
PRESENTACIÓ DE RESULTATS DELS PROJECTES DE MILLORA DE LA DOCÈNCIA

TÍTOL DEL PROJECTE: EDOMOOD

Elaboració de material es suport Moodle per a la docència d'equacions diferencials dins el context de l'EEES

M. Rosa Estela Carbonell

m.rosa.estela@upc.edu

Departament: MATEMÀTICA APLICADA III

Escola: Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona

Professorat que ha intervingut: Pedro Díez, Joel Saà, Albert Creus, Joana Vilallonga, Antonio Rodríguez, Mónica Blanco, Marta Ginovart

Tipus d'ajut rebut: UPC_2009

Data de la comunicació de resultats: 15 gener 2011

Resum

Aquest projecte amplia i completa un curs de matemàtiques usant els diferents recursos de Moodle. Els temes que es tracten en el curs corresponen bàsicament a les assignatures de Càlcul i Matemàtiques de diferents titulacions a diversos centres de la UPC, concretament l'E.T.S. d'Enginyers de Camins, Canals i Ports, la Facultat de Matemàtiques i Estadística i l'Escola d'Estudis d'Enginyeria de Biosistemes (ESAB-Campus Baix Llobregat). També servirà per a la docència en diversos Màsters oficials de les escoles esmentades. Els continguts sobre mètodes numèrics i equacions diferencials completen el curs base ja desenvolupat en Moodle. Moodle és un sistema per la creació de cursos i llocs web basats en Internet. Es tracta d'un projecte en desenvolupament i millora permanent per donar suport a un marc d'educació basat en el constructivisme social (col·laboració, activitats, reflexió crítica, etc). És un tipus de recurs fonamental per a una docència semipresencial i que sintonitza amb les directrius de l'EEES.

Paraules clau

Equacions diferencials, moodle

Catalogació segons aspecte d'actuació docent

Noves metodologies
Acompanyament a l'aprenentatge

Àmbit de coneixement UPC

Ciències Aplicades
Enginyeria Civil

Destinataris

Els destinataris del projecte son bàsicament els estudiants de les Escoles i titulacions que es detallen a continuació, així com les corresponents assignatures.

*Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins Canals i Ports de Barcelona
ETSECCPB*

Càlcul (Enginyeria Civil) CODI UPC: 250102 OB
Mètodes Numèrics per a Enginyeria: 31505 (Màster d'Enginyeria Civil)

Escola d'Estudis d'Enginyeria de Biosistemes (ESAB-Campus Baix Llobregat)
que engloba:

1. Grau en Enginyeria Agrícola
2. Grau en Enginyeria Agroambiental i del Paisatge
3. Grau en Enginyeria Alimentària
4. Grau en Enginyeria de Sistemes Biològics

(FM2) Matemàtiques II CODI UPC: 390109 OB

Aquest projecte no està del tot finalitzat perquè aquest ajut complementa un altre ajut de l'AGAUR. Està previst posar-lo en funcionament, és a dir, que els estudiants hi tinguin accés aquest segon quadrimestre del curs 2010/2011.

Resultat

Aquest projecte està a la pàgina <http://www.mates24h.com/upc/> amb nom EdoMood i per poder-hi accedir hem creat els username i passwords

user: ice, pass: edomood

Els nostres objectius han sigut:

- 1.- Dissenyar i implementar un curs de matemàtiques, ampliant els continguts bàsics de càlcul ja desenvolupats amb els d'equacions diferencials ordinàries i mètodes numèrics, basat en la plataforma Moodle, que permeti el seu ús en diferents escoles i estudis de la UPC.
- 2.- Experimentar amb alumnes el material desenvolupat. En un primera fase del projecte s'han fet proves reduïdes amb estudiants de màster. En una segona fase l'objectiu és seguir tot un curs amb el suport dels materials distribuïts en Moodle.
- 3.- Desenvolupar estratègies de personalització dels cursos per part dels professors responsables.
- 4.- Incorporar en la docència l'ús de sistemes de càlcul matemàtic que permetin l'experimentació de les matemàtiques en temps real o en exercicis d'autoavaluació.

Hem creat continguts teòrics,

4.0.2.1 The wave equation

Definición (The wave equation).
The wave equation

$$\nabla^2 u = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$$

describes as a function of position and time the displacement from equilibrium, $u(\vec{r}, t)$ of a vibrating string or membrane or a vibrating solid, gas or liquid. The equation also occurs in electromagnetism, where u may be a component of the electric or magnetic field in an electromagnetic wave or the current or voltage along a transmission line. The quantity c is the speed of propagation of the waves.

Propiedad
The wave equation can be generalized slightly. For example, in the case of the vibrating string, there could also be an external upward vertical force $f(x, t)$ per unit length acting on the string at time t . The transverse vibrations would then satisfy the equation

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + f(x, t) = \rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2},$$

which is clearly of the form "upward force per unit length = mass per unit length \times upward acceleration".

