

Curso Académico: 2021/22

68960 - Procesado de señales biomédicas

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22

Asignatura: 68960 - Procesado de señales biomédicas

Centro académico: 326 - Escuela Universitaria Politécnica de Teruel

Titulación: 614 - Máster Universitario en Innovación y Emprendimiento en Tecnologías para la Salud y el Bienestar

Créditos: 3.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

Esta asignatura pretende proporcionar al estudiante los conocimientos básicos de las diferentes fases del procesado de señales en el ámbito de las tecnologías para la salud y el bienestar. Para ello el alumno deberá familiarizarse con el origen fisiológico de las señales, lo que condicionará las técnicas de procesado a aplicar para la obtención de la información clínica relevante.

El alumno aprenderá a acondicionar las señales en función de la aplicación concreta, detectar eventos y estimar parámetros a partir de diferentes formas de representación de las señales, incluyendo el dominio temporal y frecuencial.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

? Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.

Meta 3.4 Para 2030, reducir en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles mediante la prevención y el tratamiento y promover la salud mental y el bienestar.

Meta 3.d Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial.

? Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

Meta 4.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento.

? Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

Meta 8.6 De aquí a 2020, reducir considerablemente la proporción de jóvenes que no están empleados y no cursan estudios ni reciben capacitación.

? Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

Meta 9.5 Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura, de carácter optativo, se encuentra dentro de la materia Sistemas Interactivos y Procesado de Señal Avanzados.

La asignatura abarca métodos de procesado de señal que permiten obtener información de relevancia desde el punto de la salud y bienestar a partir de las señales adquiridas por diferentes sensores.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura Procesado de Señales Biomédicas no tiene requisitos previos. No obstante, para seguir convenientemente la asignatura sin una carga de trabajo superior a la prevista es conveniente que los alumnos posean cierta formación básica

señales y sistemas.

Además, el estudio y trabajo continuado, desde el primer día del curso, son fundamentales para superar con el máximo aprovechamiento la asignatura. Es importante resolver cuanto antes las dudas que puedan surgir, para lo cual el estudiante cuenta con la asesoría del profesor.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

Competencia Básicas

CB6- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB9- 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.

CB10- 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.

Competencia Generales

CG1- Poseer los conocimientos, aptitudes y destrezas necesarias para desarrollar un trabajo innovador en el ámbito de las tecnologías para la salud y el bienestar.

CG2- Saber redactar documentos o informes técnicos que describan una aplicación novedosa en el ámbito de la tecnología para la salud y bienestar, así como conocer mecanismos para protegerla o distribuirla.

CG3- Buscar, gestionar, comprender y analizar con sentido crítico publicaciones científicas, bibliografía y documentación en el ámbito de Tecnologías de la Salud y Bienestar.

CG4- Comenzar con garantías una carrera investigadora en el ámbito de las Tecnologías de la Salud y Bienestar.

Competencias Específicas

CE8- Analizar datos biomédicos y extraer la información relevante de los mismos para la resolución de problemas en el ámbito de Tecnologías de la Salud y el Bienestar.

CE10- Realizar, presentar y defender ante un tribunal universitario un proyecto o trabajo original e innovador que resuelva un problema real en el ámbito de las Tecnologías para la Salud y el Bienestar en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

Es capaz de comprender el origen y los mecanismos de generación de las señales biomédicas.

Es capaz de caracterizar señales biomédicas en el dominio temporal y en el dominio frecuencial, así como transformar las señales entre los diferentes dominios y escoger el dominio más adecuado para cada problema.

Es capaz de valorar las ventajas e inconvenientes de diferentes estrategias de filtrado de señales y está familiarizado con los conceptos de filtrado óptimo y filtrado adaptativo.

Es capaz de comprender y realizar tareas típicas básicas de procesamiento de señales como filtrado, acondicionamiento, detección de eventos, estimación de parámetros.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

En cualquier sistema tecnológico aplicado a la Salud y el Bienestar es fundamental poder obtener información de interés para la aplicación concreta que se haya diseñado. Esta información se consigue mediante el registro señales biomédicas con diversos sensores, pero suele verse afectada por artefactos o ruido, o es difícil de extraer directamente de la señal registrada. Por ello esta asignatura pretende que el estudiante sea capaz de procesar estas señales de manera que pueda obtener la información de interés desde el punto de vista de la Salud y el Bienestar.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

La nota final de la asignatura en la primera convocatoria se divide de la siguiente forma:

- **Trabajos prácticos. 70% de la nota final.** Esta nota se alcanzará mediante el desarrollo de una serie de trabajos

prácticos a realizar a lo largo del curso. Si no se entregan dichos trabajos prácticos en su totalidad, o si la calificación media de los mismos es inferior a 5 sobre 10, el alumno necesitará llevar a cabo una prueba de recuperación de prácticas para aprobar la asignatura. Dicha prueba tendrá lugar el día del examen final.

- **Pruebas teórico-prácticas. 30% de la nota final.** Se trata de una prueba teórico-práctica en las fechas marcadas por el centro. Deberá obtenerse una calificación mayor de 4 sobre 10 para poder superar el examen final. En caso de que no se alcance ese mínimo, la nota final de la asignatura será la menor entre la nota media de las dos partes y la nota del examen.

De cara a la segunda convocatoria, la evaluación constará de las mismas partes que en la primera convocatoria.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

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

El estudio y trabajo continuado desde el primer día de clase.

La asignatura se plantea de una forma eminentemente práctica, partiendo de la resolución de los problemas clásicos que se dan en el procesado de señales biomédicas. Si bien habrá algunas clases magistrales, se enfocará la asignatura con la resolución de numerosos problemas y casos prácticos, así como la realización de prácticas y trabajos para que el estudiante aprenda haciendo, siempre con la guía del profesor.

4.2. Actividades de aprendizaje

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

- Clases grabadas y disponibles en la plataforma virtual y/o reuniones síncronas para la presentación de contenidos.
- Prácticas en las que se pretende familiarizar a los alumnos con herramientas básicas de procesado de señales y que se desarrollan utilizando medios telemáticos.
- Sesiones de realización de trabajos/resolución de problemas y que se desarrollan utilizando medios telemáticos.
- Estudio personal del estudiante. Se fomentará el trabajo continuo del estudiante mediante la distribución homogénea a lo largo del curso de las diversas actividades de aprendizaje. Se incluyen aquí las tutorías, como atención directa al estudiante, identificación de problemas de aprendizaje, orientación en la asignatura, atención a ejercicios y trabajos.
- Pruebas de evaluación que, además de la función calificadora, también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación alcanzado.

4.3. Programa

Origen de señales biomédicas. Electroencefalograma, electromiograma, electrocardiograma, fotopleitismografía

Fuentes de ruido en señales biomédicas. Ruido eléctrico, línea de base, ruido fisiológico, artefactos de movimiento.

Análisis de señales biomédicas en el dominio temporal y frecuencial.

Filtrado digital de señales. Filtros FIR y Filtros IIR. Diseño de filtros.

Ejemplos de aplicaciones representativas con señales biomédicas: eliminación de ruido, detección de eventos, extracción de características.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

El calendario de la asignatura estará determinado por el calendario académico que el centro establezca para el curso correspondiente incluyendo las fechas de los exámenes de las convocatorias oficiales que se podrán consultar en la página web del Centro (Escuela Universitaria Politécnica de Teruel, <https://eupt.unizar.es/>).

Las fechas de entrega y seguimiento de los trabajos se darán a conocer con suficiente antelación en clase, así como a través de la plataforma del anillo digital docente para la asignatura disponible en <https://moodle.unizar.es/>.

Cada docente informará de su horario de atención de tutoría.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

La bibliografía recomendada por el profesorado se podrá consultar en la biblioteca de la Universidad de Zaragoza <http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=68960>