Guía Académica 2009-2010

Plan Piloto de Adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)

TITULACION DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD

1º CURSO

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES
Y DE TELECOMUNICACION

UC
UNIVERSIDAD
DE CANTABRIA

AMPLIACION DE MATEMATICAS_2939

Datos identificativos de la asignatura

Asignatura	Ampliación de Matemáticas
Código	2939
Departamento	Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación
Área	Matemática Aplicada
Tipo	Obligatoria
Curso/Cuatrimestre	Primero / Segundo
Créditos BOE/Horas ECTS	7'5 / 187'5 Horas de Trabajo Alumno
Idioma de impartición	ESPAÑOL
Profesor Responsable	Mª Begoña Sánchez Madariaga begona.sanchezm@unican.es

Conocimientos previos

Propiedades y operaciones con números reales y complejos. Cálculo diferencial de funciones reales de una y de dos variables. Cálculo integral de funciones de una variable. Aplicaciones de la integral definida de Riemann de una variable.

Objetivos y competencias a adquirir en la asignatura

Objetivos generales
Adquirir la capacidad de aplicar el cálculo integral de funciones de varias variables y los teoremas del cálculo vectorial para plantear y resolver problemas de ingeniería. Iniciarse en la resolución de ecuaciones diferenciales, así como en las aplicaciones a la ingeniería de las transformadas de Laplace y de los métodos de análisis de Fourier.
Competencias genéricas
Relacionar los conocimientos. Desarrollar el modo de razonar como científico y la capacidad de aprender por sí mismo. Mejorar la capacidad de argumentar y la habilidad para transmitir a otros la solución que propone a algún problema real, expresándose con el orden, la claridad y el lenguaje adecuados. Aumentar la creatividad y el espíritu crítico. Familiarizarse con el uso de algunas herramientas informáticas que sirven de apoyo en el estudio, sabiendo aprovechar las ventajas que nos proporcionan y reconocer las limitaciones que tienen dichas herramientas. Adquirir una visión filosófica, una amplitud de conocimiento, valores que hagan crecer su comprensión y disfrute de la vida.

Competencias específicas
Desarrollar el cálculo integral de funciones de varias variables, estudiando las aplicaciones geométricas y físicas de las integrales dobles y triples de Riemann: cálculo de áreas planas, volúmenes, áreas de superficies, masas, centros de masa, momentos de inercia, etc. Estudiar los teoremas fundamentales del cálculo vectorial y su interpretación física. Iniciarse en la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias. Aplicar las transformadas de Laplace a la resolución de ecuaciones diferenciales, trabajando con funciones definidas a trozos y con funciones tipo delta de Dirac. Estudiar los métodos de análisis de Fourier y sus aplicaciones.

Asignación de horas ECTS

7,5 CREDITOS BOE: 187,5 horas de trabajo del alumno/cuatrimestre por asignatura		
HORAS PRESENCIALES:75	**CM** Horas Magistrales/cuatrimestre= 37,5	**CT** Horas Tutoradas/cuatrimestre = 37,5
	CM Horas magistrales/semana= 2,5	**CT** Horas Tutoradas/semana = 2,5
HORAS NO PRESENCIALES:112,5	**AT** Actividades Tutoradas/cuatrimestre = 50	**AI** Actividades Independientes/cuatrimestre = 62,5
	AT Actividades Tutoradas/semana = 3,4	**AI** Actividades Independientes/semana = 4,2

