



Guía docente 250430 - HIDURB - Hidrología Urbana

Última modificación: 03/10/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona
Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS (Plan 2012). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: BENIAMINO RUSSO

Otros: BENIAMINO RUSSO, JACKSON DAVID TELLEZ ALVAREZ

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

8230. Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas.

8231. Capacidad para realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos.

Transversales:

8559. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.

8560. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

8561. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 1,8 horas a la semana de clases presenciales en un aula (grupo grande) y 0,8 horas semanales con la mitad de los estudiantes (grupo mediano).

Se dedican a clases teóricas 1,8 horas en un grupo grande, en él que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedican 0,8 horas (Grupo mediano), a la resolución de problemas con una mayor interacción con los estudiantes. Se realizan ejercicios prácticos con el fin de consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

El resto de horas semanales se dedica a trabajos de curso

Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Asignatura de especialidad en la que se intensifican conocimientos en competencias específicas.

Conocimientos a nivel de especialización que han de permitir desarrollar y aplicar técnicas y metodologías de nivel avanzado.

Contenidos de especialización de nivel de máster relacionados con la búsqueda o la innovación en el campo de la ingeniería.

Proporcionar un conocimiento detallado de los principales procesos en áreas urbanas durante las lluvias, las tormentas de diseño, pérdidas, sistemas de sumideros, cálculo hidráulico de la red o problemas de vertidos en tiempo de lluvia así como las herramientas para desarrollar un proyecto de un sistema de alcantarillado haciendo hincapié en el comportamiento hidrológico e hidráulico.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

| Tipo | Horas | Porcentaje |
|----------------------------|-------|------------|
| Horas aprendizaje autónomo | 80,0 | 63.95 |
| Horas grupo grande | 25,5 | 20.38 |
| Horas grupo pequeño | 9,8 | 7.83 |
| Horas grupo mediano | 9,8 | 7.83 |

Dedicación total: 125.1 h

CONTENIDOS

Drenaje Urbano: Introducción

Descripción:

Introducir el concepto de Drenaje Urbano y los objetivos asociados: datos de lluvia, ambientes urbanos, sistemas de alcantarillado, inundaciones y desbordamiento de caudales e impactos generados.

Dedicación: 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

Criterios de Diseño

Descripción:

En esta sesión se introducen los principales criterios de diseño utilizados en los sistemas de drenaje: tipo de secciones, las velocidades máximas y mínimas, etc.

Los criterios de riesgo en los sistemas de alcantarillado: Nivel de riesgo y el riesgo

Objetivos específicos:

Proporcionar a los estudiantes los conceptos de periodo de retorno asociado al diseño de alcantarillado, y los conceptos de peligro y riesgo, y el uso de nuevos sistemas de alcantarillado o la rehabilitación de alcantarillas existentes

Dedicación: 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m



Datos de precipitación: tormentas de diseño y los patrones de precipitación

Descripción:

En estas sesiones, los datos de lluvia necesaria para realizar un estudio detallado hidrológico en las zonas urbanas se presenta. FDI real o sintética se presentan. Tormentas de diseño utilizadas en la práctica profesional se introducen
Lluvias de proyecto: Ejemplos y aplicaciones

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 7h

Las pérdidas de precipitación en zonas urbanas

Descripción:

Descripción de los conceptos teóricos de los modelos de pérdidas más habituales empleados en drenaje urbano.
Descripción de los diferentes procesos de pérdidas en el entorno urbano.

Objetivos específicos:

Aprender a estimar las pérdidas hidrológicas en diferentes contextos urbanos.

Dedicación: 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m

Los sistemas de captación: comportamiento hidráulico

Descripción:

Análisis hidráulico de sumideros. Procedimientos experimentales. Concepto de eficiencia y estimación de caudales captados.

Objetivos específicos:

Proporcionar al alumno los conceptos del comportamiento hidráulico de un sumidero. Caracterización de la eficiencia hidráulica y estimación de caudales captados.

Dedicación: 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

El flujo en las calles: los criterios de riesgo

Descripción:

Red de calles y flujo en calles. Caudal máximo en una calle. Los criterios de riesgo en términos de flujo máximo, nivel del agua, etc Cálculo de la distancia óptima entre rejillas consecutivas
Práctica 1: el diseño de la ubicación óptima de sumideros.

Objetivos específicos:

Proporcionar al alumno el concepto de flujo de superficie a lo largo de la red de calles durante un evento de lluvia. Estimación del caudal máximo aceptable en una calle. Definición de criterios de riesgo
Aplicar los conceptos de lluvia de diseño, flujo en calle, parámetros hidráulicos de captación, para definir el espaciamiento óptimo entre imbornales. Simulación a través de herramienta de cálculo.

