Gutiérrez:** Lunes y Miércoles de 9 a 11 horas.

#### Recomendaciones

- Asistencia a clase.
- El conocimiento, seguimiento y dominio de la asignatura requiere por parte del alumno el estudio diario de los Denominación del Temas que se van impartiendo.
- En las tutorías programadas el alumno debe presentar el trabajo propuesto anteriormente por el profesor.
- Tener aprobadas las asignaturas de matemáticas y física de primer curso de grado.