

## Guía docente / *Course Syllabus*

2019-20

### 1. Descripción de la Asignatura / *Course Description*

Asignatura <i>Course</i>	BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL
Códigos <i>Code</i>	202039
Facultad <i>Faculty</i>	Facultad de Ciencias Experimentales
Grados donde se imparte <i>Degrees it is part of</i>	Grado en Biotecnología
Módulo al que pertenece <i>Module it belongs to</i>	Optativas
Materia a la que pertenece <i>Subject it belongs to</i>	Optativas
Departamento responsable <i>Department</i>	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
Curso <i>Year</i>	3º
Semestre <i>Term</i>	2º
Créditos totales <i>Total credits</i>	6
Carácter <i>Type of course</i>	Optativa
Idioma de impartición <i>Course language</i>	Español
Modelo de docencia <i>Teaching model</i>	B1

Clases presenciales del modelo de docencia B1 para cada estudiante: 27 horas de enseñanzas básicas (EB), 18 horas de enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) y 0 horas de actividades dirigidas (AD). Hasta un 10% de la enseñanza presencial puede sustituirse por docencia a distancia (también presencial, pero posiblemente asíncrona), de acuerdo con la programación de la Asignatura publicada antes del comienzo del curso.

*Number of classroom teaching hours of B1 teaching model for each student: 27 hours of general teaching (background), 18 hours of theory-into-practice (practical group tutoring and skill development) and 0 hours of guided academic activities. Up to 10% of face-to-face sessions can be substituted by online teaching, in accordance with the course schedule published before it begins.*

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019	
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFKlkruNi3LtDywd6x5TJLYdAU3n8j	PÁGINA	1/10



## 2. Responsable de la Asignatura / *Course Coordinator*

Nombre <i>Name</i>	Aroa López Sánchez
Departamento <i>Department</i>	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
Área de conocimiento <i>Field of knowledge</i>	Microbiología
Categoría <i>Category</i>	Profesora Contratada Doctora Temporal
Número de despacho <i>Office number</i>	22.03.01B
Teléfono <i>Phone</i>	954977878
Página web <i>Webpage</i>	<a href="https://www.upo.es/profesorado/arlopsan">https://www.upo.es/profesorado/arlopsan</a>
Correo electrónico <i>E-mail</i>	arlopsan@upo.es

## 3. Ubicación en el plan formativo / *Academic Context*

Breve descripción de la asignatura <i>Course description</i>	En esta asignatura se plantea la utilización biotecnológica de los distintos sistemas biológicos en aquellos aspectos de interés medioambiental, profundizando en la monitorización ambiental, el tratamiento biológico de residuos, la biorremediación de sitios contaminados y la biodegradación de contaminantes de origen natural o xenobiótico.
Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje) <i>Learning objectives</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Que el alumnado asimile las bases teóricas y las aplicaciones de la biotecnología relacionadas con el medio ambiente.</li><li>• Que el alumnado obtenga una visión amplia de los sistemas biológicos como principales responsables de la eliminación de contaminantes de nuestro entorno, tratamiento de residuos, detectores de la contaminación y herramientas para la evaluación de la toxicidad.</li><li>• Que el alumno adquiera un conocimiento profundo de los procesos de biodegradación y los factores que la condicionan así como de las tecnologías aplicadas al tratamiento biológico de aguas, residuos sólidos y gases.</li></ul>
Prerrequisitos <i>Prerequisites</i>	No existen requisitos previos específicos para cursar esta asignatura salvo la imposibilidad de cursarla si hay coincidencia horaria con otra de primer o segundo curso que no se haya superado previamente u otras optativas.
Recomendaciones <i>Recommendations</i>	No existen requisitos previos específicos para cursar esta asignatura salvo la imposibilidad de cursarla si hay coincidencia horaria con otra de primer o segundo curso que no se haya superado previamente u otras optativas.  Se aconseja el repaso de los conceptos aprendidos en las siguiente materias, cursadas con anterioridad: Genética, Bioquímica: Biomoléculas, Bioquímica:Metabolismo y su regulación, Ingeniería Genética, Genética molecular, Fisiología y Metabolismo microbiano, Biotecnología microbiana, Fundamentos de Ingeniería

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019	
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFKlkruNi3LtDywd6x5TJLYdAU3n8j	PÁGINA	2/10



