



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

Proyecto:

***UN PRIMER PASO EN LA ADAPTACIÓN DE LA
ENSEÑANZA DE LAS MATERIAS DE INGENIERÍA
MECÁNICA AL EEES***

(Código ID9/116)

MEMORIA DE RESULTADOS

Participantes:

Juan Carlos Pérez Cerdán

Miguel Ángel Lorenzo Fernández

Carmen Blanco Herrera

Béjar, 28 de Mayo de 2010

INTRODUCCIÓN

El proyecto cuya memoria se presenta surgió de la necesidad de introducir nuevas metodologías didácticas que complementasen la formación teórica-práctica del estudiante en las diferentes disciplinas de la Ingeniería Mecánica como consecuencia de la implantación de los nuevos títulos de Grado en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (ETSII) de Béjar.

Así, se pensó que convenía establecer de antemano cuáles de los sistemas de evaluación podían ser los más apropiados o las actividades de nuevo diseño más eficaces, o cómo introducir de la forma más útil para el estudiante contenidos *online* a través de la plataforma Moodle. Por ejemplo, actualmente son escasas, sino nulas, las actividades no presenciales y el material de apoyo para el desarrollo de las mismas.

Sus acciones se han desarrollado en asignaturas del 2º ciclo de Ingeniería Industrial cuyos estudios se imparten en la ETSII y que cursan alumnos más maduros, con una visión más amplia de la Ingeniería, de modo que sus sugerencias y aportaciones han podido resultar más rigurosas y mejor contrastadas las nuevas experiencias metodológicas.

RESULTADOS

Tal como el proyecto proponía, se han introducido novedades en algunos aspectos tanto de la enseñanza como del aprendizaje, que serán detallados más adelante, en las asignaturas de Mecanismos e Ingeniería de Transporte y, en menor medida, en Diseño de Máquinas, que imparte el Departamento de Ingeniería Mecánica. Las dos primeras asignaturas citadas tienen una carga lectiva de 6 créditos LRU y 3 la tercera. El número de alumnos implicados está en torno a los 100.

El próximo Título de Grado aunque no supone cambio alguno en la continuidad de las asignaturas mencionadas, puede hacerlo en el contenido de la mismas, pero pensamos que las experiencias que de este proyecto se derivan serán fácilmente llevadas a la práctica en aquel contexto para el que finalmente han sido pensadas.

Debe hacerse notar que no todas acciones exigidas por los objetivos del proyecto han sido puestas simultáneamente en marcha en todas las asignaturas, pues entendemos que se trata de una labor a desarrollar de forma continua durante los próximos cursos. De esta manera, las innovaciones propuestas se han adaptado en una fase inicial a las características más específicas de cada una. Así, por ejemplo, Ingeniería de Transporte abarca un contenido muy adecuado para la enseñanza online por su carácter más descriptivo, mientras que la asignatura de Diseño de Máquinas, que requiere un bagaje teórico y matemático más complejo, resulta ser más apropiada para idear sobre la misma actividades de carácter no presencial.

A continuación, se detallan por asignatura los cambios y adaptaciones al EEES que se han introducido como consecuencia del desarrollo de este proyecto.

Mecanismos

Se trata de una asignatura de 2º ciclo de Ingeniería Industrial de 6 créditos LRU. En el título de Grado, Teoría de Máquinas y Mecanismos tiene asignados 6 créditos ECTS.

Actividades no presenciales. Contenidos online

Se han configurado una serie de actividades no presenciales por medio de las cuales el estudiante, no sólo trabaja los contenidos, sino que se le facilita la adquisición de las competencias propias de la asignatura en los estudios de Grado. Todo ello dentro de un contexto que avanza en el aprendizaje autónomo por parte del estudiante.

Concretamente, las actividades propuestas son seis (el número que las identifica hace referencia al bloque temático de la asignatura donde se encuadran):

- 1a. Análisis de movilidad
- 1b. Identificación de mecanismos en la vida cotidiana
2. Análisis de posición de mecanismos de cuatro barras. Ley de Grashof
- 3a. Determinación de centros instantáneos de rotación
- 3b. Análisis de posición y cinemático de mecanismos planos
4. Análisis de un mecanismo de cuatro barras mediante Mathematica

La organización de tales actividades (descripción de las mismas, pautas temporales, criterios de evaluación, etc) se lleva a cabo mediante la plataforma Moodle (Campus Virtual Studium de la USAL). Se propone un trabajo cada dos semanas, se realizan de forma individual, excepto el 3b y el 4 que, por su mayor extensión, se asignan por parejas. Hemos de señalar que la actividad 4 ha supuesto la elaboración por parte de los profesores de aplicaciones en Mathematica que sirven de ayuda o referencia al estudiante durante la realización de la misma.

Evaluación continua

Lógicamente, las actividades diseñadas de carácter no presencial han llevado aparejada la introducción de nuevos procedimientos de evaluación continua basada en la adquisición de competencias. La asignatura de Teoría de Máquinas y Mecanismos, que en el título de Grado se corresponde con la asignatura de Mecanismos, tiene asignadas las siguientes competencias:

- ♦ Transversales
 - Capacidad de análisis y síntesis
 - Capacidad de organización y planificación
 - Resolución de problemas
 - Trabajo en equipo
- ♦ Específicas
 - Conocimiento de los principios de teoría de Máquinas y Mecanismos

Evidentemente, todas las actividades propuestas se centran en la adquisición de las competencias específicas y, la mayoría de ellas, también proponen la consecución de competencias transversales: capacidad de análisis y síntesis, resolución de problemas y

trabajo en equipo (cuando la actividad se realiza en grupos de dos estudiantes).

