

ASIGNATURA: CÁLCULO

I. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA				
<i>Denominación y código</i>	Cálculo			
<i>Curso y Titulación</i>	1º Ingeniero Técnico en Informática de Gestión			
<i>Área</i>	Matemática Aplicada			
<i>Departamento</i>	Matemáticas			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	Troncal		9 (6+3)	
<i>Coefficientes</i>	Agrupamiento (2-3)		Practicidad (2-3)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	7.71 (192 h)			
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 30%	Seminario-Lab.: 10%	Tutoría ECTS: 5%	No presenciales: 55%
	58 horas	19 Horas	10 Horas	105 horas
<i>Descriptorios (según BOE)</i>	Análisis Matemático. Métodos Numéricos.			
<i>Coordinador-Profesor/es</i>	Carmen Calvo Jurado, José Enrique Chacón Durán			

II. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA: CÁLCULO	
RELACIONADOS CON COMPETENCIAS ACADÉMICAS Y DISCIPLINARES	VINCULACIÓN
<i>Descripción</i>	<i>CET</i>
1. Comprender y conocer las propiedades de los conjuntos N, Z, Q y R.	1, 2, 5, 6
2. Dominar el concepto de valor absoluto y saber sus propiedades más importantes.	1, 2, 5, 6
3. Dado un conjunto, reconocer y diferenciar su interior, exterior, frontera, adherencia, acumulación y aislado.	1, 2, 5, 6
4. Consolidar el concepto de sucesión de números reales, límite de una sucesión y serie.	1, 2, 5, 6
5. Comprender los conceptos de límite y continuidad de una función, junto con sus propiedades básicas. Dominar el cálculo de límites de funciones reales.	1, 2, 5, 6
6. Comprender el concepto de derivada, junto con su interpretación geométrica y física y su relación con la continuidad. También teoremas fundamentales de continuidad y derivabilidad.	1, 2, 5, 6
7. Ser capaz de representar gráficas de funciones en el plano apoyándose en las propiedades relacionadas con la derivabilidad.	1, 2, 5, 6
8. Entender el concepto de primitiva de una función y sus reglas de cálculo, así como la aplicación de la integral definida al cálculo de áreas y volúmenes	1, 2, 5, 6
9. Ser capaz de extender los conceptos de sucesión, límite de una sucesión y serie de números reales a sus análogos para funciones.	1, 2, 5, 6
10. Conocer y saber aplicar los criterios de convergencia para integrales impropias, junto con sus reglas de cálculo.	1, 2, 5, 6
11. Ser capaz de extender los conceptos aprendidos para funciones reales de una variable real a funciones reales de variable vectorial real.	1, 2, 5, 6
12. Comprender el concepto de diferencial de una función de varias variables, junto con sus reglas de cálculo y los teoremas fundamentales relacionados.	1, 2, 5, 6
13. Dominar el cálculo integral en varias variables, así como sus aplicaciones al cálculo de áreas y volúmenes.	1, 2, 5, 6
RELACIONADOS CON OTRAS COMPETENCIAS PERSONALES Y PROFESIONALES	VINCULACIÓN
<i>Descripción</i>	<i>CET</i>
14. Contribuir al pensamiento lógico y la cultura científica del alumno.	8, 9, 11, 12

15. Capacidad de comunicación, tanto por escrito como oral, usando el lenguaje matemático, de conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con la materia.	8, 9, 11, 12
16. Proporcionar una herramienta necesaria para el posterior desarrollo de las materias técnicas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
17. Trabajar en equipo	8, 9, 11, 12

III. CONTENIDOS

<i>Secuenciación de bloques temáticos y temas</i>	
1. CONJUNTOS NUMÉRICOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Evolución del concepto de número. Números naturales, enteros, racionales e irracionales. • El cuerpo de los números reales. Axiomática de los números reales. • Topología de la recta real. Espacios métricos. • El cuerpo de los números complejos: Operaciones fundamentales, fundamentos axiomáticos, representación gráfica, distintas formas de expresar un número complejo, potencia entera de un número complejo, exponencial compleja, fórmula de Moivre,. 	
2. SUCESIONES DE NÚMEROS REALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de sucesión. Operaciones con sucesiones de números reales. Sucesiones monótonas, constantes, acotadas. • Límite de una sucesión . Unicidad. Sucesiones convergentes, relación con monotonía y acotación. El número e. Subsucesiones. • Límite superior e inferior de una sucesión. Sucesiones de Cauchy. Caracterización de la convergencia. Límites infinitos. Indeterminaciones. • Cálculo de límites. Criterios relacionados. Criterio de cociente. Criterio de Stoltz. Reglas de la media aritmética, geométrica y de la raíz. Infinitésimos e infinitos.. 	
3. SERIES DE NÚMEROS REALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Series de números reales: : Definición, convergencia y propiedades. • Series de términos positivos. Criterios de convergencia. Criterios de comparación. • Algunas series particulares: Geométricas, telescópicas y aritmético-geométricas, la serie armónica. Series alternadas. Criterio de Leibnitz. • Convergencia absoluta y condicional Series de Potencias. • Series de Taylor y MacLaurin.. 	
4. LÍMITES Y CONTINUIDAD	
<ul style="list-style-type: none"> • Función real de variable real. Operaciones. Tipos de funciones. • Límite de una función en un punto. • Cálculo de límites. Infinitésimos e infinitos. Continuidad. Propiedades. • Tipos de discontinuidad. Operaciones de funciones continuas. Composición. • Teoremas de continuidad. 	
5. DERIVACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> • Derivada de una función en un punto. Interpretaciones física y geométrica. Propiedades. • Derivadas sucesivas. • Aplicaciones de la derivada. • Representación gráfica de funciones • Regla de L'Hopital. • Fórmula de Taylor. 	

6. INTEGRACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Definición de función integrable Riemman. • El área y la integral. • Teorema fundamental del cálculo integral. • Regla de Barrow. • Cálculo de primitivas. • Aplicaciones del cálculo integral: cálculo de longitudes, áreas y volúmenes.
7. INTEGRALES IMPROPIAS
<ul style="list-style-type: none"> • Integración impropia. Criterios generales de convergencia. • Las integrales Gamma y Beta. • Convergencia absoluta. • Criterio de la mayorante.
8. SUCESIONES Y SERIES DE FUNCIONES. SERIES DE POTENCIAS
<ul style="list-style-type: none"> • Convergencias puntual y uniforme. Criterios de convergencia. • Convergencia uniforme, continuidad, derivabilidad e integración. • Series de potencias. Radio e intervalo de convergencia. • Derivación en integración de series de potencias. • Desarrollos en series de potencias.
9. FUNCIONES VECTORIALES DE UNA VARIABLE
<ul style="list-style-type: none"> • Los espacios \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3. • Producto escalar, norma y distancia. • Topología. Compactos. • Límites y continuidad. • Continuidad uniforme. • Derivabilidad. • Generalización a \mathbb{R}^n
10. FUNCIONES REALES DE VARIABLE VECTORIAL REAL
<ul style="list-style-type: none"> • Funciones reales de dos variables reales. Límites direccionales e iterados. • Continuidad. Derivadas parciales. Diferencial. Interpretaciones geométricas. • Gradiente. • Regla de la cadena. • Teorema del valor medio. • Funciones reales de variable vectorial real. Derivadas de orden superior. Teorema de Schwarz. • Extremos relativos. Extremos condicionados.
11. FUNCIONES VECTORIALES REALES DE VARIABLE VECTORIAL REAL
<ul style="list-style-type: none"> • Límites y continuidad. Diferenciabilidad. • Relación con la continuidad. • Regla de la cadena. • Jacobiano. • Condición suficiente de diferenciabilidad. • Función inversa e implícita.
12. INTEGRACIÓN MÚLTIPLE
<ul style="list-style-type: none"> • Integral doble. Propiedades. • Integrales iteradas. • Teorema de Fubini.

- Teorema de Lebesgue.
- Cambio de variables.

<i>Interrelación</i>			
Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	Procedencia
Operaciones con conjuntos	Rq-Rd	1-4	Álgebra (1º I.I.)
Manejo del cálculo vectorial y matricial. Resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones.	Rq-Rd	1-12	Álgebra (1º I.I.)

IV. METODOLOGÍA DOCENTE Y PLAN DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipoⁱ</i>		<i>Dⁱⁱ</i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
1. Presentación del plan docente de la asignatura	GG	C-E	0.5	1-12	Todos
2. Encuesta de conocimientos previos	GG	C-E	0.5	1-12	Todos
3. Explicación, discusión y ejemplificación en clase de contenidos teóricos.	GG	T-P	4	1	1,2,3,14-17
4. Seminario de problemas. Realización de ejercicios de la relación 1.	S	P	1.5	1	1,2,3,14-17
5. Estudio de los contenidos explicados. Realización de problemas de la relación 1.	NP	T-P	6	1	1,2,3,14-17
6. Planificación del estudio. Revisión y corrección de los problemas de la relación 1.	Tut	T-P	0.5	1	1,2,3,14-17
7. Explicación, discusión y ejemplificación en clase de contenidos teóricos.	GG	T-P	4	2	1,2,3,14-17
8. Seminario de problemas. Realización de ejercicios de la relación 2.	S	P	1.5	2	1,2,3,14-17
9. Estudio de los contenidos explicados. Realización de problemas de la relación 2.	NP	T-P	6	2	1,2,3,14-17
10. Planificación del estudio. Revisión y corrección de los problemas de la relación 2.	Tut	T-P	0.5	2	1,2,3,14-17
11. Explicación, discusión y ejemplificación en clase de contenidos teóricos.	GG	T-P	4	3	1,2,4,14-17
12. Seminario de problemas. Realización de ejercicios de la relación 3.	S	P	1.5	3	1,2,4,14-17
13. Estudio de los contenidos explicados. Realización de problemas de la relación 3.	NP	T-P	6	3	1,2,4,14-17
14. Planificación del estudio. Revisión y corrección de los problemas de la relación 3.	Tut	T-P	0.5	3	1,2,4,14-17
15. Planificación del estudio para el primer examen parcial	Tut	T-P	1	1,2,3	1,2,3,4,14-17
16. Preparación del primer examen parcial.	NP	T-P	8.25	1,2,3	1,2,3,4,14-17
17. Realización del primer examen parcial.	GG	E	2	1,2,3	1,2,3,4,14-17
18. Explicación, discusión y ejemplificación en clase de contenidos teóricos.	GG	T-P	4	4	5,7,14-17
19. Seminario de problemas. Realización de ejercicios de la relación 4.	S	P	1.5	4	5,7,14-17
20. Estudio de los contenidos explicados. Realización de problemas de la relación 4.	NP	T-P	6	4	5,7,14-17
21. Planificación del estudio. Revisión y corrección de los problemas de la relación 4.	Tut	T-P	0.5	4	5,7,14-17
22. Explicación, discusión y ejemplificación en clase de contenidos teóricos.	GG	T-P	4	5	5,6,7,14-17
23. Seminario de problemas. Realización de ejercicios de la relación 5.	S	P	1.5	5	5,6,7,14-17
24. Estudio de los contenidos explicados. Realización de problemas de la relación 5.	NP	T-P	6	5	5,6,7,14-17

