



Universidad de Extremadura
Escuela de Ingenierías Agrarias
Badajoz

Programa de INGENIERÍA RURAL (2º Curso)

Área: INGENIERÍA AGROFORESTAL

INGENIERO AGRÓNOMO
I. T. A. EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS
I. T. A. HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERÍA
I. T. A. INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

CURSO 2011-2012

Universidad de Extremadura

Escuela de Ingenierías Agrarias

Asignatura: INGENIERÍA RURAL

Número de créditos: 12

CONSTRUCCIÓN

LECCIÓN 1.- ESFUERZOS Y DEFORMACIONES.

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.

LECCIÓN 2.- FLEXIÓN.

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.- Empleo de prontuarios para la obtención de momentos, esfuerzos y flechas. Resolución de ejercicios.

LECCIÓN 3.- TRACCIÓN Y COMPRESIÓN.

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.

LECCIÓN 4.- ESTRUCTURAS. ESTRUCTURAS METÁLICAS.

Estructuras metálicas y de hormigón. Criterios de elección.- Tipos de aceros empleados en la construcción. Criterios para la elección 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.

LECCIÓN 5.- CALCULO DE PIEZAS A FLEXIÓN EN ESTRUCTURAS METÁLICAS.

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.

LECCIÓN 6.- CALCULO DE PIEZAS A COMPRESIÓN EN ESTRUCTURAS METÁLICAS.

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. Placas de asiento.- Anclajes. Resolución de ejercicios.

LECCIÓN 7.- SISTEMAS TRIANGULADOS.

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.

LECCIÓN 8.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.

Generalidades.- Introducción a los métodos de cálculo de la Instrucción Española “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”.- 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 que deben realizarse. Resolución de ejercicios.

LECCIÓN 9.- CALCULO SIMPLIFICADO DE SECCIONES EN ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO DE PIEZAS RECTANGULARES DE HORMIGÓN ARMADO FRENTE A SOLICITACIONES NORMALES (ANEJO 8 EHE).

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.

LECCIÓN 10.- CIMENTACIONES.

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.

LECCIÓN 11.- MATERIALES UTILIZADOS EN LAS CONSTRUCCIONES RURALES.

Piedra natural.- Aglomerantes.- Aglomerados.- Productos cerámicos.- Metales.- Aceros.- Morteros y hormigones.- Elementos prefabricados.- Vidrios.- Plásticos.-

LECCIÓN 12.- ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Generalidades.- Determinación de los efectos originados por las acciones.- Norma NBE-AE-88 “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.

LECCIÓN 13.- PROYECTO DE CUBIERTAS.-

Tipología de cubiertas. Cubiertas a un agua. Cubiertas a dos aguas. Cubiertas en dientes de sierra.- Material de cubrición.- Características del material de cubierta. Fibrocemento. Metálicas. Norma Tecnológica (NTE-QTF, QTG, QTL-80).- Correas de cubierta. Perfiles utilizados. Cálculo y dimensionamiento.- Cerchas. Tipos de cerchas. Perfiles utilizados. Cálculo y dimensionamiento. Vigas cargadero. Cálculo y dimensionamiento.- Arriostramientos.- Detalles constructivos.

LECCIÓN 14.- PROYECTO DE SOPORTES.

Tipología de soportes. Soportes de un solo perfil. Soportes simples de varios perfiles. Soportes compuestos.- Acciones que actúan sobre los soportes.- Cálculo y dimensionamiento del soporte. Resistencia. Pandeo. Aplicación a naves.- Arriostramientos.- Detalles constructivos.

LECCIÓN 15.- PROYECTO DE BASAS.

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.

LECCIÓN 16.- PROYECTO DE CIMENTACIONES.

Los suelos. Tipos de suelos. Propiedades de los mismos. Ten-

siones en el terreno. Resistencia al corte de los suelos. Reconocimiento del terreno.- Cimentaciones superficiales. Zapatas aisladas. Zapatas de hormigón en masa Zapatas de hormigón armado.- Cálculo de una Zapata. Cálculo de la estabilidad. Cálculos de resistencia.- Zapatas de medianería.- Zapatas corridas.- Detalles constructivos.

LECCIÓN 17.- PROYECTO DE PORTICOS.

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.