Organización docente de la asignatura

Distribución de la asignatura

CONTENIDO	CM (horas)	CT (horas)	AT (horas)	AI (horas)
BLOQUE TEMÁTICO 1: LA INTEGRAL DOBLE DE RIEMANN 1.- CONTENIDOS TEÓRICOS (CM). Comprender la interpretación geométrica de la integral doble de Riemann y su definición como límite de una suma. Saber las condiciones suficientes de existencia de la integral doble y sus propiedades. Definir dominios regulares del plano cambiando el orden de representación de las variables x e y. Calcular la integral doble como una integral iterada de segundo orden. Saber aplicar cambio de variables a coordenadas polares. Aplicar la integral doble para calcular magnitudes físicas de cuerpos planos, así como áreas de superficies que se proyectan de forma biyectiva sobre el plano. Complementos: Integrales eulerianas. Superficies cuádricas.	8			7
2.1.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT) • Definir dominios regulares recorriéndolos bien mediante franjas horizontales o bien por franjas verticales, estableciendo correctamente las ecuaciones de las ramas de las curvas (parábolas, circunferencias, hipérbolas, elipses) que los limitan. • Aprender a expresar los límites de un dominio plano en coordenadas polares y plantear correctamente la integral doble después del cambio de variable. • Representar correctamente algunas curvas en polares (circunferencias centradas en los ejes, cardioides), estudiando las simetrías para facilitar la representación. • Resolver ejercicios de cálculo de áreas, masas, centros de masas y momentos de inercia, para cuerpos planos de densidad superficial variable. • Hallar áreas de superficies que se proyectan de forma biyectiva sobre alguno de los planos coordenados.		6	10’7	6’3
2.2.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT) Práctica 1 en el laboratorio de informática con Matlab para representar dominios planos y calcular integrales dobles y triples		2		
3.- ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. 1º control: Integrales dobles. (La práctica de Integrales dobles entra en la evaluación)				
BLOQUE TEMÁTICO 2: LA INTEGRAL TRIPLE DE RIEMANN 1.- CONTENIDOS TEÓRICOS (CM). Comprender la interpretación física de la integral triple de Riemann como herramienta que nos permite medir magnitudes físicas de sólidos. Definirla como límite de una suma. Saber las condiciones suficientes de existencia de la integral triple. Conocer las propiedades de la integral triple. Definir dominios regulares de $\Re 3$. Calcular la integral triple como una integral iterada de tercer orden, cambiando el orden de integración de las variables x, y, z. Saber aplicar cambio de variables a coordenadas cilíndricas o esféricas. Aplicar la integral triple para calcular magnitudes físicas de sólidos.	3,5			2,5

CONTENIDO	CM (horas)	CT (horas)	AT (horas)	AI (horas)
2.1.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT) • Definir un dominio regular de diferentes formas, cambiando el orden de integración de las tres variables cartesianas. • Aprender a expresar los límites de un dominio de $\Re^3$ en coordenadas cilíndricas o esféricas, según lo recomienden sus propiedades de simetría. • Plantear correctamente la integral triple después de un cambio de variables a coordenadas cilíndricas o esféricas. • Resolver ejercicios de cálculo de volúmenes, masas, centros de masas y momentos de inercia, para sólidos de densidad variable.		3	4,7	3
2.2.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT) Resolver ejercicios de integrales triples con Matlab, después de haberlo hecho a mano, para autocorregirse				0'3
3.- ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. 2º control: Integrales triples.		0,5		
BLOQUE TEMÁTICO 3: INTEGRALES CURVILÍNEAS 1.- CONTENIDOS TEÓRICOS (CM). Distinguir campos escalares de campos vectoriales. Representar curvas planas o del espacio en coordenadas paramétricas. Distinguir conjuntos simplemente conexos de los que no lo son. Conocer las definiciones de integral de un campo escalar o de un campo vectorial sobre una curva y sus aplicaciones físicas. Distinguir los casos en que no cambia el signo de la integral curvilínea de aquellos en que sí cambia el signo al invertir el sentido de recorrido de la curva (integral de un campo escalar o vectorial, respectivamente). Dominar la notación de las integrales de campos escalares y campos vectoriales sobre curvas. Conocer y aplicar el Teorema Fundamental de las Integrales Curvilíneas. Conocer el teorema de Green y sus aplicaciones.	6			5

