Guía docente de la asignatura

Técnicas de Biotratamiento en la Gestión Integral de Residuos (M46/56/1/69)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 27/06/2025

Máster	Máster Universitario en Investigación y Avances en Microbiología
MÓDULO	Módulo de Docencia
RAMA	Ciencias
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado

Semestre	Segundo	**Créditos**	3	**Tipo**	Optativa	**Tipo de enseñanza**	Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Los requeridos para ser admitidos en el Máster

En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación: https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenidoo

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

El contenido del curso se ha distribuido en una serie de bloques en los que se abordarán lo aspectos microbiológicos básicos de los procesos de biotratamiento, aplicación a los distintos tipos de residuos: residuos ganaderos, residuos o efluentes industriales, residuos sólidos orgánicos, aspectos competenciales y de normativa necesarios para encuadrar los procesos biológicos en el sistema de gestión integral.

- Bloque 1: Procesos Naturales de Biodegradación: Tratamientos in situ y ex situ. Concepto y clasificación de residuos. Procesos aerobios y anaerobios de Biodegradación. Requerimientos y Factores que afectan al proceso. Técnicas de Biología molecular

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:37
Código seguro de verificación (CSV): D4050AE5467093EA8CF53496124B26AE Pág. 1 de 6

aplicables en estudios de biotratamiento.
- Bloque 2: Biotratamiento de Residuos. Biotratamiento de Residuos Ganaderos: Los Purines. Biotratamiento de Residuos sólidos procedentes de explotaciones agrícolas. Residuos sólidos industriales: Biodegradación de hidrocarburos. Biotratamiento de las aguas residuales.
- Bloque 3: Técnicas analíticas de control de la eficacia de los biotratamientos.
- Bloque 4: Gestión de Residuos. La ley de Residuos. Aspectos competenciales de la gestión de Residuos. La gestión de residuos dentro de los sistemas de Gestión Ambiental

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Reconocer un problema microbiológico que ofrezca interés para la investigación, describirlo apropiadamente en su entorno (antecedentes, estado de la cuestión, hipótesis planteadas por otros autores, etc.) y plantear con claridad los objetivos de la investigación correspondiente.
- CE02 - Diseñar el proceso de investigación apropiado para resolver el problema planteado, seleccionando las metodologías y técnicas más eficaces y los experimentos oportunos de acuerdo con los objetivos de la investigación propuesta.
- CE06 - Establecer de forma crítica la relevancia y significación de los resultados obtenidos respecto de los objetivos propuestos y elaborar las conclusiones pertinentes, en el marco del conocimiento científico actual sobre el tópico en cuestión.
- CE07 - Elaborar un ¿reporte¿ científico/técnico o trabajo de investigación que comunique a la comunidad científica la aportación de la investigación realizada, manejando las tecnologías de la información útiles para la adquisición y difusión de resultados en investigación.
- CE08 - Presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación sobre microbiología para asesorar a personas y a organizaciones.

COMPETENCIAS

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:37
Código seguro de verificación (CSV): D4050AE5467093EA8CF53496124B26AE Pág. 2 de 6

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Reconocer un problema microbiológico que ofrezca interés para la investigación, describirlo apropiadamente en su entorno (antecedentes, estado de la cuestión, hipótesis planteadas por otros autores, etc.) y plantear con claridad los objetivos de la investigación correspondiente.
- CE02 - Diseñar el proceso de investigación apropiado para resolver el problema planteado, seleccionando las metodologías y técnicas más eficaces y los experimentos oportunos de acuerdo con los objetivos de la investigación propuesta.
- CE06 - Establecer de forma crítica la relevancia y significación de los resultados obtenidos respecto de los objetivos propuestos y elaborar las conclusiones pertinentes, en el marco del conocimiento científico actual sobre el tópico en cuestión.
- CE07 - Elaborar un ¿reporte¿ científico/técnico o trabajo de investigación que comunique a la comunidad científica la aportación de la investigación realizada, manejando las tecnologías de la información útiles para la adquisición y difusión de resultados en investigación.
- CE08 - Presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación sobre microbiología para asesorar a personas y a organizaciones.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

