

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Biomateriales e Ingeniería de tejidos
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica
Escuela/ Facultad	Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Cuarto
ECTS	6 ECTS
Carácter	Obligatorio
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	S7
Curso académico	2025/2026
Docente coordinador	Fernando de Miguel Pedrero

2. PRESENTACIÓN

Biomateriales e Ingeniería de Tejidos es una materia obligatoria de 6 ECTS que se imparte con carácter semestral en el cuarto curso del Grado de Ingeniería Biomédica, durante el primer semestre del curso. Esta materia pertenece a la materia de “BIOLOGÍA” y es una asignatura común a la rama de la Bioingeniería.

El objetivo general de la materia es que el alumno conozca las herramientas básicas y las técnicas de análisis que se emplean en el cultivo de células eucariotas, sus aplicaciones biotecnológicas y médicas más relevantes, las medidas de bioseguridad necesarias para su implantación, así como una revisión de los principales biomateriales y técnicas más usadas en Ingeniería de Tejidos.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas:

- CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- 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 su 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 índole social, científica o ética.
- CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

Competencias transversales:

- CT1: Aprendizaje Autónomo: Habilidad para elegir las estrategias, las herramientas y los momentos que considere más efectivos para aprender y poner en práctica de manera independiente lo que ha aprendido.
- CT5: Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica, para utilizar los conocimientos adquiridos en el ámbito académico en situaciones lo más parecidas posibles a la realidad de la profesión para la cual se están formando.
- CT6: Comunicación oral/ comunicación escrita: capacidad para transmitir y recibir datos, ideas, opiniones y actitudes para lograr comprensión y acción, siendo oral la que se realiza mediante palabras y gestos y, escrita, mediante la escritura y/o los apoyos gráficos.
- CT8: Gestión de la información: Capacidad para buscar, seleccionar, analizar e integrar información proveniente de fuentes diversas.

Competencias específicas:

- CE16. Conocer la terminología científico/sanitaria en castellano e inglés.
- CE24. Tener una visión integrada del funcionamiento celular tanto del metabolismo como de la expresión génica pudiendo relacionar la actividad de los diferentes compartimentos celulares.
- CE25. Conocer las diferentes aplicaciones industriales de los cultivos celulares y las medidas a emplear para garantizar su seguridad biológica.
- CE28. Desarrollar las habilidades necesarias empleadas en laboratorios de biología y biología molecular. Conocer y desarrollar experimentos en el laboratorio mediante la aplicación de la tecnología adecuada para el trabajo con distintos sistemas biológicos, así como para la síntesis, purificación, identificación y análisis de biomoléculas como los ácidos nucleicos.

Resultados de aprendizaje:

- RA1. Distinguir los tipos de cultivos celulares más frecuentes: primarios, órgano-típicos y tridimensionales
- RA2. Aplicar la técnica de cultivo celular, utilizando protocolos de proliferación y mantenimiento de líneas celulares continuas de distinta naturaleza
- RA3. Aplicar las medidas de seguridad biológica en la técnica de cultivos celulares

- RA4. Identificar las aplicaciones industriales y médicas de los cultivos celulares e ingeniería de tejidos
- RA5. Analizar las propiedades y la aplicación de los biomateriales en la medicina regenerativa e ingeniería de tejidos
- RA6. Identificar la aplicación de los biomateriales en la medicina regenerativa e ingeniería de tejidos
- RA7. Determinar los principales tipos de soportes empleados en el cultivo celular

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB5, CE25, CE28	RA1. Distinguir los tipos de cultivos celulares más frecuentes: primarios, órgano-típicos y tridimensionales
CB3, CT3, CE16, CE25, CE28	RA2. Aplicar la técnica de cultivo celular, utilizando protocolos de proliferación y mantenimiento de líneas celulares continuas de distinta naturaleza
CT3, CE16, CE25, CE28	RA3. Aplicar las medidas de seguridad biológica en la técnica de cultivos celulares
CB3, CE25, CE28	RA4. Identificar las aplicaciones industriales y médicas de los cultivos celulares e ingeniería de tejidos
CB5, CE25, CE28	RA5. Analizar las propiedades y la aplicación de los biomateriales en la medicina regenerativa e ingeniería de tejidos
CB5, CE25, CE28	RA6. Identificar la aplicación de los biomateriales en la medicina regenerativa e ingeniería de tejidos
CE25, CE28	RA7. Determinar los principales tipos de soportes empleados en el cultivo celular

4. CONTENIDOS

La asignatura está organizada en dos bloques, que comprenden un total de 9 temas, del siguiente modo:

Bloque I: cultivos celulares

- Introducción a los cultivos celulares e ingeniería de tejidos. Tipos de cultivos.
- Cultivos órgano-típicos y tridimensionales.
- Aplicaciones industriales y médicas de los cultivos celulares y la ingeniería de tejidos.
- Seguridad biológica y rechazo inmunológico.