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 7h



SUDS Sistemas urbanos de drenaje sostenible

Descripción:

SUDS. Técnicas de infiltración y retención sostenibles

Objetivos específicos:

Proporcionar al alumno la visión de las técnicas sostenibles que tratan reducir la escorrentía durante eventos de lluvia

Dedicación: 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

Comportamiento hidráulico de los sistemas de alcantarillado

Descripción:

El comportamiento hidráulico de los sistemas de alcantarillado. Régimen permanente y no permanente.

Depósitos de retención. Comportamiento hidráulico. Entrada y salida. Criterios de diseño. Mantenimiento y operación.

Visita a un depósito de retención de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

Objetivos específicos:

Dar a conocer a los aspectos específicos del comportamiento hidráulico de las redes de alcantarillado: superficie libre y flujo de la presión.

Introducir al alumno el concepto de un depósito de retención. Sus ventajas y desventajas. Dimensiones y otros elementos para entrada y salida de caudales. Limpieza y criterios de mantenimiento.

Observar a través de un ejemplo real las características principales de un depósito de retención de aguas pluviales.

Dedicación: 16h 48m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 9h 48m

DSS. Aspectos de calidad de las aguas receptoras

Descripción:

Concepto de DSS. Aspectos de calidad del agua. La materia orgánica e inorgánica. Simulación y medidas reales

Objetivos específicos:

Introducir el concepto de DSS y el riesgo asociados a las aguas de los medios receptores en tiempo de lluvia.

Dedicación: 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m



Códigos comerciales disponibles

Descripción:

Códigos comerciales más utilizadas: SWMM5, InfoWorks, Mike Urban.

Introducción a la modelización y caso de prueba a través del código SWMM5.

Análisis de sistemas de alcantarillado. Calibración de modelos. Simulación y rehabilitación de una red con SWMM5.

Objetivos específicos:

Presentar al alumno las principales herramientas comerciales disponibles para simulacions en el campo del drenaje urbano.

Introducir el código de dominio público SWMM5 desarrollado por la EPA y sus posibilidades.

Dedicación: 26h 24m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 9h

Aprendizaje autónomo: 15h 24m

Examen

Dedicación: 4h 48m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de evaluación continua correspondientes a actividades de laboratorio y/o aula informática y actividades de evaluación tipo examen.

Las prácticas consisten en diferentes actividades, tanto individuales como de grupo, de carácter formativo, realizadas durante el curso. La calificación de enseñanza práctica será la media de las actividades de este tipo.

Las prueba de evaluación consta de una examen con cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura.

Nota final: 70% Nota de examen + 30% Nota de prácticas

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio o de evaluación continua en el periodo programado, se considerará como puntuación cero.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Butler, D.; Digman, C.; Makropoulos, C.; Davies, J. Urban drainage. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis, 2018. ISBN 9781498750585.

- Gómez Valentín, M. Curso de hidrología urbana. Barcelona: Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports. Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), 2008. ISBN 978-84-612-1514-0.

- Mays, L.W. (ed.). Stormwater collection systems design handbook. New York: McGraw-Hill, 2001. ISBN 0071354719.

- Gómez Valentín, M. Curso de depósitos de retención de aguas pluviales. Barcelona: Mcharly, 2009. ISBN 9788461371013.

- Gómez Valentín, M. Curso de análisis y rehabilitación de redes de alcantarillado mediante el código SWMM 5.0. Barcelona: Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports. Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), 2007. ISBN 9788461178179.

Complementaria:

- Pazwash, H. Urban storm water management [en línea]. Boca Raton: CRC Press, 2011 [Consulta: 29/01/2020]. Disponible a:



<https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=688520>. ISBN 9781439810361.

- Akan, A.O.; Houghtalen, R.J. Urban hydrology, hydraulics, and stormwater quality: engineering applications and computer modeling. Hoboken: J. Wiley & Sons, 2003. ISBN 0471431583.

- Tota-Maharaj, K. Permeable pavements for urban stormwater runoff enhancement and reuse. Saarbrücken: VDM Dr. Müller, 2011. ISBN 9783639365061.

- Wanielista, M.P.; Yousef, Y.A. Stormwater management. New York: J. Wiley, 1993. ISBN 0471571350.

- Centro de Estudios Hidrográficos. Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano. 3a ed. Madrid: Ministerio de Fomento. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones : CEDEX, 2009. ISBN 9788477904915.