CONTENIDO	CM (horas)	CT (horas)	AT (horas)	AI (horas)
2.1.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT) • Representación de las curvas planas más habituales y de segmentos rectilíneos de $\Re^2$ o $\Re^3$ en paramétricas. • Comprobación del carácter conservativo de un campo vectorial y obtención de su función potencial. • Cálculo de propiedades físicas de curvas (longitud, masa, momento de inercia) mediante integrales de campos escalares sobre dicha curva. • Cálculo del trabajo realizado en un campo vectorial para trasladar una partícula a lo largo de una curva, mediante la integral de dicho campo sobre la curva. • Aplicar el T. F. I. C. para hallar el trabajo realizado en un campo vectorial conservativo al recorrer diferentes tipos de curvas abiertas o cerradas. • Utilizar el Teorema de Green para sustituir el cálculo de la integral curvilínea de un campo vectorial no conservativo sobre una curva cerrada por la integral doble correspondiente. • Aplicar el Teorema de Green para calcular el trabajo realizado en un campo vectorial conservativo al recorrer una curva cerrada que rodee algún punto singular.		5,5	8	4,7
2.2.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT) Práctica 2 en el laboratorio de informática con Matlab para representar curvas parametrizadas y calcular integrales curvilíneas.				0'3
3.- ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. 3º control: Integrales curvilíneas. (La práctica de Integrales curvilíneas entra en la evaluación)		0,5		
BLOQUE TEMATICO 4: INTEGRALES DE SUPERFICIE 1.- CONTENIDOS TEÓRICOS (CM). Parametrizar superficies en $\Re^3$ utilizando coordenadas cilíndricas o esféricas. Conocer el producto vectorial fundamental y utilizarlo para calcular el área de una superficie parametrizada. Calcular la integral de un campo escalar sobre una superficie y aplicarla para obtener magnitudes físicas de superficies. Orientar de las dos formas posibles una superficie suave y expresarla bien en paramétricas o bien en forma implícita. Calcular el flujo de un vector a través de una superficie. Dominar la notación de las integrales de campos escalares y vectoriales sobre superficies. Conocer y aplicar el teorema de Gauss. Conocer y aplicar el teorema de Stokes.	4,5			3,8

CONTENIDO	CM (horas)	CT (horas)	AT (horas)	AI (horas)
2.1.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT) • Parametrizar esferas, cilindros, conos, paraboloides y elipsoides utilizando coordenadas cilíndricas o esféricas, según convenga. • Obtener el producto vectorial fundamental de una superficie y hallar su área. • Calcular propiedades físicas de superficies en $\Re^3$. • Obtener los dos vectores unitarios perpendiculares a una superficie orientable, expresada en forma implícita o en forma paramétrica, y distinguir la orientación de la superficie asociada a cada uno de ellos. • Hallar el flujo de un vector a través de una superficie, aplicando la definición de flujo. • Aplicar el Teorema de Gauss para calcular el flujo de un vector que sale de una superficie cerrada. • Utilizar el Teorema de Stokes para calcular el trabajo realizado por un vector para recorrer la curva cerrada que constituye el borde o frontera de una superficie abierta.		4	6	3,8
2.2.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT) Práctica 3 en el laboratorio de informática con Matlab para representar superficies parametrizadas y calcular integrales de superficie.				
3.- ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. 4º control: Integrales de superficie. (La práctica de Integrales de superficie entra en la evaluación)		0,5		
BLOQUE TEMÁTICO 5: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS 1.- CONTENIDOS TEÓRICOS (CM). Distinguir las ecuaciones diferenciales ordinarias de las ecuaciones en derivadas parciales. Saber calcular el orden y el grado de una ecuación diferencial. Distinguir la solución general de las soluciones particulares. Saber integrar ecuaciones diferenciales de primer orden: de variables separadas, homogéneas, lineales y diferenciales exactas.	2,5			2,2

CONTENIDO	CM (horas)	CT (horas)	AT (horas)	AI (horas)
2.1.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT) • Ejercicios de cálculo del orden y el grado de ecuaciones diferenciales ordinarias. • Relacionar el orden de una ecuación diferencial ordinaria con el número de constantes arbitrarias que aparecen en su solución general. • Hallar una solución particular, conocida la solución general y las condiciones iniciales. • Clasificar correctamente las ecuaciones diferenciales de primer orden en los cuatro tipos estudiados. • Integrar ecuaciones diferenciales de primer orden de los cuatro tipos estudiados.		2,2	3,3	1,9
3.- ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. 5º control: Ecuaciones diferenciales ordinarias		0,3		
BLOQUE TEMATICO 6: LA TRANSFORMADA DE LAPLACE 1.- CONTENIDOS TEÓRICOS (CM). Definir la transformada de Laplace de una función. Estudiar las condiciones suficientes de existencia de la transformada de Laplace. Conocer el carácter complejo de la transformada de Laplace, aunque nosotros la estudiemos en el dominio real. Conocer las propiedades de la T. L. y saber demostrar las más sencillas. Hallar transformadas inversas de Laplace. Aplicar las transformadas de Laplace para resolver: ecuaciones diferenciales lineales ordinarias, de orden n y coeficientes constantes, sistemas sencillos de ecuaciones diferenciales y ecuaciones integrales. Saber utilizar las funciones de Heaviside y las funciones Delta de Dirac para definir funciones específicas y calcular su transformada de Laplace.	6,5			5,6
2.1.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT) • Comprobar la verificación de las condiciones de existencia de la transformada de Laplace para las funciones elementales, hallar la transformada de Laplace en algunos casos y estudiar el campo de convergencia. • Calcular transformadas inversas de Laplace, utilizando las propiedades de la T. L. y la tabla de transformadas. • Resolver ecuaciones diferenciales lineales de orden n y coeficientes constantes, sistemas de ecuaciones diferenciales y ecuaciones integrales, aplicando condiciones iniciales. • Expresar señales definidas a trozos, en términos de las funciones de Heaviside y las señales de tipo impulso instantáneo utilizando las funciones Delta de Dirac. Calcular la transformada de Laplace de dichas señales.		6	8,7	5'2
3.- ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. 6º control: Transformación de Laplace		0,5		

CONTENIDO	CM (horas)	CT (horas)	AT (horas)	AI (horas)
BLOQUE TEMÁTICO 7: ANÁLISIS DE FOURIER 1.- CONTENIDOS TEÓRICOS (CM). Definir la serie de Fourier de una función en notación real y en notación compleja. Conocer las condiciones de Dirichlet para que exista el desarrollo en serie de Fourier de una función. Saber las propiedades de los desarrollos en serie de funciones pares e impares. Definir la serie en senos y la serie en cosenos de Fourier de una función. Hallar espectros de amplitud y de fase de una función periódica y conocer su carácter discreto. Comprender que la integral de Fourier resulta del límite de la serie de Fourier, para funciones no periódicas. Conocer las condiciones suficientes para que exista la integral de Fourier. Definir la transformada de Fourier y relacionarla con el coeficiente complejo de la serie de Fourier. Calcular espectros continuos de amplitud y de fase de una función, aplicando la transformada de Fourier.	6,5			5,6
2.1.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT) • Comprobar que se cumplen las condiciones suficientes de existencia del desarrollo en serie de Fourier de una función y hallarlo, estudiando su convergencia dentro del intervalo de periodicidad de la función. Resolver este problema tanto en notación real como en notación compleja. • Determinar espectros de amplitud y de fase de funciones periódicas. • Hallar desarrollos en serie de funciones pares e impares. Obtener desarrollos en senos y desarrollos en cosenos de Fourier. • Comprobar que se cumplen las condiciones suficientes de existencia de la integral de Fourier de una función y hallarla, estudiando su convergencia. • Calcular la transformada de Fourier de funciones elementales y obtener el espectro de amplitud y el espectro de fase de dicha función.		6	8,6	5’3
3.- ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. 7º control: Análisis de Fourier		0,5		
	37’5	**37’5**	**50**	**62’5**

Métodos de evaluación

CRITERIO DE EVALUACIÓN

Generalidades: Cualquiera que sea la opción de evaluación elegida por el alumno, éste podrá aprobar por separado la Parte 1 o la Parte 2 de la asignatura y se le guardará la parte aprobada hasta la convocatoria de septiembre.