HIDRÁULICA Y RIEGOS

LECCIÓN 18.- PRINCIPIOS DE HIDRÁULICA.

Conceptos generales. Propiedades de los fluidos. Unidades.

LECCIÓN 19.- HIDROSTÁTICA.

Ecuación Fundamental. Presiones en el seno de un fluido. Instrumentos de medida de presiones. Prensa hidráulica. Empujes sobre superficies planas y sobre superficies alabeadas.

LECCIÓN 20.- HIDRÁULICA APLICADA AL RIEGO.

Régimen laminar y régimen turbulento. Número de Reynolds. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernouilli.

LECCIÓN 21.- CONDUCCIONES ABIERTAS

Definición de acequias y canales. Tipos. Caudal, sección, perímetro mínimo, velocidad del agua y régimen de movimiento del agua

por conducciones. Fórmulas para el cálculo. Distintos métodos de medición de caudales.

LECCIÓN 22.- TUBERÍAS

Clasificación de tuberías. Características de las tuberías dependiendo de los materiales de construcción. Dispositivos Auxiliares. Conducciones de agua a presión por tuberías. Diámetro interior, caudal, velocidad media. Rozamiento y factores de los que depende. Ábacos y fórmulas para la resolución de problemas. Pérdidas de carga por rozamiento. Pérdidas de carga por elementos singulares. Cálculo de las pérdidas de carga en una tubería utilizando ábacos.

LECCIÓN 23.- IMPULSIONES. SOBREPRESIONES. GOLPE DE ARIETE.

Impulsiones. Sobrepresiones producidas por nivel estático. Golpe de ariete: concepto general.

LECCIÓN 24.- GRUPOS DE BOMBEO

Conceptos generales y clasificación. Bombas centrífugas. Clasificación Cálculo de potencias y consumos. Curvas de bombas y su interpretación.

LECCIÓN 25.- CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DEL RIEGO.

Relaciones suelo-agua-planta. Características físicas del suelo. Potencial del agua en el suelo. Agua disponible para el cultivo. Medición del agua en el suelo. Necesidades hídricas de los cultivos. La evapotranspiración. Métodos de cálculo. Coeficiente de cultivo. Programación del riego. Necesidades netas. Precipitación efectiva. Necesidades totales. Dosis de riego. Intervalo entre riegos. Caudal necesario. Los servicios de asesoramiento de riego.

LECCIÓN 26.- TIPOS DE RIEGO.

Consideraciones generales. Características. Ventajas e Inconvenientes de cada uno de ellos. RIEGOS DE SUPERFICIE. Dotaciones y eficacia de riego. Tipos y bases de riego por superficie. RIEGO POR ASPERSIÓN. Sistemas de riego por aspersión. Diseño agronómico. Diseño hidráulico. RIEGO LOCALIZADO. Componentes de la instalación. Diseño agronómico. Diseño hidráulico.

BIBLIOGRAFIA CÁLCULO DE ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIÓN básica

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. (1999). Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón. Ed. INTEMAC. Madrid.

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.

complementaria

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. (1999). Instrucción de hormigón estructural. Ed. Ministerio de Fomento. Madrid.

GARCIMARTIN MOLINA, M.A.(1998) Edificación agroindustrial: estructu-

ras 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 RIEGOS básica

ARVIZA VALVERDE, J., 1991. Curso de riego. Edita la Conselleria d'Agricultura i Pesca de la Generalitat Valenciana. 279 pp.

PIZARRO CABELLO, F., 1996. Riegos localizados de alta frecuencia. 3ª edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

TARJUELO MARTIN-BENITO, J.M., 1999. El riego por aspersión y su tecnología. Ediciones Mundi-Prensa. 569 pp.

TORRES SOTELO, J.E., 1981. Hidráulica. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Valencia.

UNIDAD DOCENTE DE MECANICA DE FLUIDOS, 1992. Curso de ingeniería hidráulica. Tomos I y II. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.

complementaria

AGÜERA SORIANO, J., 1996. Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. IV Edición. Editorial Ciencia 3, S.A. 700 pp.

Curso de redes hidráulicas de riegos a presión, 1993. Edita el Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Aragón, La Rioja, Navarra y País Vasco. Zaragoza.

