



Proyecto de Innovación Docente

Título del proyecto: Mejora y ampliación del número de prácticas de la asignatura de Instrumentación Biomédica Aplicada
Curso en el que se realizará el proyecto: 3º del Grado de Ingeniería Biomédica
Centro por el que se presenta: Tecnun
Área (marcar el área en el que se enmarca): ☐ Aprendizaje Servicio ☐ Aprendizaje Integrado ☒ Innovación
Director: Javier Díaz
Participantes: María Fernandez Seara Ane Miren Imaz Borrajeros
Renovación: ☐ Sí ☒ No
Fecha de presentación al Centro: 15/05/2019
Objetivo del proyecto: Preparar 8 prácticas que podrán ser realizadas de manera autónoma por los alumnos en un laboratorio docente para practicar la teoría de la asignatura de Instrumentación Biomédica. La razón por la que se plantea dicho objetivo es que el número de alumnos en el grado, hace inviable el funcionamiento actual en el laboratorio y se requiere de una innovación que consiga dos subobjetivos: 1) disponer de 4 nuevas prácticas y 2) automatizar el proceso de ejecución de las prácticas para que puedan ser realizadas de manera autónoma por los grupos de alumnos. De esta manera, el profesor se limitará a explicar los contenidos teóricos específicos de cada una de las 8 prácticas a los diferentes alumnos, sin necesidad de tener que supervisar los pasos que pueden ser descritos mediante un guión o facilitados por un buen modelo de práctica.



Cronograma de acciones a realizar:

6 meses (Junio-Diciembre 2019): preparación del Hardware y el software: a finales de año se dispondrá del hardware necesario para realizar las 8 prácticas. Para evitar realizar gastos adicionales y para mejorar el aprendizaje, se preparará el hardware necesario en aquellas prácticas que puedan solucionarse con el Knowhow de los profesores. En concreto, se preparará el siguiente Hardware y software:

A) Práctica de SPO2: utilizando la placa de evaluación del amplificador de instrumentación Olimex, se programará un microcontrolador para automatizar la generación de la emisión de luz roja e infrarroja y la medición de la corriente detectada por el fotodiodo. A través de un amplificador de transimpedancia, se instrumentalizará la señal recibida y digitalizada con un ADC de 10 bits. A través del puerto serie de comunicaciones del microcontrolador, se enviarán los bytes recibidos a un PC. En dicho PC, se programará un sistema de recepción en Matlab que podrá ser utilizado y modificado por los alumnos.

B) Práctica de EEG: Se planteará un nuevo guion para que los alumnos realicen un registro de electroencefalografía y el posterior análisis de la actividad cortical. Mediante un guion se describirán gráficamente los pasos a realizar por los alumnos, así como del planteamiento de los resultados a presentar en el informe.

C) Práctica de ECG: utilizando el proyecto desarrollado en el CEIT GoCardiose preparará una recepción y visualización en un PC vía Bluetooth que podrá ser utilizado y modificado por los alumnos.

D) Práctica de Pneumografía por impedancia: utilizando la placa de evaluación del amplificador de instrumentación ADS1298, se programará un microcontrolador para automatizar la generación de corriente eléctrica y la posterior instrumentación y digitalización de la tensión detectada. A través del puerto serie de comunicaciones del microcontrolador, se enviarán los bytes recibidos a un PC. En dicho PC, se programará un sistema de recepción en Matlab que podrá ser utilizado y modificado por los alumnos.

E) Práctica de Rayos X: se introducirá un desarrollo para poder realizar una medida de Angiografía

F) Práctica de Ultrasonidos: se adquirirá un sistema educacional de medida de ultrasonidos y se preparará para su uso docente.

G) Práctica de BoldfMRI: se prepararán datos de BOLD-fMRI de una activación motora para el procesamiento de los datos en el laboratorio por los alumnos.

H) Práctica de NMRI: se actualizará el software de control de la máquina actual 6 meses: preparación de los guiones para los alumnos

6 meses (Junio-Diciembre 2019): preparación de los guiones para los alumnos

Paralelamente al desarrollo del Hardware, se prepararán los guiones del laboratorio adjuntos a cada una de las prácticas.

A) Práctica de SPO2: mediante un guion se describirán gráficamente los pasos a realizar por los alumnos, así como del planteamiento de los resultados a presentar en el informe.

B) Práctica de EEG: Se planteará un nuevo guion para que los alumnos realicen un registro de electroencefalografía y el posterior análisis de la actividad cortical. Mediante un guion se describirán gráficamente los pasos a realizar por los alumnos, así como del planteamiento de los resultados a presentar en el informe.

C) Práctica de ECG: Se planteará un nuevo guion para que los alumnos realicen un registro de electrocardiografía con una maniobra de Valsalva y el posterior análisis de la



actividad cardíaca. Mediante el guion se describirán gráficamente los pasos a realizar por los alumnos, así como del planteamiento de los resultados a presentar en el informe.

D) Práctica de Pneumografía por impedancia: mediante un guion se describirán gráficamente los pasos a realizar por los alumnos, así como del planteamiento de los resultados a presentar en el informe. Dicho guión contendrá los pasos necesarios para cuantificar la frecuencia respiratoria.

E) Práctica de Rayos X para poder manejar la máquina de rayos X, mediante un guion se describirán gráficamente los pasos a realizar por los alumnos, así como del planteamiento de los resultados a presentar en el informe.

F) Práctica de Ultrasonidos mediante un guion se describirán gráficamente los pasos a realizar por los alumnos, así como del planteamiento de los resultados a presentar en el informe.

G) Práctica de BoldfMRI mediante un guion se describirán gráficamente los pasos a realizar por los alumnos, así como del planteamiento de los resultados a presentar en el informe.

H) Práctica de NMRI mediante un guion se describirán gráficamente los pasos a realizar por los alumnos, así como del planteamiento de los resultados a presentar en el informe.

1 mes (Enero 2020): formación de 4 alumnos para colaborar durante las prácticas

4 alumnos interesados y que hayan obtenido buenos resultados en el primer trimestre, serán formados durante el mes de enero para trabajar como colaboradores en el laboratorio y servir de ayuda al resto de compañeros durante la ejecución de las prácticas

2 meses (Enero-Febrero-Marzo 2020): revisión y puesta en marcha del laboratorio

Una vez comenzado el curso y con las aportaciones de los alumnos colaboradores, se actualizarán y corregirán los errores de las prácticas.

4 meses (Abril-Julio 2020): evaluación de los contenidos y generación de la memoria con propuestas de mejora para el curso que viene.

Durante este tiempo se guardará memoria de las incidencias que se vayan registrando durante la ejecución de las prácticas. Dichas incidencias serán guardadas en un cuaderno de bitácora del laboratorio. Atendiendo dicho cuaderno, junto con los resultados presentados en los informes por los alumnos, se plantearán nuevos objetivos para mejorar las prácticas para el año que viene, cuales quedarán recogidos en la memoria de mejoras del Laboratorio de Instrumentación Biomédica Aplicada.

Resultados previstos:

1. Hardware, software y los guiones necesarios de las siguientes 8 prácticas de laboratorio: SPO2, EEG, ECG, Impedancia, X-Ray, Ultrasonidos, fMRI y NMR
2. Memoria de incidencias registradas durante el curso en cada práctica.
3. Memoria de mejoras a realizar para el siguiente curso de Instrumentación Biomédica Aplicada