	<p>Bioquímica y Biorreactores.</p> <p>Es aconsejable un nivel de inglés suficiente para la comprensión escrita de los textos originales en revistas científicas.</p> <p>Se recomienda tener buenos conocimientos de informática a nivel de usuario y estar familiarizado con la plataforma de enseñanza virtual.</p>
<p>Aportaciones al plan formativo <i>Contributions to the educational plan</i></p>	<p>De acuerdo con la Memoria Verifica del grado, el Módulo de Optatividad tiene como objetivo profundizar en determinadas disciplinas que, por su naturaleza, actualidad o interés práctico, pueden permitir a los estudiantes un cierto grado de especialización y, por lo tanto, generar currículos específicos según los intereses concretos.</p> <p>Dentro de este módulo, la materia Biotecnología Ambiental amplía las capacidades adquiridas en el módulo 6 (Bioingeniería y Procesos Biotecnológicos. Sistemas Biológicos) en el que se tratan algunas aplicaciones de la Biotecnología Molecular aunque no de un modo exhaustivo. Para ello, en esta materia se plantea la utilización biotecnológica de los distintos sistemas biológicos en aquellos aspectos de interés medioambiental, profundizando en el tratamiento biológico de residuos de procedencia urbana, agrícola e industrial, la biorremediación de sitios contaminados y la biodegradación de contaminantes de origen natural o xenobiótico</p>

#### 4. Competencias / Skills

<p>Competencias básicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Basic skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	
<p>Competencias generales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>General skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	<p>CG10 - Utilizar la literatura científica y técnica de vanguardia, adquiriendo la capacidad de percibir claramente los avances actuales y los posibles desarrollos futuros</p> <p>CG18 - Asimilar conocimientos relevantes de procedencia multidisciplinar, así como emitir reflexiones y juicios basados en la integración de dichos conocimientos.</p> <p>CG25 - Desarrollar la capacidad creativa que incentive el dinamismo y la capacidad emprendedora e innovadora así como la identificación de las analogías entre situaciones que permita la aplicación de soluciones conocida a nuevos problemas.</p>
<p>Competencias transversales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Transversal skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	
<p>Competencias específicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Specific competences of the Degree that are developed in the Course</i></p>	
<p>Competencias particulares de la</p>	<p>1. Comprender la problemática de la contaminación ambiental y</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019	
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFK1kruNi3LtDywd6x5TJLYdAU3n8j	PÁGINA	3/10
				

<p>asignatura, no incluidas en la memoria del título</p> <p><i>Specific skills of the Course, not included in the Degree's skills</i></p>	<p>importancia de las aplicaciones biotecnológicas.</p> <p>2. Conocer ejemplos de aplicaciones de distintos sistemas biológicos al tratamiento de residuos, la biorremediación de sitios contaminados y a la monitorización ambiental.</p> <p>3. Adquirir un conocimiento profundo de los procesos de biodegradación y los factores que la condicionan.</p> <p>4. Valorar la adecuación de las distintas tecnológicas basadas en el uso de sistemas biológicos a la resolución de problemas ambientales concretos.</p>
---	--

### 5. Contenidos de la Asignatura: temario / *Course Content: Topics*

TEMA 1	INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL
1.1	Concepto de residuo
1.2	Tipos y fuentes de contaminación
1.3	Aplicación de la biotecnología a los problemas ambientales
TEMA 2	MONITORIZACIÓN AMBIENTAL
2.1	Biomarcadores
2.2	Bioensayos de toxicidad
2.3	Biosensores
TEMA 3	BIORREMEDIACIÓN
3.1	Concepto de biorremediación
3.2	Factores que determinan la eficacia de la biorremediación. Biodegradabilidad y biodisponibilidad
3.3	Atenuación natural
3.4	Bioestimulación y bioaumentación
3.5	Técnicas in situ y ex situ
TEMA 4	BIODEGRADACIÓN DE COMPUESTOS NATURALES
4.1	Biodegradación de celulosa, hemicelulosas y lignina
4.2	Residuos procedentes de la producción de aceite de oliva
4.3	Biodegradación de cianuros
4.4	Biodegradación del petróleo
TEMA 5	BIODEGRADACIÓN DE XENOBIÓTICOS
5.1	Biodegradación de Policlorobifenilos y Dioxinas cloradas
5.2	Biodegradación de compuestos nitroaromáticos
TEMA 6	FITORREMEDIACIÓN Y RIZORREMEDIACIÓN
6.1	Fitorremediación
6.2	Rizodegradación
6.3	Estimulación de la fitorremediación
TEMA 7	BIORREMEDIACIÓN DE METALES
7.1	Biosorción y bioacumulación
7.2	Bioacumulación
7.3	Biomíneralización
TEMA 8	TECNOLOGÍA AMBIENTAL EN FLUIDOS LÍQUIDOS
8.1	Tratamiento convencional en una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas: Línea de Agua y de Fangos
8.2	Reactores biológicos. Necesidades de oxígeno

