

Memoria de Ejecución del Proyecto

Proyecto de Innovación Docente (PID) 2020/2021

Título del proyecto:

Virtualización de prácticas de laboratorio para la mejora del aprendizaje de estudiantes de primeros cursos en Ciencias e Ingenierías en las Facultades de Ciencias, Ciencias Químicas y Ciencias Agrarias y Ambientales

Código del proyecto: ID2020/006

Coordinador del proyecto:

Ana García Flores

Facultades de: Ciencias, Ciencias Químicas, Ciencias Agrarias y Ambientales

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

ÍNDICE

I.- Relación de los miembros de la Universidad de Salamanca participantes en el proyecto	3
II.- Introducción	3
III.- Metodología y cumplimiento de objetivos	4
IV.- Memoria económica.....	5
V.-Anexo I.- Facturas y especificaciones	5
VI.-Anexo II.- Evidencias del trabajo realizado	6

I. Relación de los miembros de la Universidad de Salamanca participantes en el proyecto

Ana García Flores

Victor Javier Raposo Funcia

Eduardo Martínez Vecino

José Ignacio Íñiguez de la Torre Bayo

II. Introducción

El presente documento presenta la Memoria de Ejecución del Proyecto titulado “Virtualización de prácticas de laboratorio para la mejora del aprendizaje de estudiantes de primeros cursos en Ciencias e Ingenierías en las Facultades de Ciencias, Ciencias Químicas y Ciencias Agrarias y Ambientales” concedido por la Universidad de Salamanca en el contexto del “Programa de mejora de la calidad” en la convocatoria de Ayudas a Proyectos de Innovación y Mejora Docente del curso 2020/2021.

El área de Electromagnetismo imparte Física general en el primer curso de distintos grados. Esta asignatura pretende desarrollar las bases físicas de carácter general. Para ello se desarrollan unos contenidos teóricos que se complementan con la resolución de problemas y con la realización de una serie de prácticas. Estas últimas son el objetivo del presente Proyecto de Innovación.

Tal y como se indica en la presente convocatoria, “la evolución actual de la sociedad, y de sus tendencias y demandas, obligan a flexibilizar los modelos universitarios para incorporar una necesaria transformación digital en todos sus ámbitos de actividad y gobernanza. La docencia, uno de los pilares básicos de esta Universidad, no es ajena a esta transformación. En este sentido, la Universidad de Salamanca tiene el objetivo estratégico de impulsar una oferta institucional de enseñanzas no presenciales (online y semipresencial)”.

Por este motivo, los objetivos del presente proyecto de innovación docente son:

- Creación de materiales audiovisuales que favorezcan y faciliten la participación y la autonomía de los estudiantes.
- Mejorar la calidad de los materiales didácticos existentes para mejorar el aprendizaje y los resultados académicos de los estudiantes en un modelo de enseñanza semipresencial.

III. Metodología y cumplimiento de objetivos

Como hemos comentado anteriormente, la asignatura de Física impartida en el primer curso de diversos grados se complementa con la realización de prácticas de Laboratorio. Para muchos alumnos es la primera vez que acuden a un laboratorio y se encuentran completamente perdidos en él.

La situación vivida durante el presente curso nos ha llevado a que las prácticas de laboratorio, que los estudiantes siempre habían realizado por parejas o tríos, las han hecho de forma individual. Este hecho nos ha llevado a aumentar el número de puestos ocupados. Si anteriormente eran doce estudiantes repartidos en seis puestos los que hacían las prácticas en cada sesión, con esta situación han sido doce estudiantes repartidos en doce puestos. La organización de las prácticas ha cambiado por completo: Un solo profesor no puede hacerse cargo durante el comienzo de la práctica a explicarles de forma individualizada los aspectos más importantes de la misma. Por este motivo se ha realizado un exhaustivo trabajo previo elaborando material audiovisual en el que queden explicados todos los contenidos y procesos a seguir durante la realización de la práctica con el objetivo de mejorar la calidad de las asignaturas e incentivar el trabajo autónomo de los alumnos.

En una segunda etapa se ha organizado el material multimedia desarrollado en la plataforma Studium para que el estudiante pueda tener acceso a él antes de asistir al laboratorio. Este material debe comprender:

- Guiones adecuados en los que en un primer momento el estudiante lea y comprenda los objetivos y los fundamentos teóricos de las experiencias a realizar.
- Material audiovisual mostrando los distintos aparatos a utilizar y su funcionamiento.
- Vídeos explicativos siguiendo ordenadamente todos los pasos a realizar.
- Foro de discusión para resolver las dudas que pueda tener el estudiante y donde puedan interaccionar entre ellos.

En el Anexo II se adjuntan evidencias del trabajo realizado presentado recortes de las páginas de varias asignaturas de distintos Grados impartidos en distintas Facultades. Asimismo, se presentan también las direcciones url donde se alojan los distintos cursos. Por último, quiero indicar que todo el material docente elaborado preparado durante el transcurso del presente proyecto de innovación docente está accesible en el enlace:

https://drive.google.com/drive/folders/1ixfiY_9eyK-iBmPO4n0G0niBglFjWsxI?usp=sharing

En cuanto al aprovechamiento y rendimiento de los estudiantes se ha notado una clara mejora en la adquisición de conocimiento por parte de estos. El trabajar de forma individual ha favorecido que todos y cada uno de ellos hayan aprendido de forma más profunda. El disponer de vídeos explicativos ha potenciado el trabajo autónomo, resolviéndose la gran mayoría de las dudas que pudiesen tener al visualizarlos tantas veces como quisieran. En particular, en la asignatura de Laboratorio de Física, al

ser una asignatura que solamente tiene carácter práctico, al evaluarla se ha podido detectar claramente la repercusión del método utilizado. Las calificaciones obtenidas en primera convocatoria (momento en el que nos encontramos) han superado significativamente la de cursos anteriores: no solo el número de aprobados ha sido superior al de otros cursos, sino que también la nota media obtenida ha sido mayor. Los estudiantes, por su parte, también nos han indicado que la visualización de los vídeos explicativos les ha favorecido en gran medida el trabajo realizado.

Por todo lo anteriormente expuesto, nuestra propuesta para futuros cursos es mantener el diseño efectuado para este curso aunque desaparezcan los criterios de una presencialidad segura porque la situación sanitaria así lo permita.

IV.- Memoria económica

Financiación concedida: 0€.

V.- Anexo I: Facturas y especificaciones.

No ha lugar por lo expuesto en el apartado anterior.

VI.-Anexo II.- Evidencias del trabajo realizado

Campus Virtual | Universidad de Salamanca

[MI STUDIUM](#) [NORMATIVA](#) [FORMACIÓN](#) [ANTIPLAGIO](#) [CONTACTO](#) [CREAR NUEVO CURSO](#)

Área personal / Mis cursos / FísicaITA

Crear nuevo curso

FísicaITA

- Participantes
- Asignar grupos UXXI
- Importar usuarios
- Desmatricular alumnos manuales
- Crear fichas PDF
- Insignias
- Competencias
- Calificaciones
- General
- Información sobre el curso
- Prácticas de laboratorio
- Sesiones on-line
- Tema 1. Introducción. Sistemas de medida
- Tema 2. Cinemática
- Tema 3. Dinámica
- Tema 4. Trabajo y Energía
- Tema 5. Ondas
- Tema 6. Fluidos
- Tema 7. Electroestática
- Tema 8. Circuitos de continua
- Media Gallery

- Área personal
- Inicio del sitio
- My Media
- Calendario
- Archivos privados
- Banco de contenido
- Mis cursos
- KALTURA2
- FísicaITA**
- Física II - GMat
- PruebasVictor
- Solo mio
- GMAT_prof
- ProyectoInnovación-20/21
- SPOC_Cuestionarios1
- GFIS_Prof

Avisos

Información sobre el curso

- Información: Horario y evaluación ☑
- Calificación pruebas Evaluación continua ☑
- Soluciones pruebas 1 y 2 ☑
- No mostrado a los estudiantes
- Examen resuelto - 14 de junio 2021 ☑
- Notas Finales 1ra Convocatoria ☑

En las calificaciones que figuran en la tabla que sigue sólo se ha hecho la media con las calificaciones de evaluación continua (prácticas y pruebas escritas) cuando la nota del examen final es mayor o igual a 4. Por tanto, una nota inferior a 4 indica la nota del examen, que es la final.

El examen resuelto se encuentra en Studium.

La revisión de exámenes se hará **on-line** previa **solicitud**, que deberá hacerse por email **antes de las 20:00 de hoy martes 15 de junio de 2021**. En dicha revisión no se volverá a resolver el examen (para eso ya está resuelto en Studium). Las citas se tenderán por orden de recepción.