DE PACO LOPEZ SANCHEZ, J.L., 1992. Fundamentos del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y de drenaje. IRYDA-Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

IRYDA., 1985. Normas para proyectos de riego por aspersión. IRYDA. Madrid.

MENDILUCE ROSICH, E., 1987. El golpe de ariete en impulsiones. 2ª Edición. Colección Obras Hidráulicas. Ed. Librería Editorial Bellisco. 190 pp.

MONTALBO LOPEZ, T., 1987. Análisis de distribuciones discretas (Aplicación al riego). Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Valencia.

RODRIGO LOPEZ, J; HERNANDEZ ABREU, J.M; PEREZ REGALADO, A; GONZALEZ HERNANDEZ, J.F., 1996. Riego localizado. IRYDA-Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Criterios de evaluación para el curso: 2011/2012

Asignatura: Ingeniería Rural

Profesor/es: Miguel Ángel Ruiz Pulido y Mercedes Gómez-Aguado.

Titulación: I.Agronomo e ITA (Todas las especialidades)

Curso: 2º

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
Esc. de Ingenierías Agrarias

ENTRADA: 043237

08/11/2011 11:34:19 (8542211)

Criterios a tener en cuenta:

La evaluación para calificar al alumno se realizará mediante un examen escrito.

El examen tendrá dos partes una de teoría y otra de problemas, en cada parte se incluirán preguntas y problemas de Resistencia de Materiales, Construcción, Hidráulica y Riegos.

Para superar la asignatura es necesario obtener una nota media de cinco puntos sobre diez.

En ningún caso se realizará la media aritmética si en una de las partes la calificación es inferior a cuatro puntos. En este supuesto la nota final será la correspondiente a la parte que impide la realización de la media.

En la parte de teoría se valorará la precisión y claridad en conceptos así como el orden y la limpieza en la exposición. Esta valoración se hará mediante preguntas bien de temas a desarrollar, bien de cuestiones cortas o bien de tipo test.

En la parte de problemas se considerarán errores excluyentes y por lo tanto problema calificado con cero puntos, los cometidos en conceptos fundamentales y en las unidades utilizadas.

Se valorará la asistencia a clase de manera, que aquellos alumnos que no reúnan un número mínimo de asistencias deberán realizar obligatoriamente una prueba previa al examen, que de no ser superada será excluyente.

Se podrá realizar un trabajo obligatorio para todos los alumnos que, basado en alguno de los temas de la asignatura, podrá tener un valor máximo de dos puntos que se sumarán a la nota final, siempre y cuando se haya obtenido una nota superior a cinco puntos en el examen escrito.

ENTRADA N°: _____

FECHA: _____

Badajoz, a 12 de noviembre de 2012



Fdo./ Miguel Angel Ruiz Pulido.
Mercedes Gómez-Aguado Gutiérrez.



HORARIO OFICIAL DE TUTORÍAS

Profesor: Miguel Angel Ruiz Pulido

Despacho: D-105

PRIMER CUATRIMESTRE

TUTORÍAS PROGRAMADAS

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Periodo lectivo				
			09:00 a 11:00	

TUTORÍAS DE LIBRE ACCESO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Periodo lectivo				
11:00 a 13:00	09:00 a 11:00			
Periodo no lectivo				
	09:00 a 12:00	09:00 a 12:00		

SEGUNDO CUATRIMESTRE

TUTORÍAS PROGRAMADAS

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Periodo lectivo				

TUTORÍAS DE LIBRE ACCESO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Periodo lectivo				
Periodo no lectivo				



HORARIO OFICIAL DE TUTORÍAS

Profesor: Mercedes Gómez-Aguado Gutiérrez

Despacho: D-104

PRIMER CUATRIMESTRE

TUTORÍAS PROGRAMADAS

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Periodo lectivo				
12:00 a 14:00				

TUTORÍAS DE LIBRE ACCESO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Periodo lectivo				
		09:00 a 11:00	09:00 a 11:00	
Periodo no lectivo				
		09:00 a 12:00	09:00 a 12:00	

SEGUNDO CUATRIMESTRE

TUTORÍAS PROGRAMADAS

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Periodo lectivo				

TUTORÍAS DE LIBRE ACCESO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Periodo lectivo				
Periodo no lectivo				