

## **PROPUESTA DE PROGRAMA DE LA ASIGNATURA HIDROLOGÍA AVANZADA II**

### **1. Nombre de la asignatura**

Hidrología Avanzada II

### **2. Créditos**

10.

La asignatura otorgará al estudiante que la apruebe 4 créditos, computables en lo que el plan de estudios 1997 para la carrera de Ingeniería Civil, en su numeral 2.2.1 "Materias, actividades integradoras y sus agrupamientos", identifica como asignaturas que sin perjuicio de su temática específica incorporen un fuerte uso de la informática.

### **3. Objetivo de la asignatura**

Módulo I) Aportar conocimientos básicos sobre los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y sus aplicaciones en el manejo de cuencas hidrográficas, que permitan obtener el máximo provecho de la información disponible, facilitando el manejo de datos y la toma de decisiones.

Módulo II) Presentar los conceptos y elementos para el estudio y análisis de las transformaciones inducidas por la urbanización en el ciclo hidrológico. Proporcionar herramientas para el dimensionamiento de los sistemas de control y la mejora de su gestión en cuencas hidrográficas urbanas.

### **4. Metodología de enseñanza**

El curso comprenderá el dictado de 56 horas de clase presencial, a razón de 4 horas semanales, considerando un semestre de 14 semanas. Las mismas estarán distribuidas en 42 horas de clases teórico-prácticas y cinco prácticas en laboratorio de informática, con una duración total de 14 horas.

Cada clase teórico-práctica será de 2 horas de duración, abordando los conceptos teóricos fundamentales y las principales aplicaciones prácticas.

En los dos módulos se plantearán trabajos de resolución individual que se desarrollarán utilizando herramientas computacionales para el manejo y análisis de la información geográfica y la modelación numérica del flujo en sistemas de drenaje. Estos trabajos implicarán la realización de un informe final global y de una defensa por parte del estudiante.

### **5. Temario**

*I) Módulo I: Aplicación de los SIG en el manejo de cuencas hidrográficas. (29 h)*

Introducción a los SIG y su funcionamiento. Sistemas de coordenadas y proyecciones cartográficas. Representación de datos. Información Hidrológica disponible en Uruguay para SIG. Geoprocesamiento. Análisis espacial. Modelos digitales de elevaciones (DEM). Aplicaciones Hidrológicas. Elaboración de Planos y manejo de resultados.

## II) Módulo II: Hidrología Urbana (27 h)

Efectos de la urbanización en el ciclo hidrológico. Descripción y funcionamiento de los Sistemas de Drenaje. Diseño hidrológico del sistema: información necesaria; nivel de seguridad del sistema; usos del suelo; caudal de diseño. Microdrenaje. Macrodrenaje. Mitigación de escorrentía. Elementos de disipación de energía. Utilización de modelos numéricos.

### 6. Bibliografía

- Brown, S.A.; Stein, S.M.; Warner, J.C. (2001). "Hydraulic Engineering Circular No. 22, Second Edition. Urban drainage design manual". Federal Highway Administration. Publication N°. FHWA-NHI-01-021.
- Burrough, P.A. (1986). Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Oxford Science Publications: Monographs on soil and resources survey N°12. ISBN: 0-19-854563-0, ISBN: 0-19-854592-4 (pbk.)
- Chow, V.T., Maidment, D.R. y Mays, L.W. (1994). "Hidrología Aplicada". McGraw-Hill -ISBN: 958-600-171-7
- MVOTMA – DINASA – IDU. (2009). "Diseño de Sistemas de Aguas Pluviales Urbanas, manual V1.0". MVOTMA, Montevideo, Uruguay. ISBN: 978-9974-7610-4-9.
- Tucci, C.; Porto, R.L.; Barros, M.T. (1995) "Drenagem Urbana". Editorial de la Universidad UFRGS, ABRH, Porto Alegre, Brasil. ISBN: 85-7025-364-8.

### *Referencias Complementarias:*

- Environmental Protection Agency. (1999). "Preliminary Data Summary of Urban Storm Water Best Management Practices". EPA-821-R-99-012.
- ESRI (2006). "ArcGis 9.2 Desktop Help". ([webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/](http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/)).
- Fleming, M.J.; Doan, J. H. (2003). "Hydrologic Modeling System HEC-GeoHMS, User's Manual". US Army Corps of Engineers, Institute for Water Resources, Hydrologic Engineering Center, EUA.
- Gómez Valentín, M. (2008). "Curso de Hidrología Urbana". UPC. Ed Alfambra, Barcelona, España. ISBN: 978-84-612-1514-0.
- Rossman, L. A. (2009). "Storm Water Management Model User's Manual Version 5.0". EPA. EPA/600/R-05/040.
- Tucci, C.E.M. y Bertoni, J.C. (2006). "Gestão de Inundações Urbanas". Ed. UNESCO-World Bank. ABRH-GWP-SAMTAC. Brasil. ISBN: 978-85-7727-127-6.

### 7. Conocimientos previos:

*Exigidos:* Conocimientos básicos de Mecánica de los Fluidos, Hidrología (Superficial, Subterránea y Estadística,) e Hidráulica.

*Recomendados:* Conocimientos básicos de Programación y Métodos Numéricos.

## Anexo

Asignatura correspondiente a la materia "Mecánica de los fluidos e hidrología", para la carrera de Ingeniería Civil.

### 1) Cronograma tentativo.

Temas	Clases presencial (h)	Dedicación adicional (h)
<b>Módulo I Aplicación de los SIG en el manejo de cuencas hidrográficas. (29 h)</b>		
Introducción a los SIG y su funcionamiento Sistemas de coordenadas y proyecciones cartográficas. Representación de datos.	4	3
Información Hidrológica disponible en Uruguay para SIG.	2	2
Geoprocesamiento.	4	2
Práctica de laboratorio de informática I	3	8
Análisis espacial. Modelos digitales de elevaciones (DEM).	4	2
Práctica de laboratorio de informática II	3	10
Aplicaciones Hidrológicas.	5	6
Elaboración de Planos y manejo de resultados.	1	3
Práctica de laboratorio de informática III	3	15
<b>Módulo II: Hidrología Urbana (27 h)</b>		
Efectos de la urbanización en el ciclo hidrológico.	4	3
Descripción y funcionamiento de los Sistemas de Drenaje	2	2
Diseño hidrológico del sistema: información necesaria; nivel de seguridad del sistema; usos del suelo; caudal de diseño.	6	7
Microdrenaje	5	6
Práctica de laboratorio de informática IV	2	6
Macro drenaje. Elementos de disipación de energía.	5	4
Utilización de modelos numéricos		
Práctica de laboratorio de informática V	3	15

### 2) Modalidad del curso y procedimiento de evaluación:

El curso se desarrolla en modalidad presencial mediante el dictado de 56 horas de clase, de las cuales 14 horas corresponden a prácticas en laboratorio de informática.

Para la aprobación del curso se exige asistencia mínima al 80% de las prácticas de Laboratorio; la presentación de un informe final por cada uno de los dos módulos que englobe los ejercicios prácticos planteados y la defensa oral de cada informe al final del módulo correspondiente.

No se realizará evaluación mediante parciales en esta asignatura y la ganancia del curso es requisito para poder rendir el examen de aprobación final de la asignatura.

El examen final tendrá dos componentes: una prueba inicial práctica de carácter escrito, cuya aprobación habilitará a una segunda prueba teórico-práctica de carácter oral, la cual deberá rendirse satisfactoriamente para la aprobación de la asignatura.

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. ING.

de fecha 1/7/2010 Exp. 060100-000554-10