

# **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**

## **Grado en Ingeniería Civil**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Ingeniería Sanitaria  
(2018 - 2019)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Ingeniería Sanitaria</b>	<b>Código: 339383204</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Civil</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-12-01)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s:<ul style="list-style-type: none"><li><b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li><b>Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima</b></li></ul></li><li>- Área/s de conocimiento:<ul style="list-style-type: none"><li><b>Farmacia y Tecnología Farmacéutica</b></li><li><b>Ingeniería Hidráulica</b></li><li><b>Ingeniería Química</b></li></ul></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: MARIA DEL CRISTO MARRERO HERNANDEZ</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>1,PA101, PX101, PX102, PX103, PX104</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li></ul>	
Tutorías Primer cuatrimestre:	
<b>Horario:</b>  Martes, miércoles, jueves y viernes de 11:30 a 13:00 h. El lugar y horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.	<b>Lugar:</b>  Despacho nº 16, Dpto. de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica. 1ª Planta Edif. Química
Tutorías Segundo cuatrimestre:	

**Horario:**

Martes, miércoles, jueves y viernes de 11:30 a 13:00 h. El lugar y horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

- Teléfono (despacho/tutoría): **922 318080**
- Correo electrónico: **mcmhdez@ull.edu.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Lugar:**

Despacho nº 16, Dpto. de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica. 1ª Planta Edif. Química

**Profesor/a: FRANCISCO JAVIER GONZALEZ MARTIN**

- Grupo: **1**
- Departamento: **Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Hidráulica**

Tutorías Primer cuatrimestre:

**Horario:**

Martes y Jueves de 15:30 a 17:30 h

**Lugar:**

Planta 1. Edificio de Ingeniería Civil

Tutorías Segundo cuatrimestre:

**Horario:**

Martes y Jueves de 15:30 a 17:30 h

**Lugar:**

Planta 1. Edificio de Ingeniería Civil

- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: **jgmartin@ull.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Profesor/a: KARINA ELVIRA RODRÍGUEZ ESPINOZA**

- Grupo: **PX101, PX102, PX103, PX104**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**

Tutorías Primer cuatrimestre:

**Horario:**

Lunes de 12:30 a 14:30 h; martes de 15:00 a 17:00 h y jueves de 11:30 a 13:30 h.

**Lugar:**

Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho nº 4

Tutorías Segundo cuatrimestre:

**Horario:**

Lunes de 12:30 a 14:30 h; martes de 15:00 a 17:00 h y jueves de 11:30 a 13:30 h.

**Lugar:**

Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho nº 4

- Teléfono (despacho/tutoría): **922318051**
- Correo electrónico: **krodrige@ull.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología específica: Hidrología**  
Perfil profesional: **Ingeniería Civil**

#### 5. Competencias

##### Tecnología específica: Hidrología

- 30** - Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.
- 29** - Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento.

##### Transversales

- O6** - Capacidad de resolución de problemas.
- O7** - Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- O8** - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- O10** - Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.
- O14** - Capacidad de evaluar.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

##### MÓDULO I. Área de Ingeniería Química

Profesora: M<sup>a</sup> del Cristo Marrero Hernández  
Temas:

- Bloque 1. Introducción a la Ingeniería Sanitaria
- Bloque 2. Procesos de depuración de aguas residuales
- Bloque 3. Tratamiento y eliminación de fangos
- Bloque 4. Regeneración de aguas residuales para su reutilización

##### MÓDULO II. Área de Ingeniería Hidráulica.

Profesor: F. Javier González Martín  
Temas:

Bloque 1. La Ingeniería Sanitaria en su concepción ingenieril  
Bloque 2. Saneamiento y drenaje de aguas contaminadas  
Bloque 3. Instalaciones y equipamientos para depuración de aguas residuales  
Bloque 4. Generación y eliminación de olores  
Bloque 5. Limpieza Viaria  
Bloque 6. Residuos Sólidos Urbanos

Prácticas de laboratorio: la asignatura consta de 0,6 ECTS prácticos que incluirán la realización de 2 prácticas de laboratorio. La realización de las prácticas de laboratorio es requisito indispensable para aprobar la asignatura.

Las prácticas de laboratorio se realizarán en 2 sesiones a lo largo del cuatrimestre. La franja horaria para la realización de las prácticas es, los viernes, de 9:30 a 12:30 h (laboratorio de L. Dpto. de Ingeniería Química).

Para la realización de las prácticas será imprescindible que cada estudiante traiga una bata de laboratorio, ropa y calzado adecuado, de manera que las piernas estén perfectamente cubiertas. El alumnado debe disponer de un cuaderno de prácticas y de calculadora.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

En algunas de las actividades desarrolladas a lo largo del curso se utilizará documentación en inglés.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

#### Módulo I.

El módulo I de la asignatura constará de 30 horas presenciales, 15 de las cuales serán de teoría, y 6 de prácticas de laboratorio, 7 de resolución de problemas, seminario y tutorías y 2 para realización de exámenes. Se impartirán 3 horas de clases presenciales de aula a la semana. En las clases prácticas de aula se explicarán problemas tipo asociados a cada uno de los temas del programa y se proporcionarán al alumnado problemas y ejercicios para su desarrollo. Las clases teóricas se simultanearán con las prácticas de aula.

#### Módulo II.

El módulo II constará de 30 horas presenciales, 15 de teoría, 8 de resolución de problemas, 5 de actividades prácticas (individuales o en laboratorio) y 2 de examen.

La asignatura consta de 0,6 ECTS de prácticas de laboratorio, que corresponden a 6 horas presenciales en el mismo, y que se desarrollarán en sesiones de 3 horas los viernes. En el laboratorio el alumnado trabajará en grupos pequeños, guiado por el profesorado de prácticas.

La asignatura participa en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial Mediante Herramientas TIC, en la modalidad para asignaturas de titulaciones oficiales, con la realización de las siguientes actividades:

a) Resolución de ejercicios y tareas a través del aula virtual

- b) Uso de recursos audiovisuales
- c) Uso de foros de discusión
- d) Evaluación de los foros de discusión y de las tareas propuestas a través del aula virtual

El aula virtual se utilizará también como repositorio de toda la documentación que tendrá el alumnado a su disposición a lo largo de todo el curso.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30,00	0,00	30,0	[29], [30], [O6], [O7], [O8], [O10], [O14]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	6,00	0,00	6,0	[29], [30], [O6], [O7], [O8], [O10], [O14]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	4,00	0,00	4,0	[29], [30], [O6], [O7], [O8], [O10], [O14]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	10,00	10,0	[29], [30], [O6], [O7], [O8], [O10], [O14]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	45,00	45,0	[29], [30], [O6], [O7], [O8], [O10], [O14]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	20,00	20,0	[29], [30], [O6], [O7], [O8], [O10], [O14]
Preparación de exámenes	0,00	15,00	15,0	[29], [30], [O6], [O7], [O8], [O10], [O14]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[29], [30], [O6], [O7], [O8], [O10], [O14]
Asistencia a tutorías	10,00	0,00	10,0	[29], [30], [O6], [O7], [O8], [O10], [O14]
Realización de prácticas de laboratorio	6,00	0,00	6,0	[29], [O6], [O7], [O8], [O14]
Total horas	60.0	90.0	150.0	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

#### Bibliografía Básica

- Hernández Muñoz, A. (2007): "Saneamiento y alcantarillado. Vertidos residuales". CICCIP. Colección Señor
- Metcalf-Eddy, "Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización". McGraw-Hill, 1998

#### Bibliografía Complementaria

- Aurelio Hernández, A. (2001): "Depuración y desinfección de aguas residuales"
- Hernández Lehmann, A. (2000): "Manual de diseño de estaciones depuradoras de aguas residuales". CCICCP (COLECCION ESCUELAS)
- Imhoff, K (1969): "Manual de saneamiento de poblaciones" Ed. Blume

#### Otros Recursos

## 9. Sistema de evaluación y calificación

#### Descripción

La evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016).

Se recomienda:

- Asistir a todas las actividades: clases teóricas, clases de problemas y actividades específicas
- Resolver de forma sistemática los problemas propuestos con la finalidad de reforzar los conocimientos
- Utilizar bibliografía para afianzar conocimientos
- Hacer uso de las tutorías para resolver dudas que puedan ir surgiendo a lo largo del curso

Existirán dos modalidades para la evaluación de la asignatura: evaluación continua y evaluación alternativa.

