



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

95000335 - Laboratorio De Materiales Biológicos Y Biomateriales

PLAN DE ESTUDIOS

09BM - Grado En Ingenieria Biomedica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados..... | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario..... | 4 |
| 6. Cronograma..... | 6 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 8 |
| 8. Recursos didácticos..... | 10 |
| 9. Otra información..... | 10 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|---|
| Nombre de la asignatura | 95000335 - Laboratorio de Materiales Biológicos y Biomateriales |
| No de créditos | 4 ECTS |
| Carácter | Optativa |
| Curso | Cuarto curso |
| Semestre | Octavo semestre |
| Período de impartición | Febrero-Junio |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 09BM - Grado en Ingeniería Biomedica |
| Centro responsable de la titulación | 09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion |
| Curso académico | 2023-24 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|--|--------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Blanca De Los Reyes Gonzalez Bermudez | Lab Biomat CTB | blanca.gbermudez@upm.es | X - 10:00 - 14:00 |
| Jose Perez Rigueiro | ETSI Caminos | jose.perez@upm.es | V - 10:00 - 14:00 |
| Francisco Javier Rojo Perez | ETSI Caminos | fj.rojo@upm.es | L - 16:00 - 18:00 |
| Rafael Daza Garcia (Coordinador/a) | Lab. Biomat CTB | rafael.daza@upm.es | L - 10:00 - 14:00 |

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.3. Profesorado externo

| Nombre | Correo electrónico | Centro de procedencia |
|-------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Daniel Corregidor Ortiz | daniel.corregidor@ctb.upm.es | Centro de Tecnología Biomédica |
| Paloma Lozano Picazo | paloma.lozano@upm.es | Centro de Tecnología Biomédica |

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Biomateriales

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Estadística

- Biomateriales

- Propiedades mecánicas de materiales

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE16 - Saber escoger y aplicar un material a partir de sus propiedades y comportamiento eléctrico, magnético, mecánico y químico.

CE44 - Conocer las principales propiedades y comportamiento mecánico de los tejidos y sistemas fisiológicos animales, especialmente humanos.

CE46 - Saber aplicar las principales técnicas de caracterización de propiedades mecánicas de tejidos y órganos.

CE51 - Conoce y es capaz de idear sistemas de experimentación para medir las propiedades físico-químicas intrínsecas de los materiales biológicos de origen humano

CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.

CG07 - Ser capaz de utilizar el método científico.

CG08 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación con rigor metodológico comprendiendo las limitaciones que tiene la aproximación experimental.

CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

CG14 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, económica, científica o ética.

CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA134 - Modelar fenómenos de la realidad empleando el cálculo de probabilidades.

RA155 - Saber ajustar correctamente los datos de mediciones experimentales por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas.

RA17 - Capacidad para elaborar informes con el tratamiento y la interpretación adecuada de resultados experimentales

RA165 - Presentar de forma oral o escrita las conclusiones más relevantes de un trabajo de investigación

RA3 - Conocimiento de las propiedades fundamentales del cálculo diferencial en varias variables reales.

RA98 - Adquirir terminología propia de ciencias de la salud.

RA131 - Reconocer la importancia del razonamiento abstracto y la necesidad de trasladar los problemas de ingeniería a formulaciones matemáticas.

RA154 - Saber implementar estimadores puntuales y tests de hipótesis.

RA152 - Saber elegir las técnicas estadísticas pertinentes en cada momento y ponerlas en práctica mediante el uso de herramientas informáticas.

RA2 - Capacidad de formalizar y analizar matemáticamente problemas científico-técnicos relacionados con el Cálculo

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se aborda la caracterización estructural y mecánica de algunos materiales biológicos y biomateriales.

Con este objetivo se realizarán prácticas en las que se estudiará el comportamiento mecánico mediante ensayos de tracción y de compresión.

También se realizarán prácticas de espectroscopía infrarroja o de otras técnicas de caracterización microestructural.

Para el análisis de los datos obtenidos en laboratorio es necesario abordar la teoría de errores y la verificación de hipótesis estadísticas, así como el método de mínimos cuadrados lineales y no lineales.

5.2. Temario de la asignatura

1. Bloque temático I: Características fundamentales de los materiales biológicos.
 - 1.1. Tema 1.1. Materiales biológicos I: principios de arquitectura molecular
 - 1.2. Tema 1.2. Materiales biológicos II: arquitectura molecular y auto-ensamblaje
 - 1.3. Tema 1.3. Materiales biológicos III: auto-ensamblaje y arquitectura jerarquizada.
2. Bloque temático II: Técnicas de caracterización de materiales biológicos y biomateriales.
 - 2.1. Tema 2.1. Caracterización del comportamiento mecánico de materiales blandos.
 - 2.2. Tema 2.2. Producción y caracterización de geles
 - 2.3. Tema 2.3. El ensayo de indentación en células y tejidos
 - 2.4. Tema 2.4. Caracterización microestructural: espectroscopía infrarroja
3. Bloque temático III: Herramientas Estadísticas para el trabajo de laboratorio.

- 3.1. Tema 3.1. Cálculo de errores y presentación de resultados.
- 3.2. Tema 3.2. Verificación de hipótesis estadística I
- 3.3. Tema 3.3. Verificación de hipótesis estadística II
- 3.4. Tema 3.4. Métodos de mínimos cuadrados lineales y no lineales.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad en aula | Actividad en laboratorio | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|---|---|----------------|--|
| 1 | Materiales biológicos y biomateriales I Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | Materiales biológicos y biomateriales II Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 3 | Caracterización mecánica de materiales biológicos blandos Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica 1: Caracterización del comportamiento mecánico de biomateriales blandos Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 4 | Fabricación y caracterización de geles Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica 2: Fabricación y caracterización de geles Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 5 | Cálculo de errores y presentación de resultados Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 6 | Verificación de hipótesis estadísticas I Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 7 | Verificación de hipótesis estadísticas II Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 8 | Ajuste por mínimos cuadrados lineales y no lineales I Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 9 | Ajuste por mínimos cuadrados lineales y no lineales II Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Corrección de informes TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 |
| 10 | El ensayo de indentación en células y tejidos Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 11 | Caracterización Microestructural mediante espectroscopía infrarroja Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| 12 | | | | |
| 13 | | | | Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00 |

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|------------------------|---------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 9 | Corrección de informes | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 02:00 | 50% | 3 / 10 | CG01 CE51 CG08 CG07 CE44 CE46 |
| 13 | Examen | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 50% | 3 / 10 | CE16 CG14 CG11 CG15 CE44 CE46 CG12 |

7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 17 | Examen final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 100% | 5 / 10 | CE16 CG01 CE51 CG08 CG14 CG07 CG11 CG15 CE44 CE46 CG12 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| Examen | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:30 | 100% | 5 / 10 | CE16 CG01 CE51 CG08 CG14 CG07 CG11 CG15 CE44 CE46 CG12 |

7.2. Criterios de evaluación

Se valorará la nota obtenida en el examen del temario.

En los informes de prácticas se valorará la aplicación de los conceptos estudiados en las clases teóricas.

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación progresiva. El estudiante que no supere la asignatura mediante evaluación progresiva será evaluado mediante una evaluación global.

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación progresiva (EX, ET, TG, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba final.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|---------------|
| Statistical and computational methods in data analysis. Siegmund Brandt. Springer Verlag. N.Y. 1999 | Bibliografía | |
| Polymeric and Self Assembled Hydrogels. From Fundamental Understanding to Applications. Xian Jun Loh and Oren A Scherman. RSC Publishing, Cambridge 2013. | Bibliografía | |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura contribuye al Objetivo de Desarrollo sostenible de la ONU número 3, a través de sus procesos de aprendizaje y con los resultados obtenidos: "Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades."

En condiciones normales todas las actividades de evaluación se realizarán presencialmente.

En caso necesario y si así lo solicita la Jefatura de Estudios, se suspenderán las prácticas presenciales, pasando a la modalidad de enseñanza no presencial. En este caso se proporcionará al alumnado vídeos y datos de las

prácticas de laboratorio, y se les solicitará el análisis de los datos y la redacción de los informes correspondientes.

Las clases teóricas y los exámenes se podrán realizar telemáticamente a través de las herramientas Moodle, Zoom, Teams, etc. sin que esto modifique ni el temario ni la tipología de la actividad .