Prácticas de laboratorio

- Informes de prácticas ☑
- Horario y práctica de cada alumno ☑
- Presentación Prácticas Física ITA ☑
- Video práctica 1: Mecánica I - Muelle ☑
- Video práctica 1: Mecánica I - Péndulo ☑
- video práctica 2: Mecánica II - Caída libre ☑
- Video práctica 2: Mecánica II - Plano Inclinado ☑
- Video práctica 3: Electricidad - Circuito 1 ☑
- Video práctica 3: Electricidad - Circuito 2 ☑
- Video práctica 3: Electricidad - Uso del Voltímetro ☑
- Video práctica 3: Electricidad - Uso de Amperímetro ☑
- Video práctica 3: Electricidad - Medida de Resistencia del hilo ☑
- Video práctica 3: Electricidad - Medida de Resistividad del hilo ☑
- Video práctica 3: Electricidad - Medida de Voltajes ☑
- Video práctica 3: electricidad - Medida de Corrientes ☑
- Videos de las experiencias del laboratorio Física - ITA ☑

Sesiones on-line

- Sesiones Física ITA ☑

Tema 1. Introducción. Sistemas de medida

- Diapositivas - Tema 1 - Sistemas de Medida ☑

Tema 2. Cinemática

- Diapositivas - Tema 2 - Cinemática ☑

Tema 3. Dinámica

- Diapositivas - Tema 3 - Dinámica ☑

Tema 4. Trabajo y Energía

- Diapositivas - Tema 4 - Trabajo y Energía ☑

Asignatura: Física II

Grado en Química / Facultad de Ciencias Químicas

<https://studium.usal.es/mod/page/view.php?id=431385>

Práctica P1: Ley de Ohm y leyes circuitales

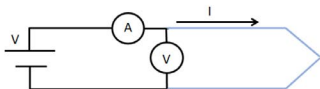
Objetivos:

En esta práctica comprobaremos la ley de Ohm, mediremos la resistividad de un conductor y verificaremos las leyes circuitales (leyes de Kirchhoff)

1. Ley de Ohm

Verificaremos la ley de Ohm: $V = IR$, donde V es el voltaje aplicado e I la corriente que atraviesa una resistencia R .

Emplearemos un circuito formado por un generador que nos proporcionará un voltaje variable, un hilo conductor que usaremos de resistencia, y dos multimetros (polímetros) que emplearemos para medir el voltaje y la corriente, de acuerdo al siguiente esquema:



Consultar los videos de manejo de un polímetro como voltímetro:



y de un polímetro como amperímetro:

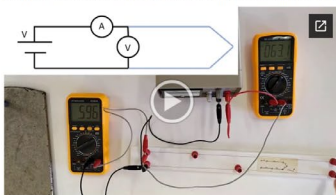


Variaremos el voltaje en el generador para ir obteniendo distintas parejas V, I , hasta completar la tabla 1.1, en la que $R = V/I$.

Hay que tener especial precaución con las unidades (submúltiplos) de corriente y voltaje, ya que para que la resistencia se obtenga en ohmios el voltaje se debe expresar en voltios (V) y la corriente en amperios (A), pues se cumple la relación:

$$V/A = \Omega$$

En el siguiente video se muestra un ejemplo, donde vemos como medir y operar con los valores:



Una vez completada la tabla, obtener el valor medio de la resistencia.

2. Medida de la resistividad del hilo

Teniendo en cuenta que la resistencia del conductor se puede calcular a partir de su longitud (L), sección ($S = m^2$) y resistividad (ρ) a través de la siguiente ecuación:

$$R = \frac{\rho L}{S}$$

Podemos calcular la resistividad sin más que medir la resistencia:

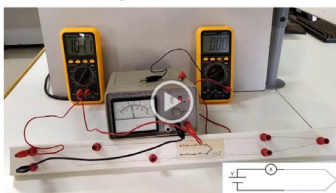
$$\rho = \frac{RS}{L}$$

Donde variaremos la longitud del hilo en la que medimos el voltaje cambiando la posición del voltímetro y la sección se obtiene a partir del diámetro que vale $D = 2r = 0.45mm$

Cuando expresamos R en Ω , S en m^2 y L en m , la resistividad viene dada en Ωm .

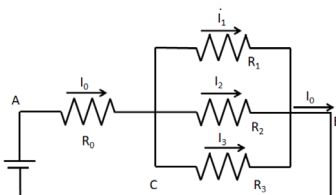
Completaremos la tabla 1.2, midiendo para diferentes longitudes del hilo, tras haber fijado la corriente mediante el generador y hasta que veamos en el amperímetro 100mA aproximadamente.

Se ilustra una medida en el siguiente video:



3. Leyes circuitales

Por último realizaremos medidas de intensidad y diferencia de potencial en un circuito más complejo y comprobaremos que se cumplen las leyes de mallas y nudos. Se trata de un circuito con cuatro resistencias y un conjunto de bornes dispuestos para poder medir la intensidad (con el amperímetro conectado en serie) y la diferencia de potencial (con el voltímetro conectado en paralelo) en cada una de ellas. También se dispone de puentes y bornes de conexión para dar continuidad al circuito cuando proceda. Conviene operar con una intensidad total $I_0 \leq 0.1$ A, lo que permitirá trabajar con el amperímetro en la escala de 200 mA-0.2 A para todas las medidas.



Mediremos los voltajes V_{AC} , V_{CB} y V_{AB} y comprobaremos que se cumple que $V_{AB} = V_{AC} + V_{CB}$. El siguiente video ilustramos la medida de V_{AC} :

Asignatura: Laboratorio de Física / Práctica 5: Medida de constantes Universales en Electromagnetismo

Grado en Física / Doble Grado en Física y Matemáticas / Facultad de Ciencias

<https://studium.usal.es/course/view.php?id=1122>

SVU DVM Campus Virtual | Universidad de Salamanca

MI STUDIUM NORMATIVA FORMACIÓN ANTIPLAGIO CONTACTO CREAR NUEVO CURSO

Área personal / Cursos / LabFis5-Cte.Univ.EM

Crear nuevo curso

LabFis5-Cte.Univ.EM

Participantes

Área personal

- Inicio del sitio
- My Media
- Calendario
- Archivos privados
- Banco de contenido
- Mis cursos
- KALATURA2
- FísicaTA
- Física II - GMat
- PruebasVictor
- Solo mio
- GMAT_prof
- ProyectoInnovación-20/21
- SPOC_Cuestionarios1
- GFIS_Prof
- Lab-EM
- Más ...

Laboratorio de Física: Medida de constantes universales en Electromagnetismo

Novidades

Información general

Guiones de prácticas - Modelo de informe - Indicaciones

Enlaces de interés:

- Superconductor de película delgada
- Como hacer gráficas y ajustes con Excel
- Presentación Práctica 5
- No mostrado a los estudiantes
- Información sobre Evaluación y presentación de las experiencias.
- Presentación 24/02/2021
- Grupos de prácticas, horario y experiencia a realizar
- Sesión de introducción

EXPERIENCIA 1. Dependencia de la Resistencia con la Temperatura

- Guion - Experiencia 1
- plantilla de resultados - Experiencia 1 - R vs T
- Modelo de Informe - Experiencia 1
- Vídeo RvsT Teoría
- No mostrado a los estudiantes
- Vídeo RvsT Teoría
- Vídeo RvsT Montaje Baño Analógico
- Vídeo RvsT Montaje Baño Digital
- Vídeo RvsT Montaje Ley de Ohm
- Entrega del informe - Experiencia 1 - R vs T

EXPERIENCIA 2. Medida de permitividades

- Guion - Experiencia 2
- Modelo de informe_Experiencia 2
- Vídeo sistema de medida
- Vídeo medida de h con el nonius
- Vídeo realización práctica
- VÍDEO EXPERIENCIA 2
- No mostrado a los estudiantes
- Vídeo explicativo Experiencia 2
- No mostrado a los estudiantes
- Variación de la capacidad con la distancia
- No mostrado a los estudiantes
- Entrega del informe de la experiencia 2

EXPERIENCIA 3. Medida de la permeabilidad del vacío

- Guion - Experiencia 3
- Modelo de Informe - Experiencia 3
- Experiencia 3 - fundamento físico (video 1)
- Experiencia 3 - apartados (video 2)
- Experiencia 3 - montaje y medidas (video 3)
- Experiencia 3 - montaje y medidas (video 4)
- Entrega del informe - Experiencia 3