Bloque II: Biomateriales e Ingeniería de Tejidos

- Biomateriales: Materiales para la medicina regenerativa e ingeniería de tejidos.
- Soportes para cultivos celulares.
- Respuesta biológica

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clase magistral
- Método del caso
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje basado en enseñanzas de taller

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Actividad formativa	Número de horas
Lecciones magistrales	50
Debates y coloquios	2
Análisis de casos	11
Elaboración de informes y escritos	6
Trabajo autónomo	50
Tutorías	15
Actividades en talleres y/o laboratorios	10
Pruebas presenciales de conocimiento	6
TOTAL	150

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas presenciales de conocimiento (2)	60%
Informes y escritos (Prácticas de laboratorio)	20%
Técnicas de evaluación alternativas (4 simulaciones Labster)	10%
Competencias básicas (2 actividades y problemas)	10 %

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria los estudiantes deberán obtener una calificación **mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en todas las partes de la evaluación de la asignatura**. Aquellas partes que no sean superadas en la convocatoria ordinaria deberán recuperarse en la convocatoria extraordinaria.

La calificación final del alumno será el **promedio ponderado** de las calificaciones parciales de cada una de las actividades formativas aprobadas, según la tabla anterior. En el caso de no haber superado alguno de los bloques evaluables, la calificación en actas será siempre la del bloque con **menor puntuación**.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria los estudiantes deberán obtener una calificación **mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en todas las partes de la evaluación de la asignatura que no hubieran aprobado durante la convocatoria ordinaria**. Además, se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, teniendo en cuenta las correcciones o indicaciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas.

La calificación final del alumno será el **promedio ponderado** de las calificaciones parciales de cada una de las actividades formativas aprobadas, según la tabla anterior, manteniéndose para este cálculo la nota de las actividades evaluables superadas en convocatoria ordinaria.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Actividad 1. Laboratorio virtual Cultivos celulares	Semana 4
Actividad 2. Laboratorio virtual Citometría de flujo	Semana 8
Actividad 3. Primera Prueba Objetiva presencial.	Semana 9-10
Actividad 4. Prácticas presenciales de laboratorio	Semana 11-12

Actividad 5. Laboratorio virtual Ingeniería de tejidos	Semana 13-14
Actividad 6. Segunda Prueba Objetiva presencial	Semana 18

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica bibliografía recomendada:

1. Cooper, G.M. and Hausman, R.E., (2013), *The cell : a molecular approach*, 6th ed., ASM Press; Sinauer Associates.
2. Freshney, R.I., (2010), *Culture of animal cells : a manual of basic technique*, 6th ed, Wiley-Blackwell.
3. Langdon, S.P., (2011), *Cancer cell culture : methods and protocols*, 2nd ed., Humana Press.
4. Minuth, W.W., Strehl, R. and Schumacher, K., (2005), Tissue engineering: essentials for daily laboratory work, Wiley-VCH.
5. Morgan, S.J. and Darling, D.C., (1995), *Cultivo de células animales*, Acribia. nota: Práctico libro básico sobre las principales técnicas de cultivo celular traducido al castellano.
6. Ratner, BD; Hoffman, AS; Schoen, FJ; Lemons, JE (2013) Biomaterials science: an introduction to materials in medicine, (3rd edition) Elsevier
7. Shastri, V.P. , Altankov, G; Lendlein, A. (2010) Advances in Regenerative Medicine: Role of Nanotechnology, and Engineering Principles , Springer Netherlands.
8. Burdick, JA; Mauck; RL (2011) Biomaterials for Tissue Engineering Applications, Springer Wien New York
9. Davis, J. (2011). Animal cell culture. Chichester, West Sussex; Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell
10. Davey, M. R., & Anthony, P. (2010). Plant cell culture. Chichester, West Sussex, UK; Hoboken, NJ: Wiley- Blackwell
11. Meyer, U. (2009). Fundamentals of tissue engineering and regenerative medicine. Berlin: Springer
12. *Annals of Biomedical Engineering*. ISSN: 0090-6964 (Print) 1573-9686 (Online)
13. Mani, S., Singh, M., & Kumar, A. (2023). *Animal cell culture: Principles and practice*. Springer.
14. Kasper, C., Charwat, V., & Lavrentieva, A. (Eds.). (2018). *Cell culture technology*. Berlin/Heidelberg, Germany: Springer International Publishing.
15. Yoon, J. Y. (2021). *Tissue Engineering: A Primer with Laboratory Demonstrations*. Springer Nature.
16. Sumbalova Koledova, Z. (2024). 3D Cell Culture: Techniques For and Beyond Organoid Applications. In *3D Cell Culture: Methods and Protocols* (pp. 1-12). New York, NY: Springer US.

17. Sarvazyan, N. (Ed.). (2020). Tissue Engineering: Principles, Protocols, and Practical Exercises. Springer Nature.
18. Yoon, J. Y. (2021). Tissue Engineering: A Primer with Laboratory Demonstrations. Springer Nature.
19. Gunduz, O., Egles, C., Pérez, R. A., Ficai, D., & Ustundag, C. B. (Eds.). (2023). Biomaterials and tissue engineering (1st ed.). Springer International Publishing.

Sitios Web:

- http://www.cultek.com/aplicaciones.asp?p=Aplicacion_Cultivos_Celulares&opc=soporte
- <http://www.hpacultures.org.uk/technical/technicalinfo.jsp>
- <https://www.thermofisher.com/es/es/home/references/gibco-cell-culture-basics/introduction-to-cell-culture.html>
- <http://learn.genetics.utah.edu/content/cells/>
- <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/ingenier%C3%ADa-de-tejidos-y-medicina-regenerativa-0>
- <https://www.atcc.org/>
- <https://www.isciii.es/financiacion/ricors/tercel>

10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación.

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:
orientacioneducativa@universidadeuropea.es

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.

