



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

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

**95000155 - Ingeniería de tejidos**

### PLAN DE ESTUDIOS

09IB - Grado En Ingeniería Biomedica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer 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.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000155 - Ingeniería de tejidos
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	09IB - Grado en ingeniería biomedica
<b>Centro en el que se imparte</b>	09 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Jose Perez Rigueiro (Coordinador/a)		jose.perez@upm.es	- -
Nuria Mari Buye		nuria.mari@upm.es	Sin horario.

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

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Biomateriales

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Biomedica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CG2 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.

CG4 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.

CG7 - Ser capaz de utilizar el método científico.

CG9 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA240 - Conocer las aplicaciones más relevantes de la ingeniería tisular en seres humanos

RA238 - Conocer los principios de funcionamiento y organizativos de los tejidos y del material celular. Comprender los mecanismos de señalización y su influencia en el desarrollo tisular

RA237 - Entender, asimilar y manejar los conceptos básicos que describen el comportamiento químico, mecánico y biológico de los biomateriales en su interacción con el medio humano. Conocer y saber relacionar dicho comportamiento con la estructura del material y su jerarquización a diferentes escalas atómico, molecular y macroscópico.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

### 5.2. Temario de la asignatura

1. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE TEJIDOS. Conceptos básicos y dianas para su aplicación
2. INTERFAZ MATERIAL-SISTEMA BIOLÓGICO. Reacción del cuerpo a los materiales. Paradigma de Biocompatibilidad.
3. ARQUITECTURA MOLECULAR Y MICROESTRUCTURAS JERARQUIZADAS. Definición de arquitectura molecular. Autoensamblaje. Microestructura jerarquizada.
4. BIOFUNCIONALIZACIÓN. Agentes entrecruzantes. Fluoróforos.
5. CÉLULAS MADRE Y REGENERACIÓN. Propiedades de las células madre. Células madre embrionarias. Células madre adultas. Mecanismos de regeneración.
6. INGENIERÍA DE TEJIDOS Y BIOTECNOLOGÍA REGENERATIVA. Estrategias de sembrado celular. Mantenimiento e implante de las células en Ingeniería de Tejidos.
6. MATRIZ EXTRACELULAR. Definición de matriz extracelular. Elementos constituyentes de la matriz extracelular. Tejido conjuntivo y tejido epitelial.
8. INTERACCIONES CÉLULA-CÉLULA Y CÉLULA-MATRIZ EXTRACELULAR. Tipos de uniones entre la célula y su entorno. Proteínas que intervienen en las interacciones celulares con su entorno.

9. 8. COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LOS TEJIDOS. Comportamiento elástico. Estructura jerarquizada de los materiales biológicos. Comportamiento viscoelástico.
10. 9. ANDAMIOS TISULARES: MATERIALES Y PROCESADO. Materiales empleados en Ingeniería de Tejidos. Técnicas de procesamiento de materiales en Ingeniería de Tejidos. Funcionalización.
11. 10. APLICACIONES DE LA INGENIERÍA DE TEJIDOS: REGENERACIÓN DE LA PIEL. Anatomía y fisiología de la piel. Estrategias en Ingeniería de Tejidos para la regeneración de piel. Aplicaciones clínicas.
12. 11. INTERACCIÓN ENTRE LA SANGRE Y LOS BIOMATERIALES. Angiogénesis. Vascularización. Aplicaciones en Ingeniería de Tejidos.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción a la Ingeniería de Tejidos. Conceptos básicos y dianas para su aplicación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Interfaz material-sistema biológico. Reacción del cuerpo a los materiales. Paradigma de la biocompatibilidad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Arquitectura Molecular y microestructuras jerarquizadas. Definición de arquitectura molecular. Autoensamblaje. Microestructura jerarquizada.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Biofuncionalización. Agentes entrecruzantes. Fluoróforos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Células madre y regeneración. Propiedades de las células madre. Células madre embrionarias. Células madre adultas. Mecanismos de regeneración.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Ingeniería de Tejidos y Biotecnología Regenerativa. Estrategias de sembrado celular. Mantenimiento e implante de células en Ingeniería de Tejidos.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Matriz extracelular. Definición de matriz extracelular. Elementos constituyentes de la matriz extracelular. Tejido conjuntivo y tejido epitelial.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Interacciones célula-célula y célula-matriz extracelular. Tipos de uniones entre la célula y su entorno. Proteínas que intervienen en las interacciones celulares con su entorno.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

9	<p><b>Comportamiento mecánico de los tejidos. Comportamiento elástico. Estructura jerarquizada de los materiales biológicos. Comportamiento viscoelástico.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p><b>Andamios tisulares: Materiales y procesado. Materiales empleados en Ingeniería de Tejidos. Técnicas de procesamiento de materiales en Ingeniería de Tejidos. Funcionalización.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p><b>Aplicaciones de la Ingeniería de Tejidos: Regeneración de la piel. Anatomía y fisiología de la piel. Estrategias en Ingeniería de Tejidos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p><b>Interacción entre la sangre y los biomateriales. Angiogénesis. Vascularización. Aplicaciones en Ingeniería de Tejidos.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13			<p><b>Presentaciones de los alumnos</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Evaluación de las presentaciones</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 00:05</p>
14			<p><b>Presentaciones de los alumnos</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Evaluación de las presentaciones</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 00:05</p>
15			<p><b>Presentaciones de los alumnos</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Evaluación de las presentaciones</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 00:05</p>
16				<p><b>Examen de la asignatura</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00</p>
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.



## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
13	Evaluación de las presentaciones	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:05	20%	/ 10	CG2 CG7 CG9 CG4
14	Evaluación de las presentaciones	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:05	20%	/ 10	CG2 CG7 CG9 CG4
15	Evaluación de las presentaciones	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:05	20%	/ 10	CG2 CG7 CG9 CG4

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	80%	/ 10	CG2 CG7 CG9 CG4

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. La calificación de la asignatura para estos alumnos se realizará del siguiente modo:

**20 % del trabajo personal en las preentaciones +**

**80 % de la evaluación del examen final**

-----

En cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante un único examen final siempre y cuando lo comuniquen al Director del Departamento de Ciencia de Materiales (ETSI Caminos, Canales y Puertos) mediante solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua. En la evaluación mediante examen final los contenidos de la evaluación serán los mismos que en el caso de la evaluación continua.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Tissue engineering: engineering principles for the design and replacement of organs and tissues. W. Mark Saltzman	Bibliografía	
Lecciones de Materiales Biológicos y Biomateriales. José Pérez Rigueiro	Bibliografía	accesible de manera gratuita desde la UPM en <a href="http://www.ingebook.com">www.ingebook.com</a>
Introduction of protein structure. Carl Branden & John Tooze	Bibliografía	