Se ha valorado la correcta realización y presentación de las actividades no presenciales en un 26% de la calificación final. Este porcentaje será superior en el marco del título de Grado, bien porque las actividades se ajusten progresivamente su diseño y/o se introduzcan otras nuevas.

Encuestas

Los diversos tipos de actividades, sus resultados y grado de aceptación han sido cuantificados a través de encuestas. En este sentido, ha sido muy importante obtener información acerca de las horas de trabajo no presencial por alumno con el propósito de aproximar lo más exactamente la distribución de un crédito ECTS.

Se adjunta un Anexo con las preguntas que configuran la encuesta. Consta de dos partes: una primera de carácter general y otra específica de la asignatura sobre cuestiones relativas a los trabajos no presenciales. Un análisis de los resultados de la misma se llevará a cabo sobre el conjunto de las repuestas obtenidas en tres o cuatro cursos.

Ingeniería de Transporte

Se imparte en el 2º ciclo de Ingeniería Industrial y tiene 3 créditos LRU. En el título de Grado recibe el mismo nombre y le corresponden 3 créditos ECTS.

Enseñanza online

En este caso, el objetivo fundamental ha sido elaborar materiales orientados a explotar las posibilidades que ofrece la plataforma Moodle a través del Campus Virtual Studium, ya que la Ingeniería de Transporte abarca, en general, un contenido muy adecuado para la enseñanza online por su carácter más descriptivo.

El uso fructífero de los recursos que brinda el Campus Virtual ha exigido el rediseño del material de contenidos de la asignatura ya que, de estar basado prácticamente en textos, ha pasado a incluir numerosas ilustraciones, tablas, fotografías, simulaciones, etc. que contribuyen a reforzar el proceso de aprendizaje autónomo y al que puedan acceder los estudiantes tanto desde las aulas de informática de la Escuela como desde sus casas.

Así, a fecha de hoy, son susceptibles de consultarse online más de 400 transparencias sobre 22 capítulos de 3 bloques temáticos, 20 problemas resueltos y una docena de catálogos.

Evaluación

Durante el próximo curso está previsto implementar cuestiones o tests a través del aula del Campus Virtual que contribuyan a la evaluación continua.

Diseño de Máquinas

Se trata de una asignatura de 2º ciclo de Ingeniería Industrial y tiene 6 créditos LRU . En el título de Grado se incluye un asignatura con el nombre de Diseño y Cálculo de Máquinas y le corresponden 6 créditos ECTS.

Diseño de nuevas actividades. Contenidos online

El Diseño de Máquinas requiere un bagaje teórico y matemático más complejo, por lo que resulta ser más apropiado para idear sobre sus contenidos actividades de carácter no presencial como resolución de problemas, realización de trabajos,... En este sentido, se ha propuesto como actividad no presencial la resolución de problemas de forma autónoma que inciden sobre cuestiones fundamentales de la materia. Más específicamente, son tres los tipos de problemas propuestos:

1. Resolución de problemas de fallo estático
2. Resolución de problemas de fatiga
3. Diseño de un eje escalonado

En los tres casos, se ha introducido en la plataforma Moodle información online que sirve de guía al estudiante para resolver los mismos. Los trabajos 1 y 2 se realizan individualmente, el 3 en grupos de dos alumnos.

Evaluación continua

Los ejercicios propuestos como actividad no presencial permiten, además, introducir componentes en la evaluación que den cuenta del trabajo y logros del estudiante a lo largo del curso (evaluación continua) en la línea de motivar e incentivar su participación. Evidentemente, un primer objetivo es desarrollar las competencias específicas de la asignatura y potenciar otras competencias transversales como son la resolución de problemas y la capacidad de análisis y síntesis. De hecho, en el Título de Grado en Ingeniería Mecánica, las competencias de la asignatura de Diseño y Cálculo de Máquinas son:

- ♦ Transversales
 - Capacidad de análisis y síntesis
 - Capacidad de organización y planificación
 - Resolución de problemas
 - Trabajo en equipo
- ♦ Específicas
 - Conocimientos y capacidad para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas

Está claro que, al tiempo que introducen nuevos procedimientos de evaluación continua, se persigue establecer una nueva metodología basada en la adquisición de competencias.

Los problemas correctamente resueltos suponen un 25% de la calificación final, aunque este porcentaje será mayor en el futuro conforme se vayan diseñando nuevas actividades.

ANEXO

Encuesta asignatura de Mecanismos.

Valoración de trabajos no presenciales. Preguntas de carácter general

1. La realización de trabajos a lo largo del curso cuya valoración contribuye a la nota final, en general, te parece:

muy bien bien indiferente mal muy mal

2. Consideras que la realización de trabajos a lo largo del curso puede ayudar a seguir y entender mejor la asignatura:

si no indiferente

3. Como máximo, qué % de la nota final te parece que deben suponer los trabajos:

4. En tu opinión, los trabajos propuestos ayudan mejor a entender la asignatura si son realizados:

todos individualmente todos por parejas todos en grupo
 la mayoría individualmente alguno individualmente

