

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (237 11 3F)
INGENIERÍA SANITARIA

Curso 2019-2020
(Fecha última actualización: 22/04/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 09/05/2019)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología Específica de Hidrología	Tecnologías del Medioambiente	3º	6º	6	Obligatoria
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> José Manuel Poyatos Capilla Jaime Martín Pascual 			Dpto. de Ingeniería Civil, 4ª planta, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Despachos nº 84 y 82. Correo electrónico: jpoyatos@ugr.es y jmpascual@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Lunes de 9:00 a 12:00 horas y jueves de 9:30 a 12:30 (Profesor Poyatos). Miércoles de 11:30 a 13:30 y jueves de 11:30 a 13:30 y de 16:00 a 19:30 horas (Profesor Martín Pascual)		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Civil			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursadas las materias básicas Tener cursadas las materias: <ul style="list-style-type: none"> Hidráulica e Hidrología Ingeniería Ambiental y Calidad del Agua 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>)



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:15:52 Página: 1 / 6



yDENBDK3nvqIH08olzE0kX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Recursos hídricos, Ciclo del uso del agua, Legislación, Captación, Potabilización, Depósitos y redes de distribución, Redes de saneamiento, Depuración y reutilización, Desalación de aguas, Tratamiento de lodos de depuración.
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS
<ul style="list-style-type: none"> • CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de u área de estudio • CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de indole social, científica o ética • CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía • CG1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación. • CG2: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública. • CG3: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. • CG5: Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito. • CH1: Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos • CH2: Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales • CH3: Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento • CH4: Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación
OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de potabilizadoras • Diseño y dimensionamiento de depósitos • Diseño y dimensionamiento de redes de abastecimiento • Diseño y dimensionamiento de redes de saneamiento • Diseño y dimensionamiento de plantas depuradoras • Diseño y dimensionamiento de desaladoras • Conocimiento del ciclo integral del agua y las normativas correspondientes
TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA
TEMARIO TEÓRICO: Bloque I. Tratamiento de aguas (12) <ul style="list-style-type: none"> • Tema 1. El Ciclo del Uso del Agua: Recursos hídricos, Calidad de las aguas naturales, Contaminación. Aspectos



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:15:52 Página: 2 / 6



yDENBDK3nvqjHO8olzE0kX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

<p>normativos.(2 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tema 2: Procesos aplicados a la potabilización de aguas. Objetivos, tecnología y procesos aplicados a la potabilización de aguas. (2 h) • Tema 3: Desinfección de Aguas. Procesos físicos y químicos, aplicaciones.(1h) • Tema 4: Procesos Físico-Químicos aplicados a la eliminación de materia particulada: Coagulación-Floculación, Decantación, filtración. (2h) • Tema 5. Procesos Aplicados en el tratamiento de las Aguas Residuales: Objetivos, Depuración de aguas residuales urbanas (2 h) • Tema 6. Fundamentos de los tratamientos biológicos: Ciclos bioquímicos, cinética microbiana, carga másica, tiempo de retención hidráulico y tiempo de retención celular. (1 h) • Tema 7. Aplicación de tecnologías de membrana al tratamiento de aguas: Tipología, configuración, operaciones y problemas de ensuciamiento.(2 h) • Tema 8.- Desalación de aguas salinas y salobre: Configuración de plantas desaladoras. Captación y pretratamientos. Sistema de separación de sales. Remineralización.(2 h) <p>Bloque II. Redes de distribución y drenaje urbano (10 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tema 5. Depósitos de abastecimiento (3 h) Tipología. Diseño. Elementos y materiales. • Tema 6. Redes de distribución (3 h) Tipología. Elementos y materiales. Diseño en diferentes supuestos de distribución. Mantenimiento y explotación. Sistemas de control. • Tema 7. Redes de saneamiento (2 h) Tipología y consecuencias de los tipos en la septicidad. Elementos y materiales. Diseño en diferentes supuestos de saneamiento. Mantenimiento y explotación. Sistemas de control. • Tema 8. Técnicas de drenaje urbano sostenible (2 h) Tipologías. Diseño y construcción. Depósitos anti-descarga. Equipamientos. <p>Seminarios para exposición de trabajos en pequeño grupo(2 h)</p> <p>TEMARIO PRÁCTICO: Resolución de casos (22 h)</p> <p>Bloque I (10 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo 1: Dimensionamiento de procesos aplicables en plantas de tratamiento de aguas potables: Sistemas físico-químicos (4 h) • Cálculo 2: Dimensionamiento de procesos aplicables en plantas de tratamiento de aguas Residuales: Diseño de procesos biológicos, balances de materia a los sistemas de tratamiento de aguas (6 h) <p>Bloque II (12 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo 3Diseño y cálculo de depósitos de abastecimiento (2 horas) • Cálculo 4Diseño y cálculo de redes de distribución (4 horas) • Cálculo 5Diseño y cálculos de redes de saneamiento (4 horas) • Cálculo 6Diseño y cálculo de depósitos anti-descarga del sistema unitario (2 horas) <p>Prácticas de laboratorio (4 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respirometría de fangos activos y cinética microbiana en tanques de mezcla perfecta (4h). <p>Prácticas de ordenador (4 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Práctica de ordenador 1. Modelización de redes de abastecimiento (2 h) • Práctica de ordenador 2. Modelización de redes de saneamiento (2 h) <p>Visitas técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciclo integral del agua urbana de Granada (6 h) <p>BIBLIOGRAFÍA</p>
--

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento Sello de tiempo: 20/05/2019 16:15:52 Página: 3 / 6



yDENBDK3nvqIH08olzE0kX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Hontoria, E. 2015. Preguntas y respuestas para diseñar y predimensionar: memoria y experiencias en los sistemas de depuración. Editorial Godel.
- Martín, J. y Hontoria, E. 2015. Cálculo de redes de saneamiento: nociones básicas y ejemplos resueltos. Editorial Godel.
- Osorio, F. y Hontoria, E. 2005. Fundamentos y Cálculo de Redes de Distribución. Edita: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- American Water Works Association Research Foundation. Tratamiento del Agua por Procesos de Membrana. Principios, Procesos y Aplicaciones. Mc Graw Hill Interamericana. Madrid. 1998.
- Arboleda, J. Teoría y Práctica de la Purificación del Agua. Mc Graw Hill. Santa Fé de Bogotá. 2000.
- Béchaux, J. Manual Técnico del Agua 4ª ed. Degremont. 1979.
- Gómez, M.A., Hontoria, E. Técnicas Analíticas en el Control de la Ingeniería Ambiental. Universidad de Granada. 2003
- Metcalf& Eddy. Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento Vertido y Reutilización. Mc Graw Hill Interamericana. Madrid. 1995.
- Pulido Bosch, A. y Vallejos Izquierdo, A. Gestión y contaminación de recursos hídricos. Universidad de Almería, 2003.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- CEDEX. 2007. Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano. Manuales y Recomendaciones del CEDEX.
- EPA, 2010. Water Treatment Manual: Desinfection. Office of Environmental Enforcement
- Judd, S. 2011. The MBR Book. 2nd Edition. Elsevier
- Hernández, A, 2016. Saneamiento y alcantarillado: vertidos de aguas residuales. Ed. Paraninfo. Colección Señor nº 7.
- IWA, 2009. Principles of water and wastewater treatment processes. IWA editorial
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2014. Manual Nacional de Recomendaciones para el Diseño de Tanques de Tormenta
- Ministerio de Sanidad y Política Social, 2009. Guía de Desalación: aspectos técnicos y sanitarios en la producción de agua de consumo humano
- Baruth, Water Treatment Plant Desing. McGraw Hill, New York. 2005
- Company Arpa, J. Coagulantes y Floculantes Aplicados en el Tratamiento de Aguas. Gestión i Promoció Editorial S.L. Barcelona. (2000).
- Fariñas, M. Ósmosis Inversa: Fundamentos, Tecnología y Aplicaciones. Mc Graw Hill Interamericana. Madrid. 1999.
- Lin, S.D. Water and Wastewater Calculations Manual. McGraw Hill. New York. 2007.
- Parson and Jefferson. Introduction to Potable Water treatment processes. Blackwell Publishing, Oxford. 2006.
- White, G.C. Handbook of Chlorination and Alternative Disinfectants. Wiley Inter-Science. New York. 1999.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.mapama.gob.es/es/>

METODOLOGÍA DOCENTE

Metodología docente: Lección magistral/expositiva.

Actividad Formativa AF1. Lección magistral.

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:15:52 Página: 4 / 6



yDENBDK3nvqIH08olzE0kX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos. Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.

Metodología docente: Resolución de problemas y estudio de casos prácticos o visitas a industrias.

Actividad Formativa AF2. Prácticas. Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas. Los seminarios tratan en profundidad temáticas concretas relacionadas con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio. Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales y de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Metodología docente: Prácticas de laboratorio o de campo.

Actividad Formativa AF3. Prácticas de laboratorio. Descripción: realización de prácticas en el laboratorio aplicando experimentalmente los conocimientos y habilidades adquiridas en las actividades de aula. Realización de prácticas individuales o en grupo dependiendo de la materia o del equipo. Propósito: Reforzar y aplicar los contenidos de la materia y desarrollar habilidades para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada.

Metodología docente: Prácticas en ordenadores:

Actividad Formativa AF2. Prácticas. Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas. Los seminarios tratan en profundidad temáticas concretas relacionadas con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio. Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales y de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Metodología docente: Realización de trabajos o informes de prácticas.

Actividad Formativa AF5. Actividades no presenciales grupales. Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia. Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

Actividad Formativa AF6. Tutorías académicas. Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor Propósito: 1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

CONVOCATORIA ORDINARIA

Evaluación continua

La evaluación continua estará formada por las siguientes pruebas:

- Entrega de ejercicios de resolución de casos prácticos (15%)
- Prácticas de laboratorio y ordenador (15 %)
- Trabajo en pequeño grupo (20 %)
- Examen final teórico-práctica (50 %)

Criterios de Evaluación

- El examen final deberá de aprobarse con un 4 sobre 10 para superar la asignatura.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:15:52 Página: 5 / 6



yDENBDK3nvqIH08olzE0kX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

<p>CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Constará de dos pruebas de evaluación de tipo teórico-práctica, correspondiente a los bloques I y II que supondrá el 50 % de la nota cada uno de ellos.</p>
<p>DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"</p>
<ul style="list-style-type: none"> • La evaluación única final a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la "MODIFICACIÓN DE LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada en Consejo de Gobierno de 26 de octubre de 2016)" constará de dos pruebas de evaluación de tipo teórico-práctica, correspondiente a los bloques I y II que supondrá el 50 % de la nota cada uno de ellos.
<p>INFORMACIÓN ADICIONAL</p>
<p>Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso</p>



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:15:52 Página: 6 / 6



yDENBDK3nvqIH08olzE0kX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.