

EDUMATICUS: EDUcación MATemática con TIC en Universidad y Secundaria

Galán García, José Luis

Jl_galan@uma.es

Universidad de Málaga

Padilla Domínguez, Yolanda

ypd@uma.es

Universidad de Málaga

Rodríguez Cielos, Pedro

prodriguez@uma.es

Universidad de Málaga

Rodríguez Padilla, Pablo

rodriguezpadillapablo@uma.es

Universidad de Málaga

Núcleo temático: Recursos para el aula.

Modalidad: Comunicación.

Nivel educativo: Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Universidad (Grados de Ingeniería).

RESUMEN

El objetivo principal de esta comunicación es presentar la actividad del grupo EDUMATICUS, EDUcación MATemática con TIC en Universidad y Secundaria, cuyo objetivo principal es elaborar materiales multimedia que sirvan de complemento para la docencia de las asignaturas de Matemáticas de Ingeniería y de Bachillerato con vídeos de los desarrollos teóricos y de los ejercicios típicos resueltos paso por paso. Describiremos la web y el canal de YouTube donde alojamos los materiales que elaboramos, prestando especial atención a su estructura y en las categorías en que clasificamos los materiales. Seguiremos detallando los escenarios donde utilizamos estos materiales con nuestros alumnos y terminaremos comentando el trabajo futuro que tenemos previsto desarrollar.

Palabras clave: Vídeos educativos, Matemáticas, Ingeniería, Bachillerato.

1. Introducción

El grupo EDUMATICUS está formado por profesores de la Universidad de Málaga, tanto del Departamento de Matemática Aplicada como del Área de Estadística e Investigación Operativa y por profesores de Enseñanza Secundaria. Además, también colaboran alumnos del grado de Matemáticas.

Tenemos como objetivo principal elaborar materiales multimedia que sirvan de complemento para la docencia de las asignaturas de Matemáticas de Ingeniería y de Bachillerato con vídeos de los desarrollos teóricos y de los ejercicios típicos resueltos paso por paso. Utilizamos para su almacenamiento y su organización una web estrechamente relacionada con un canal de YouTube.

La utilización de estos vídeos tiene el aliciente para el alumno de que es él quien marca el ritmo de la explicación, pudiendo repetir, parar o avanzar según su propia velocidad de aprendizaje.

2. Materiales multimedia

Los materiales se encuentran alojados en:

- Una página web. [Enlace](#)

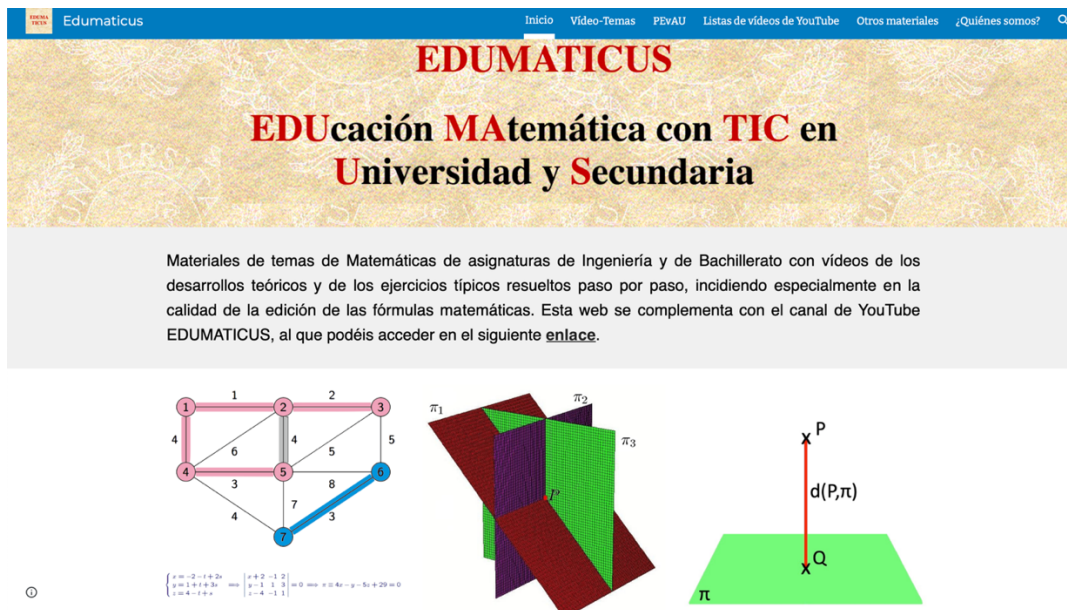


Imagen 1. Página web.

- Un canal de YouTube. [Enlace](#)



Imagen 2. Canal de YouTube.

