



62728 - TICIB-Instrumentación y electroterapia médica

Guía docente para el curso 2010 - 2011

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 4.0

Información básica

Profesores

- Jorge Luis Falcó Boudet jfalco@unizar.es
- José Miguel Burdio Pinilla burdio@unizar.es
- Roberto José Casas Nebra rcasas@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Actividades y fechas clave de la asignatura

- Inicio de las clases: 01/02/2010
 - Examen: 25/03/2010 a las 16:00 (1ª conv.) y 09/09/2010 a las 16:00 (2ª conv.).
 - Entrega de trabajos: hasta el día 31 de mayo de 2010 para la primera convocatoria y hasta el 6 de septiembre de 2010 para la segunda convocatoria.
-

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Es capaz de identificar los parámetros de una señal biomédica relevantes para su acondicionamiento y captación.
- 2:** Es capaz de comprender y aplicar técnicas de reducción de ruido, mejora del CMRR, acoplamiento de impedancias, aplicación de filtros, aislamiento galvánico y protecciones al equipo y a la persona.
- 3:** Es capaz de identificar y comprender las distintas funciones de la aplicación de corrientes eléctricas externas en tejidos humanos y el equipamiento apropiado, especialmente para destrucción selectiva con efectos terapéuticos en cirugía.
- 4:**

Es capaz de aplicar metodologías de diseño multidisciplinar centrado en usuario para definición de actuaciones en el ámbito de la tecnología asistencial.

- 5:** Es capaz de sugerir marcos de desarrollo, evaluación y explotación para ideas novedosas en el ámbito de las tecnologías de apoyo.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura pretende dotar al estudiante de:

- Un conocimiento de los efectos electrofisiológicos subyacentes a la actividad biológica, relacionado con los parámetros relevantes para su acondicionamiento.
- Un conocimiento de los mecanismos básicos de captación de potenciales mediante electrodos.
- Un conjunto de herramientas de acondicionamiento clásico de señales electrofisiológicas.
- Un conocimiento de los distintos parámetros de señales clínicas de relevancia de los distintos sistemas del cuerpo humano (circulatorio, respiratorio, etc.).
- Un conocimiento de los efectos funcionales de la corriente eléctrica en los tejidos del cuerpo humano y su aplicación.

La asignatura consta de 4 créditos ECTS o 100 horas de trabajo del alumno. Es una asignatura optativa que pertenece a la Especialidad en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en Ingeniería Biomédica (TICIB).

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Se revisan, en primer lugar, los orígenes eléctricos de las señales bioeléctricas extrayendo los parámetros relevantes para su captación y acondicionamiento.

Se revisan los sensores para la captación de estas señales, en particular los electrodos y su bioquímica.

Se revisan los equipos de captación de distintas señales para los diferentes sistemas biológicos del cuerpo humano.

Se revisan los equipos de electrocirugía y las técnicas de estimulación eléctrica funcional.

Se aborda la metodología de diseño multidisciplinar orientado a usuario centrado en el ámbito de las ayudas técnicas y los sistemas de apoyo.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La titulación de Ingeniería Biomédica pretende posicionar las herramientas de la Ingeniería en el contexto biomédico tanto para diagnóstico, terapias, intervenciones, seguimientos, etc.

Esta asignatura sitúa al alumno frente a los distintos equipos de captación de señal no imagen utilizadas en clínica, la utilización de electricidad con fines terapéuticos, de apoyo y de destrucción controlada de tejidos (incluida la electrocirugía).

También cubre la parte de tecnología asistencial, para lo que se describen metodologías básicas de diseño multidisciplinar centrado en usuario y se da la oportunidad de desarrollar proyectos concretos en este ámbito.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Identificar los parámetros de una señal biomédica relevantes para su acondicionamiento y captación.
- 2:** Comprender y aplicar técnicas de reducción de ruido, mejora del CMRR, acoplamiento de impedancias, aplicación de filtros, aislamientos galvánicos y protecciones al equipo y a la persona.
- 3:** Identificar y comprender las distintas funciones de la aplicación de corrientes eléctricas externas en tejidos humanos y el equipamiento apropiado, especialmente para destrucción selectiva con efectos terapéuticos en cirugía.
- 4:** Aplicar metodologías de diseño multidisciplinar centrado en usuario para definición de actuaciones en el ámbito de la Tecnología asistencial.
- 5:** Analizar y definir grandes líneas sobre marcos de desarrollo, evaluación y explotación para ideas novedosas en el ámbito de las tecnologías de apoyo.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

La comprensión de los mecanismos subyacentes a distintas medidas clínicas y de las técnicas básicas de condicionamiento constituyen parte de los conocimientos básicos de un Ingeniero Biomédico que vaya a utilizar, adquirir equipos, o trabajar con médicos de distintas especialidades.

Los mecanismos que se ponen en juego en la estimulación eléctrica funcional permiten comprender y aplicar con seguridad la misma, manejando adecuadamente los equipos correspondientes y dando bases para gestionar sus compras y gestión.

La comprensión de cómo funciona la electrocirugía y las medidas de seguridad asociadas también son básicas para el manejo de estos equipos en los hospitales y centros sanitarios, el mantenimiento y la formación del personal en su utilización.

La capacidad de abordaje multidisciplinar de innovación y análisis orientado a usuario, no sólo se restringe al campo de las tecnologías de apoyo, por lo que encontrará relevancia en muchos trabajos donde el ingeniero colabore con personal de distintas disciplinas: en el campo de la ingeniería de apoyo es especialmente relevante, al igual que la identificación de elementos críticos para el éxito de una ayuda técnica en su uso, accesibilidad y capacidad de supervivencia en el mercado. Un conocimiento básico de la discapacidad y las ayudas existentes son también importantes en el entorno biomédico.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1:** Examen de asignatura (tiempo disponible: 1,5 horas; 50% de la calificación final): examen de cuestiones breves.

Habrá un examen en cada convocatoria.
- 2:** Trabajo de asignatura: se realizará un trabajo de estudio de un tema específico a elegir por cada alumno de entre un abanico ofrecido por el profesor, con opción a seleccionar trabajos propuestos por los mismos alumnos. Estos trabajos pueden incluir pequeñas revisiones bibliográficas o revisión y crítica de proyectos de innovación y desarrollo. La calificación de esta prueba representará el 50% de la calificación final. Tiempo

total de dedicación: 20 horas.

Criterios de evaluación

Criterios de evaluación

- 1: Examen de asignatura: en las cuestiones se valorará la corrección de la respuesta dada.
- 2: Trabajo de asignatura: se valorarán los siguientes aspectos: a) la correcta comprensión de la temática elegida, b) la capacidad de búsqueda de información útil de referencia, c) la capacidad de integración y estructuración de información de distintas fuentes, d) la crítica realizada del trabajo o técnica escogidos.

Documentos de referencia

Documentos de referencia

- 1: **Transparencias de la asignatura:** En el directorio BSCW de la asignatura se publicarán las transparencias utilizadas en las clases presenciales de la asignatura.
- 2: **Libro de referencia:** J. G. Webster, "*Medical Instrumentation: Application and Design*". Wiley, 1997.
- 3: **Fuentes complementarias:**
 - J. J. Carr, J. M. Brown, "*Introduction to Biomedical Equipment Technology*". Prentice Hall, 2001.
 - J. D. Bronzino, "*The Biomedical Engineering Handbook*". CRC Press, 2006.
 - R. Fries, "*Reliable Design of Medical Devices*". CRC Press, 2006.
 - B. R. Mannister, D. G. Whitehead, "*Instrumentación: transductores e interfaz*". Addison-Wesley, 1994.
 - R. S. Khandpur, "*Handbook of biomedical instrumentation*". McGraw-Hill, 1987.
 - R. Pallás, "*Sensores y acondicionadores de señal*". Marcombo Boixareu, 1998.
 - J. A. Pearce, "*Electrosurgery*". Chapman and Hall, 1986.
 - "*Electrosurgery Self-Study Guide*". Tyco Healthcare, Valleylab, 1999.
 - "Clasificación internacional del funcionamiento de la discapacidad y de la salud". Organización Mundial de la Salud (OMS), 2001.
 - "Clasificación internacional de deficiencias, discapacidades y minusvalías". Instituto de Migraciones y Servicios Sociales, 1997.

4:

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La asignatura tiene una orientación descriptiva en la parte de instrumentación y terapia, y aplicada en la parte de ayudas técnicas y sistemas de apoyo. Así, una parte se basa en descripciones del profesor en aula, con soporte de presentaciones visuales.

La otra parte, tras unas descripciones de elementos básicos de enmarcado de los sistemas de apoyo en usuario con discapacidad, mercado, accesibilidad etc., utiliza una aplicación directa con dinámicas de trabajo en grupo, de creatividad y de análisis de situaciones.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Programa teórico:

Tema 1. **Electrobiología: fenómenos eléctricos del y sobre el cuerpo.**

Tema 2. **Instrumentación médica: módulos de equipos.**

Tema 3. **Instrumentación médica para la captación de señales nerviosas (ENG, EEG), musculares (ECG, EMG, EOG) y otras señales.**

Tema 4. **Electroterapia en estimulación funcional y fisiológica.**

Tema 5. **Electroterapia para cirugía: electrocirugía.**

Tema 6. **Diseño multidisciplinar de ayudas técnicas inteligentes.**

2:

Sesiones prácticas:

- Visitas a la unidad de experimentación animal y quirófanos y a colegio de educación especial.
- Actividad de sesión de trabajo con profesionales del ámbito socio-sanitario en el diseño de ayudas técnicas o sistemas de apoyo. Opcionalmente, se extenderá esta actividad a un trabajo de diseño de una ayuda técnica con metodología de innovación multidisciplinar centrada en usuario.

3:

Actividad de análisis, búsqueda de información, compilación y crítica de un artículo, proyecto u otro trabajo relacionado con la asignatura.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Esta asignatura está planificada en el tercer bimestre, que en el curso 2009-2010 se extiende del 1 de febrero al 19 de marzo de 2010.

Las sesiones presenciales tendrán lugar de forma general los martes de 19 a 20 horas, los miércoles de 16 a 17 horas y los viernes de 16 a 18 horas, en el seminario A.21 del edificio Ada Byron en el campus Río Ebro.

Las sesiones prácticas se realizarán un miércoles por la mañana (visita a CPEE), y varios días por la tarde.

Los trabajos de asignatura se podrán presentar hasta el día 31 de mayo de 2010 para la primera convocatoria y hasta el día 6 de septiembre de 2010 para la segunda convocatoria.

El examen se realizará el 25 de marzo de 2010 a las 16 horas (1ª convocatoria) y el 9 de septiembre de 2010 a las 16 horas (2ª convocatoria), en el seminario A.21 del edificio Ada Byron en el campus Río Ebro.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada