

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Ingeniería neurosensorial y bioinstrumentación

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Ingeniería neurosensorial y bioinstrumentación
Titulación	09AN - Master Universitario en Ingeniería de Sistemas Electrónicos
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
Semestre/s de impartición	Primer semestre
Carácter	Optativa
Código UPM	93000728
Nombre en inglés	Neurosensorial and bioinstrumentation engineering

Datos Generales

Créditos	4	Curso	1
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de Sistemas Electrónicos no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de Sistemas Electrónicos no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

Competencias

CG5 - Gestión de la información: buscar y gestionar recursos bibliográficos adecuados con eficiencia, aprender a continuar los estudios de manera ampliamente autónoma.

CO10 - Analizar y diseñar interfaces avanzadas persona máquina basadas en procesamiento de: lenguaje natural, habla, imágenes, biometría, multimedia...

CO11 - Aplicar metodologías de diseño e implementación de sistemas inteligentes de aprendizaje y clasificación automáticos

CO9 - Analizar y diseñar sistemas electrónicos neurosensoriales, de bioinstrumentación... orientadas a sectores como el de la salud, la integración social...

Resultados de Aprendizaje

RA47 - Comprensión de los sistemas de conversión texto-voz y generación de respuesta

RA28 - Buscar y recuperar información documental para el desarrollo de cualquier trabajo de investigación.

RA46 - Comprensión de los sistemas de reconocimiento de habla y conocimiento de las técnicas en que se apoyan

RA30 - Elaborar documentos y preparar presentaciones que les permitan difundir los resultados de sus trabajos de investigación.

RA45 - Comprensión de la Arquitectura de los sistemas de interfaz hombre-máquina, incluyendo los distintos módulos que la componen

RA116 - Capacidad de analizar sistemas neuro-sensoriales destinados a personas con o sin discapacidades sensoriales

RA118 - Capacidad de analizar y diseñar sistemas electrónicos inteligentes de interacción persona-máquina en alguna de sus modalidades (lenguaje natural, habla, imágenes, biometría, multimedia...) o sistemas automáticos de diagnóstico, evaluación o ayuda a la decisión en entornos multidisciplinares (imágenes biomédicas, sistemas de ayuda al diagnóstico médico y a la evaluación de terapias...)

RA101 - Capacidad de comunicación fluida tanto a nivel escrito como oral.

RA100 - Conocimientos de trabajo en equipo, iniciativa, liderazgo.

RA117 - Capacidad de aplicar metodologías y técnicas de diseño y evaluación de sistemas automáticos de procesamiento, aprendizaje o clasificación a la resolución de problemas interdisciplinares

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Santos Lleo, Andres De (Coordinador/a)	C-227	andres.santos@upm.es	Cita previa por email: andres@die.upm.es
Cordoba Herralde, Ricardo De	B-108	ricardo.cordoba@upm.es	Cita previa por email

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

Descripción de la Asignatura

El curso estudia los sistemas electrónicos que interactúan con el cuerpo humano, en particular con el sistema nervioso y los órganos sensoriales. Incluye ayudas para discapacitados y sistemas de comunicación utilizando el habla, realidad virtual e interfaces cerebro-ordenador. También se presentarán sistemas artificiales que emulan sistemas biológicos.

The course studies electronic systems that interact with the human body, in particular with the nervous system and sensory organs. That includes aids to the disabled and communication systems using speech, virtual reality and brain-computer interfaces. Examples of artificial systems that emulate biological ones will also be covered.

Temario

1. Introducción
2. El sistema nervioso
 - 2.1. Fundamentos del proceso de información en el sistema nervioso
 - 2.2. Estimulación eléctrica funcional y neuroprótesis
 - 2.3. Comunicación cerebro-ordenador
 - 2.4. Introducción al modelado del sistema nervioso. Redes neuronales
3. El sistema sensorial
 - 3.1. Sistema visual
 - 3.2. Sistema auditivo
 - 3.3. Sistema somato-sensorial
 - 3.4. Sistemas del olfato y el gusto
4. Interfaces de usuario multisensoriales
 - 4.1. Reconocimiento y síntesis de habla
 - 4.2. Comunicación alternativa y aumentativa
 - 4.3. Realidad virtual

Cronograma

Horas totales: 44 horas

Horas presenciales: 44 horas (42.3%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p>Tema 1: Introducción Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1: Introducción Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
Semana 2	<p>Tema 2.1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 3	<p>Tema 2.2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 4	<p>Tema 2.3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 5	<p>Tema 2.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2.4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 6	<p>Tema 3.1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Realización de ejercicios Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 7	<p>Preparación trabajos en grupo Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p>Primera prueba parcial Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 8	<p>Tema 3.2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 9	<p>Tema 3.2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

Semana 10	<p>Tema 3.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3.4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 11	<p>Tema 4.1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 12	<p>Tema 4.1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Realización de ejercicios Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 13	<p>Tema 4.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 14				<p>Presentación trabajos en grupo Duración: 03:00 PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 15				<p>Segunda prueba parcial Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Examen final Duración: 04:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>
Semana 16				
Semana 17				

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Realización de ejercicios	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	5%		CO11
7	Primera prueba parcial	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	35%		CO11, CO9
12	Realización de ejercicios	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	5%		CO10
14	Presentación trabajos en grupo	03:00	Evaluación continua	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí	20%		CG5, CO9
15	Segunda prueba parcial	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	35%		CO10, CO9
15	Examen final	04:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CO10, CG5, CO11, CO9

Criterios de Evaluación

La asignatura se aprobará cuando se obtenga una calificación mayor o igual a 5 puntos sobre un total de 10.

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

- Participación y ejercicios en clase (10%)
- Examen parcial 1 (35%)
- Examen parcial 2 (35%)
- Realización y presentación de trabajo en grupo (20%)

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 Ingeniería Electrónica mediante solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación antes del día 15/10/2016. Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua. La convocatoria extraordinaria de la asignatura consistirá en una evaluación mediante un examen final (100 % de la nota)

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Neurociencia. Explorando el cerebro	Bibliografía	M. Bear, B. Connors, M. Paradiso. Neurociencia. Explorando el cerebro. Lippincott Williams & Wilkins. (3a ed.). 2009. ISBN: 978-8496921092
Diapositivas usadas en clase	Recursos web	Disponibles en moodle
Neural engineering	Bibliografía	Bibliografía complementaria B. He. Neural Engineering (2nd ed.). Springer-Verlag. 2013. ISBN: 978-1461452263
Neurociencia	Bibliografía	Bibliografía complementaria D. Purves et al. Neuroscience. Palgrave Macmillan (5th ed.). 2012. ISBN: 978-0878939671 (Versión en español de Editorial Médica Panamericana 2010)