Fecha de aprobación: **27/06/2025**

Guía docente de la asignatura

Ampliación de Matemáticas (23011D2)

Grado	Grado en Edificación	**Rama**	Ingeniería y Arquitectura
Módulo	Fundamentos Científicos	**Materia**	Ampliación de Matemáticas

Curso	4º	**Semestre**	2º	**Créditos**	6	**Tipo**	Optativa

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Tener cursadas las asignaturas Matemáticas I y Matemáticas II del Grado en Ingeniería de Edificación.
Tener conocimientos adecuados sobre:

- Cálculo diferencial e integral de funciones de una y varias variables
- Cálculo matricial: suma, producto, cálculo de la matriz inversa de una matriz regular, determinante de una matriz cuadrada.
- Diagonalización de matrices.
- Cónicas y cuádricas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Tratamiento numérico de las ecuaciones diferenciales ordinarias. Curvas y superficies en Ingeniería de Edificación. Optimización. Aplicaciones informáticas.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- CG05 - Gestionar las nuevas tecnologías edificatorias y participar en los procesos de gestión de la calidad en la edificación; realizar análisis, evaluaciones y certificaciones de eficiencia energética así como estudios de sostenibilidad en los edificios.
- CG06 - Dirigir y gestionar el uso, conservación, mantenimiento, reforma, rehabilitación y restauración de los edificios, redactando los documentos técnicos necesarios. Elaborar estudios del ciclo de vida útil de los materiales, sistemas constructivos y edificios. Gestionar el tratamiento de los residuos de demolición y de la construcción.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:54
Código seguro de verificación (CSV): A8DAE5341C693FCDE6DCC6F0FB89A641 Pág. 1 de 7

- CT02 - Resolver los problemas que se plantean en la ejecución de los trabajos, facilitando soluciones técnicas.
- CT05 - Capacidad de análisis y síntesis relacionada con los ámbitos científicos y tecnológicos.
- CT11 - Razonar críticamente las argumentaciones discrepantes que puedan producirse en la toma conjunta de decisiones.
- CT13 - Evaluar los posibles impactos que se provocan como consecuencia los trabajos relacionados con la edificación, manifestando especial sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CT14 - Motivación por la calidad en las distintas fases del proceso edificatorio.
- CT15 - Tener habilidad para el aprendizaje autónomo, mediante el hábito de estudio y el esfuerzo por la superación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Conocer y aplicar los métodos numéricos para sistemas de ecuaciones lineales y ecuaciones diferenciales ordinarias. Conocer las curvas y superficies aplicables en ingeniería de edificación. Más concretamente:

- Resolver sistemas lineales de dos o tres ecuaciones, mediante métodos directos e iterativos
- Resolver sistemas lineales mediante métodos directos e iterativos, usando el ordenador.
- Calcular valores propios mediante el método de las potencias y de deflación.
- Resolver problemas de temperaturas en placas, circuitos eléctricos, y estructuras arquitectónicas, mediante sistemas de ecuaciones lineales.
- Resolver problemas relacionados con el estudio de vibraciones en sistemas mecánicos o el estudio de las tensiones principales en una estructura, mediante el cálculo de valores y vectores propios.
- Describir por medio de las ecuaciones diferenciales los fenómenos físicos en los que interviene la variación de una variable con respecto a otra.
- Reconocer ecuaciones diferenciales de primer orden y lineales de orden n.
- Resolver ecuaciones diferenciales lineales de orden n mediante el método de variación de parámetros.
- Resolver la ecuación diferencial de Euler.
- Resolver ecuaciones diferenciales mediante diversos métodos numéricos.
- Calcular trayectorias ortogonales e isogonales a una familia de curvas en el plano y líneas de máxima pendiente de superficies, mediante ecuaciones diferenciales de primer orden.
- Resolver problemas de caída de cuerpos en el espacio, de temperatura de sólidos y enfriamiento de edificios, mediante ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.
- Calcular curvas en el plano que verifiquen ciertas propiedades relacionadas con su tangente y normal, mediante ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.
- Resolver problemas de deflexiones de vigas y de movimientos vibratorios de sistemas mecánicos mediante ecuaciones diferenciales lineales de orden n.
- Calcular la longitud de una curva parametrizada.
- Determinar el triedro de Frenet asociado a una curva regular en un punto, así como los planos y rectas que determina.
- Reconstruir localmente una curva a partir de su curvatura y torsión, aplicándolo al diseño de carreteras.
- Calcular envolventes de famílias de curvas parametrizadas.
- Calcular la evoluta de una curva plana.
- Calcular una integral curvilínea.
- Hallar el área de una superficie parametrizada.
- Calcular el plano tangente y la recta normal a una superficie en un punto.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:54
Código seguro de verificación (CSV): A8DAE5341C693FCDE6DCC6F0FB89A641 Pág. 2 de 7

- Obtener una parametrización para superfícies de revolución, regladas y de traslación.
- Clasificar las superficie regladas.
- Obtener la línea de estricción.
- Calcular una integral de superficie.
- Formular un problema de programación lineal.
- Aplicar el método gráfico para la resolución de un problema de programación lineal.
- Aplicar el algoritmo del simplex.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Tema 1. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Conceptos básicos sobre matrices y normas matriciales.
- Métodos directos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales: Método de Gauss y Gauss-Jordan.
- Métodos de factorización LU, de Doolittle, Crout y Cholesky.
- Error y condicionamiento de un sistema.
- Sucesiones matriciales.
- Métodos iterativos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Métodos de Jacobi, Gauss-Seidel y de relajación.
- Métodos del descenso más rápido y del gradiente conjugado.
- Convergencia de los métodos iterativos.
- Cálculo de valores y vectores propios: método de las potencias y, método de deflación.
- Aplicaciones.

Tema 2. Ecuaciones diferenciales de primer orden y lineales de orden n.
- Conceptos generales.
- Teorema de existencia y unicidad.
- Ecuaciones diferenciales de variables separables, homogéneas, reducibles a homogéneas, exactas y factores integrantes, lineales, de Bernouilli y de Ricatti.
- Aplicaciones: Trayectorias ortogonales e isogonales, líneas de máxima pendiente.
- Otras aplicaciones geométricas.
- Ecuación diferencial lineal homogénea de orden n.
- Dependencia e independencia lineal, Wronskiano.
- Ecuación diferencial lineal homogénea de coeficientes constantes.
- Ecuación diferencial completa de coeficientes constantes.
- Ecuación diferencial de Euler.
- Método de variación de parámetros.
- Resolución numérica de ecuaciones diferenciales:
- Métodos de Euler, de Taylor y lineales de varios pasos (implícitos y explícitos).
- Método predictor-corrector.
- Método de Runge-Kutta.
- Aplicaciones: Deflexiones de vigas, movimiento vibratorio de sistemas mecánicos.

Tema 3. Curvas parametrizadas.
- Modelos matemáticos para la representación de curvas.
- Repaso a las funciones vectoriales de variable real.
- Curvas parametrizadas: primeros conceptos y ejemplos.
- Vector velocidad y vector tangente.
- Longitud de una curva.
- Curvas parametrizadas por el parámetro arco.
- Estudio local de una curva parametrizada: triedro y fórmulas de Frenet.
- Teorema Fundamental.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:54
Código seguro de verificación (CSV): A8DAE5341C693FCDE6DCC6F0FB89A641 Pág. 3 de 7

- Envolvente de una familia de curvas.
- Integral de línea.

Tema 4. Superficies parametrizadas.

- Primeras definiciones y ejemplos.
- Plano tangente y recta normal.
- Superficies regulares.
- Área de una superficie parametrizada.
- Superficies implícitas.
- Algunas superficies especiales: superficies de traslación, superficies de revolución y superficies regladas.
- Integral de superficie.

Tema 5. Programación lineal.

- Formulación general de un problema de programación lineal.
- Método gráfico.
- Optimización de funciones lineales en conjuntos convexos.
- Algoritmo del Símplex.