Opción 1. Se establecerá un sistema de evaluación continua de toda la asignatura.

Las actividades que se realizarán para la evaluación continua del alumno, así como el tanto por ciento de la calificación que contará cada una son las siguientes:

* Presentación de ejercicios resueltos individualmente o por grupos en casa (AT) =
10% en la Parte 1; 20% en la Parte 2

* Presentación de hojas de prácticas resueltas individualmente en el aula de informática (AL) =
15% solo en la Parte 1 de la asignatura

* Controles de teoría y problemas para resolver individualmente al final de cada tema =
75% en la Parte 1; 80% en la Parte 2

1º control: Integrales impropias y eulerianas (15 min.)
2º control: Integrales dobles (30 min.)
3º control: Integrales triples (25 min.)
4º control: Integrales curvilíneas (30 min.)
5º control: Integrales de superficie (30 min.)
6º control: Ecuaciones diferenciales ordinarias (15 min.)
7º control: Transformación de Laplace (45 min.)
8º control: Análisis de Fourier (20 min.)

Por otro lado, la participación acertada de los alumnos en resolver las cuestiones y ejercicios que plantee el profesor en las clases (CT) se calificarán positivamente. De este modo, cada alumno podrá alcanzar una **nota de clase** de **0,6 puntos**, como máximo, que se sumará a la nota final que obtenga en la asignatura.

Opción 2. Examen final escrito: teoría (25%), problemas (75%). El examen de teoría es eliminatorio si el alumno no alcanza una calificación mínima de 8 puntos sobre 25.

El examen final escrito de la asignatura tendrá lugar bien el viernes**, 25 de junio**, por la **mañana**, o bien el jueves, **2 de septiembre**, de 2010, por la **tarde**. La duración aproximada será

1º Parcial (2h 45 min.) + 2º Parcial (1h 45 min.) = 4 h 30 min. Total

Bibliografía

- Apuntes de Ampliación de Matemáticas, elaborados por el profesor.
- Resúmenes de algunos temas para facilitar la síntesis de los conceptos y su memorización.
- "Problemas de Cálculo Integral" J. J. García, J. Rodríguez, Mª B. Sánchez. Universidad de Cantabria.
- "Calculus" Tercera edición, tomo 2. S. Salas y E. Hille. Editorial Reverté.
- "Colección Matemáticas" Tomo 4. E. Álvarez, M.T. Herrero, R. Ruiz. Universidad de Cantabria.
- "Cálculo de varias variables" Tomo 2. G.L. Bradley, K.J. Smith. Prentice Hall International.
- "Matemáticas avanzadas para ingeniería" Tercera edición, vol. 2. P.V. O´ Neil. CECSA.
- "Engineering Mathematics: A Modern Foundation for Electronic, Electrical and Control Engineers" A. Croft et all. Addison-Wesley.
- "Cálculo multivariable" (2002) J. Stewart. Thomson & Learning.
- "Avanced Modern Engineering Mathematics" J. Glyn. Addison-Wesley.
- "Cálculo diferencial e integral" N. Piskunov. Editorial Limusa.
- "Teoría y problemas de ecuaciones diferenciales" J.R. Frank Ayres. Editorial MacGraw-Hill.
- "Fundamentos de ecuaciones diferenciales" Segunda edición. R. Kent Nagle, E.B. Saff. Addison-Wesley Iberoamericana.