



POLITÉCNICA

INTERNATIONAL  
CAMPUS OF  
EXCELLENCE

COORDINATION PROCESS OF  
LEARNING ACTIVITIES  
PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Telecomunicacion

# ANX-PR/CL/001-01

## LEARNING GUIDE

**SUBJECT**

**93000845 - Biosensores**

**DEGREE PROGRAMME**

09AQ - Master Universitario En Ingenieria De Telecomunicacion

**ACADEMIC YEAR & SEMESTER**

2025/26 - Semester 2

## Index

---

### Learning guide

1. Description.....	1
2. Faculty.....	1
3. Skills and learning outcomes .....	2
4. Brief description of the subject and syllabus.....	3
5. Schedule.....	4
6. Activities and assessment criteria.....	6
7. Teaching resources.....	7
8. Other information.....	8

## 1. Description

---

### 1.1. Subject details

<b>Name of the subject</b>	93000845 - Biosensores
<b>No of credits</b>	6 ECTS
<b>Type</b>	Optional/elective
<b>Academic year of the programme</b>	Second year
<b>Semester of tuition</b>	Semester 4
<b>Tuition period</b>	February-June
<b>Tuition languages</b>	English
<b>Degree programme</b>	09AQ - Master Universitario en Ingenieria de Telecomunicacion
<b>Centre</b>	09 - E.T.S. De Ingenieros De Telecomunicacion
<b>Academic year</b>	2025-26

## 2. Faculty

---

### 2.1. Faculty members with subject teaching role

<b>Name and surname</b>	<b>Office/Room</b>	<b>Email</b>	<b>Tutoring hours *</b>
Carlos Angulo Barrios (Subject coordinator)	A-212	carlos.angulo.barrios@upm.es	Sin horario.
Jose Javier Serrano Olmedo		josejavier.serrano@upm.es	Sin horario.

\* The tutoring schedule is indicative and subject to possible changes. Please check tutoring times with the faculty member in charge.

## 3. Skills and learning outcomes \*

---

### 3.1. Skills to be learned

CG1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG4 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG5 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### 3.2. Learning outcomes

RA82 - Capacity of analyzing and characterizing biosensors

RA84 - Knowledge on key technologies in the background of biosensors

\* The Learning Guides should reflect the Skills and Learning Outcomes in the same way as indicated in the Degree Verification Memory. For this reason, they have not been translated into English and appear in Spanish.

## 4. Brief description of the subject and syllabus

---

### 4.1. Brief description of the subject

This course deals with one of the most powerful analytical tools for the detection and measurement of (bio)chemical substances: biosensors. It aims to provide the student with the basic knowledge and latest trends in this field, with emphasis on devices, materials and technological processes associated with the design and manufacture of biosensors. The course has a clear multidisciplinary character; specifically, concepts from Chemistry, Physics, Biology, Materials Science and Micro/Nano-technology will be treated and interrelated.

### 4.2. Syllabus

1. Introducción: Concepto de biosensor; Elementos sensibles: Receptores; Métodos de transducción; Métodos de inmovilización.
2. Tecnologías de fabricación de biosensores
3. Parámetros de calidad de biosensores: Función respuesta y calibrado; Sensibilidad y linealidad; Exactitud, precisión, repetitividad y reproducibilidad; Limite de detección y rango dinámico; Figuras temporales.
4. Biosensores ópticos: Fotoquímica y optoelectrónica; Optodos y optrodos; Sensores fotónicos.
5. Biosensores electroquímicos: Modelos de electrodos y conducción electroquímica; Membranas selectivas; Dispositivos activos (ISFET); Técnicas de medida: voltimetría y derivadas; Sensores de gases.
6. Biosensores electroacústicos y electromecánicos: Balanzas de cuarzo; Sensores de palanca; Sensores basados en ondas acústicas de superficie; bioMEMS.
7. Nanobiosensores y Sistemas Lab on a Chip.

## 5. Schedule

### 5.1. Subject schedule\*

Week	Type 1 activities	Type 2 activities	Distant / On-line	Assessment activities
1	<b>Tema 1</b> Duration: 03:00 Lecture			
2	<b>Tema 1</b> Duration: 03:00 Lecture			
3	<b>Tema 2</b> Duration: 03:00 Lecture			
4	<b>Tema 2</b> Duration: 03:00 Lecture			
5	<b>Tema 3</b> Duration: 03:00 Lecture			
6	<b>Tema 4</b> Duration: 03:00 Lecture			
7	<b>Tema 4</b> Duration: 03:00 Lecture			
8	<b>Tema 4</b> Duration: 03:00 Lecture			
9	<b>Tema 5</b> Duration: 03:00 Lecture			
10	<b>Tema 5</b> Duration: 03:00 Lecture			
11	<b>Tema 6</b> Duration: 03:00 Lecture			
12	<b>Tema 6</b> Duration: 03:00 Lecture			
13	<b>Tema 7</b> Duration: 03:00 Lecture			
14	<b>Prueba de evaluación progresiva:</b> <b>Presentación de Trabajos</b> Duration: 03:00 Lecture			<b>Prueba de evaluación progresiva:</b> <b>Presentación de Trabajos</b> Individual presentation Progressive assessment Presential Duration: 00:00

15				
16				
17				<p><b>Prueba de evaluación progresiva:</b></p> <p><b>Examen de teoría</b> Written test Progressive assessment Presential Duration: 03:00</p> <p><b>Evaluación global</b> Written test Global examination Presential Duration: 03:00</p>

Depending on the programme study plan, total values will be calculated according to the ECTS credit unit as 26/27 hours of student face-to-face contact and independent study time.

## 6. Activities and assessment criteria

### 6.1. Assessment activities

#### 6.1.1. Assessment

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
14	Prueba de evaluación progresiva: Presentación de Trabajos	Individual presentation	Face-to-face	00:00	30%	5 / 10	CG1 CG2 CG4 CG5
17	Prueba de evaluación progresiva: Examen de teoría	Written test	Face-to-face	03:00	70%	3 / 10	CG1 CG2 CG4 CG5

#### 6.1.2. Global examination

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
17	Evaluación global	Written test	Face-to-face	03:00	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG4 CG5

#### 6.1.3. Referred (re-sit) examination

Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
Examen final	Written test	Face-to-face	03:00	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG4 CG5

## 6.2. Assessment criteria

Los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante evaluación progresiva (evaluación continua). La calificación de la asignatura para estos alumnos se realizará del siguiente modo:

Presentación: 30% de la nota final

Examen escrito: 70% de la nota final

En cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen podrán ser evaluados mediante un único examen final (evaluación global). En este caso, la calificación final se obtendría de acuerdo a la siguiente fórmula:

100 % nota examen final

La evaluación extraordinaria consistirá en un único examen escrito con un peso del 100% de la nota final, y se realizará en las fechas y horas de evaluación aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre.

## 7. Teaching resources

---

### 7.1. Teaching resources for the subject

Name	Type	Notes
Chemical Sensors and Biosensors. Fundamentals and Applications. Florinel-Gabriel Banica, Wiley, 2012	Bibliography	Texto principal
Chemical Sensors and Biosensors. Brian R. Eggins, Wiley, 2002	Bibliography	

Bioelectronics, Itamar Willmer y Eugenio Katz, Wiley 2005	Bibliography	
Biosensors: microelectrochemical devices, Marc Lambrechts y Willy M. C. Sansen, 1992	Bibliography	
Biosensors, Jon Cooper y Tony Cass, Oxford, 2004	Bibliography	
Biosensors, Raj Mohan Joshi, Isha Books, 2006	Bibliography	
Revistas como Biosensors and Bioelectronics, Analyst, Lab on a Chip, Sensors and Actuators B, IEEE Sensors Journal, Sensors, Biosensors	Others	
Microanillos de luz para detectar virus, Carlos Angulo Barrios ( <a href="http://www.upm.es">http://www.upm.es</a> ), 2009	Others	

## 8. Other information

---

### 8.1. Other information about the subject

La asignatura se relaciona con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030 de la siguiente forma:

ODS3 sobre salud y bienestar para todos y todas en todas las edades. La asignatura contribuye a la formación en dispositivos que permiten ayudar al diagnóstico de enfermedades, aumentar la calidad de los alimentos y mejorar el medioambiente.

ODS4 sobre educación de calidad, en particular el 4.4, dando una formación de calidad para aumentar el número de personas que adquieren competencias profesionales para acceder a empleos de calidad.