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019	
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFKlkruNi3LtDywd6x5TJLYdAU3n8j	PÁGINA	4/10
				

8.3	Estabilización y deshidratación de fangos
TEMA 9	TECNOLOGÍA AMBIENTAL EN MATERIALES SÓLIDOS
9.1	Biorefinería de materiales orgánicos: Compostaje. Fundamento y factores que influyen en el proceso. Ingeniería del proceso. Calidad del proceso y del producto
9.2	Tratamiento de materiales sólidos biodegradables mediante vermicompostaje. Fundamento y factores que influyen en el proceso. Ecotecnología
TEMA 10	TECNOLOGÍA AMBIENTAL EN CORRIENTES GASEOSAS
10.1	Nociones generales sobre la dispersión, separación y/o eliminación de contaminantes atmosféricos
10.2	Biotecnología para el tratamiento de emisiones atmosféricas: Biofiltros, Biopercoladores y Biolavadores

## 6. Metodología y recursos / *Methodology and Resources*

<p>Metodología general <i>Methodology</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sesiones de teoría (27 horas): Clases expositivas impartidas por el profesorado. En estas sesiones se presentarán en el aula los conceptos y fuentes utilizando el método de la lección. Se potenciará la interacción con los estudiantes y la discusión por grupos de temas concretos.</li> <li>• Sesiones de prácticas (18 horas): Las sesiones prácticas consistirán en resolución de problemas prácticos sobre conceptos teóricos asimilados, exposición de vídeos de plantas industriales biotecnológicas, una visita técnica y prácticas de laboratorio. Todas las sesiones prácticas se impartirán a grupos de 20 estudiantes como máximo. La asistencia a las sesiones prácticas es estrictamente obligatoria para aprobar la asignatura.</li> <li>• Sesiones de tutoría: Habrá dos tipos de tutorías, presenciales y virtuales. Las tutorías presenciales podrán ser a su vez en grupo o individuales y solicitadas tanto por los estudiantes como por el profesorado.</li> <li>• Sesiones de evaluación: La realización de cuestionarios virtuales para la evaluación de los bloques temáticos, la resolución del ejercicio práctico y la exposición y discusión de los trabajos en grupo constituyen actividades presenciales.</li> <li>• Trabajo autónomo del alumno: Consistirá en la preparación de forma autónoma de los cuestionarios, la consulta de la bibliografía y la preparación y presentación de actividades no presenciales.</li> </ul> <p>Las actividades no presenciales incluyen la elaboración de un trabajo en grupo. Este se realizará en grupos (de 2-4 personas en función del número de alumnos matriculados) generados al azar. Esta actividad consiste en la realización de un trabajo original en grupo que habrá que presentar en un documento escrito de entre 10 y 15 páginas, en tipo Arial 11, a espacio y medio (referencias aparte). El trabajo requerirá una presentación y defensa oral por parte del alumnado.</p> <p>El trabajo consistirá en la descripción y planteamiento de algún</p>
---	--

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019	
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFKlkruNi3LtDywd6x5TJLYdAU3n8j	PÁGINA	5/10
				

	<p>sistema biotecnológico de aplicación ambiental no tratado directamente en el temario de clases presenciales.</p> <p>Para realizar el trabajo el grupo de alumnos deberá hacer una búsqueda bibliográfica de artículos y revisiones científicas relacionados con el tema. Basándose en esta bibliografía los alumnos deben plantear las alternativas, las ventajas e inconvenientes del método seleccionado, las posibles implicaciones y las conclusiones obtenidas.</p> <p>Recursos a utilizar durante el curso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bibliografía básica.</li> <li>- Bibliografía complementaria de revisiones y artículos científicos originales.</li> <li>- Aula virtual (Blackboard Learn): El aula virtual será la plataforma para la resolución y corrección de los cuestionarios y para el acceso, entre otros, a los siguientes recursos: Diapositivas de las exposiciones del profesor Enlaces a páginas web de interés Enlaces a videos y documentales</li> </ul>
Enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching</i>	Clases expositivas impartidas por el profesorado. En estas sesiones se presentarán en el aula los conceptos y fuentes utilizando el método de la lección. Se potenciará la interacción con los estudiantes y la discusión por grupos de temas concretos.
Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice</i>	Las sesiones prácticas consistirán en resolución de problemas prácticos sobre conceptos teóricos asimilados, exposición de vídeos de plantas industriales biotecnológicas, una visita técnica y prácticas de laboratorio. Todas las sesiones prácticas se impartirán a grupos de 20 estudiantes como máximo. La asistencia a las sesiones prácticas es estrictamente obligatoria para aprobar la asignatura.
Actividades académicas dirigidas (AD) <i>Guided academic activities</i>	No tiene

## 7. Criterios generales de evaluación / Assessment

Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso) <i>First session</i>	<p>El 100% de la calificación procede de la evaluación continua. El 0% de la calificación procede del examen o prueba final.</p> <p>Enseñanzas básicas:</p> <p>La evaluación de los conocimientos teóricos (CT) adquiridos por el alumno se llevará a cabo mediante la resolución de cuestionarios a través de la plataforma Blackboard Learn. Cada cuestionario relacionado con los contenidos del temario expuesto en clase se colocará y responderá en la plataforma virtual. Consistirá en una serie de preguntas cortas generadas al azar. Estos cuestionarios por bloques temáticos están pensados para resolverlos de manera individual.</p> <p>Los cuestionarios de evaluación por bloques deben ser superados con un 50% de calificación (sobre 100) y la calificación media obtenida (sobre 10) supone el 40% de la calificación final. Cada cuestionario podrá realizarse hasta tres veces -en días distintos- y de entre las calificaciones superiores al 50%, la nota final correspondiente al bloque superado será siempre la media.</p>
---	--

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019	
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFK1kruNi3LtDywd6x5TJLYdAU3n8j	PÁGINA	6/10



	<p>Enseñanzas prácticas:</p> <p>La evaluación de los conocimientos prácticos se llevará a cabo mediante la entrega de una memoria, evaluada de 0 a 10 puntos, en el caso de las prácticas de laboratorio y la resolución del ejercicio práctico virtual (problemas, videos/visitas sobre biotecnologías), que debe ser superados con un 50% sobre 100%, que podrá realizarse hasta tres veces y del que entre las calificaciones superiores al 50%, la nota final será siempre la media. El ejercicio práctico también se presentará en la plataforma virtual, generado al azar de entre preguntas relacionadas con los problemas prácticos y los videos/visitas industriales, y realizado en clase de manera individual.</p> <p>La calificación de prácticas (CP) obtenida como la media de la calificación de la memoria y el ejercicio práctico supondrá el 25 % de la calificación final, siendo necesario obtener una calificación de 5 o superior (sobre 10) en cada una de las partes para aprobar la materia completa.</p> <p>La asistencia a las prácticas es estrictamente obligatoria. El alumnado que haya faltado de manera injustificada (a criterio del profesorado del Área de Microbiología) a las prácticas se le penalizará con dos puntos sobre la final de prácticas por cada sesión que no haya realizado</p> <p>Trabajo en grupo: Se calificará de 0 a 10. La calificación obtenida en el trabajo en grupo (CTG) supondrá un 30% de la calificación final y es necesario obtener una calificación mínima de 5. Se valorará especialmente el uso de bibliografía adecuada (artículos y revisiones científicas), y se penalizará el uso indiscriminado de páginas web no científicas como fuentes de información. El trabajo requerirá una presentación y defensa oral por parte del alumnado, que se realizará en una sesión de evaluación en grupo. El plagio (reproducción o traducción textual o casi textual de partes amplias de uno o más documentos creados por autores distintos de los firmantes), será penalizado con una calificación negativa en el trabajo</p> <p>Participación: La participación del alumno en las distintas actividades realizadas en clase y en tutorías colectivas será valorada por el profesorado y supondrá un 5% (P) de la nota final. Las evaluaciones de las enseñanzas prácticas y los cuestionarios por bloques de las EB no superados podrán recuperarse en la primera convocatoria oficial mediante la realización de un cuestionario.</p>
<p>Segunda convocatoria ordinaria (convocatoria de recuperación) <i>Second session (to re-sit the exam)</i></p>	<p>En la segunda convocatoria se evaluará siempre el contenido completo de las EB y/o de las EPD mediante la realización de un examen escrito. Es necesario superar previamente la actividad de trabajo en grupo y haber asistido a las sesiones prácticas.</p>
<p>Convocatoria extraordinaria de noviembre <i>Extraordinary November session</i></p>	<p>Se activa a petición del alumno siempre y cuando éste esté matriculado en todas las asignaturas que le resten para finalizar sus estudios de grado, tal y como establece la Normativa de Progreso y Permanencia de la Universidad. Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema</p>