**Evaluación continua:** es la modalidad recomendada. Constará de:

- Prácticas de laboratorio: de carácter obligatorio que contribuyen con un 15% a la nota de la asignatura. Se evaluará el trabajo realizado en el laboratorio y el informe presentado.
- Preparación de problemas numéricos y cuestiones: contribuyen con un 15% de la nota de la asignatura. A lo largo del curso se plantearán cuestiones teórico-prácticas relacionadas con los contenidos que se vayan impartiendo, así como problemas numéricos. Se evaluará el trabajo personal realizado por el alumnado.
- Técnicas de observación: contribuyen con un 5% a la nota de la asignatura. Se evaluará la asistencia a las clases teóricas y prácticas, participación activa en clase y participación en el trabajo en grupo en las prácticas de laboratorio. El alumnado deberá asistir al menos al 80% de las clases teóricas.
- Examen de cada uno de los Módulos (55% nota del examen del Módulo I + 45% nota del examen del Módulo II): contribuye con un 65% a la nota global de la asignatura. Se evaluará el dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.

Deberá tenerse en cuenta que:

- 1.- Para proceder al cálculo de la calificación final, se ponderarán las calificaciones obtenidas en cada uno de los apartados indicados anteriormente y será necesario que al menos haya obtenido una calificación de 4,0 puntos sobre 10 en cada uno de ellos.
- 2.- Para aprobar la asignatura debe alcanzarse una puntuación mínima de 5,0. En todo caso, la nota final no será inferior a la obtenida en el examen escrito.
- 3.- Las actividades incluidas en los tres primeros apartados (a, b y c) se desarrollarán en las fechas y horarios establecidos en la programación docente. Las notas obtenidas en las mismas, a lo largo del curso, se mantendrán durante todas las convocatorias que se realicen a lo largo del curso académico.

**Evaluación alternativa:** al alumnado que no supere la evaluación continua o desee aumentar su calificación deberá presentarse al examen final, que incluirá cuestiones teóricas y problemas numéricos o sobre las prácticas de laboratorio. En el supuesto de que las prácticas de laboratorio se hubiesen superado, la calificación obtenida en la evaluación continua se tendrá en cuenta en la evaluación alternativa.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[29], [30], [O6], [O7], [O8]	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.	15 %
Pruebas de desarrollo	[29], [30], [O6], [O7], [O8], [O10], [O14]	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.	65 %
Informes memorias de prácticas	[29], [O7], [O8], [O14]	Entrega de los informes en el plazo establecido. Descripción de la práctica y datos de laboratorio Interpretación de los resultados. Ortografía y presentación. Incorporación de bibliografía	15 %
Técnicas de observación	[29], [30], [O6], [O7], [O8], [O10], [O14]	Asistencia a clases teóricas y prácticas. Participación activa en clase. Participación en el trabajo en grupo en las prácticas.	5 %

#### 10. Resultados de Aprendizaje

Cada estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:

1. Conocer y saber diseñar los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de aguas y el saneamiento
2. Conocer y comprender los sistemas de saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación

#### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La asignatura constará de 4 horas de clases presenciales de aula a la semana (teóricas y prácticas). En la primera mitad del cuatrimestre, habrá 3 horas presenciales de aula y una hora de prácticas de laboratorio, que se desarrollarán los viernes en sesiones de tres horas (9:30 a 12:30 h) de acuerdo a un cronograma que se dará a conocer al comienzo del cuatrimestre.

En la segunda mitad del cuatrimestre, habrá 4 horas presenciales de aula.

Se tiene previsto la realización de 2 visitas a instalaciones de interés a lo largo del cuatrimestre, si las circunstancias lo permiten.

La distribución de las actividades por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

### Segundo cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Módulo I	Clase magistral	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	Módulo I	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas.	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	Módulo I	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	Módulo I	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	Módulo I	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	Módulo I	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal).	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	Módulo I	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	Módulo I	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	Módulo II	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal). Visita de campo	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	Módulo II	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal) Prueba de evaluación Módulo I.	4.00	6.00	10.00

Semana 11:	Módulo II	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal).	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	Módulo II	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal).	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	Módulo II	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal).	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	Módulo II	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas. Visita de campo Publicación calificaciones de las Prácticas de Laboratorio	4.00	6.00	10.00
Semana 15:	Módulo II	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas.	2.00	6.00	8.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación	2.00	0.00	2.00
Total			60.00	90.00	150.00