



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DE BIOSISTEMAS



IB-0013 Hidrología Aplicada

Ciclo: I-2016

Créditos: 3

Requisitos: IC-079 Hidráulica, IB-0005 Estadística y Diseño Experimental

Profesores:

Dra. Alejandra Rojas González, alejandra.rojasgonzalez@ucr.ac.cr

Lic. Matías Adrian Chaves Herrera matias.chaves@ucr.ac.cr

Teléfono Oficina: 2511-6643,

Horario del Curso: Clases: Lunes: 11am-13:50 pm Lab de Cómputo IA y Jueves de 11 am -12:50 pm, aula 221.

Consulta: Jueves: 2-4 pm. En otro momento, según disponibilidad del profesor.

Descripción:

El curso pertenece al área de aguas de la carrera de Ingeniería Agrícola y se encuentra a nivel de séptimo semestre. En este curso se pretende reforzar conocimientos adquiridos en mecánica de fluidos e hidráulica general para ser aplicados en la dinámica del agua dentro del sistema hidrológico y la meteorología. Se desarrollarán principios fundamentales de hidrología superficial, manipular y analizar información hidrometeorológica y su aplicación en problemas de ingeniería. Temas como el ciclo hidrológico, clima, precipitación, evaporación, transpiración, movimiento del agua a través del medio poroso y superficial, probabilidad de eventos, tránsito de crecientes y diseño hidrológico serán ampliamente desarrollados en clase.

Objetivo General:

Enseñar al estudiante los principios fundamentales de la hidrología de agua superficial y subsuperficial con estimaciones de la respuesta hidrológica a un evento de lluvia dado y la meteorología con aplicaciones en problemas de ingeniería.

Objetivos Específicos:

1. Profundizar los conocimientos fundamentales de varios de los componentes del ciclo hidrológico.
2. Analizar e interpretar datos meteorológicos.
3. Aplicar conceptos de mecánica de fluidos y de hidráulica de canales abiertos en la resolución de problemas hidrológicos.
4. Adquirir y aplicar conceptos de estadística y probabilidad en el diseño de sistemas hidrológicos
5. Adquirir los conocimientos de los recursos de agua y su relación con el medio ambiente tanto a nivel local como a nivel mundial.
6. Profundizar en los métodos de cálculo de Evapotranspiración y agua superficial.
7. Utilizar programas computacionales para analizar hidrogramas de escurrimiento directo y separación de flujo base.

Temas

1. Ciclo hidrológico Semana 1 – 2.

- a) Gestión integrada del recurso hídrico
- b) Ciclo hidrológico y conceptos básicos
- c) La cuenca como unidad de estudio y su determinación
- d) Factores morfológicos de una cuenca
- e) Balance hídrico de la cuenca general

Semana Santa

2. Climatología (Semana 3 y 4)

- a) Medición de datos climatológicos
- b) Variaciones climatológicas
- c) Cambio Climático
- d) Sequías
- e) Tipos y formas de precipitación
- f) Medición de precipitación
- g) Determinación de la precipitación media sobre un área

3. Datos de estaciones limnigráficas (Semana 5-6)

- a) Medición de caudal e hidrogramas
- b) Curvas de descarga
- c) Flujo base separación

4. Métodos para verificar consistencia de información (Semana 7)

- a) Análisis de doble masa y correlación
- b) Técnicas para completar datos faltantes
- c) Técnicas para extender registros

5. Análisis estadístico y de probabilidad (Semana 8-9)

- a) Estadística descriptiva
- b) Parámetros estadísticos
- c) Funciones y distribuciones de probabilidad
- d) Ajuste a una distribución de Probabilidad
- e) Periodos de retorno
- f) Análisis de frecuencia y gráficas de probabilidad
- g) Bondad de ajuste
- h) Prueba de datos dudosos
- i) Confiabilidad
- j) Precipitación Máxima probable
- k) Curvas Intensidad Duración Frecuencia
- l) Caudales máximos y caudales mínimos

6. Métodos de cálculo de Evapotranspiración (semana 10-11)

- a) Proceso de Evaporación y Evapotranspiración (procesos y factores que afectan)
- b) Método de medición de evaporación o Evapotranspiración
- c) Métodos de cálculo:
 - FAO Penman-Monteith
 - Thorntwaite
 - Hargreaves Samani
 - Blaney-Criddle
- d) Cálculo de la evapotranspiración real

7. Infiltración y Procesos de agua en el suelo (semana 12)

- a) Factores que afectan el movimiento del agua en el suelo
- b) Balance de agua en el suelo
- c) Estimando tasas de infiltración: ecuación de Horton, Green-Ampt
- d) Propiedades hidráulicas en el suelo

8. Escurrimiento Superficial (semana 13- 14)

- a) Hidrología superficial
- b) Exceso de Precipitación y escorrentía directa
- c) Profundidad o volumen de escorrentía
- d) Método NRCS para abstracciones
- e) Distribución temporal de las abstracciones del método del NRCS
- f) Caudal de Diseño o pico de escorrentía
- g) Tiempo de tránsito
- h) Hidrograma Unitario
- i) Hidrograma triangular y adimensional del NRCS

9. Tránsito de Avenidas (Semana 15)

- a) Tránsito hidráulico e hidrológico
- b) Tránsito de avenidas en ríos

10. Modelos de simulación hidrológica (semana 16)

- a) Introducción a los modelos hidrológicos
- b) Introducción a HEC-HMS
- c) HEC-HMS Caso de estudio

Metodología

Se guiará al estudiante a cubrir los temas del curso con una clase previa magistral y realizando ejercicios en clase, brindándole material adicional de cada tema a desarrollar. Se propondrá trabajos de investigación, informes de giras y tareas, los cuales serán discutidos en clases para aclarar conceptos y resolver dudas.

