POR FAVOR CONFIRMAR ASISTENCIA AL MAIL sectyp@fca.uncu.edu.ar

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
INTA (Centro Regional Mendoza - San Juan)
INA (Centro Regional Andino)

CURSO DE POSGRADO

HIDRÁULICA GENERAL

DOCENTES

Ing. **Jorge Fabián BONILLA**
Investigador en Hidrología Superficial – INA-CRA
Responsable de la operación de la Red Telemétrica del INA-CRA
Docente de grado en "Hidráulica General y Aplicada" – UTN-FRM
Docente de grado en "Hidrología y Obras Hidráulicas" – UTN-FRM
jbonilla@ina.gob.ar

Ing. **Víctor Hugo BURGOS**
Investigador en Hidrología Superficial – INA-CRA
Docente de grado en "Uso del Recurso Hídrico" – UTN-FRM
Responsable del Instituto Regional del Agua – UTN-FRM
vburgos@ina.gob.ar

COORDINADOR

Ing. Agr. **Rocío Hernández**
Docente de Hidrología Agrícola FCA-UNCuyo
rhernandez@fca.uncu.edu.ar

LUGAR, FECHA Y HORARIO
AULA MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE (2do. Piso – ala norte)
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - UNCuyo

Del 27 al 31 de marzo de 2017
Horario. Lunes 10:00 a 13:30 y 14:30 a 19:00
Martes a viernes de 09:00 a 13:30 y de 14:30 a 19:00

El curso comienza el lunes 27 de marzo a las 10.00 h.

CRÉDITOS
3 (45 h) $ 3.000

Número de alumnos: a confirmar

Destinatarios: Alumnos de la Especialidad / Maestría en Riego y Drenaje o que estén cursando otras Diplomaturas o Maestrías. Profesionales interesados en capacitarse en técnicas modernas sobre hidráulica para aplicaciones en el campo de los recursos hídricos.

OBJETIVOS

Profundizar los conocimientos de los principios básicos hidráulicos, en las ramas de hidrostática e hidrodinámica, de forma teórica y práctica, aplicado al diseño y cálculo de canales y tuberías de riego.

Estudiar las singularidades hidráulicas y sus aplicaciones. Adquirir habilidades para reconocer e interpretar las funciones que cumplen las distintas obras hidráulicas. Utilizar en forma básica los modelos hidráulicos de uso común. Adquirir la capacidad de resolver problemas hidráulicos diversos.

CONTENIDOS MÍNIMOS

HIDROSTÁTICA: Ley Hidrostática. Presión en un punto y sobre una superficie. Empuje sobre superficies planas y curvas. Casos de aplicación.
PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA HIDRÁULICA: Cinemática. Clasificación de los escurrimientos. Hidrodinámica. Ecuaciones de la hidrodinámica: ecuación de continuidad y conservación de energía. Teorema de Bernoulli. Casos de aplicación.

MOVIMIENTO EN CONDUCTOS CERRADOS (tuberías): Régimen laminar. Régimen turbulento. Pérdidas de energías primarias y secundarias. Accesorios. Casos prácticos de dimensionamiento: uso de software FLOWMASTER.
MOVIMIENTO EN CONDUCTOS ABIERTOS (canales): Tipos de canales. Ecuación del movimiento permanente. Distribución de velocidad, coeficientes de velocidad. Curva de descarga. Diseño y cálculo de secciones transversales en canales. Casos de aplicación: uso de software FLOWMASTER y HCANALES. Movimiento gradualmente variado. Movimiento rápidamente variado. Obras de arte y de medición de caudales en sistemas de riego. Casos de aplicación: uso de software.

PROGRAMA

Unidad 1. Introducción a la Hidráulica
Sólidos y fluidos. Líquidos y gases. Presión. Frotamientos interiores. Viscosidad y cohesión. Isotropía y capilaridad. Líquidos perfectos. Aplicaciones hidráulicas. Ciencias hidráulicas. Obras hidráulicas. Ejemplos.

Unidad 2. Hidrostática
Presión en un punto. Principio de Pascal. Variación general de la presión. Líquidos en la superficie terrestre. Medición de la presión. Piezómetros absolutos y relativos. Líquidos rotando sobre un eje vertical. Principio de Arquímedes. Empuje sobre una superficie plana. Empuje sobre una superficie curva.

Unidad 3. Fundamentos de Hidráulica
Estudio de la hidráulica: sistema de Lagrange y Euler. Ecuaciones de la hidrodinámica de Euler. Ecuación de continuidad en un punto. Definiciones básicas y clasificación de los escurrimientos. Teorema de Bernoulli. Definición de Gasto o Caudal. Caudal por unidad de ancho. Ecuación de continuidad en una sección. Bernoulli generalizado a toda la corriente. Variación del Bernoulli en corrientes abiertas. Velocidad de propagación de las ondas. Escurrimiento crítico. Régimen de río y torrente. Número de Froude. Potencia hidráulica. Pérdidas de carga.