Solución 1.2.23.
Solución 1.2.23.
Tenemos la ecuación

$$f(y)dy = g(x)dx \iff -g(x)dx + f(y)dy = 0$$

En este caso pues,

$$\begin{aligned} P(x, y) &= -g(x) \\ Q(x, y) &= f(y) \end{aligned}$$

se verifica que

$$\left. \begin{aligned} P_y(x, y) = \frac{\partial(-g(x))}{\partial y} = 0 \\ Q_x(x, y) = \frac{\partial f(y)}{\partial x} = 0 \end{aligned} \right\} \rightarrow P_y = Q_x$$

Podemos decir que es una EDO exacta aunque f y g sólo sean continuas (ya que se verifica $P_y = Q_x$).

Resolveremos la ecuación por uno de los tres métodos para resolver EDO exactas. Por ejemplo el primero de ellos:

$$U(x, y) = \int P(x, y)dx + h(y)$$

donde $h'(y) = Q(x, y) - \int P_y(x, y)dx$.

una col·lecció de problemes resoltos, resolució gràfica dels problemes,

The screenshot shows a web browser window titled "Edomood" with a URL "UPC > edomood-110113-173640 > Recursos > Paracaigudista [WIRIS]". The main content area contains a text problem in Catalan: "Un paracaigudista cau partint del repòs. Modelitza la EDO i indica les condicions de contorn suposant que obre el paracaigudes des del moment que salta. Calcula la velocitat límit (en funció de la massa m i del coeficient β de fregament) sabent que el fregament és proporcional al quadrat de la velocitat." Below the text is a mathematical editor showing the differential equation $m \cdot v'(t) = -m \cdot g - \beta \cdot v(t)^2$ and a numerical result $\rightarrow -18.52$. To the right, a window titled "tauler1" displays a graphing calculator interface with a grid and several curves plotted in different colors.

qüestionaris d'autoaprenentatge interactius,

The screenshot shows a quiz interface titled "Previsualitza Final quiz: Ordinary differential equations". It includes a "Comença de nou" button and a page indicator "Pàgina: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Següent)". The main question asks to solve the differential equation $\frac{dy}{dx} = (4 \cdot x^2 + 2) \cdot y(x) + 6 \cdot x^2 + 3$ and to type only the function definition. Below the question is an "Editor" window with a toolbar containing mathematical symbols like $\frac{d}{dx}$, \int , $\sqrt{\quad}$, and $\sin(x)$, and a text input area.

i una gran quantitat de material que es pot visualitzar entrant a la pàgina web que hem comentat anteriorment.

Avaluació del projecte

Aquest projecte segueix la línia d'altres que ja hem realitzat (amb temari diferent) i esperem aconseguir els mateixos resultats:

- 1.- Millora rendiment acadèmic
Comparació dels resultats obtinguts amb anys anteriors o grups que no s'incorporin al projecte.
- 2.- Les millores en la capacitat de treball en equip s'avaluaran de manera indirecta introduint en els qüestionaris d'avaluació del curs dels alumnes preguntes per el seu canvi en la percepció del treball en equip. Una millora en la valoració d'aquest treball s'interpretarà com una avaluació positiva d'aquest punt.

3.- Ús de la plataforma

Estudi de les estadístiques d'ús proporcionades per la plataforma Moodle. També s'inclourà en aquesta avaluació, si es possible, la comparació amb altres cursos de la UPC que ofereixin continguts basats en Moodle.

4.- Ús dels exemples interactius desenvolupats amb WIRIS

Es compararà l'ús de WIRIS en les diferents assignatures del projecte per avaluar la qualitat del material desenvolupat.

Conclusions

El projecte que nosaltres estem desenvolupant s'adapta perfectament al projecte Janus de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona i està en la línia d'actuació de l'EEES perquè permet que l'estudiant tingui material de l'assignatura per a poder estudiar i fer autoavaluació en qualsevol moment.

El projecte també permet fer de manera molt còmode una avaluació continuada de seguiment dels estudiants fent ús d'uns qüestionaris de molt fàcil correcció i anàlisi de les preguntes.

Aquest projecte té aplicació a les assignatures implicades i a totes les que imparteixin equacions diferencials a les diferents titulacions UPC.

Aquesta feina es pot presentar com innovació docent a diferents congressos.

De fet el grup de treball ja ha presentat ponències a diferents congressos entre els que destaquem ICM2006, CIDUI 2008 i moodlemoot08.

Aquest projecte treballa en la mateixa línia d'innovació docent tenint com a base les equacions diferencials.

Les novetats que aporta el nostre projecte és el tractament interactiu i d'autoaprenentatge de les equacions diferencials. Actualment no hi ha material en aquesta línia i el potencial de disseminació a la UPC és molt gran perquè les equacions diferencials són el llenguatge científic de molts problemes d'enginyeria i el seu estudi ens permet doncs la seva resolució.

Referències/més informació

Insistim en comentar que aquest projecte no està del tot finalitzat perquè aquest ajut complementa un altre ajut de l'AGAUR.