<p>Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/">https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/</a>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.</p>			
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFK1kruNi3LtDywd6x5TJLYdAU3n8j	PÁGINA 7/10
			

	<p>de prueba única.</p> <p>Se evaluará siempre el contenido completo de las EB y/o de las EPD mediante la realización de un examen escrito. Es necesario superar previamente la actividad de trabajo en grupo y haber asistido a las sesiones prácticas.</p>
<p>Criterios de evaluación de las enseñanzas básicas (EB)</p> <p><i>General teaching assessment criteria</i></p>	<p>Durante la evaluación continua: - Cuestionarios de evaluación por bloques:</p> <p>Los cuestionarios de evaluación por bloques deben ser superados con un 50% de calificación (sobre 100) y la calificación media obtenida (sobre 10) supone el 40% de la calificación final. Cada cuestionario podrá realizarse hasta tres veces -en días distintos- y de entre las calificaciones superiores al 50%, la nota final correspondiente al bloque superado será siempre la media.</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Los bloques de EB no superados podrán recuperarse en el examen presencial de la primera convocatoria, en la que será necesario obtener el 50 % de la calificación en cada uno de los bloques. No superar la calificación mínima en alguno de los bloques implica no superar el conjunto de las EB y por tanto la asignatura.</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): En la segunda convocatoria se evaluará siempre el contenido completo de las EB y será necesario obtener el 50 % de la calificación</p>
<p>Criterios de evaluación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD)</p> <p><i>Theory-into-practice assessment criteria</i></p>	<p>Durante la evaluación continua: La evaluación de los conocimientos prácticos se llevará a cabo mediante la entrega de una memoria, evaluada de 0 a 10 puntos, en el caso de las prácticas de laboratorio y la resolución del ejercicio práctico virtual (problemas, videos/visitas sobre biotecnologías), que debe ser superados con un 50% sobre 100%, que podrá realizarse hasta tres veces y del que entre las calificaciones superiores al 50%, la nota final será siempre la media. El ejercicio práctico también se presentará en la plataforma virtual, generado al azar de entre preguntas relacionadas con los problemas prácticos y los videos/visitas industriales, y realizado en clase de manera individual.</p> <p>La calificación de prácticas (CP) obtenida como la media de la calificación de la memoria y el ejercicio práctico supondrá el 25 % de la calificación final, siendo necesario obtener una calificación de 5 o superior (sobre 10) en cada una de las partes para aprobar la materia completa.</p> <p>La asistencia a las prácticas es estrictamente obligatoria. El alumnado que haya faltado de manera injustificada (a criterio del profesorado del Área de Microbiología) a las prácticas se le penalizará con dos puntos sobre la final de prácticas por cada sesión que no haya realizado</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Las evaluaciones de las enseñanzas prácticas no superadas podrán recuperarse en la primera convocatoria oficial mediante la realización de un cuestionario que deberá superarse con una calificación de 5 (sobre 10). No superar la calificación mínima en alguno de los bloques implica no superar el conjunto de las EPD.</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): En la segunda convocatoria se evaluará siempre el contenido completo de las EPD y será necesario obtener el 50 % de la calificación. Es necesario haber asistido a las sesiones de EPD.</p>
<p>Criterios de evaluación de las actividades académicas</p>	<p>Durante la evaluación continua: No tiene</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): No tiene</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/">https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/</a> . Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFK1kruNi3LtDywd6x5TJLYdAU3n8j	PÁGINA 8/10
			