1. Los alumnos conocerán la relación microbiana entre el concepto de biodegradación y biorremediación.
2. Serán capaces de diseñar protocolos de biorremediación de ecosistemas acuáticos y terrestres contaminados
3. Poseerán conocimientos sobre la metodología usada en los ensayos de biorremediación.
4. Conocerán los métodos de detección de contaminantes ambientales al objeto de determinar la eficiencia de la biorremediación

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:37
Código seguro de verificación (CSV): D4050AE5467093EA8CF53496124B26AE Pág. 3 de 6

El alumno será capaz de:

1. Establecer la relación microbiana entre el concepto de biodegradación y biorremediación.
2. Diseñar protocolos de biorremediación de ecosistemas acuáticos y terrestres contaminados.
3. Adquirir conocimientos sobre la metodología usada en los ensayos de biorremediación.
4. Adquirir conocimientos sobre los métodos de detección de contaminantes ambientales al objeto de determinar la eficiencia de la biorremediación

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- Bloque 1: Procesos Naturales de Biodegradación: Tratamientos in situ y ex situ. Concepto y clasificación de residuos. Procesos Aerobios y Anaerobios de Biodegradación. Requerimientos y Factores que afectan al proceso.
- Bloque 2: Biotratamiento de Residuos. Biotratamiento de Residuos Ganaderos: Los Purines. Biotratamiento de Residuos sólidos procedentes de explotaciones agrícolas. Residuos sólidos industriales: Biodegradación de hidrocarburos
- Bloque 3: Biotratamiento de las aguas residuales. Tratamientos biológicos convencionales y tratamientos avanzados. Diversidad microbiana en los sistemas de tratamiento y técnicas de estudio.
- Bloque 4: Gestión de Residuos. La ley de Residuos. Aspectos Competenciales de la gestión de Residuos. La gestión de residuos dentro de los sistemas de Gestión Ambiental

PRÁCTICO

Esta asignatura no posee contenido práctico

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados (BOE-A-2022-5809)
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.(BOE-A-2021-5106)
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) para el período 2016-2022. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2015)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Bitton, G. 2010. Wastewater microbiology. Wiley-Blackwell
- Bouabidi, ZB; El⊠Naas, MH; Zhang, Z. 2019. Immobilization of microbial cells for the biotreatment of wastewater: A review. Environmental Chemistry Letters. 17:241–257
- Gerardi MH. 2006. Wastewater Bacteria. Wiley-Interscience

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:37
Código seguro de verificación (CSV): D4050AE5467093EA8CF53496124B26AE Pág. 4 de 6

- Scherhaufer, S; Moates, G; Hartikainen, H; Waldron, K; Obersteiner, G, 2018. Environmental impacts of food waste in Europe. Waste Management. 77:98-113
- Seviour RJ and Nielsen PH. 2010. Microbial Ecology of Activated Sludge. IWA Publishing

ENLACES RECOMENDADOS

info@environmentalresearchweb.org

https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/waste-generation-4/assessment

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases magistrales
- MD03 Colección, estudio y análisis bibliográfico

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación del curso se realizará de manera continua,

- Mediante la valoración de la asistencia y la participación activa del alumno durante las horas presenciales (50% de la nota final).
- Asimismo, se valorará el trabajo desarrollado por el alumno durante las horas no presenciales, en función de la calidad del trabajo presentado y la defensa realizada del mismo (40% de la nota final).
- Una prueba escrita de evaluación final (10% de la nota final).

La evaluación se realizará en base a las competencias señaladas y a los correspondientes resultados del aprendizaje. Para superar la asignatura, el alumno deberá obtener un mínimo de 5 puntos tanto en el apartado de asistencia y participación activa como en el apartado del trabajo desarrollado por el alumno, en el que se valorará la calidad y la defensa del mismo.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba escrita.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): D4050AE5467093EA8CF53496124B26AE
06/05/2026 - 10:37
Pág. 5 de 6

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Evaluación de un trabajo realizado por el alumno que versará sobre alguno de los temas incluidos en el programa de la asignatura y que será seleccionado por el profesor atendiendo al carácter innovativo, a la actualidad del tema o a su repercusión. Se valorará la calidad del trabajo presentado con un 50% de la calificación final y la exposición y defensa del mismo con un 40%.
- Prueba escrita de evaluación final donde se valorará los conceptos teóricos adquiridos por el alumno con un 10% de la nota final.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): D4050AE5467093EA8CF53496124B26AE
06/05/2026 - 10:37
Pág. 6 de 6