

61130

INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

Asignatura		Optativa		
Créditos	4.5	3 teóricos + 1.5 prácticos	Créditos ECTS	3.5
Carácter		Cuatrimestral. Primer cuatrimestre.		
Área de conocimiento:		Ingeniería Agroforestal		
Breve descripción del contenido		Hidráulica General.		
Profesorado		D. Carlos Sierra Fernández Dr. Luis López García		

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- Conocimiento de los principios básicos de la Hidrostática e Hidrodinámica.
- Conocimiento de los principales materiales empleados en las conducciones hidráulicas.
- Cálculo de tuberías.
- Conocimiento y cálculo de los grupos de bombeo.
- Análisis de los abastecimientos e impulsiones.

COMPETENCIAS Y DESTREZAS TEÓRICO-PRÁCTICAS A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

- Adquirir los conocimientos necesarios de Hidrostática e Hidrodinámica para aplicarlos correctamente en las conducciones y en los riegos.
- Capacidad para seleccionar el material adecuado de las tuberías y dimensionarlas correctamente.
- Adquirir los conocimientos necesarios para calcular y seleccionar los grupos de bombeo, así como sus agrupaciones.
- Capacidad de analizar y calcular los abastecimientos e impulsiones.
- Manejo de bibliografía y normativa específica.
- Adquirir los conceptos fundamentales de cálculo para que el alumno sea capaz de asimilar los cambios de normativa que puedan producirse.

TEMARIO TEÓRICO-PRÁCTICO

1.- Programa de clases teóricas

Bloque Temático: Hidráulica general aplicada

Tema 1: HIDRAULICA. GENERALIDADES

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

Tema 2: HIDROSTATICA

Definición de Hidráulica, Hidrostática e Hidrodinámica. Propiedades de la presión hidrostática. Ecuación fundamental de la Hidrostática. Presión hidrostática en los líquidos: Cota piezométrica. Diagramas de presiones. Presión sobre superficies planas. Centro de presión.

Tema 3: PRESION SOBRE SUPERFICIES CURVAS

Presiones sobre superficies curvas. Presión sobre una superficie cilíndrica. Aplicación a un canal semicircular. Aplicación a una compuerta de sector cilíndrico. Presión sobre un depósito semiesférico.

Tema 4: HIDRODINAMICA. GENERALIDADES

Definición. Corrientes con superficie libre y forzada. Ecuación de la continuidad. Ecuación de Bernoulli. Representación gráfica. Concepto de pérdida de carga. Número de Reynolds. Regímenes laminar y turbulento.

Tema 5: CONDUCCIONES FORZADAS

Definición y conceptos previos. Tuberías de policloruro de vinilo. Tuberías de polietileno. Tuberías de fibrocemento. Tuberías de fundición. Tuberías de acero. Tuberías de hormigón.

Tema 6: PERDIDAS DE CARGA POR ROZAMIENTO EN TUBERIAS

Fórmula general de Darcy-Weisbach. Rugosidad absoluta y relativa de los tubos. Diferentes expresiones de las pérdidas de carga. Velocidad de fricción y Número de Reynolds de la rugosidad.

Tema 7: EXPRESIONES DEL FACTOR DE FRICCION

Introducción. Factor de fricción en el régimen laminar. Subcapa laminar. Comportamiento hidrodinámico de las tuberías. Experiencias de Nikuradse. Valor del coeficiente de fricción según el régimen de funcionamiento. Variaciones con el uso de la rugosidad absoluta.

Tema 8: FORMULAS EMPIRICAS PARA EL CALCULO DE TUBERIAS

Introducción. Fórmula para el régimen turbulento liso. Fórmulas para el régimen turbulento en la zona de transición. Fórmulas para el régimen turbulento rugoso. Otras fórmulas prácticas muy extendidas. Velocidades mínimas y máximas. Velocidad económicamente óptima.

Tema 9: PERDIDAS DE CARGA ACCIDENTALES

Pérdidas de carga localizadas. Longitud equivalente de conducción. Fórmula general de la pérdida de carga total de una conducción. Tipos de pérdidas accidentales de mayor importancia cuantitativa. Consideraciones prácticas para evaluar las pérdidas accidentales. Representación gráfica de las pérdidas de carga.

Tema 10: FUNCIONAMIENTO DE LAS TUBERIAS POR GRAVEDAD Y EN IMPULSION

Funcionamiento de una tubería por gravedad en los distintos casos de salida libre, válvula cerrada o en casos intermedios. Funcionamiento de una tubería respecto a su posición con la línea piezométrica. Funcionamiento de las tuberías en impulsión. Consideraciones sobre las depresiones. Perfil de una conducción. Vaciado y llenado de las tuberías. Influencia de las bolsas de aire en el funcionamiento correcto de las instalaciones de gravedad e impulsión.

Tema 11: EL GOLPE DE ARIETE

Régimen variable en las tuberías. Golpe de ariete. Descripción del fenómeno. Tiempo de cierre de la válvula: Cierre rápido y lento. Fórmulas de Michaud y Allievi. Valor de la celeridad. Método práctico para el cálculo del golpe de ariete. Métodos para reducir el efecto del golpe de ariete.

Tema 12: GRUPOS DE BOMBEO I

Elevación de líquidos mediante bombas hidráulicas. Alturas geométrica y manométrica. Limitaciones en la altura de aspiración. Curva característica de la conducción. Potencia necesaria del grupo de bombeo.

Tema 13: GRUPOS DE BOMBEO II

Clasificación general de las máquinas hidráulicas. Partes de que constan las bombas centrífugas. Clasificación de las bombas centrífugas. Determinación de las curvas características en un banco de ensayos. Punto de funcionamiento de una instalación de bombeo simple y compleja. Acoplamiento de bombas en serie y en paralelo. Leyes de semejanza en bombas centrífugas. Utilización práctica de las leyes de semejanza: Velocidad variable, recorte del rodete. Detalles de montaje y normas de manejo de los diferentes tipos de bombas usadas más frecuentemente en los riegos.

2.- Programa de clases prácticas

- Fundamentos de cálculo de conducciones hidráulicas a presión
 - Determinación de las líneas de alturas piezométricas, totales y geométricas de una conducción.
 - Determinación del factor de fricción de una tubería.
 - Cálculo de la pérdida de carga.
 - Cálculo de la sección.
 - Problema de diseño.
 - Problema de verificación.
 - Aplicación del teorema de Bernouilli.
 - Timbraje de tuberías.
 - Estudio de un sistema de transporte de agua por gravedad con uno o más depósitos.
- Cálculo del golpe de ariete en tuberías de presión.
 - Cálculo simplificado en cierre lento.
 - Cálculo simplificado en cierre rápido.
 - Estudio de una impulsión equipada con válvulas de retención.
 - Resolución gráfica del problema.
- Bombas centrífugas.
 - Curvas características de una bomba centrífuga.
 - Punto de funcionamiento de una instalación.
 - Utilización práctica de las leyes de semejanza.
 - Recorte del rodete.
 - Velocidad de giro variable.
 - Determinación del campo de operación de una bomba.
 - Acoplamiento de bombas en serie-paralelo.
 - Elección de la bomba más adecuada a una instalación.
 - Regulación de bombas.
 - Regulación por variación de la curva resistente.
 - Regulación por variación de la curva motriz.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Dos controles eliminatorios. Cada control consta de dos partes, una teórica (40% de la calificación global) y otra práctica, que representa el 60% de la calificación final.
- Examen final en las convocatorias oficiales. Al igual que en los controles, cada examen consta de dos partes, una teórica (40% de la calificación global) y otra práctica, que representa el 60% de la calificación final.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 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.

- 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.
- 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.

PÁGINA WEB

<http://www.ingenieriaRural.com>