

## DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

<b>ASIGNATURA:</b> Fundamentos Matemáticos
<b>PLAN DE ESTUDIOS:</b> Grado en Arquitectura Técnica
<b>GRUPO:</b> 1718-M
<b>CENTRO:</b> Escuela Politécnica Superior
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b> Básico
<b>ECTS:</b> 10,5
<b>CURSO:</b> 1º
<b>SEMESTRE:</b> Anual
<b>IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:</b> Castellano, excepto las asignaturas de idiomas que se impartirán en el idioma correspondiente

## DATOS DEL PROFESOR

<b>NOMBRE Y APELLIDOS:</b> Juan Carlos González Vara
<b>EMAIL:</b> <a href="mailto:jcgonzalez@uemc.es">jcgonzalez@uemc.es</a>
<b>TELÉFONO:</b> 983 00 10 00
<b>HORARIO DE TUTORÍAS 1º SEMESTRE:</b> Viernes a las 17:00 horas
<b>HORARIO DE TUTORÍAS 2º SEMESTRE:</b> Viernes a las 16:00 horas
<b>BREVE CV:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado en Matemáticas (especialidad en Análisis Matemático) y Doctor (Didáctica de la Matemática) por la Universidad de Valladolid.</li> <li>• Líneas de investigación: desigualdades, convexidad, ecuaciones funcionales, geometría de los espacios de Banach, estrategias de resolución de problemas.</li> <li>• Publicaciones: sección <i>Problemas y Soluciones</i> de la revista <i>La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española</i>.</li> </ul>

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA:

La asignatura ofrece una introducción al Análisis Matemático, el Álgebra Lineal, la Geometría y la Estadística. En ella se estudian las técnicas básicas del cálculo diferencial e integral, los sistemas de ecuaciones lineales, los espacios vectoriales, las aplicaciones lineales, curvas y superficies de forma muy básica, las ecuaciones diferenciales desde un punto de vista elemental y finalmente se realiza una breve incursión en conceptos estadísticos fundamentales.

Para afrontar la asignatura con garantías de éxito es absolutamente esencial que el alumno muestre soltura en la operatividad básica. Es conveniente que el alumno ponga al día sus conocimientos matemáticos de cursos anteriores, particularmente los referidos a las funciones reales de variable real: límites, continuidad, derivación e integración.

La asignatura le permitirá al estudiante adquirir destrezas y habilidades necesarias para desenvolverse adecuadamente en cualquier otra asignatura del Grado en donde se tengan que aplicar los métodos del Álgebra Lineal, la Geometría, el Análisis Matemático y la Estadística. Asimismo, la asignatura aportará al alumno unas bases sólidas que le ayudarán a organizar de manera eficaz sus conocimientos desde la perspectiva matemática.

La asignatura proporciona al alumno una serie de técnicas y métodos caracterizados por su utilidad, versatilidad y potencia en la resolución de problemas matemáticos. Estas técnicas contribuirán a configurar estrategias de

pensamiento que el alumno necesitará en su dedicación profesional, al enfrentarse con situaciones complejas que exijan de él una sólida preparación y habilidad en la toma de decisiones.

#### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:

1. AXIOMÁTICA DE LOS NÚMEROS REALES. NÚMEROS COMPLEJOS.  
Axiomas para los números reales. Propiedades básicas de los números reales y de los números complejos.
2. SUCESIONES Y SERIES.  
Sucesiones de números reales. Subsucesiones. Sucesiones de Cauchy. Series de números reales: criterios básicos de convergencia. Series de potencias. Multiplicación de series.
3. LÍMITES, CONTINUIDAD Y DERIVABILIDAD DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE.  
Funciones reales de variable real: conceptos básicos y ejemplos. Límites: definiciones, teoremas básicos, notación de Landau, funciones equivalentes. Continuidad: definición, ejemplos, teoremas básicos, teoremas del valor intermedio y del máximo-mínimo. Funciones derivables: conceptos básicos, significado geométrico de la derivada, reglas de derivación, teorema de Rolle y teorema del valor medio, monotonía, extremos relativos, regla de L'Hôpital. Funciones convexas.
4. CÁLCULO INTEGRAL CON FUNCIONES DE UNA VARIABLE.  
La integral de Riemann: definición y propiedades. Técnicas básicas para el cálculo de primitivas. El Teorema Fundamental del Cálculo. Integración por partes. Integración mediante cambio de variable.
5. MATRICES. DETERMINANTES. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.  
Matrices: concepto, operaciones, traspuesta de una matriz, matrices invertibles. Determinantes: concepto, propiedades, rango de una matriz a partir de sus menores, cálculo de la matriz inversa utilizando determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales: método de Gauss, sistemas de Cramer, teorema de Rouché-Frobenius.
6. ESPACIOS VECTORIALES. APLICACIONES LINEALES. DIAGONALIZACIÓN.  
Definición de espacio vectorial y ejemplos. Subespacios vectoriales. Dependencia e independencia lineal. Bases de un espacio vectorial. Definición de aplicación lineal y ejemplos. Núcleo e imagen de una aplicación lineal. Matriz de una aplicación lineal. Autovalores y autovectores. Polinomio característico. Matrices diagonalizables.
7. GEOMETRÍA EN EL PLANO Y EN EL ESPACIO.  
Vectores en el plano y en el espacio. Producto escalar. Producto vectorial. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.
8. CURVAS Y SUPERFICIES.  
Curvas en coordenadas polares. Curvas en paramétricas. Secciones cónicas. Superficies cuádricas.
9. CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL CON FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES.  
Funciones reales de varias variables reales: conceptos básicos, límites y continuidad, funciones diferenciables. Extremos relativos de las funciones de dos variables. Extremos condicionados de las funciones de dos variables. Integrales dobles. Integrales triples.
10. INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES.  
Soluciones y problemas de valores iniciales. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones lineales de segundo orden. Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden.
11. ESTADÍSTICA.  
Nociones generales. Medidas de posición, dispersión y forma. Distribuciones bidimensionales: regresión y correlación.

#### RECURSOS DE APRENDIZAJE:

En las *clases presenciales* se utilizarán unos materiales elaborados por el profesor y correspondientes a cada uno de los temas. Los alumnos manejarán también software de cálculo simbólico.

## COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

### COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### COMPETENCIAS GENERALES:

- CG01. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG07. Resolución de problemas
- CG14. Razonamiento crítico
- CG16. Aprendizaje autónomo
- CG24. Orientación a resultados

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE01. Conocimientos de matemáticas y estadística relacionados con el álgebra lineal, la geometría analítica, el cálculo numérico e infinitesimal, la geometría diferencial, los métodos y las técnicas probabilísticas y estadísticas.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de:

- Usar los principios y los procedimientos aplicados del cálculo numérico, infinitesimal e integral, del álgebra lineal, la geometría analítica y diferencial, las técnicas y métodos probabilísticos así como del análisis estadístico para la resolución de problemas.

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

Bradley, G., Smith, K. (1998): *Cálculo de una variable*. Madrid: Prentice Hall.

Bradley, G., Smith, K. (1998): *Cálculo de varias variables*. Madrid: Prentice Hall.

Burgos, J. de (2006): *Álgebra Lineal y Geometría Cartesiana*. (3ª Ed.). Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.

Burgos, J. de (2007): *Cálculo Infinitesimal de una variable*. (2ª Ed.). Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.

Burgos, J. de (2008): *Cálculo Infinitesimal de varias variables*. (2ª Ed.). Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.

Demidovich, B. P. (2002): *5000 problemas de Análisis Matemático*. (9ª Ed.). Madrid: Thomson-Paraninfo.

Edwards, C. H., Penney, D. E. (2008): *Cálculo con trascendentes tempranas*. (7ª Ed.). México: Prentice Hall.

Lay, D. C. (2007): *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*. (3ª Ed.). México: Addison-Wesley.

Martín, P., García, A., Getino, J. (2006): *Problemas resueltos de Cálculo para ingenieros*. Madrid: Delta Publicaciones.

Nagle, R. K., Saff, E. B. Snider, A. D. (2005): *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. (4ª Ed.). México: Addison-Wesley.

San Martín, J., Tomeo, V., Uña, I. (2007): *Problemas resueltos de Cálculo en una variable*. Madrid: Thomson-Paraninfo.

San Martín, J., Tomeo, V., Uña, I. (2007): *Problemas resueltos de Cálculo en varias variables*. Madrid: Thomson-Paraninfo.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

Apostol, T. M. (2007): *Calculus*. Vol. 1. *Cálculo con funciones de una variable, con una introducción al Álgebra Lineal*. (2ª Ed.). Barcelona: Editorial Reverté.

Apostol, T. M. (2007): *Calculus*. Vol. 2. *Cálculo con funciones de varias variables y Álgebra Lineal, con aplicaciones a las ecuaciones diferenciales y a las probabilidades*. (2ª Ed.). Barcelona: Editorial Reverté.

Bartle, R. G., Sherbert, D. R. (2000): *Introduction to Real Analysis*. (3ª Ed.). New York: John Wiley & Sons.

Blanco, Mª F., Reyes, Mª E. (1998): *Problemas de Álgebra Lineal y Geometría*. Valladolid: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico, Universidad de Valladolid.

Diego, B. de, Gordillo, E., Valeiras, G. (1995): *Problemas de Álgebra Lineal*. (4ª Ed.). Madrid: Deimos.

Durán, A. J. (1996): *Historia, con personajes, de los conceptos del Cálculo*. Madrid: Alianza Editorial.

Edwards, C. H., Penney, D. E. (2009): *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. (4ª Ed.). México: Prentice Hall.

Galindo, F., Sanz, J., Tristán, L. A. (2003): *Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en una variable real*. Madrid: Thomson-Paraninfo.

Galindo, F., Sanz, J., Tristán, L. A. (2005): *Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en varias variables*. Madrid: Thomson-Paraninfo.

Grossman, S. I. (2008): *Álgebra Lineal*. (6ª Ed.). Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.

Guzmán, M. de, Rubio, B. (1990): *Problemas, conceptos y métodos del Análisis Matemático 1. Números reales, sucesiones y series*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Guzmán, M. de, Rubio, B. (1992): *Problemas, conceptos y métodos del Análisis Matemático 2. Funciones, integrales, derivadas*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Guzmán, M. de, Rubio, B. (1993): *Problemas, conceptos y métodos del Análisis Matemático 3. Sucesiones y series de funciones, números complejos, DERIVE, aplicaciones*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Montero, J. Mª (2007): *Estadística Descriptiva*. Madrid: Thomson-Paraninfo.

Montero, J. Mª (2008): *Problemas resueltos de Estadística Descriptiva para Ciencias Sociales*. Madrid: Thomson-Paraninfo.

Spivak, M. (2005): *Calculus*. (2ª Ed.). Barcelona: Editorial Reverté.

Spivak, M. (2005): *Suplemento del Calculus*. Barcelona: Editorial Reverté.

Stewart, J. (2006): *Cálculo: conceptos y contextos*. (3ª Ed.). Madrid: Thomson-Paraninfo.

Stromberg, K. R. (1981): *An introduction to Classical Real Analysis*. Belmont, CA: Wadsworth.

Thomas, G. B., Finney, R. L. (1998): *Cálculo (una variable)*. (9ª Ed.). México: Addison-Wesley Longman.

Thomas, G. B., Finney, R. L. (1999): *Cálculo (varias variables)*. (9ª Ed.). México: Addison-Wesley Longman.

Tomeo, V., Uña, I. (2003): *Lecciones de Estadística Descriptiva. Curso teórico-práctico*. Madrid: Thomson-Paraninfo.

#### WEBS DE REFERENCIA:

##### Web / Descripción

<http://mathworld.wolfram.com>

Esta es una de las páginas más conocidas y usadas en el mundo matemático. Tiene contenidos muy variados y completos de todas las áreas de las Matemáticas.

