

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2016-2017

| Identificación y características de la asignatura | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------------------|--|----------------------------|--------------------|------------------------------|---|-------------------------------|--------------------|---|--------------------|------------------------------------|--------------------|
| Código | 401255 | | | | | | | Créditos ECTS | 6 | | | | |
| Denominación (español) | Proyecto y diseño de equipos y sistemas biomédicos | | | | | | | | | | | | |
| Denominación (inglés) | Biomedical devices and systems – Project and design | | | | | | | | | | | | |
| Titulaciones | Máster Universitario en Ingeniería Biomédica | | | | | | | | | | | | |
| Centro | Escuela de Ingenierías Industriales | | | | | | | | | | | | |
| Semestre | 2 | | Carácter | Obligatoria | | | | | | | | | |
| Módulo | Dispositivos, métodos y técnicas de la Ingeniería Biomédica | | | | | | | | | | | | |
| Materia | Proyecto y diseño de equipos y sistemas biomédicos | | | | | | | | | | | | |
| Profesor/es | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre | Despacho | | Correo-e | | | | Página web | | | | | | |
| Juan Álvaro Fernández Muñoz | D.1.18 | | jalvarof@unex.es | | | | http://eii.unex.es/profesores/jalvarof | | | | | | |
| Jesús Lozano Rogado | D.1.14 | | jesuslozano@unex.es | | | | http://eii.unex.es/profesores/jlozano | | | | | | |
| Área de conocimiento | Tecnología Electrónica Ingeniería de Sistemas y Automática | | | | | | | | | | | | |
| Departamento | Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática | | | | | | | | | | | | |
| Profesor coordinador (si hay más de uno) | Juan Álvaro Fernández Muñoz | | | | | | | | | | | | |
| Competencias (ver tabla) | | | | | | | | | | | | | |
| Competencias Básicas | Marcar con una "X" | Competencias Generales | Marcar con una "X" | Competencias Transversales | Marcar con una "X" | Competencias Específicas (I) | Marcar con una "X" | Competencias Específicas (II) | Marcar con una "X" | Comp. Alumnos del Ambito Tecnológico-Científico | Marcar con una "X" | Comp. Alumnos del Ambito Biomédico | Marcar con una "X" |
| CB6 | X | CG1 | X | CT1 | X | CE1 | X | CE18 | | CeTC1 | | CeB1 | |
| CB7 | X | CG2 | X | CT2 | X | CE2 | X | CE19 | | CeTC2 | | CeB2 | |
| CB8 | X | CG3 | X | CT3 | X | CE3 | X | CE20 | | CeTC3 | | CeB3 | |
| CB9 | X | CG4 | X | CT4 | X | CE4 | X | CE21 | | CeTC4 | | CeB4 | |
| CB10 | X | CG5 | X | CT5 | X | CE5 | | CE22 | | CeTC5 | | CeB5 | |
| | | CG6 | X | CT6 | X | CE6 | | CE23 | | CeTC6 | | CeB6 | |
| | | CG7 | X | CT7 | X | CE7 | | CE24 | | CeTC7 | | CeB7 | |
| | | CG8 | X | CT8 | X | CE8 | | CE25 | | CeTC8 | | CeB8 | |
| | | CG9 | X | CT9 | X | CE9 | | CE26 | | CeTC9 | | | |
| | | CG10 | X | | | CE10 | | CE27 | | CeTC10 | | | |
| | | CG11 | X | | | CE11 | | CE28 | | CeTC11 | | | |
| | | CG12 | X | | | CE12 | | CE29 | | CeTC12 | | | |
| | | CG13 | X | | | CE13 | | CE30 | | | | | |
| | | | | | | CE14 | | CE31 | | | | | |
| | | | | | | CE15 | | CE32 | | | | | |
| | | | | | | CE16 | | CE33 | | | | | |
| | | | | | | CE17 | | | | | | | |

| Temas y contenidos | | | | | | | |
|--|------------|-------------|-----------|-----------|-----------|------------|--|
| Breve descripción del contenido | | | | | | | |
| Aspectos éticos y morales: definición de términos, experimentación en humanos. Aspectos normativos: regulaciones para la investigación biomédica y para la innovación en dispositivos médicos. Sociedades profesionales. Mercado de los dispositivos biomédicos. Casos de aplicación. | | | | | | | |
| Temario de la asignatura | | | | | | | |
| <p>La asignatura se desarrollará siguiendo la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos). El objetivo es conseguir que los estudiantes trabajen los contenidos anteriormente indicados en grupos multidisciplinares, desarrollando un proyecto biomédico con un alto grado de aplicación real.</p> <p>Cada curso, y atendiendo a los criterios que en su caso pueda proporcionar la Comisión del Calidad de la Titulación (CCT), se determinará el proyecto a desarrollar en la asignatura, que será único para todos los alumnos y grupos.</p> | | | | | | | |
| Actividades formativas | | | | | | | |
| Horas de trabajo del alumno por tema | | Presencial | | | | | No presencial |
| Tema/Evaluación | Total | GG | S | O | L | TP | EP |
| Proyecto | 150 | 15.5 | 15 | 15 | 13 | 1.5 | 90 |
| Total | 150 | 15.5 | 15 | 15 | 13 | 1.5 | 90 |
| <p>GG: Grupo Grande (100 estudiantes). S: Seminario (clases de problemas, seminarios, casos prácticos = 40 estudiantes). O: Ordenador (prácticas en sala de ordenadores = 30 estudiantes). L: Laboratorio (prácticas de laboratorio o de campo = 15 estudiantes). TP: Tutorías programadas (seguimiento docente tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo y lectura de bibliografía.</p> | | | | | | | |
| Metodología | | | | | | | |
| De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes: | | | | | | | |
| Metodologías docentes | | | | | | | Se indican con una "X" las utilizadas |
| 1. Clases magistrales participativas con ayuda de pizarra y ordenador. El material utilizado en clase (esquemas, figuras) se pondrá a disposición de los alumnos para facilitar el trabajo autónomo. | | | | | | | X |
| 2. Las prácticas se realizan en los laboratorios / aulas de informática, en grupos de 15 alumnos/profesor como máximo, en días consecutivos (sesiones de 3-4 horas/día) o en semanas consecutivas (sesiones de 2 horas/semana), hasta completar los créditos estipulados. Además, en el aula de informática el alumno se familiarizará con las aplicaciones y lugares web que pueden ser útiles en el desarrollo conceptual o aplicado de la asignatura. Así mismo, se llevará a cabo la exposición de seminarios realizados por los alumnos. | | | | | | | X |

| | |
|---|---|
| 3. Se realizarán tutorías programadas en grupos de un máximo de 5 alumnos para guiarlos en el proceso enseñanza-aprendizaje y darle las pautas generales de preparación de seminarios que serán expuestos posteriormente al grupo grande. Además, en las tutorías académicas se atiende al alumno de manera personalizada, durante el horario establecido, fundamentalmente para aclararle dudas sobre contenidos explicados en clases de teoría y prácticas. | X |
| 4. Exámenes teóricos escritos que podrán incluir preguntas tipo test, preguntas cortas y problemas. Examen práctico que valorará las habilidades adquiridas y que podrá incluir diferentes tipos de preguntas sobre los fundamentos de las prácticas e imágenes que requieren una respuesta concreta. Desarrollo de supuestos prácticos. | X |
| 5. Consiste en el estudio de los contenidos teóricos y prácticos de cada asignatura utilizando la información proporcionada por el profesor en las clases: contenidos expuestos, bibliografía recomendada y recursos disponibles en la red. También se fomentará la participación en el aula virtual. | X |
| 6. Prácticas tutorizadas en una empresa o institución externa de la UEx. | |

Resultados de aprendizaje

Conocimientos para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas, dispositivos y equipos biomédicos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.

Conocimientos para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas en el ámbito de la Ingeniería Biomédica, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social.

Conocimientos para elaborar el pliego de condiciones técnicas de equipos biomédicos que cumpla los estándares y normativas vigentes.

Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos en el ámbito de la Ingeniería Biomédica y de las instalaciones hospitalarias.

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

Se evaluarán los conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura, atendiendo al siguiente criterio:

CRI1. Capacidad para la resolución de los proyectos propuestos, mediante el trabajo en equipos multidisciplinares e incluyendo las habilidades para comunicar y transmitir los conocimientos con un lenguaje técnico apropiado, aplicando para ello los conocimientos adquiridos tanto en esta asignatura como a lo largo del Máster.

Relacionado con las competencias CB6-CB10, CG1-CG13, CT1-CT9, CE1-CE4.

Actividades de evaluación

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes ponderaciones (en %):

| | Convocatoria ordinaria | Convocatoria extraordinaria |
|---|------------------------|-----------------------------|
| 1. Exámenes teóricos escritos u orales que podrán incluir preguntas de desarrollo, tipo test, preguntas cortas, problemas... | 40% | 40% |
| 2. Examen práctico que valorará, mediante diferentes tipos de preguntas y actividades, las habilidades adquiridas y el conocimiento de los fundamentos de las prácticas. | 35% | 35% |
| 3. Realización de ejercicios y trabajos propuestos en clase. Presentaciones en público. Trabajo en grupo. Actividades en el campus virtual (autoevaluaciones, glosarios, ...) | 20% | 20% |
| 4. Asistencia a clases teóricas y a prácticas, así como el grado de participación y actitud en las clases teóricas y en las prácticas. | 5% | 5% |
| 5. Realización de memorias de las actividades realizadas en las prácticas externas. Informes de los tutores de las prácticas externas. | 0% | 0% |

OBSERVACIONES:

En esta asignatura se realiza un proyecto de diseño de equipos y sistemas biomédicos mediante la técnica de aprendizaje basado en proyectos (ABP). Las diferentes actividades de evaluación están enfocadas a la realización del proyecto, que será de temática única a realizar por grupos de alumnos.

AE 1. Se corresponde con la memoria del proyecto realizado durante el curso y que cada grupo entregará con anterioridad a la fecha de examen. En esta memoria se valorarán tanto la claridad, coherencia, contenidos, planificación de la ejecución del proyecto y el diseño realizado (originalidad, soluciones tecnológicas adoptadas, etc.). Esta herramienta de evaluación contribuirá con un **40%** de la nota final de cada alumno. La calificación será por grupo, no por alumno.

AE 2. Defensa pública del proyecto: cada uno de los grupos de trabajo defenderá el trabajo realizado, aportando toda la información y material que considere apropiado. Se valorará, entre otros, aspectos como el uso de lenguaje técnico específico, la claridad de la presentación y el material elaborado. Esta herramienta de evaluación computará con un **35%** de la nota final de cada alumno. La calificación será por grupo, no por alumno.

AE 3. Se supervisará el trabajo realizado por cada grupo mediante entregas periódicas de tareas relacionadas con la temática del proyecto. En cada una de dichas entregas se valorará, entre otros aspectos, su calidad y grado de cumplimiento. Las tareas pueden ser individuales y de grupo. Esta herramienta de evaluación contribuye con un **20%** de la nota final de cada alumno y solo podrá ser realizada durante el periodo lectivo del curso, en las fechas preestablecidas, manteniéndose su valor en sucesivas convocatorias.

AE 4. La asistencia activa del alumno a las sesiones presenciales cobra en esta asignatura un peso adicional, ya que no solo puede afectar a su aprendizaje, sino al de todo el grupo de trabajo al que pertenece y en el cual debe integrarse. Esta actividad contribuye en un **5%** de la nota final de cada alumno.

Bibliografía y otros recursos

Bibliografía básica

- D. Prutchi, M. Norris, "Design and Development of Medical Electronic Instrumentation". Wiley, 2005.
- Normas UNE de equipos electrónicos biomédicos, gestión del riesgo de dispositivos médicos, productos sanitarios, etc.

Bibliografía complementaria

- R. C. Fries, "Reliable Design of Medical Devices, 2nd edition", CRC Press, 2006.

Páginas web

- <http://campusvirtual.unex.es>
- http://www.aenor.es/catalogos/publicaciones/catalogo_libros_AENOR.pdf

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: El horario y lugar de las tutorías programadas se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, cuando sean oficialmente aprobados por la Dirección del Centro.

Tutorías de libre acceso: El horario y lugar de las tutorías de libre acceso se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, cuando sean oficialmente aprobados por el Departamento de Ing. Eléctrica, Electrónica y Automática.

Recomendaciones

La asignatura requiere un enfoque distinto por parte del alumno, ya que el trabajo en grupo deberá ser constante, dentro y fuera de clase.

La correcta planificación y gestión de las tareas necesarias para realizar el proyecto es una clave fundamental para su consecución.

En horario lectivo presencial, se recomienda que el alumno provea los medios para poder hacer uso de su propio ordenador, con conectividad a Internet por WiFi del centro.