25.	Planificación del estudio. Revisión y corrección de los problemas de la relación 5.	Tut	T-P	0.5	5	5,6,7,14-17
26.	Explicación, discusión y ejemplificación en clase de contenidos teóricos.	GG	T-P	4	6	5,6,7,14-17
27.	Seminario de problemas. Realización de ejercicios de la relación 6.	S	P	1.5	6	5,6,7,14-17
28.	Estudio de los contenidos explicados. Realización de problemas de la relación 6.	NP	T-P	6	6	5,6,7,14-17
29.	Planificación del estudio. Revisión y corrección de los problemas de la relación 6.	Tut	T-P	0.5	6	5,6,7,14-17
30.	Planificación del estudio para el segundo examen parcial	Tut	T-P	1	4,5,6	5,6,7,14-17
31.	Preparación del segundo examen parcial.	NP	T-P	8.25	4,5,6	5,6,7,14-17
32.	Realización del segundo examen parcial.	GG	E	2	4,5,6	5,6,7,14-17
33.	Explicación, discusión y ejemplificación en clase de contenidos teóricos.	GG	T-P	4	7	5,6,7,10,14-17
34.	Seminario de problemas. Realización de ejercicios de la relación 7.	S	P	1.5	7	5,6,7,10,14-17
35.	Estudio de los contenidos explicados. Realización de problemas de la relación 7.	NP	T-P	6	7	5,6,7,10,14-17
36.	Planificación del estudio. Revisión y corrección de los problemas de la relación 7.	Tut	T-P	0.5	7	5,6,7,10,14-17
37.	Explicación, discusión y ejemplificación en clase de contenidos teóricos.	GG	T-P	4	8	1,2,3,9,14-17
38.	Seminario de problemas. Realización de ejercicios de la relación 8.	S	P	1.5	8	1,2,3,9,14-17
39.	Estudio de los contenidos explicados. Realización de problemas de la relación 8.	NP	T-P	6	8	1,2,3,9,14-17
40.	Planificación del estudio. Revisión y corrección de los problemas de la relación 8.	Tut	T-P	0.5	8	1,2,3,9,14-17
41.	Explicación, discusión y ejemplificación en clase de contenidos teóricos.	GG	T-P	4	9	5,6,7,11,14-17
42.	Seminario de problemas. Realización de ejercicios de la relación 9.	S	P	1.5	9	5,6,7,11,14-17
43.	Estudio de los contenidos explicados. Realización de problemas de la relación 9.	NP	T-P	6	9	5,6,7,11,14-17
44.	Planificación del estudio. Revisión y corrección de los problemas de la relación 9.	Tut	T-P	0.5	9	5,6,7,11,14-17
45.	Planificación del estudio para el tercer examen parcial	Tut	T-P	1	7,8,9	5,6,7,10,11
46.	Preparación del tercer examen parcial.	NP	T-P	8.25	7,8,9	5,6,7,10,11
47.	Realización del tercer examen parcial.	GG	E	2	7,8,9	5,6,7,10,11
48.	Explicación, discusión y ejemplificación en clase de contenidos teóricos.	GG	T-P	4	10	5,6,7,11,14-17
49.	Seminario de problemas. Realización de ejercicios de la relación 10.	S	P	1.5	10	5,6,7,11,14-17
50.	Estudio de los contenidos explicados. Realización de problemas de la relación 10.	NP	T-P	6	10	5,6,7,11,14-17
51.	Planificación del estudio. Revisión y corrección de los problemas de la relación 10.	Tut	T-P	0.5	10	5,6,7,11,14-17
52.	Explicación, discusión y ejemplificación en clase de contenidos teóricos.	GG	T-P	4	11	5,6,7,11,12,14-17
53.	Seminario de problemas. Realización de ejercicios de la relación 11.	S	P	1.5	11	5,6,7,11,12,14-17
54.	Estudio de los contenidos explicados. Realización de problemas de la relación 11.	NP	T-P	6	11	5,6,7,11,12,14-17
55.	Planificación del estudio. Revisión y corrección de los problemas de la relación 11.	Tut	T-P	0.5	11	5,6,7,11,12,14-17
56.	Explicación, discusión y ejemplificación en clase de contenidos teóricos.	GG	T-P	4	12	5,6,13, 14-17
57.	Seminario de problemas. Realización de ejercicios de la relación 12.	S	P	1.5	12	5,6,13, 14-17
58.	Estudio de los contenidos explicados. Realización de problemas de la relación 12.	NP	T-P	6	12	5,6,13, 14-17

59. Planificación del estudio. Revisión y corrección de los problemas de la relación 12.	Tut	T-P	0.5	12	5,6,13, 14-17
60. Planificación del estudio para el cuarto examen parcial	Tut	T-P	1	10,11,12	5,6, 11, 12,13
61. Preparación del cuarto examen parcial.	NP	T-P	8.25	10,11,12	5,6, 11, 12,13
62. Realización del cuarto examen parcial.	GG	E	2	10,11,12	5,6, 11, 12,13
63. Prueba oral para alumnos cuya calificación se encuentre comprendida entre 4.5 y 5	S	E	1	Todos	Todos

Distribución del tiempo (ECTS)			Dedicación del alumno		Dedicación del profesor	
<i>Distribución de actividades</i>		Nº alumnos	H. presenciales	H. no presenc.	H. presenciales	H. no presenc.
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	60	10	-	10	32
	Teóricas	60	24	36	24	12
	Prácticas	60	24	36	24	12
	Subtotal	60	58	72	58	56
Seminario-Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	20	-			
	Teóricas (II y III)	20	0.5			
	Prácticas (IV, V y VI)	20	18.5		36	18
	Subtotal	20	19		36	18
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	5	10		120	-
	Teóricas (II y III)	5				-
	Prácticas (IV, V y VI)	5				-
	Subtotal	5	10		120	-
Preparación de parciales				33		8+30
Totales			87	105	214	112

V. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN*	VINCULACIÓN N*	
<i>Descripción</i>	<i>Objetivo</i>	<i>CCⁱⁱⁱ</i>
1. Demostrar la adquisición de unos conocimientos mínimos sobre cálculo infinitesimal en una y varias variables	1-13	70%
2. Saber discernir cuál de entre un abanico de métodos para resolver un problema es el más apropiado en función de las características que concurren.	1-17	
3. Saber modelar matemáticamente una situación y resolverla con los conocimientos adquiridos.	1-13	20%
4. Desarrollar unas mínimas capacidades de abstracción, concreción, concisión, imaginación, intuición, razonamiento, participación, crítica, objetividad, síntesis y precisión tanto a la hora de elaborar y exponer trabajos de ampliación-innovación, como en la propuesta, revisión y análisis de resultados prácticos.	Todos	10%

Actividades e instrumentos de evaluación		
Seminarios y tutorías ECTS	<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento y valoración del desarrollo y participación en clase y en la realización de relaciones de problemas. 	30%(NR)
4 Exámenes parciales	<ul style="list-style-type: none"> Pruebas de desarrollo escrita de carácter teórico.práctico donde $\frac{1}{4}$ se destina a la comprensión de conceptos, $\frac{1}{2}$ a la aplicación de los mismos en casos prácticos, y $\frac{1}{4}$ a valorar la capacidad de abstracción , intuición y razonamiento del alumno. 	70%
Opcional	<ul style="list-style-type: none"> Para aquellos alumnos cuya nota en la evaluación alternativa esté comprendida entre 4,5 y 5, se contemplará la posibilidad de que superen la asignatura exponiendo de manera oral un problema de carácter especial 	

VI. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía de básica seleccionada
ABELLANAS, L. y GALINDO, A. (1992). Métodos de Cálculo. Serie Schaum. Madrid: McGraw-Hill.
AMILLO, J.M. y ARRIAGA, F. (1987). Análisis Matemático con aplicaciones a la Computación. Madrid: McGraw-Hill.
BURGOS, J. (1995). Cálculo Infinitesimal de una variable. Madrid: McGraw-Hill.
BURGOS, J. (1995). Cálculo Infinitesimal de varias variables. Madrid: McGraw-Hill.
BRADLEY, G.L. y SMITH, K.J. (1998). Cálculo de Una Variable. Madrid: Prentice-Hall.
BRADLEY, G.L. y SMITH, K.J. (1998). Cálculo de Varias Variables. Madrid: Prentice-Hall.
COQUILLAT, F. (1997). Cálculo Integral. Metodología y problemas. Madrid: Tébar Flores.
GARCIA, A. et. al. (1996). Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable. Madrid: Clagsa.
GRANERO, F. (1996). Cálculo Infinitesimal. Una y varias variables. Madrid: McGraw-Hill.
LARSON, R. E., HOSTETLER, R.P. y EDWARDS, B.H. (1999). Cálculo y Geometría Analíticas (Volúmenes 1 y 2). Madrid: McGraw-Hill

Bibliografía de apoyo
ALVAREZ, A., HERNANDO, J.M. y REYES, E. (1990). Ejercicios de Cálculo Infinitesimal. Valladolid: Secretariado de Publicaciones de la Universidad.
BOMBAL, F., RODRIGUEZ, L. y VERA, G. (1982). Problemas de Análisis Matemático. Madrid: AC.
DEMIDOVICH, B.P. (1985). 5000 Problemas de Análisis Matemático. Madrid: Paraninfo.
FUERTES, J. y MARTINEZ, J. (1997). Problemas de Cálculo Infinitesimal. Madrid: McGraw-Hill.
MARIN, J y CHECA, E. (1988). Problemas de Cálculo Infinitesimal. Valencia: Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica.
SPIVAK, M. (1988). Calculus. Barcelona: Reverté
TEBAR FLORES, E. (1977). . Problemas de Cálculo Infinitesimal. Albacete: Tebar Flores
VARIOS (1980). Análisis Matemático I. Madrid: UNED

i *Tipos de actividades*. GG (Grupo Grande); S (Seminario o Laboratorio); Tut (Tutoría ECTS); No presenciales (NP); C-E, I (Coordinación o evaluación); T, II (Teórica de carácter expositivo o de aprendizaje a partir de documentos); T, III (Teórica de discusión); P, IV (Prácticas basadas en la solución de problemas); P, V (Prácticas basadas en la observación, experimentación, aplicación de destrezas, estudio de casos...); P, VI (Prácticas con proyectos o trabajos dirigidos); T-P, VII (Otras teórico-prácticas).

ii *D*. Duración en sesiones de 1 hora de trabajo presencial o no presencial (considerando en cada hora 50-55 minutos de trabajo neto y 5-10 de descanso).

iii *CC*. Criterios de Calificación (ponderación del criterio de evaluación en la calificación cuantitativa final).