Asignatura: **HIDRÁULICA**	**Código**: 12111 **Tipo:** TRONCAL
Titulación : I.T. OBRAS PÚBLICAS (plan 96) **Equipo docente**: JOSÉ ANTONIO BARRIOS/ MIGUEL BLANCO/ CARMEN SAN GREGORIO **Departamento**: INGENIERÍA MECÁNICA **Área de conocimiento:** MECÁNICA DE FLUIDOS	**Curso**: 2º CURSO **Duración:** ANUAL. **Créditos (T+P):** 6+3

OBJETIVOS GENERALES
Adquisición progresiva de capacidad de observación y de interpretación, contribución al desarrollo del espíritu crítico y de la capacidad de transmisión de la información adquirida

OBJETIVOS ESPECÍFICOS
- Conocer y comprender los principios y leyes fundamentales, conceptos básicos y métodos de trabajo de la Mecánica de Fluidos.
- Conocer los fenómenos hidráulicos y la posibilidad de aplicarlos en forma rápida, fácil, segura, concreta, útil, precisa, con conocimiento de causa y mucho sentido común.
- Conocer y comprender las variables que intervienen en cualquier fenómeno hidráulico.
- Conocer y comprender el comportamiento de los fluidos, y más concretamente de los líquidos, en reposo.
- Conocer y comprender el comportamiento de los fluidos en movimiento, así como las leyes por las que se rige dicho movimiento.
- Conocer y comprender el movimiento del agua a través de conductos a presión (tuberías), como introducción y base para el análisis de sistemas de tuberías.
- Conocer y comprender el movimiento del agua en conducciones abiertas (movimiento en régimen libre o en canales abiertos).
- Adquirir la habilidad necesaria para resolver problemas prácticos.
- Conocer y comprender las leyes que condicionan y regulan la circulación y distribución del agua sobre la Tierra, así como los efectos que de ello se derivan para la vida y los intereses humanos.
- Adquirir conocimientos elementales sobre algunas de las importantes obras hidráulicas que ha de construir el Ingeniero Civil en su ejercicio profesional (presas, aliviaderos, abastecimientos, saneamientos y regadíos), así como sobre la maquinaria a emplear en dichas obras hidráulicas (instalaciones de bombeo y turbinas hidráulicas

PLAN DE TRABAJO
Distribución de los 9 créditos anuales: 7,5 créditos teórico-prácticos y 1,5 créditos prácticas de laboratorio.
Clases teóricas.- Constituyen la base fundamental para la transmisión de los conocimientos a los alumnos. De acuerdo con los requisitos expuestos que deben considerarse a la hora de planificar las clases, se considera conveniente estructurar las clases teóricas en las siguientes partes: Introducción. Desarrollo. Resumen y discusión
Clases Prácticas.-
El objeto de las prácticas de laboratorio es comprobar experimentalmente la validez de los desarrollos efectuados en las clases teórico-prácticas y obtener conclusiones de cara a la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos. Los ensayos previstos son los siguientes:

1. Comprobación del Teorema de Bernouilli
2. Fenómeno de cavitación
3. Medidores de caudal en tuberías
4. Pérdidas de carga por fricción en tuberías
5. Pérdidas de carga localizadas
6. Impacto de un chorro sobre diferentes superficies
7. Curvas características y acoplamiento de bombas centrífugas
8. Tipos de regímenes en canales y transiciones entre ellos
9. Vertederos y desagües en canales

Estas prácticas se desarrollarán en el laboratorio 017a según el calendario y con distribución de grupos que se publicará oportunamente.
Las Prácticas de Campo poseen una particular relevancia en la enseñanza de la Hidráulica. Su objetivo fundamental es el que los alumnos tengan una primera toma de contacto con la realidad profesional que les espera cuando terminen su carrera, mediante visitas a obras hidráulicas en construcción o ya terminadas.
Prácticas de Campo: Visita a las presas y centrales de Almendra-Villarino y Aldeadávila de la Ribera. Salamanca. Visita al laboratorio de Hidráulica de Iberdrola. RICOBAYO (Zamora).