La presencia en las clases es indispensable para completar satisfactoriamente este curso. Es muy importante asistir a clases y tomar notas. Los quices se realizarán con previo aviso y al inicio de la clase, por lo tanto la puntualidad es muy importante. Si pierde un quiz por ausencia o llegada tardía, este no será reemplazado a no ser presentada la justificación descrita en el reglamento estudiantil.

Quices

Quices serán dados periódicamente previo anuncio para enfatizar conceptos presentados en clase. Siendo estos teóricos, prácticos o ambos.

Artículos

Cada estudiante expondrá un artículo científico o lectura importante relacionada a la Ingeniería de manejo de aguas y/o Hidrología hacia los estudiantes en clase. Se solicitara resumir el artículo/lectura y plasmar su opinión explicando cómo este se relaciona con el curso, o con su profesión o con el entorno costarricense/latinoamericano. La calificación dependerá en la calidad del abordaje, gramática, ortografía, exposición y dominio del tema. Los artículos serán subidos a la Dropbox del curso.

Tareas

Las tareas consisten de un grupo de problemas asignados de libros de texto y otros recursos para desarrollar los conceptos aprendidos en clase. Piense en estas tareas como mini-proyectos de diseño. Las tareas serán asignadas dos semanas antes del examen. Las tareas serán penalizadas 1% del 5% total por cada día de tardanza, luego de la fecha de entrega. Las tareas entregadas después del exámen que cubre ese material no recibirán puntos. Presentación de todas las tareas es extremadamente importante. Todos los reportes de tareas deben ser escritas en una forma profesional con gramática, ortografía y puntuación correctas.

Todas las tareas deben ser subidas al Dropbox del curso en el rubro destinado al particular para la fecha que se indique. Fallas en la presentación de las mismas significarán en reducción significativa de la nota. Todas las tareas deben de ser presentadas como en un documento con formato Word.doc o Adobe Acrobat.pdf donde claramente responda a cada pregunta y muestre el trabajo realizado para llegar hasta la respuesta. Cualquier gráfico relevante, tablas y ecuaciones que validen su respuesta deben de ser incluidas en el documento y deben de ser numeradas, mencionadas y tituladas adecuadamente.

Si usted no explica suficientemente su trabajo, solo conseguirá notas parciales y ningún punto por respuestas incorrectas. Usted puede y probablemente deba añadir material adicional al reporte (ej. Hojas de cálculo bien organizadas y tituladas y otros cálculos) para justificar su respuesta. Todas las tareas deben ser en formato que se pueda imprimir en hojas estándar de 8.5" por 11".

Exámenes

Los exámenes serán realizados en horas de clase. La reposición de exámenes se realizará si y solo si se realizan los arreglos antes del examen y que sea por motivos de enfermedad, en este caso se debe de presentar un certificado médico que así lo indique.

Se recuerda a los estudiantes que las tareas y los exámenes son individuales y que si por algún motivo se evidencia plagio o archivos de hojas de cálculo iguales se notificará a la Dirección de la Escuela para su respectivo proceso y perderá por completo la calificación en el documento que así lo evidencie (REGLAMENTO DE ORDEN Y DISCIPLINA DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA, Capítulo 2, Artículo 5)

Evaluación

Método	Porcentaje
3 Quices (2% c/u), Artículos (4%)	10%
Tareas e informes	25%
Exámenes Parciales(2 igual peso) 1 Examen: 7 de Abril 2 Examen: 19 de Mayo	40%
Exámen Final: 29 de Junio	25%
Total	100%

Bibliografía a consultar

1. Chow, V., David Maidment y Larry Mays. 1994. Hidrología Aplicada. McGraw Hill Interamericana, S.A.
2. Carpena-Muñoz, R. y Axel Ritter. 2005. Hidrología Agroforestal. Dirección General de Universidades e Investigación del Gobierno de Canarias. Edición Mundi-Prensa.
3. Villón Béjar, M. 2004. Hidrología. Primera Edición Editorial Tecnológica de Costa Rica. San José Costa Rica.
4. Bedient, P., Wayne C. Huber y Baxter E. Vieux. 2008. Hydrology and Floodplain Analysis. Cuarta Edición. Pearson Prentice Hall.
5. Ward, A. y Trimble, S., 2003. Environmental hydrology. Segunda edición, Lewis Publishers.
6. Maidment, D. 1993. Handbook of Hydrology. McGraw-Hill, INC.