PRÁCTICO

- Práctica 1: Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales.
- Práctica 2: Resolución numérica de ecuaciones diferenciales.
- Práctica 3: Estudio de curvas parametrizadas con ayuda del ordenador.
- Práctica 4: Estudio de superficies parametrizadas con ayuda del ordenador.
- Práctica 5: Resolución de problemas de programación lineal usando el ordenador.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Burden, R. y Faires, J., Análisis numérico, Ed. Iberoamericana, México, 1.985.
- Castellano, J., Gámez, D. y Pérez, R., Cálculo matemático aplicado a la técnica, Proyecto Sur, Granada, 3ª Edición, 2000.
- Castellano, J., Gámez, D., Garralda, A. I. y Ruiz, M., Matemáticas para la Arquitectura (II), Proyecto Sur, Granada, 2000.
- Champion, E.R., JR., Numerical Methods for Engineering Applications, Ed. Marcel Dekker Inc., 1993.
- Gasca González, M., Cálculo numérico I, U.N.E.D., Madrid, 1.990.
- Marsden, J.E. y Tromba, A.J., Cálculo vectorial, Addison Wesley, Nueva York, 5ª Edición, 2004.
- Luenberger, David G.; Ye, Yinyu Linear and nonlinear programming. Fifth edition. For the fourth edition. International Series in Operations Research & Management Science, 228. Springer, Cham, 2021.
- Nocedal, Jorge; Wright, Stephen J. Numerical optimization. Second edition. Springer Series in Operations Research and Financial Engineering. Springer, New York, 2006.
- Vanderbei, Robert J. Linear programming—foundations and extensions. Fifth edition. International Series in Operations Research & Management Science, 285. Springer, Cham, 2020.
- Piskunov, N., Cálculo Diferencial e Integral. Tomos I y II, Ed. Mir, Moscú, 1983.
- Ross S. L., Ecuaciones Diferenciales, Ed. Reverté, Barcelona, 1979.
- Zill, D., Ecuaciones diferenciales con aplicaciones, Iberoamericana, México, 1.988.
- Kincaid, W., Cheney, D., Numerical Mathematics and Computing - Sixth Edition, Ed.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): A8DAE5341C693FCDE6DCC6F0FB89A641
05/05/2026 - 08:54
Pág. 4 de 7

Thomson, 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Do Carmo, M.P., Geometría diferencial de curvas y superficies, Alianza Univ., Madrid, 1994.
- Chapra Steven, C.-Canale Raymond P., Métodos numéricos para ingenieros, McGraw-Hill, México, 1988.
- López de la Rica A., de la Villa Cuenca, A., Geometría Diferencial, CLAG, S.A., Madrid, 1984.
- Luenberger, David E., Programación lineal y no lineal, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, Delaware, 1989.
- Simmons, M., George, F., Ecuaciones Diferenciales, Ed. Mc Graw-Hill, Madrid, 1993.
- Vega López Antonio, Un curso de geometría diferencial: curvas y superficies, Murcia, 1993.

ENLACES RECOMENDADOS

- Página web de la Universidad de Granada
- Página web de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
- Página web del Departamento de Matemática Aplicada

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Clases de teoría: En ella se exponen los contenidos desde una perspectiva general, ordenados sistemáticamente, aunque se hace imprescindible la participación por parte del alumnado, ya que es cuando él deberá reflexionar, recordar, preguntar, criticar y participar activamente en su desarrollo, produciéndose un diálogo que permita a docente y discente adquirir confianza en el trabajo que se está desarrollando. Se recomienda al alumno tomar sus propios apuntes, las anotaciones que crea oportunas (aclaraciones, ejemplos, puntualizaciones, etc.) que unidos a los apuntes facilitados por el profesor completarán el material docente.
- MD02 - Clases de prácticas: En este tipo de actividades pueden considerarse las siguientes: ¿ Prácticas usando aplicaciones informáticas: en las que los alumnos trabajando por grupos y tutelados por el profesor, aplican los conocimientos teóricos y prácticos para resolver problemas de aplicación con la ayuda del ordenador. Se favorecerá, por un lado, el trabajo autónomo del alumno, propiciando un aprendizaje independiente y crítico, y por otro lado, se propondrán trabajos en grupo en los que se desarrollen las capacidades transversales. ¿ Prácticas en laboratorio: Se pretende por un lado mostrar aplicaciones prácticas de los contenidos explicados en las clases de teoría y de problemas, así como fomentar habilidades en el análisis de situaciones prácticas, destreza en el empleo de herramientas necesarias para la materia, análisis de datos experimentales y presentación de resultados. En estas clases se pretende analizar situaciones prácticas relacionadas con el campo de la edificación.
- MD03 - Clases de problemas: se promoverán principalmente clases en las que los alumnos individualmente expongan a sus compañeros la resolución de problemas propuestos con anterioridad y seminarios en los que grupos reducidos de alumnos tutelados por el profesor, estudien y presenten al resto de compañeros problemas o prácticas aplicadas a la Edificación. De este modo, se propicia un ambiente participativo de discusión y debate crítico por parte del alumnado, tanto del que expone como del que

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:54
Código seguro de verificación (CSV): A8DAE5341C693FCDE6DCC6F0FB89A641 Pág. 5 de 7

atiende a la explicación.
- MD04 - Aprendizaje autónomo: Es el estudio por parte del alumno de los contenidos de los diferentes temas explicados en las clases teóricas y en las clases prácticas.
- MD05 - Trabajo autónomo del alumnado: Aplicación de los contenidos de los diferentes temas, en la resolución de problemas y análisis de cuestiones teórico-prácticas, trabajos correspondientes a las prácticas de laboratorio y, en su caso, realización de pequeños trabajos de investigación. así como el trabajo realizado en la aplicación de los sistemas de evaluación. Por otra parte se plantean prácticas de conjunto o proyectos a desarrollar en taller, en las que el alumno desarrolle y relacione los distintos contenidos aprendidos tanto en las clases de teoría como en las de problemas y en la resolución de prácticas.
- MD06 - Tutorías: En ellas se, aclararán u orientarán de forma individualizada o por grupos reducidos, los contenidos teóricos y/o prácticos a desarrollar en las diferentes actividades formativas descritas anteriormente.
- MD07 - Avance autónomo: Consistirá en la consulta por parte del alumno tanto de la bibliografía, como de las direcciones de Internet, sobre cada uno de los temas, que se le habrán proporcionado durante las clases presenciales.
- MD08 - Evaluación: Demostración por parte del alumno de los conocimientos adquiridos a lo largo del periodo docente, mediante pruebas teóricas y/o prácticas que habrán de evaluar la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos del alumno en su aprendizaje. Además se añadirá la evaluación de los trabajos prácticos: prácticas, proyectos, talleres, que al alumno haya desarrollado a lo largo del curso.

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

Atendiendo a la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, se propondrá tanto una evaluación continua como otra única final. La evaluación continua consistirá en la entrega y exposición por parte del alumno de los trabajos que los profesores irán proponiendo a lo largo del cuatrimestre.
Aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua, podrán acogerse a la evaluación única final. Para ello, el estudiante deberá solicitarlo al Director del Departamento de Matemática Aplicada en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. La evaluación única final comprenderá un único examen, puntuado sobre 10 puntos, que se realizará en la fecha aprobada por la Junta de Centro para dicha convocatoria. Consistirá en la resolución de cuestiones teórico-prácticas, algunas de las cuales requerirá del uso del ordenador utilizando el programa usado en clase. Se requerirá la obtención de una calificación igual o superior a cinco puntos para aprobar la asignatura.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Para la convocatoria extraordinaria de se realizará un único examen con las mismas características que el de la evaluación única final. Las fechas y horarios de los exámenes para las diferentes convocatorias de examen único del curso actual serán las aprobadas en Junta de Centro.
En caso de que algún estudiante lo solicite, podrá solicitar que se le evalúe por un tribunal. El examen correspondiente consistirá en la resolución de cuestiones teórico-prácticas, algunas de

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): A8DAE5341C693FCDE6DCC6F0FB89A641
05/05/2026 - 08:54
Pág. 6 de 7

las cuales requerirá del uso del ordenador utilizando el programa usado en clase. Se requerirá la obtención de una calificación igual o superior a cinco puntos para aprobar la asignatura.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua, podrán acogerse a la evaluación única final. Para ello, el estudiante deberá solicitarlo al Director del Departamento de Matemática Aplicada en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. La evaluación única final comprenderá un único examen, puntuado sobre 10 puntos, que se realizará en la fecha aprobada por la Junta de Centro para dicha convocatoria. Consistirá en la resolución de cuestiones teórico-prácticas, algunas de las cuales requerirá del uso del ordenador utilizando el programa usado en clase. Se requerirá la obtención de una calificación igual o superior a cinco puntos para aprobar la asignatura. Para la convocatoria extraordinaria se realizará un único examen con las mismas características que el de la evaluación única final. Las fechas y horarios de los exámenes para las diferentes convocatorias de examen único del curso actual serán las aprobadas en Junta de Centro.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Para todo lo recogido y lo no recogido en esta Guía Docente relativo a: Evaluación, Convocatorias, Calificaciones, Sistema, Publicaciones y Revisión, se interpretará y/o se estará a lo directamente establecido en la la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, NECEUG, aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013, y modificada por los Acuerdos del Consejo de Gobierno de 3 de febrero de 2014, de 23 de junio de 2014, y de 26 de octubre de 2016, incluyendo la corrección de errores de 19 de diciembre de 2016. Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del estudiantado.
Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

SOFTWARE LIBRE

Maxima

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): A8DAE5341C693FCDE6DCC6F0FB89A641
05/05/2026 - 08:54
Pág. 7 de 7