



Proyecto/Guía docente de la asignatura

| | | | |
|--|---|----------------------|----------|
| Asignatura | Biotecnología Ambiental | | |
| Materia | Optativa | | |
| Módulo | | | |
| Titulación | Máster en Ingeniería Ambiental | | |
| Plan | 526 | Código | 53454 |
| Periodo de impartición | 2º cuatrimestre | Tipo/Carácter | Optativo |
| Nivel/Ciclo | Master | Curso | 1er |
| Créditos ECTS | 3 | | |
| Lengua en que se imparte | Español e Inglés | | |
| Profesor/es responsable/s | Raquel Lebrero, Sara Cantera | | |
| Datos de contacto (E-mail, teléfono...) | Raquel.lebrero@uva.es ; sara.cantera@uva.es | | |
| Departamento | Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente | | |
| Fecha de revisión por el Comité de Título | 27 de Junio de 2024 | | |



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Se trata de una asignatura optativa que se imparte en el máster en Ingeniería Ambiental y pretende proporcionar a los alumnos de los conocimientos necesarios en biología molecular, ecología y fisiología microbiana para saber aplicar las técnicas más novedosas en biotecnología y entender los procesos biológicos que tienen un impacto directo sobre el medio ambiente. Se estudian las bases de la biología molecular, la ecología de los microorganismos, conceptos de metabolismo microbiano, técnicas de cultivo y biorremediación, así como procesos específicos de tratamiento biológico de contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos.

1.2 Relación con otras materias

Está relacionada con las materias en las que se enseñan procesos biológicos de tratamiento de gases, aguas y suelos.

1.3 Prerrequisitos

Al tratarse de una asignatura optativa no tiene prerrequisitos



2. Competencias

2.1 Generales

G1 Poseer y comprender conocimientos avanzados

G3 Capacidad de integrar conocimientos. Deben ser capaces de evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa, siendo capaces de formular juicios a partir de una información incompleta o limitada, incluyendo reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la solución propuesta.

G4 Capacidad de comunicar sus conclusiones de un modo claro y sin ambigüedades.

2.2 Específicas

E1 Capacidad para identificar y enunciar problemas ambientales.

E2 Conocer las bases científicas y biológicas de la Ingeniería Ambiental.

E6 Aplicar criterios de sostenibilidad.

O9: Conocer el potencial medioambiental de microorganismos específicos



3. Objetivos

- Conocer la aplicación de las diferentes técnicas biotecnológicas con énfasis en los diferentes tipos de biotecnología ambiental.
- Conocer las metodologías y herramientas necesarias para el estudio y detección de microorganismos en diferentes procesamientos biotecnológicos.
- Conocer principios básicos de la biología de los microorganismos y de biología molecular.
- Conocer los distintos tipos de microorganismos de interés ambiental y sus capacidades metabólicas.
- Conocer los principios básicos de metabolismo y su aplicación en biotecnología
- Conocer las técnicas de estudio de los microorganismos, moleculares, de cultivo y genómicas.
- Conocer las técnicas de manipulación genómica de microorganismos.
- Conocer las tecnologías avanzadas de tratamiento y valorización de contaminantes.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: “Biotecnología ambiental, molecular y ecología microbiana”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.5

a. Contextualización y justificación

En el primer bloque de biotecnología ambiental se dará una visión acerca de los tipos de biotecnología, con especial énfasis en la biotecnología ambiental. Se definirán las metodologías más novedosas utilizadas para llevar a cabo el uso de microorganismos en la biodegradación de diversos compuestos xenobióticos y recalcitrantes, o bien como productores de compuestos de alto valor. Además, se estudiará la implicación de los microorganismos en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, adquiriendo los criterios que permitan defender su importancia en los planes de conservación, en el proceso de cambio global y evaluar su implicación en otros problemas medioambientales.

b. Objetivos de aprendizaje

Proporcionar fundamentos y conocimiento avanzados de microbiología ambiental

c. Contenidos

- Introducción a la biotecnología general y a los tipos de biotecnología ambiental.
- Dogma de la biología celular y molecular: Principios de citología y biología molecular.
- Biología molecular avanzada: Replicación, transcripción y traducción de los genes.
- Ecología microbiana 1: características, tipos y diversidad ecológica de los microorganismos.
- Ecología microbiana 2: Ciclos biogeoquímicos

d. Métodos docentes

Clases teóricas. Se utilizará el método expositivo para transmitir los aspectos fundamentales de la asignatura.

Seminarios. A lo largo del curso, se propone la resolución de casos prácticos que se realizarán durante los seminarios. Los trabajos y tareas propuestas se irán discutiendo y comentando en los seminarios con objeto de que los alumnos profundicen en los distintos temas abordados y se realice una puesta en común de los temas y de casos prácticos planteados.

e. Plan de trabajo

Se recoge en el cronograma general de la asignatura



f. Evaluación

Examen, Seminarios y Tareas (Véase Sección 7)

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- M. T. Madigan, et al. BROCK . Biología de los Microorganismos. 14a (2015) Ed. Prentice Hall-Pearson Education.
- Marin, Sanz Amils, eds. Biotecnología y medioambiente (2014). Ed. Ephemera.
- G. Sibi. Environmental Biotechnology Fundamentals to Modern Techniques (2023). Ed. CRC Press.

g.2 Bibliografía complementaria

Scopus-PubMed

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Campus Virtual, vídeos...

h. Recursos necesarios

Pizarra

Ordenador/cañón de proyección

Páginas web, software específico

i. Temporalización

| CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|------------|--------------------------------|
| 1.5 | Primera mitad del curso |
| | |
| | |



Bloque 2: “Metabolismo, herramientas microbiológicas y modificación genética”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.5

a. Contextualización y justificación

En este bloque de Biotecnología Ambiental se pretende aprender a identificar los principales grupos fisiológicos microbianos y las bases moleculares del funcionamiento de los distintos sistemas de obtención de energía, así como de la asimilación de nutrientes y del crecimiento y división bacterianos. Además, se expondrán técnicas clásicas, moleculares y genómicas de determinación de organismos. Para terminar, se dará una visión de las perspectivas en biotecnología ambiental de los microorganismos modificados genéticamente.

b. Objetivos de aprendizaje

Proporcionar fundamentos metabólicos, y técnicas novedosas de implementación, cultivo y análisis microbiológico.

c. Contenidos

- Metabolismos microbianos: Conceptos y aplicaciones.
- Conocimiento de los microorganismos clasificados según su tipo de metabolismo y su capacidad de reducción u oxidación de compuestos de interés ambiental.
- Técnicas de muestreo, aislamiento y conservación de microorganismos.
- Herramientas en microbiología: Técnicas bioquímicas y moleculares para la tipificación de microorganismos. Técnicas modernas de secuenciación.
- Ingeniería genética y edición del genoma microbiano. Producción de sustancias de interés con organismos modificados genéticamente.
- Aplicación de bases de datos genómicas para la detección y estudio de los microorganismos en ingeniería ambiental.

d. Métodos docentes

Clases teóricas. Se utilizará el método expositivo para transmitir los aspectos fundamentales de la asignatura.

Seminarios. A lo largo del curso, se propone la resolución de casos prácticos que se realizarán durante los seminarios. Los trabajos y tareas propuestas se irán discutiendo y comentando en los seminarios con objeto de que los alumnos profundicen en los distintos temas abordados y se realice una puesta en común de los temas y de casos prácticos planteados.

e. Plan de trabajo

Se recoge en el cronograma general de la asignatura

f. Evaluación

Examen, Seminarios y Tareas (Véase Sección 7)

g Material docente



g.1 Bibliografía básica

Environmental Biotechnology: Principles and Applications. Tata McGraw Hill Education 2012. Bruce E. Rittmann, Perry L. McCarty. ISBN 1259002888, 9781259002885

Handbook of molecular microbial ecology I: metagenomics and complementary approaches / edited by Fr Bruijn, F. J. de Hoboken, N.J. : Wiley-Blackwell, c2011.

Handbook of molecular microbial ecology II: Metagenomics in different habitats/ edited by Frans J. Hoboken, N.J.: Wiley-Blackwell, cop. 2011.

Environmental Microbiology: Fundamentals and Applications: Microbial Ecology / edited by Jean-Claude Bertrand, Pierre Caumette, Philippe Lebaron, Robert Matheron, Philippe Normand, Télésphore Sime-Ngando

g.2 Bibliografía complementaria

Pubmed, science direct

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Campus Virtual, vídeos...

h. Recursos necesarios

Pizarra
Ordenador/cañón de proyección
Páginas web

i. Temporalización

| CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|------------|--------------------------------|
| 1.5 | Segunda Mitad del Curso |



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clases teóricas. Se utilizará el método expositivo para transmitir los aspectos fundamentales de la asignatura.

Seminarios. A lo largo del curso, se propone la resolución de casos prácticos que se realizarán durante los seminarios. Los trabajos y tareas propuestas se irán discutiendo y comentando en los seminarios con objeto de que los alumnos profundicen en los distintos temas abordados y se realice una puesta en común de los temas y de casos prácticos planteados.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

| ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾ | HORAS | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | HORAS |
|--|-----------|--|-----------|
| Clases de aula teóricas: Método expositivo/lección magistral | 20 | Trabajo autónomo: Estudio/trabajo | 25 |
| Seminarios // tutorías | 10 | Trabajo en grupo: Resolución de casos propuestos. Aprendizaje cooperativo. | 20 |
| | | | |
| Total presencial | 30 | Total no presencial | 45 |
| TOTAL presencial + no presencial | | | 75 |

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES |
|---------------------------|-----------------------|---|
| Exámenes | 30% | Consistirá en la resolución de preguntas cortas teórico-prácticas y resolución de problemas. Requisito: Nota mínima de 4 (sobre 10) para considerar las restantes calificaciones. |
| Tareas y exposiciones | 50% | Entrega de cuestionarios, tareas, materiales y exposiciones realizados por el alumno o el grupo de trabajo. |
| Participación en clase | 20 % | Asistencia, entrega de tareas a tiempo, participar durante las actividades en grupo y en las discusiones en clase. |



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
- La nota final se calculará como: Examen*0.30 + Seminarios y tareas *0.50 + Participación *0.20.
- Para proceder a realizar esta ponderación será necesario haber alcanzado la nota mínima requerida en el examen de teoría.
- En caso de no superarse este valor mínimo en el examen de teoría, la puntuación obtenida en la evaluación correspondiente al resto de tareas y las actividades prácticas no contabilizará en la calificación final de la asignatura. En este caso, la calificación final coincidirá con la nota media del examen (si se ha obtenido una puntuación menor que 4).
- Para superar la asignatura, será necesario alcanzar un mínimo de 5 (sobre 10), en cada uno de los bloques, teniendo en cuenta las actividades prácticas. Si en alguno de los dos bloques no se alcanzara este mínimo, la calificación final coincidirá con la media del bloque no superado.

Convocatoria extraordinaria:

- Para la segunda convocatoria el alumno que no haya aprobado por no alcanzar la nota mínima en el examen se tendrá que examinar del contenido total de la asignatura.
- Se mantendrán para esta segunda convocatoria las calificaciones de las demás tareas y actividades siempre que con ellas el alumno pueda aprobar. En caso contrario, se estudiará qué alternativas pueden ofrecerse para mejorar las notas

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

8. Consideraciones finales