Unidad 4. Movimiento en Conductos Cerrados (tuberías)
Tipos de movimientos. Características del movimiento laminar y turbulento. Viscosidad dinámica y cinemática. Número de Reynolds. Tensión de corte hidráulico. Distribución de velocidades en movimiento laminar. Factor de resistencia en movimiento laminar. Aspereza de la pared. Formación del movimiento turbulento. Experiencias de Nikuradse. Paredes lisas y rugosas. Factor de resistencia en paredes lisas. Relación de las pérdidas de carga con la velocidad. Experiencias de Fritsch. Capa laminar parietal. Ley universal de repartición de velocidades. Ecuaciones para tuberías lisas y rugosas. Gráfico de Moody. Pérdidas de carga singulares. Tuberías cortas y largas. Red de tuberías. Modelos Flowmaster y Epanet.

Unidad 5. Movimiento en Conductos Abiertos (canales)
Movimiento permanente uniforme. Ecuación de Chezy. Cálculo de canales. Ecuación de Chezy-Manning. Estimación del coeficiente de rugosidad. Ecuaciones alternativas. Forma óptima de un canal. Tuberías a presión atmosférica. Erosión de canales. Velocidades límites. Repartición de velocidades en canales. Características y clasificación de las corrientes abiertas. Discusión general del eje hidráulico. Cambios de pendiente. Resalto hidráulico. Curva de remanso. Modelo HCanales. Otros modelos hidráulicos.

Unidad 6. Singularidades hidráulicas
Orificios en pared delgada. Orificio perfecto. Cálculo del caudal de un orificio en pared delgada. Corrección de las condiciones de orificio perfecto. Orificio de pared gruesa. Cálculo del caudal en un orificio de pared gruesa. Correcciones. Orificios bajo compuerta.
Vertederos en pared delgada. Vertedero perfecto. Cálculo del caudal de un vertedero en pared delgada. Corrección de las condiciones de vertedero perfecto. Vertedero en pared gruesa. Cálculo del caudal de un vertedero en pared gruesa. Correcciones.
Aforadores. Tipos de aforadores. Aforo mediante vertederos. Condiciones hidráulicas. Aforos fijos y móviles. Curva H-Q. Ajuste de curvas. Limnímetro. Aforo mediante molinete en pequeños y grandes cauces. Uso y calibración de instrumentos. Tecnología de instrumentos. Aforos rápidos mediante flotadores.

CRONOGRAMA

Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
09:00 a 11:00	UT1 - Introducción a la Hidráulica **(comienza 10:00)**	**Coloquio UT1 - UT2** UT3 - Fundamentos de Hidráulica	**Coloquio UT3 - UT4** UT5 - Movimiento en Conductos Abiertos	**Coloquio UT5 - UT6** UT4 - Aplicación de modelos (tuberías)	UT5 - Aplicación de modelos (canales)
11:30 a 13:30					
14:30 a 16:30	UT2 - Hidrostática	UT4 - Movimiento en Conductos Cerrados	UT6 - Singularidades Hidráulicas	UT4 - Aplicación de modelos (tuberías)	UT5 - Aplicación de modelos (canales) **Evaluación Final**
17:00 a 19:00					
Docente	Ing. Jorge Bonilla			Ing. Victor Burgos	

BIBLIOGRAFÍA

LIBRO DE TEXTO:

Domínguez S., Francisco Javier (1999) "Hidráulica". Sexta edición. Editorial Universitaria. Santiago de Chile.

LIBROS DE CONSULTA:

Aguirre Pe, Julián (1974) "Hidráulica de Canales". Editado por CIDIAT. Mérida, Venezuela.

SOFTWARE DE USO GENERAL:

- Planilla de Cálculo

SOFTWARE DE USO ESPECÍFICO LIBRE:

- Modelo HCanales
- Modelo Epanet

SOFTWARE DE USO ESPECÍFICO EN VERSIÓN ACADÉMICA:

- Modelo Flowmaster

SE ENTREGARÁN CERTIFICADOS DE ASISTENCIA O APROBACIÓN

Informes e inscripción: Los interesados podrán inscribirse a los cursos vía correo electrónico (sectyp@fca.uncu.edu.ar) o personalmente en la Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias de la U.N .CUYO (Alte. Brown 500, Chacras de Coria, Mendoza, Argentina (C.P.A. M5528AHB)
TEL.FAX (54) 0261- 4135000 - INT. 1123 - web: http://www.fca.uncu.edu.ar
Una vez completada la solicitud de inscripción, el interesado deberá:
* confirmar en forma fehaciente su participación.
* abonar el arancel 7 días antes del comienzo del curso, en la Cooperadora de la F.C .A. - U.N.CUYO, o por depósito o transferencia bancaria a la cuenta:

Razón Social: Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Agrarias
Te/Fax: 0261-413-5000 interno 1101
Email: cooperadora@fca.uncu.edu.ar
CUIT: 30-62910666-5 IVA EXENTO
Banco: HSBC
Sucursal: Luján de Cuyo Mendoza
Cuenta Corriente: 5133-20751-9
Nro. CBU: 15000879-00051332075196
Facturación: emite facturas "C"

Importante: el cupón del depósito/transferencia deberá ser enviado vía fax, ó por correo electrónico a la Asociación Cooperadora indicando:
Nombre del curso, especificando en ambos casos sus datos personales o razón social. En caso de e-mail el comprobante deberá ser escaneado y enviado como archivo adjunto.
Al inicio del curso el alumno adscripto deberá presentar, al Coordinador del mismo, el comprobante de pago; y para el caso particular de los alumnos regulares, el comprobante de la cuota al día.