dirigidas (AD) <i>Criteria of assessment of guided academic activities</i>	Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): No tiene
Puntuaciones mínimas necesarias para aprobar la Asignatura <i>Minimum passing grade</i>	1ª convocatoria: Para superar la asignatura se requiere una calificación mínima de 5 en cada uno de los bloques de evaluación de las EB y de las EPD. 2ª convocatoria: Para superar la asignatura se requiere una calificación mínima de 5 en la evaluación de EB y EPD.
Material permitido <i>Materials allowed</i>	Sólo se permitirá el uso de material de escritura y calculadora científica
Identificación en los exámenes <i>Identification during exams</i>	En cualquier momento de la realización de una prueba de evaluación los profesores podrán requerir la acreditación de la identidad de cualquier estudiante, mediante la exhibición de su carnet de estudiante, documento nacional de identidad, pasaporte u otro documento válido a juicio del examinador. Si no lo hiciese, el estudiante podrá continuar la prueba, que será calificada solo si la documentación es presentada en el plazo que el examinador establezca.
Observaciones adicionales <i>Additional remarks</i>	La asistencia a las prácticas es estrictamente obligatoria. El alumnado que haya faltado de manera injustificada (a criterio del profesorado del Área de Microbiología) a las prácticas se le penalizará con dos puntos sobre la final de prácticas por cada sesión que no haya realizado  Siguiendo la Normativa de Régimen Académico de la UPO, los resultados obtenidos por el alumnado se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que se añadirá su correspondiente calificación cualitativa: 0-4,9 Suspenso; 5,0-6,9 Aprobado; 7,0-8,9 Notable; 9,0-10 Sobresaliente. El número de matrículas de honor se adjudicarán siguiendo la normativa al alumnado con la mayor calificación obtenida siempre que ésta sea $\geq 9$ .  El alumnado que durante el segundo semestre del curso se encuentre participando en un programa oficial de movilidad estudiantil y desee cursar la asignatura deberá ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura durante el mes de Enero para establecer el mecanismo de evaluación adaptado a su circunstancia

Los estudiantes inmersos en un programa de movilidad o en un programa de deportistas de alto nivel, así como los afectados por razones laborales, de salud graves o por causas de fuerza mayor debidamente acreditadas, tendrán derecho a que en la convocatoria de curso se les evalúe mediante un sistema de evaluación de prueba única. Para ello, deberán comunicar la circunstancia al profesor responsable de la asignatura antes del fin del periodo docencia presencial.

*Students enrolled in a mobility program or a program for high-level athletes, as well as students affected by work or serious health problems or reasons of force majeure duly accredited, will have the right to be evaluated during the first session through a single test evaluation system. To do this, they must report changes in their circumstances to the program coordinator before the end of the teaching period.*

## 8. Bibliografía / Bibliography

Libro	<ul style="list-style-type: none"> <li>F. Castrillo Rodríguez, M.D. Roldán Ruiz, R. Blasco Plá, M.J. Huertas Romera, F.J. Caballero Domínguez, C.</li> </ul>
-------	--

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019	
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFKlkruNi3LtDywd6x5TJLYdAU3n8j	PÁGINA	9/10
				

	<p>Moreno-Vivián y M. Martínez Luque-Romero. (2005) “Biotecnología Ambiental”, <i>Editorial Tébar</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marín, I. , Sanz J. L. y Amils, R. (2005) “Biotecnología y Medio Ambiente”, <i>Editorial Ephemera</i></li> <li>• Scragg, A (1999) “Environmental Biotechnology”, <i>Pearson Education Limited</i></li> <li>• Alvarez, P. J. J. e Illman, W. A. (2006) “Bioremediation and natural attenuation”, <i>Wiley-Interscience</i></li> <li>• Shing, A. y Ward, O.P. (2004) “Biodegradation and Bioremediation”, <i>Springer</i></li> <li>• J. Glynn and G. W. Heinke (1996) “Ingeniería Ambiental. II Edición”, <i>Prentice Hall</i></li> <li>• Moreno Casco (2008) “Compostaje”, <i>Ediciones Mundi-Prensa</i></li> <li>• Arcos Mora, M<sup>a</sup> A.; Dios Pérez M.; Rosal Raya, A (2007) “Estudio del compostaje en sistemas de alta eficiencia”, <i>UNIA</i></li> <li>• Louis Theodore (2008) “Air pollution control equipment calculations”, <i>John Wiley &amp; Sons</i></li> </ul>
Manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (Varios años) “Curso sobre Tratamiento de Aguas Residuales y Explotación de Estaciones Depuradoras” (Varios años).”, <i>Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). ISBN: NIPO 163-07-003-2</i></li> </ul>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/">https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/</a> . Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFKlkruNi3LtDywd6x5TJLYdAU3n8j	PÁGINA 10/10
			