

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
2º	6ECTS	Optativa	Presencial / Semipresencial / Virtual	Español / Inglés
MÓDULO		Biomatemática		
MATERIA		Seminario de Invitados BIOMAT y de Problemas Industriales en Biotecnología		
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO		Escuela Internacional de Posgrado		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		Máster Universitario en Física y Matemáticas - FisyMat		
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA		Facultad de Ciencias		
PROFESORES⁽¹⁾				
Juan Calvo Yagüe				
DIRECCIÓN		Departamento de Matemática Aplicada (Facultad de Ciencias, Campus Fuentenueva s/n, 18071), despacho nº 10. Correo electrónico: juancalvo@ugr.es		
TUTORÍAS		Los horarios se pueden consultar en https://www.ugr.es/~fisymat/master/info_academica.php?profesorado		
David Poyato				
DIRECCIÓN		Institut Camille Jordan, Université Claude Bernard Lyon 1 (bâtiment Braconnier, boulevard du 11 novembre 1918, 69622 Villeurbanne cedex, Francia), despacho nº 224. Correo electrónico: poyato@math.univ-lyon1.fr		
TUTORÍAS		Los horarios se pueden consultar en https://www.ugr.es/~fisymat/master/info_academica.php?profesorado		

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))

Juan Soler Vizcaíno	
DIRECCIÓN	Departamento de Matemática Aplicada (Facultad de Ciencias, Campus Fuentenueva s/n, 18071), despacho nº 45. Correo electrónico: jsoler@ugr.es
TUTORÍAS	Los horarios se pueden consultar en https://www.ugr.es/~fisymat/master/info_academica.php?profesorado

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

- CG2: Capacidad de generar y desarrollar de forma independiente propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional en el ámbito científico de la Física y Matemáticas
- CG3: Presentar públicamente los resultados de una investigación o un informe técnico, comunicar las conclusiones a un tribunal especializado, personas u organizaciones interesadas, y debatir con sus miembros cualquier aspecto relativo a los mismos
- CG4: Saber comunicarse con la comunidad académica y científica en su conjunto, con la empresa y con la sociedad en general acerca de la Física y/o Matemáticas y sus implicaciones académicas, productivas o sociales.
- CG5: Adquirir la capacidad de desarrollar un trabajo de investigación científica de forma independiente y en toda su extensión. Ser capaz de buscar y asimilar bibliografía científica, formular las hipótesis, plantear y desarrollar problemas y elaborar de conclusiones de los resultados obtenidos.
- CG6: Adquirir la capacidad de diálogo y cooperación con comunidades científicas y empresariales de otros campos de investigación, incluyendo ciencias sociales y naturales.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE2: Desarrollar la capacidad de decidir las técnicas adecuadas para resolver un problema concreto con especial énfasis en aquellos problemas asociados a la Modelización en Ciencias e Ingeniería, Astrofísica, Física, y Matemáticas
- CE3: Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados, y profundizar en los distintos campos de las matemáticas.
- CE4: Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos físicos avanzados, y profundizar en los distintos campos de la física y astrofísica.
- CE5: Saber obtener e interpretar datos de carácter físico y/o matemático que puedan ser aplicados en otras ramas del conocimiento
- CE6: Demostrar la capacidad necesaria para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de resultados e ideas nuevas y complejas en el campo de la astrofísica, física, matemáticas y biomatemáticas.
- CE7: Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de matemáticas y métodos numéricos o computacionales a problemas de biología, física y astrofísica, así como elaborar y desarrollar modelos matemáticos en ciencias, biología e ingeniería.
- CE8: Capacidad de modelar, interpretar y predecir a partir de observaciones experimentales y datos numéricos.



COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT1: Desarrollar cierta habilidad inicial de “emprendimiento” que facilite a los titulados, en el futuro, el autoempleo mediante la creación de empresas.
- CT2: Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad ante la ley, no discriminación y a los valores democráticos y de la cultura de la paz.
- CT4: Comprender y reforzar la responsabilidad y el compromiso éticos y deontológicos en el desempeño de la actividad profesional e investigadora y como ciudadano
- CT5: Capacidad de aprendizaje autónomo y responsabilidad (análisis, síntesis, iniciativa y trabajo en equipo)

OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

- Saber aplicar los conocimientos adquiridos y poseer capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con las Matemáticas y la Biología.
- Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados en ciencias de la vida y en ciencias sociales de un modo claro y sin ambigüedades.
- Saber reunir e interpretar datos de carácter biológico o social y modelarlos mediante ecuaciones y otros modelos matemáticos. Plantear un análisis crítico de los modelos.
- Tener capacidad para hacer aportaciones en el avance científico de las Matemáticas y la Física en los ámbitos de la Ciencias de la Vida y las Ciencias Sociales.
- Comprender y utilizar el lenguaje matemático en distintos campos de la Biología. -Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder probarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos.
- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales, utilizando las herramientas físico- matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- Fomentar el espíritu emprendedor e innovador.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

La asignatura se estructura en torno a un curso/seminario de invitados en el que se abordan diversos problemas de actualidad en Ciencias de la Vida y Ciencias Sociales. Este curso estará compuesto de diversos minicursos, con una duración adecuada a la temática de los mismos, junto con seminarios específicos. Entre los temas tratados en este curso se pueden mencionar a modo de ejemplo: resultados recientes sobre sistemas complejos y comportamientos emergentes en biomedicina y



ciencias sociales; Modelado no lineal de interacciones entre un colectivo de individuos. Análisis del comportamiento colectivo frente a comportamiento individual; Análisis de la formación de patrones en procesos colectivos; Comunicación celular; Aplicación de procesos de la teoría de juegos a las interacciones individuales como motor de modelado en cooperación o competición entre especies; Quimiotaxis y Quorum Sensing; Modelos de agentes económicos; Movimiento celular; ...

Para ver un histórico de los temas tratados puede consultarse la web:

<http://www.ugr.es/~kinetic/biomat/>

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Como posibles temas que se podrían tratar se encuentran los siguientes: movilidad y crecimiento celular, comportamiento colectivo de especies, sistemas complejos, formación de patrones y sincronización, modelado y optimización en biomatemáticas, crecimiento tumoral y células madre, problemas actuales en biomedicina y biotecnología...

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- 1.- L. Edelstein-Keshet. *Mathematical Models in Biology*, (Random House, New York, 1988).
- 2.- M.A. Herrero, *Reaction-diffusion Systems: a Mathematical Biology Approach. Cancer Modelling and Simulation*, (L. Preziosi, Chapman and Hall, 2003), 367-420.
- 3.- J. Keener, J. Sneyd, *Mathematical Physiology, Interdisciplinary Applied Mathematics Vol 8/I*, (Springer, 2009).
- 4.- T. Miura and P.K. Maini, *Periodic pattern formation in reaction-diffusion systems: An introduction for numerical simulation*, *Anatomical Science International* 79 (2004), 112-123.
- 5(1).- J. D. Murray, *Mathematical Biology I. An introduction*, 3rd Edition. (Springer Verlag, New York, 2002). 5(2).- J.D. Murray, *Mathematical Biology II. Spatial Models and Biomedical Applications*, 3rd Edition. (Springer Verlag, New York, 2002).
- 6.- B. Perthame, *Transport Equations in Biology*, Series *Frontiers in Mathematics* 8, (Birkhäuser 2007).

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

<http://www.ugr.es/local/kinetic/biomat/>



METODOLOGÍA DOCENTE

MD0: Lección magistral
MD2: Prácticas de laboratorio
MD3: Seminarios
MD4: Tutorías académicas
MD5: Realización de trabajos individuales o en grupos
MD6: Análisis de fuentes y documentos
MD7: Sesiones de discusión y debate

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

CONVOCATORIA ORDINARIA

E1: Realización de cuestionarios relativos a los contenidos de los seminarios.
E2: Realización, exposición y defensa final de informes, trabajos, proyectos y memorias realizadas de forma individual o en grupo

Código	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
E1	20%	50%
E2	30%	70%

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.



ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Los horarios se pueden consultar en https://www.ugr.es/~fisymat/master/info_academica.php?profesorado

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Correo electrónico, mensajería instantánea, foros en la plataforma de docencia, videoconferencia (depende de la sede: Zoom, Adobe Connect, Google Meet u otras plataformas disponibles).

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Dependiendo del número de alumnos matriculados en la asignatura y de la capacidad del aula, las clases se podrán dar de forma presencial. Los alumnos que así lo necesiten podrán asistir utilizando las salas de videoconferencia asociadas al máster.

Si el número de alumnos es muy elevado y es imposible la reserva de un aula más grande, las clases se impartirán de forma virtual o el grupo se dividirá en tantos subgrupos como fuese necesario. Las sesiones de las clases presenciales se alternarán entre los subgrupos creados. En cada sesión, los subgrupos que no tengan clase presencial, asistirán de forma remota y síncrona a través de las salas de videoconferencia habilitadas en el máster.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

La evaluación es continua. Los trabajos se entregan en las plataformas docentes correspondientes. Las defensas se pueden hacer por videoconferencia.

La revisión se realizará a través de correo electrónico, teléfono o videoconferencia a petición del alumnado.

Convocatoria Extraordinaria

Si no fuese posible la evaluación presencial, se hará remotamente utilizando un sistema de videoconferencia.

Las calificaciones se notificarán a través de las actas preliminares o mediante la plataforma de docencia. La revisión se realizará a través de correo electrónico, teléfono o vídeo conferencia a petición del alumnado.

Evaluación Única Final

Si no fuese posible la evaluación presencial, se hará remotamente utilizando un sistema de videoconferencia.

Las calificaciones se notificarán a través de las actas preliminares o mediante la plataforma de docencia. La revisión se realizará a través de correo electrónico, teléfono o vídeo conferencia a petición del alumnado.

La solicitud de esta modalidad dependerá de la sede en la que esté matriculado el alumno.



ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Los horarios de puede consultar en https://www.ugr.es/~fisymat/master/info_academica.php?profesorado

Correo electrónico, mensajería instantánea, foros en la plataforma de docencia, videoconferencia (depende de la sede: zoom, Adobe Connect, Google Meet u otras plataformas disponibles).

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Las clases se impartirán en las mismas salas de videoconferencia que utilizan cada una de las sedes para los alumnos que no pertenecen a esa sede.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

La evaluación es continua. Los trabajos se entregan en las plataformas docentes correspondientes. Las defensas se pueden hacer por videoconferencia.

Las calificaciones se notificarán a través de las actas preliminares o mediante la plataforma de docencia. La revisión se realizará a través de correo electrónico, teléfono o videoconferencia a petición del alumnado.

Convocatoria Extraordinaria

Si no fuese posible la evaluación presencial, se hará remotamente utilizando un sistema de videoconferencia.

Las calificaciones se notificarán a través de las actas preliminares o mediante la plataforma de docencia. La revisión se realizará a través de correo electrónico, teléfono o videoconferencia a petición del alumnado.

Evaluación Única Final

Si no fuese posible la evaluación presencial, se hará remotamente utilizando un sistema de videoconferencia.

La revisión se realizará a través de correo electrónico, teléfono o videoconferencia a petición del alumnado.

La solicitud de esta modalidad dependerá de la sede en la que esté matriculado el alumno.