2.1 Página web

Los materiales alojados en la web se clasifican en:

2.1.1 Vídeo-Temas

Son materiales PDF de temas de Matemáticas de asignaturas de Ingeniería y de Bachillerato e incluyen vídeos de los desarrollos teóricos y de los ejercicios típicos resueltos paso por paso, incidiendo especialmente en la calidad de la edición de las fórmulas matemáticas. Actualmente están desarrollados los siguientes temas:

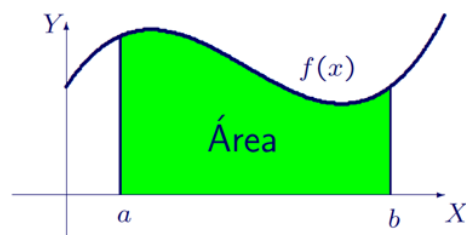
- Continuidad.
- Optimización.
- Integrales.
- Integral definida.
- Matrices.
- Determinantes.

- Sistemas de ecuaciones lineales.
- Geometría en el espacio (I).
- Geometría en el espacio (II).
- El sistema de los números complejos.



5. Anexo: Definición formal de integral definida a partir de las sumas de Riemann

Ver vídeo



Sea $f(x)$ una función continua y no negativa ($f(x) \geq 0$) en un intervalo $[a, b]$. Una idea útil para calcular el área que encierra esa función y el eje OX entre $x = a$ y $x = b$ es utilizar lo que se conoce como **sumas de Riemann** (inferior y superior).



Imagen 3. Ejemplo de Vídeo-Tema.

2.1.2 PEvAU Andalucía

Son los exámenes de la PEvAU de Andalucía de Matemáticas II y de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II resueltos en un documento PDF e incluyen vídeos de los ejercicios resueltos paso por paso. Actualmente, esta sección incluye:

- Matemáticas II. Julio 2021.
- Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II. Julio 2021.
- Matemáticas II. Junio 2021.
- Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II. Junio 2021.

Examen de Matemáticas II. Julio 2021



Enunciado del examen

Grupo EDUMATICUS. Universidad de Málaga



Examen de Matemáticas II. Julio 2021

Ejercicio 7

La recta perpendicular desde el punto $A(1, 1, 0)$ a un cierto plano π corta a éste en el punto $B\left(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$.

- (a) Calcula la ecuación del plano π .
- (b) Halla la distancia del punto A a su simétrico respecto a π .

Solución ejercicio 7

Ver vídeo

(a) $A = (1, 1, 0)$; $B = \left(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$. Así,

$$\overrightarrow{AB} = \left(1 - 1, \frac{1}{2} - 1, \frac{1}{2} - 0\right) = \left(0, -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) \equiv (0, -1, 1)$$

por lo que tenemos que $\vec{u} = (0, -1, 1)$ es un vector director de dicha recta.

Así, el plano buscado es el que tiene como vector normal el vector $\vec{u} = (0, -1, 1)$ y pasa por el punto $B = \left(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$.

Grupo EDUMATICUS. Universidad de Málaga

19

Imagen 4. Ejemplo de examen de PEVAU.

2.1.3 Otros materiales

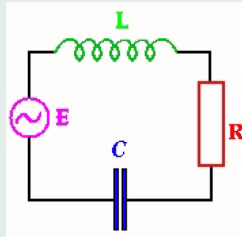
Son materiales PDF de temas de Matemáticas de asignaturas de Ingeniería y de Bachillerato con desarrollos teóricos y ejercicios típicos resueltos paso por paso. Se complementan con vídeos de algunos de los ejercicios. Actualmente esta sección incluye los siguientes contenidos:

- Análisis Vectorial.
 - Funciones gamma y beta. Operadores diferenciales.
 - Integrales de línea.
 - Integrales múltiples. Teorema de Green-Riemann.
 - Integrales de superficie. Teorema de Gauss.
- Ecuaciones diferenciales ordinarias.
 - Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.
 - Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior.
- Ecuaciones en derivadas parciales.
 - Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden.
 - Ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden.
- Transformaciones integrales.
 - Transformadas de Laplace.
 - Transformadas de Fourier.



Ejemplos de ecuaciones diferenciales ordinarias de orden n

En numerosos problemas de mecánica o teoría de circuitos eléctricos, las ecuaciones diferenciales que rigen los procesos son de orden mayor que uno. Veamos unos ejemplos donde la variable independiente es el tiempo t .



- La figura representa un circuito RLC. Si $Q(t)$ es la carga del condensador y $E(t)$ el voltaje o tensión aplicada al circuito, se tendrá (teniendo en cuenta la segunda ley de Kirchoff):

$$E = L \frac{d^2 Q}{dt^2} + R \frac{dQ}{dt} + \frac{1}{C} Q$$

que es una ecuación diferencial lineal de coeficientes constantes que permitirá calcular la carga que posee el condensador en cada instante de tiempo.

Imagen 5. Ejemplo de Otros materiales.

2.2 Canal de YouTube

Los más de 650 vídeos se agrupan en las siguientes listas de reproducción:

- Bachillerato.
 - Geometría.
 - Matrices.
 - Determinantes.
 - Sistemas de ecuaciones lineales.
 - Descomposición fracciones simples.
 - Continuidad.
 - Optimización.
 - Cálculo de primitivas.
 - Integral definida.
 - Cálculo de límites.
 - Programación lineal.
 - Inferencia y muestreo.
 - Probabilidad.

