



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Desarrollo de una plataforma web para la docencia y evaluación de competencias en laboratorios de Física Experimental.

Descripción general (resumen y metodología):

El proyecto consiste en el diseño e implementación de una herramienta digital interactiva destinada a mejorar la enseñanza en los laboratorios de física universitaria. La propuesta aborda la necesidad de proporcionar feedback inmediato a los estudiantes mientras realizan sus cálculos a partir de las mediciones experimentales, permitiéndoles validar sus resultados, afianzando conocimientos y detectando problemas conceptuales y operacionales, antes de la entrega final.

El sistema se basará en una arquitectura cliente-servidor. El frontend ofrecerá una interfaz intuitiva para la entrada de datos brutos, utilizando tecnologías web estándar y renderizado de ecuaciones matemáticas. El backend, desarrollado preferiblemente en Python, se encargará de la lógica de cálculo segura, la gestión de tolerancias para la validación de resultados y el almacenamiento de datos. Finalmente, el sistema se integrará con el entorno virtual de aprendizaje Moodle mediante el estándar LTI (Learning Tools Interoperability), permitiendo una sincronización automática de calificaciones y una gestión centralizada del alumnado.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

Para el desarrollo de este TFG, se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Diseñar interfaces de usuario (UI): Crear formularios dinámicos utilizando HTML, JavaScript y Bootstrap que permitan la entrada de datos experimentales y la visualización de resultados en tiempo real.
- Implementar un motor de cálculo y validación: Desarrollar algoritmos en el backend (usando Flask o FastAPI) que calculen automáticamente medias, desviaciones, incertidumbres e intervalos de confianza, comparándolas con los resultados introducidos por el estudiante.
- Desarrollar un sistema de evaluación pedagógica: Configurar una lógica de crédito parcial y feedback conceptual que no solo califique si el resultado es correcto, sino que detecte errores comunes como fallos en el redondeo o unidades ausentes.
- Integración LTI con Moodle: Implementar la conexión técnica para que la herramienta funcione como una actividad externa dentro de Moodle, gestionando la autenticación de estudiantes y el volcado de notas al libro de calificaciones.
- Crear un sistema de plantillas escalable: Diseñar la aplicación de forma que sea fácilmente adaptable a diferentes experimentos mediante archivos de configuración que definan las fórmulas y tolerancias de cada práctica.
- Integración de módulos avanzados, como la comparación entre la ley de propagación de incertidumbre y el uso de métodos Monte Carlo para la estimación de incertidumbre e intervalos de confianza.

Bibliografía básica:

- GUM. Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM. Available: <https://www.bipm.org/en/doi/10.59161/jcgm100-2008e>
- Evaluation of measurement data — Supplement 1 to the 'Guide to the expression of uncertainty in measurement' — Propagation of distributions using a Monte Carlo method. Available: <https://www.bipm.org/doi/10.59161/JCGM101-2008>
- IMS Global Learning Consortium. Learning Tools Interoperability (LTI) Core Specification.
- Grinberg, M. (2018). Flask Web Development: Developing Web Applications with Python. O'Reilly Media.
- Bevington, P. R., & Robinson, D. K. (2003). Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences. McGraw-Hill.
- Haverbeke, M. (2018). Eloquent JavaScript: A Modern Introduction to Programming. No Starch Press.
- Documentación oficial de Moodle. LTI and Moodle: How to configure external tools.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: DAVID BLANCO NAVARRO

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: dblanco@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos: RAÚL ALBERTO RICA ALARCÓN

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: rul@ugr.es

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: