

ANEXO II

NUEVO PLAN DE TRABAJO (Convocatoria 2023)

Datos GID			
Nombre	Enseñanza-Aprendizaje Semipresencial en Electrónica (EASE)	Código	UAH-GI20-154
Plan de trabajo a desarrollar en tres años (*)			
1. Introducción			
<p>(En este apartado se debe describir, entre otros, la situación de la innovación perseguida por el grupo, así como el contexto docente actual en el que se enmarca la actuación de este)</p> <p>El aprendizaje semipresencial (en inglés <i>Blended Learning</i> o <i>b-learning</i>) se refiere a la combinación del trabajo presencial (en aula/laboratorio), y del trabajo on-line facilitado por las nuevas tecnologías, de esta forma el estudiante puede personalizar factores como tiempo y espacio de trabajo. En definitiva, se persigue la combinación eficiente de diferentes métodos de enseñanza-aprendizaje, especialmente de aquellas materias donde las prácticas de laboratorio son fundamentales como es el caso de grados y másteres en ingeniería.</p> <p>De forma particular, en el ámbito de la docencia universitaria de materias de electrónica y control, con una importante componente práctica, la aplicación de esta metodología ha de contribuir a optimizar los recursos materiales y su disponibilidad temporal.</p> <p>Tras la experiencia de EASE, la renovación del grupo de innovación docente pretende explorar nuevas metodologías, herramientas y utilidades que faciliten la consecución de competencias y resultados de aprendizaje establecidos en las guías docentes de las asignaturas relacionadas.</p> <p>Por otro lado, la disponibilidad de un amplio abanico de herramientas digitales y de colaboración on-line abre la posibilidad a nuevos escenarios de cooperación entre los alumnos y también entre profesores que imparten una materia similar en diferentes instituciones tanto a nivel nacional como internacional. Si a este entorno de trabajo se añade una vertiente internacional, se presenta una buena oportunidad para abordar iniciativas dentro de la temática COIL (<i>Collaborative Online International Learning</i>) y actividades de internacionalización en casa.</p>			
2. Justificación			
<p>(De acuerdo con el apartado primero, se debe incluir la motivación para solicitar un nuevo periodo de actividad del grupo)</p> <p>Los miembros componentes del nuevo grupo de innovación docente (denominado EASE II) llevan trabajando en la docencia y en la innovación docente durante muchos años y pretenden aprovechar la experiencia de EASE para seguir explorando vías de mejora.</p> <p>En los planes de estudios de la EPS, conviven diferentes asignaturas relacionadas con sistemas electrónicos digitales y control electrónico:</p>			

1

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
UAH FIRMA CSV	



- Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación: Electrónica Digital (OB), Sistemas Electrónicos Digitales (OB)
- Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación: Electrónica Digital (OB), Sistemas Electrónicos Digitales (OB)
- Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones: Electrónica Digital (OB), Sistemas Electrónicos Digitales (OB), Control Electrónico (OB) y Control Industrial (OP)
- Grado en Ingeniería Telemática: Electrónica Digital (OB), Sistemas Electrónicos Digitales (OB)
- Grado en Ingeniería Informática: Sistemas de control Inteligente (OP)
- Grado en Ingeniería de Computadores: Fundamentos de Electrónica para Sistemas Computacionales (OB), Percepción y Control (OB) y Sistemas de Control Inteligente (OP)
- Grado en Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial: Electrónica Digital, Sistemas Electrónicos Digitales (OB), Ingeniería de Control I (OB), Ingeniería de Control II (OB), Ingeniería de Control Electrónico (OB), Diseño Electrónico (OP)
- Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación: Diseño de Circuitos Electrónicos para Comunicaciones (OB)
- Máster Universitario en Ingeniería Industrial: Control Inteligente en Sistemas de Transporte (OP)
- Máster Universitario en Ingeniería Electrónica: Diseño de sistemas electrónicos de control (OB), Diseño de sistemas electrónicos digitales (OB), Diseño de sistemas onchip (OP).

En general, el tiempo dedicado a la parte práctica de estas asignaturas es de un 50%. Tradicionalmente, las prácticas de control electrónico, electrónica digital y sistemas digitales se desarrollan en laboratorio con prototipos reales y de forma presencial. Además, se suelen habilitar horas de tutoría/apertura en el laboratorio para hacer uso de los recursos más allá de las horas presenciales de clase.

La disponibilidad de herramientas en la UAH (aula virtual) facilita la progresión hacia técnicas innovadoras en las que se combine presencialidad y virtualidad en la formación de los futuros ingenieros, tanto en grado como en máster.

Las contribuciones de EASE-II, en el ámbito de la electrónica digital y los sistemas electrónicos digitales programables se centran en:

Poder disponer de plataformas remotas en las que los estudiantes puedan realizar pruebas prácticas entrando a las mismas mediante el escritorio remoto de Windows desde su domicilio. Para ello se dispondrá de un sistema de reservas de slots horarios a las plataformas. Dentro de las horas reservadas por los estudiantes, estos podrán generar remotamente señales eléctricas analógicas y digitales y secuencias, como entradas a prácticas reales previamente montadas y obtener su resultado bien en formato digital, o bien en comportamiento de accionamientos (servos, telémetros, etc.) que se realimentarán también de manera visual. Además, los estudiantes podrán descargar remotamente códigos en microcontroladores de las plataformas y comprobar su funcionamiento. También descargar diseños realizados para lógica programable y ver el funcionamiento de los circuitos, comparando con prácticas montadas previamente con elementos combinacionales y secuenciales.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
UAH FIRMA CSV	



Las contribuciones de EASE-II, en el ámbito de control electrónico se centran en dos líneas:

- A) Hardware in the loop. En esta técnica de diseño de soluciones electrónicas de control el proceso a controlar es sustituido por un modelo que lo representa, resultando un código embebido en la propia tarjeta electrónica de control. Con ello se facilita el diseño, evaluación y ajuste de controladores electrónicos, como paso previo a su aplicación al proceso real a controlar. El estudiante podrá trabajar directamente con su propia tarjeta (de bajo coste) en su domicilio, o conectado de forma remota a un puesto del correspondiente laboratorio.
- B) Gemelo digital (Digital Twin). El modelado e identificación de procesos permite contar con dos alternativas de una misma realidad: proceso físico y proceso virtual (gemelo digital). En el contexto de diseño de controladores, contar un gemelo digital del proceso a controlar facilita y acelera el proceso de formación de los estudiantes, reduciendo la dedicación presencial a la experimentación en laboratorio. Finalmente, la implementación de la solución de control sobre el proceso físico contribuye a realizar tanto la revisión y el ajuste del control como del propio gemelo digital.

Además de las asignaturas de Grado y Máster, se podría plantear la generación de Cursos Cortos de formación semipresencial o inclusive preparar asignaturas para ser transformadas posteriormente con pocos cambios en MOOCs alojados en open.uah.es.

3. Objetivos

(Se deben incluir los objetivos que se persiguen con la actividad innovadora que se pretende desarrollar)

El objetivo de EASE-II es optimizar las ventajas de la semi-presencialidad en la docencia de materias de electrónica y control en el ámbito universitario. En concreto, hacer un uso más eficiente y eficaz de los recursos materiales disponibles en los laboratorios relacionados con la electrónica y control (tarjetas electrónicas, prototipos motorizados, buses de comunicación, robots, etc).

A partir de la perspectiva global de contenidos de asignaturas de sistemas digitales y control electrónico se proponen alternativas, herramientas, metodologías de enseñanza-aprendizaje que permitan, en base a un proyecto de desarrollo común, generar ideas y para abordar la docencia con diferentes enfoques y posibilidades. Nuestra premisa es complementar la presencialidad del alumno y profesor aprovechando las nuevas tecnologías.

Uno de los retos de EASE-II es la incorporación de técnicas de diseño de controladores que permitan la validación de la solución electrónica sin necesidad de contar con el proceso real a controlar. Tal es el caso de HIL (hardware in the loop) y gemelo digital. En una etapa posterior se compararán estos resultados con los experimentados sobre el demostrador real de laboratorio.

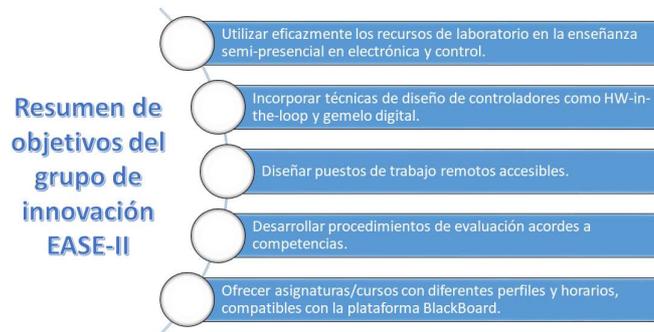
Es el diseño de puestos de trabajo accesibles de forma remota que faciliten la formación del estudiante con una dedicación adecuada a sus necesidades y habilidades. Paralelamente se han de diseñar procedimientos de evaluación parcial de los resultados de aprendizajes acordes a las competencias reflejadas en las guías docentes de las diferentes asignaturas. Se tendrá especial interés en la reutilización de los actuales materiales de los que se dispone en los laboratorios físicos de las asignaturas de referencia para que sea posible ofrecerlos de forma remota, analizando todas las cuestiones como seguridad, funcionamiento compartido, reservas, etc.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
UAH FIRMA CSV	

Otro de los objetivos que se persigue con el grupo de innovación es aglutinar todos los esfuerzos, conocimiento de herramientas y creación de contenidos para generar asignaturas/cursos con distintos perfiles de ingreso, diferente contenido y distintas horas de dedicación por parte del alumnado. Es lo que se conoce como “personalized learning” y que podría ser interesante de cara a flexibilizar la impartición de asignaturas y captar alumnos internacionales como ya se ha comentado anteriormente.

Por último, cabe mencionar, la necesidad de integrar en el entorno de BlackBoard, (aula virtual de la UAH) las técnicas, metodologías, utilidades y herramientas de aprendizaje resultantes del trabajo del GID buscando la interoperabilidad y sostenibilidad en el futuro de todo lo desarrollado.

En la siguiente imagen se muestra un resumen de los objetivos del GID EASE-II.



4. Metodología de trabajo

(Se debe incluir la metodología de trabajo que se seguirá para la consecución de los objetivos propuestos)

A la hora de abordar la metodología de trabajo, es relevante especificar el perfil del grupo de docentes involucrados en esta iniciativa. Entre los profesores hay distintas figuras como profesor ayudante doctor, profesor contratado doctor, profesores titulares o catedráticos de universidad pertenecientes al mismo Departamento donde su docencia es altamente experimental con una elevada carga de horas en laboratorios. Esto permite tener una **visión holística**, sobre el conjunto de asignaturas de Grado y Posgrado de Control y Diseño Electrónico en los diferentes estudios impartidos en la Escuela Politécnica Superior.

El primer hito a abordar por el grupo será el análisis de la experiencia de EASE, revisando logros y objetivos parcialmente conseguidos en la transformación metodológica de las asignaturas elegidas, así como la idoneidad de seguir apostando por estas asignaturas como banco de pruebas. Las nuevas propuestas han de contribuir a dotar al estudiante de herramientas que permitan ajustar y validar el diseño de controladores electrónicos como paso previo a su aplicación al demostrador real (planta física) de laboratorio.

Dentro de la planificación del trabajo a realizar, se muestra como un factor determinante la **formación** del equipo docente del grupo. Se buscarán cursos de formación que permitan adquirir las competencias y

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
UAH FIRMA CSV	



conocimientos necesarios para poder abordar las transformaciones docentes planteadas. Esta parte de la metodología estará presente durante todo el plan de trabajo.

Una vez cumplidos los hitos anteriores, se **aplicarán** las propuestas de innovación en aquellas asignaturas seleccionadas. Este proceso se realizará de manera gradual teniendo presente la realimentación de los alumnos a la hora de poder contar con su perspectiva y adaptar el proceso acorde a sus opiniones.

La parte de **difusión** de resultados también estará presente en el plan de trabajo de forma continua. Se analizarán anualmente qué conferencias, encuentros o revistas vinculadas con el área de trabajo son susceptibles de recoger algunas de las contribuciones generadas por el grupo de trabajo.

También se tendrán presente posibilidades de avanzar en las iniciativas propuestas junto a otros socios internacionales con inquietudes similares a las del grupo EASE-II. A través de iniciativas europeas como el programa Erasmus+, se pretende explorar la posibilidad de realizar proyectos académicos colaborativos, donde la explotación de la semi-presencialidad de las disciplinas abarcadas en esta propuesta, centrarán la hoja de ruta. La característica anteriormente presentada de la alta carga de experimentalidad en este grupo de materias docentes habilita la búsqueda de nuevas iniciativas de trabajo.

Finalmente, cabe indicar que se participará en todos los encuentros de innovación docente como los EIDU de la UAH y otro tipo de difusión del trabajo llevado a cabo por los miembros del grupo de innovación, así como de los resultados obtenidos durante los 3 años de trabajo planificado.

5. Cronograma

(Se incluirá un cronograma de la ejecución del plan de trabajo en tres años, indicando los hitos más representativos)

Como punto de partida se elegirá una asignatura de Control Electrónico y de Electrónica Digital impartidas en los actuales planes de estudio de la EPS y, tras la experiencia inicial, se evaluará la extensión al resto de asignaturas.

Plan de trabajo:

- Primer año: diseño de propuestas. Se actualizará el demostrador real de laboratorio en un sistema compacto, estable, abierto y económico que combine un instrumento altamente configurable y el ordenador para gestionarlo. Se ofrecerán prestaciones adicionales para experimentos de laboratorio, combinando osciloscopio y generador de señales, así como la definición de E/S digitales. Se crearán entornos adaptados al experimento de laboratorio que se vaya a realizar, creando los instrumentos necesarios para ese experimento concreto. Se seleccionarán las herramientas y contenidos a desarrollar aplicando las ideas innovadoras previstas. Se propondrá trabajar con los estudiantes para la puesta a punto, de manera que permita contar con su realimentación en el proceso de diseño. Se colaborará con otros GGIIDD para intercambio de ideas y evaluar la posibilidad de proponer acciones conjuntas.
- Segundo año: implantación de propuestas. Se facilitará a los estudiantes el material generado, tanto de contenidos teóricos como prácticos. Se alternarán metodologías clásicas e innovadoras de temas, de esta forma se podrá evaluar, teniendo en cuenta la opinión del mismo grupo de alumnos, los pros y contras de cada metodología y aplicar, si cabe, acciones correctoras.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
UAH FIRMA CSV	

- Tercer año: extensión de propuestas. Se diseñarán actividades multidisciplinares de diseño electrónico y de control disponibles para la realización de trabajos con el alumnado, así como la extensión a cursos solicitados por universidades europeas e hispanoamericanas con las que se está colaborando en docencia semipresencial. Se realizarán sesiones de discusión con otros GGIIDD para seguir avanzando en propuestas *blended-learning* multidisciplinares de forma conjunta. Como se ha comentado anteriormente, el trabajo llevado a cabo y los resultados obtenidos a lo largo de la trayectoria del grupo se difundirán en encuentros de innovación docente para la diseminación del trabajo llevado a cabo y utilización de los resultados obtenidos por parte de otros docentes.

A continuación, se presenta el cronograma de planificación a 3 años, dividido en 6 semestres:

TAREAS	SEMESTRE					
	1	2	3	4	5	6
Selección de contenidos	■					
Diseño del guion de prácticas		■				
Realimentación del alumnado del proceso de diseño		■				
Traslado a los estudiantes del material generado			■			
Aplicación de la metodología docente. Realimentación			■	■		
Puesta en marcha de mejoras correctoras				■		
Diseño de actividades multidisciplinares					■	
Diseminación y colaboración con otros docentes y grupos de innovación					■	■
Colaboración con centros externos						■
Realimentación de todo el proceso						■

6. Solicita (seleccione lo que proceda):

- Que el grupo que coordina se clasifique como Grupo de Innovación Docente de Excelencia.
 Que el grupo que coordina siga siendo considerado Grupo de Innovación Docente de Excelencia.
 Que el grupo que coordina se mantenga como Grupo de Innovación Docente.

(*) En el nuevo plan de trabajo se deben incluir al menos los apartados que se indican.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
UAH FIRMA CSV	

