



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

93000844 - Ingeniería neurosensorial

PLAN DE ESTUDIOS

09AQ - Master Universitario en Ingeniería de Telecomunicacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos	1
2. Profesorado	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje	2
4. Descripción de la asignatura y temario	3
5. Cronograma	5
6. Actividades y criterios de evaluación	7
7. Recursos didácticos	9

1. Datos descriptivos

1.1 Datos de la asignatura

Nombre de la Asignatura	93000844 - Ingenieria neurosensorial
Nº de Créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09AQ - Master Universitario en Ingenieria de Telecomunicacion
Centro en el que se imparte	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
Curso Académico	2017-18

2. Profesorado

2.1 Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías*
Ricardo De Cordoba Herralde	B-108	ricardo.cordoba@upm.es	- -Contact by email
Andres De Santos Lleo (Coordinador/a)	C-227	andres.santos@upm.es	- -Contact by email: andres@die.upm.es

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

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE15 - Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.

CG3 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

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.

CT1 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.

CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

3.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA10 - Saber realizar una presentación de carácter técnico, ante una audiencia de pares, que describa el trabajo realizado y sus resultados, de forma clara y bien estructurada, en el tiempo establecido, y usando un lenguaje preciso

RA60 - Capacidad para entender los fundamentos del procesamiento de información en el sistema nervioso

RA9 - Saber redactar informes técnicos sobre trabajos realizados, con una estructura, contenidos y lenguaje del nivel adecuado a un trabajo de ingeniería

RA61 - Capacidad para entender el funcionamiento básico de sistemas que interactúan directamente con el sistema nervioso como interfaces cerebro-ordenador o neuroprótesis

RA62 - Conocer el funcionamiento básico de los órganos sensoriales del cuerpo humano y saber analizar el funcionamiento y las posibilidades de prótesis y ayudas para discapacitados

RA26 - Capacidad para abordar la gestión de proyectos de ingeniería como un problema ético y sistémico, de tecnología, gestión y factor humano. (CG3, CT5, CT6, CE6, CE7, CE8, CE9)

RA63 - Comprender el funcionamiento, las características principales y aplicaciones de las interfaces sensoriales basadas en habla (síntesis y reconocimiento), multisensoriales y de realidad virtual

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1 Descripción de la asignatura

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.

4.2 Temario de la asignatura

1. Introduction
2. The nervous system
 - 2.1. Fundamentals of information processing
 - 2.2. Functional electrical stimulation and neuroprosthesis
 - 2.3. Brain-computer interfaces
 - 2.4. Introduction to nervous system modeling - Neural networks
3. Sensory systems: physiology, aids for the disabled, artificial systems
 - 3.1. Vision
 - 3.2. Hearing
 - 3.3. Touch, pain and temperature
 - 3.4. Smell and taste
4. Multisensory user interfaces
 - 4.1. Speech synthesis and recognition
 - 4.2. Alternative and augmentative communication
 - 4.3. Virtual reality

5. Cronograma

5.1 Cronograma de la asignatura*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	Module 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Module 1 Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
2	Module 2.1 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Module 2.2 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Module 2.3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Module 2.4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Module 2.4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	Module 3.1 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Participation and exercises in the class room OT: Otras técnicas evaluativasEvaluación continua Duración: 00:00
7	Teamwork preparation Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			1st partial exam EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 02:00
8	Module 3.2 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Module 3.2 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Module 3.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Module 3.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

11	Module 4.1 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Module 4.1 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Participation and exercises in the classroom OT: Otras técnicas evaluativasEvaluación continua Duración: 00:00
13	Module 4.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Module 4.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14				Teamwork TG: Técnica del tipo Trabajo en GrupoEvaluación continua Duración: 04:00 Teamwork TG: Técnica del tipo Trabajo en GrupoEvaluación sólo prueba final Duración: 04:00
15				Final exam EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación sólo prueba final Duración: 04:00 2nd partial exam EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 02:00
16				
17				

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1 Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1 Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Participation and exercises in the class room	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	5%	/ 10	CE15
7	1st partial exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	/ 10	CE15 CT1 CG3
12	Participation and exercises in the class room	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	5%	/ 10	CE15
14	Teamwork	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	04:00	20%	/ 10	CE15 CG5 CT4 CG3 CG4 CT5
15	2nd partial exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	/ 10	CE15 CT1 CT5

6.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	Teamwork	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	04:00	20%	/ 10	CE15 CG5 CT4 CG3 CG4 CT5
15	Final exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	80%	/ 10	CE15 CT1 CG3 CT5

6.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2 Criterios de Evaluación

Students will be qualified through continuous evaluation by default. According to the "Normativa de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad Politécnica de Madrid", students willing to renounce to continuous evaluation must present a written application in the Secretary of Departamento de Ingeniería Electrónica before the end of the 3rd week of the semester.

Evaluation will assess if students have acquired all the competences of the subject. Thus, evaluation through final assessment will be carried out considering all the evaluation techniques used in continuous evaluation (EX, ET, TG, etc.), and will be celebrated in the exam period approved by Junta de Escuela for the current academic semester and year. Evaluation activities that assess learning outcomes that cannot be evaluated through a single exam can be carried out along the semester.

Extraordinary examination will be carried out exclusively by the final examination method.

Continuous evaluation:

This is the default and the recommended method. It comprises:

- Participation and exercises during the classes (10%)
- 1st partial exam (35%)
- 2nd partial exam (35%)
- Teamwork: written and oral presentation of a case study (20%)

Final assessment:

The students that renounce to continuous evaluation (by presenting the written application on time) will be evaluated with a final exam plus the written and oral presentation of the teamwork (in the same conditions and dates that the other students)

7. Recursos didácticos

7.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Neuroscience. Exploring the brain	Bibliografía	M. Bear, B. Connors, M. Paradiso. Neuroscience. Exploring the brain. Lippincott Williams & Wilkins. (3rd ed.). 2006. ISBN: 978-0781760034
Slides used in the classes	Recursos web	Available in moodle
Neural engineering	Bibliografía	Supplementary material B. He. Neural Engineering (2nd ed.). Springer- Verlag. 2013. ISBN: 978-1461452263
Neuroscience	Bibliografía	Supplementary material D. Purves et al. Neuroscience. Palgrave Macmillan (5th ed.). 2012. ISBN: 978-0878939671