- PEvAU-Selectividad.
 - Matemáticas II.
 - Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II.
- Variable Compleja.
- Integración en una y en varias variables.
 - Cálculo de primitivas.
 - Integral definida.
 - Cálculo de integrales trigonométricas mediante funciones Gamma y Beta.
 - Operadores diferenciales: gradiente, divergencia, rotacional y laplaciano.
 - Integrales de línea.
 - Integrales múltiples (dobles y triples). Cartesianas, polares, cilíndricas, esféricas.
 - Integrales de superficie.
- Transformaciones integrales.
 - Transformadas de Laplace.
 - Transformadas de Fourier.
- Ecuaciones Diferenciales ordinarias.
 - Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.
 - Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior.
 - Resolución Numérica de Ecuaciones Diferenciales con el CAS Derive.
 - Ecuaciones diferenciales ordinarias con el CAS Derive.
- Ecuaciones en Derivadas Parciales.
 - Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden (Pfaff, cuasilineales, Lagrange-Charpit).
 - Ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden (ecuación del calor y ecuación de onda).
 - Ecuaciones en derivadas parciales con el CAS Derive.
- Software Derive.
 - Manejo básico de Derive.

- Ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales con el CAS Derive.
- Resolución Numérica de Ecuaciones Diferenciales con el CAS Derive.

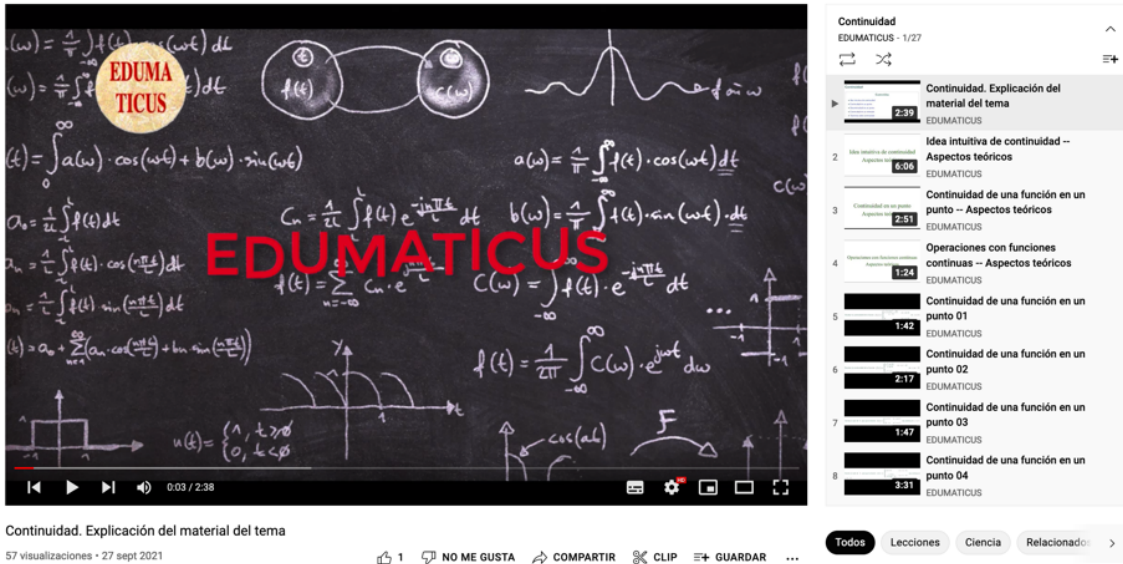


Imagen 6. Ejemplo de lista de distribución.

3. Utilización de los materiales

Estos materiales los utilizamos principalmente con:

- Alumnos de Bachillerato.
- Alumnos de Grados de Ingeniería de la Universidad de Málaga.
- Alumnos de la Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Alumnos del Curso 0 “Aspectos básicos de Matemáticas para alumnos de los Grados de Ingeniería de la Universidad de Málaga”.

Por otra parte, analizando la actividad de los usuarios del canal de YouTube, se observa que más del 50% de las visualizaciones de los vídeos se realiza desde Hispanoamérica.

Desde la creación del canal en febrero de 2017, se han registrado más de 420.000 visualizaciones de los vídeos.



Imagen 7. Estadísticas del canal de YouTube.

En cuanto a la opinión que tienen los usuarios que utilizan nuestros materiales, recogida mediante encuestas de valoración realizadas al final del desarrollo de las actividades correspondientes, nos gustaría destacar que los resultados en estos últimos años se han situado siempre por encima de 4,6 sobre un máximo de 5.

4 Trabajo futuro

Nuestra prioridad en este momento es finalizar los Vídeo-Temas correspondientes al nivel de 2º de Bachillerato, en concreto: Límites, Derivadas y Aplicaciones de las derivadas.

Por otra parte, seguiremos completando la sección de los exámenes de la PEvAU de Andalucía, incluyendo exámenes tanto de años anteriores como los de años venideros.

Otra línea de trabajo futuro es convertir los materiales de la sección “Otros materiales” en Vídeo-Temas, realizando la grabación de los vídeos que hacen falta para completarlos.

Por último, seguiremos añadiendo nuevos materiales que abarquen otros campos de las Matemáticas, poniendo especial énfasis en los temas de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales.