



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

95000353 - Ingeniería Neurosensorial

PLAN DE ESTUDIOS

09BM - Grado En Ingeniería Biomedica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	95000353 - Ingeniería Neurosensorial
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 Técnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Manuel Pardo Muñoz (Coordinador/a)	C-224	josemanuel.pardom@upm.es	M - 11:15 - 12:15 Se recomienda concertar cita con el profesor con algo de antelación
Georgios Kontaxakis Antoniadis	C-229	g.kontaxakis@upm.es	L - 10:00 - 11:00 Se recomienda concertar cita con el profesor con algo de antelación

* 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

El plan de estudios Grado en Ingeniería Biomedica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- No hay conocimientos previos recomendados

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE12 - Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biomédicas y bibliográficos.

CE38 - Conocer los principios y las técnicas de medida de las magnitudes más relevantes en Ingeniería Biomédica.

CE40 - Conocer los principales tipos de dispositivos terapéuticos empleados en ingeniería biomédica.

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

CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA125 - Desarrollar la capacidad de realizar un trabajo en equipo, en la planificación del trabajo común, la búsqueda de fuentes de información y la presentación de resultados.

RA128 - Desarrollar la capacidad de presentación oral pública.

RA226 - Estudio del proceso de generación y percepción de habla

RA223 - Conocimiento de las bases tecnológicas de las prótesis neurosensoriales

RA224 - Conocimiento de métodos artificiales para sustituir sentidos biológicos

RA225 - Estudio de interacciones de sistemas con el cerebro

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

- Se trata de analizar el funcionamiento eléctrico de los sentidos en el hombre (olfato, gusto, tacto, oído, vista) y estudiar los sistemas electrónicos que son capaces de sustituirlos, bien como implantes bien como máquinas artificiales externas que ayudan a la persona a completar dichas funciones cuando están dañadas.
- Particular atención se dará al tema de reconocimiento de patrones y redes neuronales artificiales y deep learning.
- Se trata también de estudiar los interfaces cerebro/ordenador y los sistemas de estimulación eléctrica funcional.
- Se estudiarán asimismo los sistemas de comunicación alternativa y aumentativa (conversión texto-habla, síntesis de caras, traducción de habla a lenguaje de signos etc.)
- Se harán análisis críticos de los nuevos avances en estos temas

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción general a la asignatura
2. Sistema nervioso y cerebro.
3. Reconocimiento de patrones, redes neuronales artificiales y deep learning
4. El sistema auditivo, implantes cocleares y reconocimiento de habla
 - 4.1. Sistema auditivo, percepción de sonidos, percepción de habla, psicoacustica
 - 4.2. Implantes cocleares e implantes auditivos de tronco cerebral
 - 4.3. Reconocimiento de habla
5. El sistema visual: Prótesis visuales
6. El sistema olfativo y el gusto: El olfato artificial y el gusto artificial
7. El sistema somatosensorial. Prótesis somatosensoriales
8. El habla y generación artificial de habla
 - 8.1. Producción de Habla, teoría acústica de la producción de habla y patologías del habla
 - 8.2. Conversión texto-habla
9. Síntesis de caras, ayudas a la comunicación

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Introducción a la asignatura. Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Sistema nervioso Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Sistema Nervioso Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Reconocimiento de Patrones y redes neuronales Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Reconocimiento de Patrones y redes neuronales Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Sistema auditivo, percepción de sonidos, percepción de habla, psicoacustica Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Implantes cocleares e implantes auditivos de tronco cerebral Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Reconocimiento de habla Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	El sistema visual: Prótesis visuales Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
8	El sistema olfativo y el gusto: El olfato artificial y el gusto artificial Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	El sistema somatosensorial. Prótesis somatosensoriales Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

10	Producción de Habla, teoría acústica de la producción de habla y patologías del habla Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Conversión texto-habla Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Síntesis de caras, ayudas a la comunicación Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Presentación de trabajos Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Presentación de trabajos PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:30
14	Presentación de trabajos Duración: 02:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			Presentación de trabajos PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:30
15				Participación en clase :Todas las semanas OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 02:30
16				
17				Examen escrito EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00 Examen escrito EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00

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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	30%	4 / 10	CE38 CE40 CE12
13	Presentacion de trabajos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:30	20%	0 / 10	CG02 CG01
14	Presentacion de trabajos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:30	0%	0 / 10	CG01 CG02
15	Participacion en clase :Todas las semanas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:30	10%	0 / 10	CE38 CE40 CE12
17	Examen escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	40%	4 / 10	CE38 CE40 CE12

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
13	Presentacion de trabajos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:30	20%	0 / 10	CG02 CG01
17	Examen escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	80%	5 / 10	CE40 CE12

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
La evaluación de la prueba extraordinaria será igual al examen "solo prueba final"	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	100%	5 / 10	

7.2. Criterios de evaluación

Se valorará la participación en clase y el cuestionamiento crítico de los temas tratados en clase. Se valorará la capacidad de síntesis de información, la rigurosidad en el análisis de la información, la calidad de la presentación oral y escrita. Criterios técnicos: distinguir entre las distintas prótesis sensoriales que existen y diferenciar los sistemas electrónicos inmersos en ellas, diferenciar y explicar los métodos aplicados a las redes neuronales, explicar los métodos de comunicación aumentativa.

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. El estudiante que desee renunciar a la evaluación continua y optar a la evaluación por prueba final (formada por una o más actividades de evaluación global de la asignatura), deberá comunicarlo a través de una actividad Moodle al coordinador de la asignatura antes de la semana sexta.

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 continua (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
Transparencias de las presentaciones	Recursos web	apareceran las transparencias usadas en clase y los foros
Videos	Equipamiento	Videos proyectados en las clases
Artículos y libros relacionados	Bibliografía	
Demostraciones on-line	Recursos web	Demostraciones on-line de algunos sistemas

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura contribuye especialmente al Objetivo 3 de la ODS, Salud y Bienestar.

Para algunos temas, habrá que visualizar unas sesiones introductorias (o de refresco en aspectos de fisiopatología) en vídeos de unos 20 min cada uno (uno para cada parte: fisiología del olfato, gusto y tacto).