

**Guía docente de la asignatura****Curso académico: 2019-2020**

Asignatura	MODELOS MATEMÁTICOS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA		
Materia	MATEMÁTICAS		
Módulo	MÓDULO ESPECÍFICO: MATEMÁTICAS Y SU DIDÁCTICA		
Titulación	MÁSTER DE PROFESOR DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS. Especialidad: Matemáticas		
Plan	2015	Código	51713
Periodo de impartición	Segundo cuatrimestre	Tipo/Carácter	Optativa (OP)
Nivel/Ciclo	POSGRADO (MASTER)	Curso	Único
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	Castellano		
Profesor/es responsable/s	M^a FRANCISCA BLANCO MARTÍN M^a ENCARNACIÓN REYES IGLESIAS (COORDINADORA)		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	fblanco@maf.uva.es ereyes@maf.uva.es	983 -42 34 50 983-18 52 65	
Horario de tutorías	M^a Francisca Blanco Martín Las fijadas en los horarios de tutorías de la Uva. M^a Encarnación Reyes Iglesias Las fijadas en los horarios de tutorías de la Uva. Además, los alumnos podrán solicitar a las profesoras, mediante correo electrónico, tutorías tanto presenciales como virtuales, cuantas veces sea necesario.		
Departamento	Matemática Aplicada.		

1. Situación / Sentido de la Asignatura



1.1 Contextualización

La asignatura Modelos Matemáticos en Educación Secundaria se imparte en el segundo cuatrimestre del Plan de Estudios, después de que el alumnado se haya iniciado en la adquisición de las competencias básicas de origen psicológico, pedagógico general o sociológico.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura es un complemento relevante para las asignaturas del Módulo Específico de matemáticas: Complementos de Matemáticas, Resolución de Problemas en Educación Secundaria, Ideas y Conceptos Matemáticos a través de la Historia, Diseño Curricular en Matemáticas, Didáctica de la Matemática, Metodología y Evaluación en Matemáticas, Innovación Docente en Matemáticas e Iniciación a la Investigación Educativa en Matemáticas.

El conocimiento de modelos matemáticos en Educación Secundaria constituye un instrumento para comprender las aplicaciones de las matemáticas, proporcionando una fuente de formación, orientación e inspiración para los estudiantes de este módulo específico, aspirantes a ser profesores de Enseñanza Secundaria en Matemáticas.

1.3 Prerrequisitos

Los de acceso al Máster Oficial de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas.
No se establecen prerrequisitos imprescindibles para desarrollar esta asignatura, pero es conveniente que los alumnos tengan un nivel de matemáticas lo suficientemente alto como para abordar y resolver los problemas inherentes a los modelos planteados.



2. Competencias

Además de las competencias generales y específicas descritas en la Memoria del Máster, se pretenderá en esta asignatura que el alumno sea competente en el conocimiento de modelos matemáticos para motivar y ejemplificar las clases teóricas, y adquirir formación multidisciplinar en el proceso de enseñanza y aprendizaje en los niveles no universitarios.

2.1 Generales

G1. Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la especialización docente correspondiente, así como el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivos.

G2. Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia) para transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias propias de la especialización cursada.

G3. Concretar el currículo que se vaya a implantar en un centro docente participando en la planificación colectiva del mismo. Desarrollar y aplicar metodologías didácticas, tanto grupales como personalizadas, adaptadas a la diversidad de los estudiantes.

G4. Conocer el valor formativo y cultural de las materias correspondientes a la especialización y los contenidos que se cursan en las respectivas enseñanzas.

G6. Conocer contextos y situaciones en los que se usan o aplican los diversos contenidos curriculares.

2.2 Específicas

E.E.1. Conocer el valor formativo y cultural de las materias correspondientes a la especialización y los contenidos que se cursan en las respectivas enseñanzas.

E.E.2. Conocer la historia y los desarrollos recientes de las materias y sus perspectivas para poder transmitir una visión dinámica de las mismas.

E.E.3. Conocer los desarrollos teórico-prácticos de la enseñanza y el aprendizaje de las materias correspondientes.

E.E.4. Transformar los currículos en programas de actividades y de trabajo.

E.E.5. Adquirir criterios de selección y elaboración de materiales educativos.

E.E.6 Fomentar un clima que facilite el aprendizaje y ponga en valor las aportaciones de los estudiantes.

E.E.7. Integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza aprendizaje.

E.E.8. Conocer y aplicar propuestas docentes innovadoras en el ámbito de la especialización cursada.



E.E.9. Analizar críticamente el desempeño de la docencia, de las buenas prácticas y de la orientación utilizando indicadores de calidad.

E.E.10. Identificar los problemas relativos a la enseñanza y aprendizaje de las materias de la especialización y plantear alternativas y soluciones.

E.E.11. Conocer y aplicar metodologías y técnicas básicas de investigación y evaluación educativas y ser capaz de diseñar y desarrollar proyectos de investigación, innovación y evaluación.

3. Objetivos

Al finalizar la asignatura, los estudiantes deberán alcanzar los objetivos siguientes:

Objetivos Generales

OG1 Adquirir el valor formativo de las Matemáticas para el desarrollo de las capacidades de razonamiento lógico, precisión, rigor, abstracción, creatividad, intuición, formalización, etc. de los estudiantes en los niveles de Educación Secundaria.

OG2 Saber transmitir los valores culturales de la Matemática, reconociendo su papel como eje fundamental de la historia de la cultura y de las ideas, y su universalidad, que permite su aplicación en las distintas ramas del saber.

OG3 Dominar los contenidos teórico-prácticos de Matemáticas que se cursan en ESO y Bachillerato desde una perspectiva superior para que puedan desarrollar una docencia que no esté sesgada.

OG4 Conocer los desarrollos teórico-prácticos propios de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

OG5 Saber relacionar los recursos matemáticos propios de educación secundaria con desarrollos teórico-prácticos de otras disciplinas.

OG6 Aprender a diseñar y desarrollar espacios de aprendizaje que fomenten la educación emocional, el respeto a los derechos humanos, los valores de equidad e igualdad de derechos y oportunidades, que faciliten la vida en sociedad, la toma de decisiones y la construcción de un futuro sostenible.

OG7 Adquirir criterios de selección y elaboración de materiales educativos desde una perspectiva crítica, aplicando herramientas de análisis adecuadas e indicadores reconocidos.

OG8 Fomentar un clima de trabajo que facilite el aprendizaje de las Matemáticas y ponga en valor las aportaciones de los estudiantes para que valoren positivamente su capacidad de aprendizaje.

OG9 Aprender estrategias y técnicas de evaluación y que ésta sea concebida como un instrumento de regulación y estímulo al esfuerzo como parte del proceso educativo.



OG10 Conocer y saber aplicar propuestas docentes innovadoras en el ámbito de Didáctica de la Matemática.

OG11 Aprender a analizar críticamente el desempeño de la docencia, de las buenas prácticas y de la orientación utilizando indicadores de calidad.

OG12 Identificar los problemas relativos a la enseñanza y al aprendizaje de las materias de la especialización para saber plantear alternativas docentes que aporten soluciones.

OG13 Conocer y saber aplicar metodologías, técnicas básicas de investigación educativa y procesos de evaluación en Matemáticas.

OG14: Saber aplicar, como profesionales docentes, los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la especialidad cursada.

OG15: Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan a los estudiantes continuar formándose como profesionales docentes, de un modo autodirigido o autónomo.

Objetivos específicos

OE1 Reconocer la presencia de las matemáticas en distintos entornos multidisciplinares.

OE2 Seleccionar y comprender los problemas que se plantean en otras áreas de conocimiento susceptibles de ser tratados matemáticamente.

OE3 Formular y resolver los problemas planteados.

OE4 Analizar e interpretar los resultados en términos de las correspondientes disciplinas o áreas de conocimiento.

OE5 Adquirir la capacidad investigadora suficiente para diseñar y desarrollar proyectos de investigación educativa, innovación y evaluación en Matemáticas.



4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

La asignatura tiene 3 Créditos ECTS que equivalen a 75 horas totales, de las cuales 30 horas han de ser presenciales y 45 no presenciales.

La distribución orientativa de horas que se propone es:

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases Teóricas	16	Estudio individual o en grupo	20
Clases Prácticas en Aula	4	Preparación y redacción de ejercicios u otros trabajos	8
Clases con ordenador en el aula de informática	4	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	6
Exposición de trabajos	4	Documentación: consultas bibliográficas, Internet	4
Sesiones de Evaluación	2	Preparación examen final	7
Total presencial	30	Total no presencial	45

5. Bloques temáticos

Bloque 1 (1,5 ECTS)

TEMA 1: INTRODUCCIÓN

- Definición de Modelos matemáticos.
- El lenguaje algebraico.
- Métodos de reparto. Elecciones.
- Ejemplos de modelos.

TEMA 2: GRUPOS DE SIMETRÍA EN EL PLANO

- Movimientos en el plano.
- Grupos de simetría puntuales y frisos.
- Grupos cristalográficos planos.
- Grupos cristalográficos en La Alhambra.

TEMA 3: Geometría Fractal

- Definición de fractal.
- Antecedentes de los fractales: Polvo de Cantor, Copo de Koch, Triángulo de Sierpinski, Curva de Peano- Hilbert, etc.
- Dimensión fractal. Generación de fractales.
- Sistemas dinámicos.
- Conjuntos de Julia. Conjunto de Mandelbrot.



- Creación de fractales con un programa informático.

Bloque 2 (1,5 ECTS)

TEMA 4: MODELOS MATEMÁTICOS EN LAS CIENCIAS DE LA VIDA

- Filotaxis (Botánica).
- Problema isoperimétrico en el plano y en el espacio.
- Formas óptimas.
- Patrones geométricos en Zoología.
- Crecimiento de poblaciones. (Biología).
- Ley de Newton del enfriamiento (Medicina Legal).

TEMA 5: MODELOS MATEMÁTICOS EN LAS CIENCIAS SOCIALES Y GEOCIENCIAS

- Crecimiento demográfico.
- Modelos en Economía.
- Movimientos sísmicos.

TEMA 6: MODELOS MATEMÁTICOS EN ARQUITECTURA

- Calefacción y enfriamiento de edificios.
- Curvas y superficies óptimas por sus aplicaciones.

Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Metodología de resolución de problemas.
- Aprendizaje en grupos colaborativos.
- Trabajo con proyectos.

Se llevará a cabo una metodología activa: alumno participativo, colaborativo, y cooperativo.

Evaluación

Cada alumno desarrollará un trabajo del cual hará una exposición oral en una sesión a la que todos los alumnos y profesores de la asignatura deben asistir.

Al finalizar la presentación, los alumnos defenderán su trabajo respondiendo a las preguntas formuladas por cualquiera que esté presente, bien sea alumno o profesor.

El trabajo de cada alumno debe ser revisado previamente por las profesoras antes de su exposición definitiva.

Además, se realizará un examen final de la asignatura.



g. Bibliografía básica

Bibliografía Bloque 1:

Régimen electoral general. Ley orgánica 5/1985 del 19 de Junio, Instituto Nacional de Estadística, 1985.

BALINSKI, M. L. YOUNG, P.: Fair Representation, Meeting the Ideal of One Man, One Vote, Yale University Press, 1982.

BARRALLO, J.: Geometría fractal: Algoritmia y representación. Ed. Anaya Multimedia, Madrid 1993.

BLANCO MARTÍN, M.F.: Movimientos y Simetrías. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Valladolid, 1994.

CARRERAS F. DE: Las elecciones, J.M. Vallés, Ed. Blume 1977.

CASTÉRA, JEAN-MARC: Arabesques. ACR Édition. Paris 1999.

COXETER, H. S. M.: Fundamentos de Geometría. Editorial Lirnusa.

GÁMIZ, L.M.C. y FLORES, P. Papel pericial de las matemáticas. Los repartos. Revista SUMA. 1996.

GUZMÁN, M. Y OTROS, Estructuras fractales y sus aplicaciones. Ed. Labor, Barcelona 1993.

HAMBIDGE, J.: The Elements of Dynamic symmetry. Editorial Dover. 1967.

KAPPRAFF, J.: Connections. Editorial McGraw Hill, 2002.

MANDELBROT; B., Geometría fractal de la naturaleza, Tusquets Editores, 1997.

MANDELBROT, B. : The fractals: Forms. Chance and dimension. W.H. Freeman, San Francisco 1977.

MARTÍN, G.E.: Transformation Geometry. Editorial Springer-Verlag. 1.994.

NEWMAN, R.; BOLES, M.: Universal Patterns. The golden relationship: Art, Math and Nature. Pythagorean Press. 1992.

NOHLER, D.: Sistemas electorales del mundo, Centro de Estudios Constitucionales, Madrid 1981.

PEITGEN, H., JÜRGENS, H., SAUPE D. : Fractals for the classroom. Springer Verlag, New York, 1992.



SCHATTSCHNEIDER, D.: Visions of Symmetry. Editorial Freeman and Company, New York, 1.990.

STEWART, I.: Un examen en profundidad de los sistemas electorales, todos ellos imperfectos. ¿Resulta posible una adaptación fraudulenta de un sistema?, Investigación y Ciencia, mayo, 1995.

Patern Book. Fractals, Art, and Nature. Clifford, A. Pickover Editor. Singapur 1997.

<http://www.mi.sanu.ac.rs/vismath/>

Volumen 13, No. 1, 2011

<http://www.mi.sanu.ac.rs/vismath/blanco2011mart/BL.pdf>

Bibliografía Bloque 2:

ÇENGEL, YUNUS A.: Ecuaciones diferenciales: para Ingeniería y Ciencias. McGraw.Hill Education. México 2014.

GONZÁLEZ MANTEIGA, M.T.: Modelos matemáticos discretos en las Ciencias de la Naturaleza. Ed. Díaz de Santos, 2003.

HILDEBRANDT, S, TROMBA, A.: Matemáticas y formas óptimas. Ed. Scientific American, 1990.

GRÜNBAUN, B & SHEPARD, G.C.: Tiling and Patterns. Freeman and Company. New York, 1987.

HASTINGS, A.: Population Biology. Concepts and Models. Springer-Verlag. 1998.

JEAN, R.: Phyllotaxis. A systemic study in plant morphogenesis. Cambridge University Press, 1994.

LARSON-HOSTETLER-EDWARDS.: Cálculo II, 7ª Edición. Ed. Pirámide. 2002.

MARTÍN ASÍN, F.: Geodesia y cartografía matemática. Ed. Paraninfo. Madrid 1983.

MARTÍNEZ CALVO, C. Y PÉREZ DE VARGAS, A.: Métodos Matemáticos en Biología. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, 1993.

McGHEE, G.: Theoretical Morphology. Columbia University Press. New York. 1998.

MUKHERJI, A.: Mathematical methods and economic theory. Oxford University Press, 2011.

NAGLE, K. SAFF. E.: Fundamentos de Ecuaciones Diferenciales. Addison- Wesley Iberoamericana.1992.

NOVO, S. OBAYA, R. Y ROJO.J.: Ecuaciones y sistemas diferenciales. MacGraw-Hill, 1995.

ORTEGA RIOS, R.: Modelos matemáticos. Universidad de Granada, 2013.



PÉREZ-CACHO GARCÍA, S., GÓMEZ CUBILLO, F. y MARBÁN PRIETO, J.M.: "Modelos matemáticos y procesos dinámicos: un primer contacto". Secretariado de Publicaciones e Intercambio cultural. Universidad de Valladolid. 2002.

PITA RUIZ, C.: Ecuaciones Diferenciales. Una introducción con aplicaciones. Ed. Limusa. México 1989.

REYES IGLESIAS, E. FERNÁNDEZ BENITO, I.: Pentágonos. Construcciones. Mosaicos. Geometría sagrada. Ediciones Universidad de Valladolid. 2015.

ROVENSKI, V.: Geometry of curves and surfaces with MAPLE. Ed. Birkhauser. 2000.

ROGER V. BARABÉ, D.: Symmetry in plants. World Scientific. 1998.

STEVENS, P.: "Patrones y pautas de la naturaleza". Ed. Salvat. Barcelona, 1986.

SCHOLFIELD, N.: Mathematical methods in economics and social choice. Springer-Verlag, 2003.

ZILL, D.: Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado. Internacional Thomson Editores. 1997.

h. Bibliografía complementaria

7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen final	50 %	Consistirá en un examen escrito realizado por cada alumno.
Trabajo individual y exposición del mismo	30 %	Consistirá en la exposición y defensa del trabajo individual.
Asistencia a clase y participación en ella	20%	

M^a Francisca Blanco Martín y M^a Encarnación Reyes Iglesias (Coordinadora).