EVALUACIÓN
Pruebas parciales de conocimiento: Las pruebas parciales no son liberadoras puesto que toda la asignatura está relacionada entre sí, como lo demuestra el hecho de que los teoremas fundamentales de la Dinámica de Fluidos (teorema de Bernouilli y teorema de la cantidad de movimiento) y el teorema de la continuidad que se ven en la primera parte del Curso los estamos aplicando en todo el resto del mismo. Para poder conseguir el aprobado por parciales se exige una calificación mínima en todos ellos y que la nota media supere el aprobado. Las pruebas parciales que se realizan son dos.
Exámenes ordinarios y extraordinarios: Un examen final de Junio. Un examen final en Septiembre.
Prácticas de Laboratorio:
Las prácticas de laboratorio serán autoevaluables, siendo necesario para superarlas, realizar y superar todas y cada una de las prácticas previstas. Durante el mes de mayo se dará opción a recuperar un máximo de 2 prácticas por alumno. La convalidación de las prácticas de laboratorio se mantendrá exclusivamente durante los tres cursos siguientes al curso en el que se superaron.

PROGRAMA

PARTE I: PRELIMINARES

Tema 1. GENERALIDADES
Hidráulica, concepto y evolución. Materia: sus estados. Cambios de estado. Energía. Sistemas de unidades y análisis dimensional.

Tema 2. VARIABLES HIDRÁULICAS
Introducción. Geometría. Densidad absoluta. Peso específico absoluto. Velocidad. Presión. Viscosidad. Elasticidad. Tensión superficial. Ecuación general de la Hidráulica. Ejercicios.

PARTE II: HIDROSTÁTICA

Tema 3. DISTRIBUCIÓN DE PRESIONES
Introducción. Propiedades de las presiones. Ecuación general de la Hidrostática. Empuje sobe superficies planas. Empuje sobre superficies curvas. Ejercicios.

Tema 4. PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES-FLOTACIÓN
Equilibrio de un cuerpo totalmente sumergido. Principio de Arquímedes. Equilibrio de un flotador. Estabilidad. Ejercicios.

PARTE III: CINEMÁTICA

Tema 5. CONCEPTOS CINEMÁTICOS FUNDAMENTALES. CONTINUIDAD
Definición. Velocidad. Tipos de régimen: Líneas de corriente, trayectorias, líneas de traza y tubos de flujo. Aceleración. Componentes. Caudal. Teorema de la continuidad. Ejercicios.

PARTE IV: HIDRODINÁMICA

Tema 6. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES
Principios fundamentales. Ecuaciones de Euler. Teorema de Bernouilli. Generalización del teorema de Bernouilli. Ecuaciones de Navier-Stokes. Ejercicios.

Tema 7. TEOREMA DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO
Introducción. Deducción del teorema de cantidad de movimiento. Impulsión. Ejercicios.

Tema 8. FLUIDOS REALES
Introducción. Tipos de flujo. Experimento de Reynolds. Número de Reynolds. Ejercicios.

Tema 9. PERDIDAS DE CARGA CONTINUAS
Ley general de Darcy-Weisbach. Coeficiente de fricción. Variación de J con la velocidad. Variación de J con el diámetro. Conductos de sección no circular. Tensión tangencial e influencia del radio hidráulico. Ejercicios.

Tema 10. PÉRDIDAS DE CARGA CONTINUAS-FÓRMULAS EMPÍRICAS
Introducción. Fórmula de Chezy. Fórmula de Manning. Fórmula de Hazen-Williams. Fórmula de Bazin. Ejercicios.

Tema 11. PERDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS
Expresión general. Codos y válvulas. Estrechamientos. Ensanchamientos. Ejercicios.

Tema 12. PROBLEMAS ELEMENTALES EN TUBERÍA ÚNICA
Introducción. Planteamiento general básico. Variables fundamentales. Representación gráfica. Tubería de sección constante con desagüe a la atmósfera. Tramos de diferente sección. Singularidades. Sifones. Cavitación. Ejercicios.

Tema 13. MODELOS DE REDES ELEMENTALES
Introducción. Confluencias. Bifurcaciones. Tuberías en paralelo. Conexión de depósitos con salida común. Ejercicios.

Tema 14. REDES RETICULARES
Introducción. Principios generales. Redes ramificadas. Redes reticuladas. Aplicación del método de Hardy Cross a la resolución de redes. Deducción de la expresión de Q. Ejercicios.

Tema 15. DISPOSITIVOS DE MEDIDA
Introducción. Medida de presiones. Medidor Venturi. Tubo de Pitot. Ejercicios.

Tema 16. POTENCIA DE UNA CORRIENTE FLUIDA
Generalidades. Potencia de una corriente fluida. Bombeo, esquema general y potencia de la bomba, limitaciones de la altura de aspiración. Turbinas, misión, esquema general y potencia. Ejercicios.

Tema 17. MOVIMIENTO VARIABLE EN CONDUCCIONES
Fenómenos de oscilación en masa y golpe de ariete. Ecuaciones generales de las oscilaciones en masa. Ecuaciones generales del golpe de ariete. Propagación de las ondas de ariete. Métodos aproximados de resolución del fenómeno del golpe de ariete. Chimeneas de equilibrio. Ejercicios.