<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk>

Se trata de una excelente web sobre Historia de las Matemáticas. Sus contenidos y enlaces le hacen ser la página más conocida sobre este tema.

### PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

#### METODOLOGÍAS:

##### MÉTODO DIDÁCTICO:

Exposición estructurada de los contenidos por parte del profesor. Las *clases presenciales* serán de tipo teórico-práctico (exposición de contenidos y resolución de problemas).

##### MÉTODO DIALÉCTICO:

Los *seminarios* serán sesiones en las que el profesor instruirá a los alumnos basándose en aportaciones orales o escritas de los mismos. En torno a un tema específico, los alumnos dialogarán e intercambiarán información.

Se realizarán sesiones de *trabajo en grupo* en las que los alumnos aprenderán de manera interactiva unos de otros así como del profesor.

##### MÉTODO HEURÍSTICO:

En la actividad *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*, los alumnos trabajarán de manera colaborativa en pequeños grupos para analizar y resolver un problema de cierta complejidad planteado por el profesor. Los alumnos deberán identificar sus necesidades de aprendizaje y buscar la información necesaria para resolver el problema. En este proceso, el profesor se comportará como un guía facilitador del aprendizaje.

El alumno realizará de manera autónoma un estudio teórico-práctico de la asignatura que se completará con trabajos personales y exposición de los mismos.

#### CONSIDERACIONES DE LA PLANIFICACIÓN:

##### 1º Semestre:

El temario se irá desarrollando en el aula siguiendo los materiales elaborados por el profesor y utilizando el correspondiente apoyo bibliográfico. Los temas 1 y 2 se trabajarán durante las tres primeras semanas, el tema 3 en las semanas 4 a 7, el tema 4 en las semanas 8 a 11, el tema 5 en las semanas 12 y 13, y el tema 6 en las semanas 14 y 15.

Durante el semestre se realizarán cuatro tutorías académicas grupales. En la semana siguiente a la finalización de las clases se realizará una tutoría académica grupal adicional (en la franja horaria normal de la asignatura, en las dos primeras horas de clase de la semana). El profesor señalará en su momento la materia sobre la que se trabajará en cada una de las tutorías.

Esta planificación estimada podrá verse modificada por causas ajenas a la organización académica primeramente presentada. El profesor informará convenientemente a los alumnos de las nuevas modificaciones puntuales.

##### 2º Semestre:

Como en el primer semestre, el temario se irá desarrollando en el aula siguiendo los materiales elaborados por el profesor y utilizando el correspondiente apoyo bibliográfico. El tema 7 se trabajará durante las tres primeras semanas, el tema 8 en las semanas 19 y 20, el tema 9 en las semanas 21 a 25, el tema 10 en las semanas 26 a 28 y, finalmente, el tema 11 en las semanas 29 y 30.

Durante el semestre se realizarán tres tutorías académicas grupales. En la semana siguiente a la finalización de las



clases se realizará una tutoría académica grupal adicional (en la franja horaria normal de la asignatura, en las dos primeras horas de clase de la semana). El profesor señalará en su momento la materia sobre la que se trabajará en cada una de las tutorías. Además, se programará una tutoría académica grupal en la semana previa al período de pruebas de la convocatoria extraordinaria del mes de julio.

Esta planificación estimada podrá verse modificada por causas ajenas a la organización académica primeramente presentada. El profesor informará convenientemente a los alumnos de las nuevas modificaciones puntuales.

#### PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y EVALUACIONES:

##### PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES:

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	¿Se evalúa?	EO	EE
Prueba de ejecución I				X												X	X	X
Prueba de ejecución II					X											X	X	X
Prueba de ejecución III							X									X	X	X
Prueba de ejecución IV									X							X	X	X
Prueba de ejecución V															X	X	X	X
Prueba de respuesta corta I					X											X	X	
Prueba de respuesta corta II												X				X	X	
Trabajo I - Informe I									X							X	X	X
ABP							X		X						X			
Seminario					X			X						X				
Tutoría				X			X			X					X			

Actividad	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	¿Se evalúa?	EO	EE
Prueba de ejecución VI					X											X	X	X
Prueba de ejecución VII											X					X	X	X
Prueba de ejecución VIII													X			X	X	X
Prueba de respuesta corta IV								X								X	X	
ABP								X			X							
Seminario					X						X							
Tutoría						X						X			X			

##### CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN:

1. El alumno realizará cinco *pruebas de respuesta corta* (tres en el primer semestre y dos en el segundo) de tipo práctico, es decir, consistentes exclusivamente en resolución de ejercicios. La materia sobre la que será evaluado el alumno en cada prueba será comunicada en su momento por el profesor con suficiente antelación. Además se aplicarán los siguientes porcentajes: prueba de respuesta corta I (10%), prueba de respuesta corta II (30%), prueba de respuesta corta III (que se realizará en el día fijado por la universidad al final del 1º semestre) (20%), prueba de respuesta corta IV (20%), prueba de respuesta corta V (que se realizará en el día fijado por la universidad al final del 2º semestre) (20%).
2. La actividad *trabajo en grupo* se desarrollará distribuyendo a los alumnos en grupos pequeños. Consistirá en resolver ejercicios de aplicación de la teoría y se calificará mediante ocho *pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas*. Además se aplicarán los siguientes porcentajes: pruebas de ejecución I, II, IV, V, VII y VIII (10% cada prueba), pruebas de ejecución III y VI (20% cada prueba).
3. El alumno realizará de manera individual tres *trabajos* (dos en el primer semestre y uno en el segundo) cada uno de ellos acompañado del correspondiente *informe*. Se aplicarán los siguientes porcentajes: trabajo I (30%), informe I (30%), trabajo II (40%), informe II (40%), trabajo III (30%), informe III (30%). El trabajo II - informe II se entregará junto con los ejercicios realizados en la prueba de respuesta corta III. El trabajo III - informe III se entregará junto con los ejercicios realizados en la prueba de respuesta corta V. La *presentación de trabajos* se llevará a cabo mediante la exposición en público de ejercicios extraídos de los tres trabajos teórico-prácticos realizados por los alumnos. Estas exposiciones contribuirán a que los alumnos mejoren su calificación final.
4. En la convocatoria ordinaria, el alumno será calificado según los porcentajes indicados en el apartado destinado a sistemas de evaluación de la presente Guía.
5. En la convocatoria extraordinaria, se mantendrán los porcentajes de la convocatoria ordinaria. El alumno realizará una única prueba de respuesta corta (que supondrá el 40% de la calificación) en la que será evaluado sobre toda la materia y conservará las calificaciones obtenidas con los otros sistemas de evaluación para que,

de esta manera, se favorezca de la mejor forma posible su calificación final. En el caso de que un alumno justifique debidamente haber abandonado en algún momento la asignatura y por tanto no haya adquirido las competencias mediante los sistemas de evaluación *pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas, trabajos y proyectos, informes y memorias de prácticas*, se le propondrá realizar un único trabajo sobre toda la materia acompañado del correspondiente informe (60% de la calificación (40% el trabajo y 20% el informe)).

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Pruebas de respuesta corta	40%
Trabajos y proyectos	20%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	30%
Informes de prácticas	10%

#### EVALUACIÓN EXCEPCIONAL:

Los estudiantes que por razones excepcionales no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua exigidos por el profesor podrán solicitar no ser incluidos en la misma y optar por una «evaluación excepcional». El estudiante podrá justificar la existencia de estas razones excepcionales mediante la cumplimentación y entrega del modelo de solicitud y documentación requerida para tal fin en la Secretaría de la Universidad Europea Miguel de Cervantes en los siguientes plazos: con carácter general, desde la formalización de la matrícula hasta el viernes de la segunda semana lectiva del curso académico para el caso de alumnos de la Universidad, y hasta el viernes de la cuarta semana lectiva del curso académico para el caso de alumnos de nuevo ingreso. En los siete días hábiles siguientes al momento en que surja esa situación excepcional si sobreviene con posterioridad a la finalización del plazo anterior.