PARTE V: RÉGIMEN LIBRE

Tema 18. CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN
Introducción. Canales. Geometría de los canales. Tipos de flujo. Influencia de la gravedad. Ejercicios.

Tema 19. ENERGÍA TOTAL
Generalizaciones de las ecuaciones de la continuidad y de la dinámica. Distribución de velocidades. Distribución de presiones. Energía total. Ejercicios.

Tema 20. ENERGÍA ESPECÍFICA
Definición. Variación del calado con la energía específica por caudal constante. Variación del calado con el caudal para energía específica constante. Sobreelevación en la solera. Variación del calado con la anchura de un canal. Ejercicios.

Tema 21. RESALTO HIDRÁULICO
Definición. Condición de resalto. Hipótesis. Resolución gráfica. Resolución analítica. Comportamiento del resalto según el calado aguas abajo. Pérdida de energía y longitud del resalto.

Tema 22. VERTEDEROS

Definición. Vertedero en pared delgada. Vertedero en perfil estricto. Perfil Creager. Vertedero en perfil estricto. Perfiles del Bureau of Reclamation. Vertedero en perfil estricto con compuertas. Vertedero en pared gruesa. Vertedero triangular. Ejercicios.

Tema 23. RÉGIMEN UNIFORME
Introducción. Teorema de Bernoulli. Fórmula de Manning. Curvas de capacidad en secciones simples. Flujo en secciones compuestas. Ejercicios.

Tema 24. RÉGIMEN GRADUALMENTE VARIADO
Introducción. Hipótesis de cálculo. Curvas de remanso. Tipos de curvas de remanso. Integración de las curvas de remanso. Ejercicios.

BIBLIOGRAFÍA

BERTIN, J.J.: "Mecánica de Fluidos para Ingenieros". Ed. Prentice-Hall Inc., México, 1984.
DOUGLAS, J.F.: "Problemas resueltos de Mecánica de Fluidos. Vol. 1". Ed. Bellisco. Madrid, 1991.
-: "Problemas resueltos de Mecánica de Fluidos. Vol. 2". Ed. Bellisco. Madrid, 1991.
FRENCH, R.H.: "Hidráulica de Canales Abiertos". Ed. Mc Graw-Hill, Inc., México, 1988.
GARCÍA TAPIA, N.: "Ingeniería Fluidomecánica", Ed. Servicio de Reprografía de la Universidad de Valladolid. Valladolid,1998.
GILES, R.V.: "Mecánica de los Fluidos e Hidráulica. Teoría y 475 Problemas Resueltos". Ed. Schaum-Mc Graw-Hill, Inc., Bogotá, 1990.
HUGHES, W.F.: "Dinámica de Fluidos. Teoría y 100 problemas resueltos". Ed. Schaum-Mc Graw-Hill, Inc., México, 1987.
KARASSIK, I.J. y CARTER, R.: "Bombas centrífugas". Ed. C.E.C.S.A., México, 1989.
LINSLEY, R.K.; KOHLER,M.A. y PAULHUS, J.L.H.: "Hidrología para Ingenieros". Ed. Mc Graw- Hill, Inc., México, 1986.
OSUNA, A.: "HIDRAULICA. Hidráulica Técnica y Mecánica de Fluidos". Ed. Servicio Publicaciones de la E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid, 1981.
OSUNA, A. y DOMÍNGUEZ DE MIGUEL, J.R.: "Apuntes de Hidrología". Ed. S. P. de la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid, 1972.
STREETER, V.L. y WYLIE, E.B.: "Mecánica de los Fluidos. Octava Edición". Ed. McGraw-Hill, Inc., U.S.A., 1988.
TEMEZ PELAEZ, J.R.: "Hidráulica Básica". Ed. Servicio de Publicaciones de la Escuela de I.T.O.P. de Madrid.
VALLARINO, E.: "Tratado básico de presas". Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, C. y P., Madrid. 1991.
VENNARD, J.K. y STREET, R.L.: "Elementos de Mecánica de Fluidos". Ed. C.E.C.S.A. México, 1983.
VEN TE CHOW: "Hidráulica de los canales abiertos". Ed. Diana. México. 1990.
WHITE, F.M.: "Mecánica de Fluidos". Ed. McGraw-Hill, Inc., U.S.A., 1989.
WITTEMBAUER, F.: "Problemas de Mecánica General y Aplicada. Tomo Tercero". Ed. Labor. Barcelona, 1963.