Facultad de Ciencias

Graduado/a en Matemáticas

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Métodos Numéricos II
(2023 - 2024)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Métodos Numéricos II	Código: 549583204

- Centro: **Facultad de Ciencias**
- Lugar de impartición: **Facultad de Ciencias**
- Titulación: **Graduado/a en Matemáticas**
- Plan de Estudios: **G034 (Publicado en 2019-11-27)**
- Rama de conocimiento: **Ciencias**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Análisis Matemático
- Área/s de conocimiento:
  Análisis Matemático
  Matemática Aplicada
- Curso: **3**
- Carácter: **Obligatoria**
- Duración: **Segundo cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Español**

2. Requisitos de matrícula y calificación

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: RUYMAN CRUZ BARROSO

- Grupo: **GTE1 - GPA101 - GPA102 - GPE101 - GPE102 - GPE103 - GP104.**

General
- Nombre: **RUYMAN**
- Apellido: **CRUZ BARROSO**
- Departamento: **Análisis Matemático**
- Área de conocimiento: **Matemática Aplicada**

Contacto
- Teléfono 1: **922319094**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **rcruzb@ull.es**
- Correo alternativo: **rcruzb@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
11-09-2023	21-12-2023	Martes	09:00	12:00	Edificio Central - CE.1A	14
11-09-2023	21-12-2023	Jueves	09:00	12:00	Edificio Central - CE.1A	14
Observaciones: LAS TUTORÍAS SE LLEVARÁN A CABO PRESENCIALMENTE EN EL DESPACHO DEL PROFESOR (DEPARTAMENTO DE ANÁLISIS MATEMÁTICO, EDIFICIO CENTRAL DE LA ULL, TERCER PISO, NÚMERO 6) O VIRTUALMENTE POR VIDEOCONFERENCIA (PLATAFORMA GOOGLE MEET). CON EL FIN DE ORGANIZAR LAS SESIONES DE TUTORÍA Y EVITAR AGLOMERACIONES ENTRE EL ALUMNADO, ES NECESARIO EN AMBOS CASOS SOLICITAR CITA PREVIA CON SUFICIENTE TIEMPO DE ANTELACIÓN ENVIANDO UN CORREO ELECTRÓNICO AL PROFESOR.						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
22-01-2024	08-05-2024	Martes	15:45	19:45	Edificio Central - CE.1A	14
22-01-2024	08-05-2024	Viernes	15:30	17:30	Edificio Central - CE.1A	14
09-05-2024	31-07-2024	Martes	09:00	12:00	Edificio Central - CE.1A	14
09-05-2024	31-07-2024	Jueves	09:00	12:00	Edificio Central - CE.1A	14
Observaciones: LAS TUTORÍAS SE LLEVARÁN A CABO PRESENCIALMENTE EN EL DESPACHO DEL PROFESOR (DEPARTAMENTO DE ANÁLISIS MATEMÁTICO, EDIFICIO CENTRAL DE LA ULL, TERCER PISO, NÚMERO 6) O VIRTUALMENTE POR VIDEOCONFERENCIA (PLATAFORMA GOOGLE MEET). CON EL FIN DE ORGANIZAR LAS SESIONES DE TUTORÍA Y EVITAR AGLOMERACIONES ENTRE EL ALUMNADO, ES NECESARIO EN AMBOS CASOS SOLICITAR CITA PREVIA CON SUFICIENTE TIEMPO DE ANTELACIÓN ENVIANDO UN CORREO ELECTRÓNICO AL PROFESOR.						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos**
Perfil profesional: **Graduado/a en Matemáticas**

5. Competencias

Generales

CG3 - Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la Matemática.
CG5 - Preparar para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina matemática como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos matemáticos.

Básicas

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.
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Específicas

CE1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
CE2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
CE3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
CE4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
CE5 - Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas de las Matemáticas.
CE6 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
CE7 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
CE8 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
CE9 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Bloque 1: Interpolación polinómica (Tema 1) y por splines (Tema 2).
- Bloque 2: Aproximación en espacios normados (Tema 3).
- Bloque 3: Derivación numérica (Tema 4). Integración numérica mediante fórmulas de cuadratura: Newton-Cotes y tipo-Gauss (Tema 5).

Actividades a desarrollar en otro idioma

El plan de estudios no establece la obligatoriedad de desarrollar actividades en otro idioma dentro de esta asignatura. Sin embargo, parte de la bibliografía y documentación complementaria está en lengua inglesa.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

Las clases teóricas y de problemas se dedicarán a la exposición de los contenidos teóricos y a la resolución de problemas o ejercicios que los complementen y hagan más sencilla su comprensión. En ocasiones el modelo se aproximará a la lección magistral y en otras se procurará una mayor implicación por parte del alumnado. Las clases impartidas en el aula de informática permitirán la adquisición de habilidades prácticas y servirán para la ilustración inmediata de los contenidos teóricos y prácticos impartidos.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30,00	0,00	30,0	[CE9], [CE8], [CE7], [CE6], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	27,00	0,00	27,0	[CE9], [CE8], [CE7], [CE5], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	34,00	34,0	[CE9], [CE8], [CE7], [CE6], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	33,50	33,5	[CE9], [CE8], [CE7], [CE5], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]

Preparación de exámenes	0,00	22,50	22,5	[CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CE7], [CE6], [CE2], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Cheney, W. and Kincaid, D., "Numerical Mathematics and Computing", Brooks Cole, 2004.
Gautschi, W., "Numerical Analysis. An introduction", Birkhäuser, 1997.
Atkinson, K.E., "An introduction to Numerical Analysis", Wiley, 1989.

Bibliografía Complementaria

Davis, P.J. and Rabinowitz, P., "Methods of Numerical Integration", London Academic, 1984.
Davis, P. J., "Interpolation and Approximation", Dover Publications, 1975.
Higham, D.J. and Higham, N.J., "Matlab guide", SIAM, 2005.
Isaacson, E. and Keller, H.B., "Analysis of Numerical Methods", Wiley, 1966.
Krylov, V.I., "Approximate Calculation of Integrals", The MacMillan Company, New York, 1962.
Mathews, J.H. and Fink, K.D., "Métodos Numéricos con MATLAB", Prentice Hall, 2000.
Prenter, P.M., "Splines and Variational Methods", Wiley, 1975.
Stoer, J. and Bulirsch, R., "Introduction to Numerical Analysis", Springer Verlag, 1993.

Otros Recursos

Aula Virtual de la asignatura. Software matemático: Matlab.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

El sistema de Evaluación y Calificación se llevará a cabo siguiendo las directrices del Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL y lo dispuesto en la Memoria de Modificación del Grado de Matemáticas (febrero de 2019). Así, el alumnado podrá acogerse bien a evaluación continua, o bien a evaluación única. En ambos casos, las pruebas evaluativas versarán, por un lado, sobre la Teoría y los Problemas de la asignatura, y por otro lado, sobre las Prácticas desarrolladas en el Aula de Informática (8 sesiones).

Podrá optar a la evaluación única el estudiantado que lo comunique a través del procedimiento habilitado en el aula virtual antes de haberse presentado a las actividades que computen el 50% de la evaluación continua.

Se entenderá agotada la convocatoria desde que el alumnado se presente, al menos, a las actividades cuya ponderación compute el 50% de la evaluación continua. En caso contrario, la calificación que figurará en el acta será "No presentado".

En la segunda convocatoria no se mantiene la modalidad de evaluación continua.

En esta asignatura diferenciamos 3 bloques de contenidos:
Bloque 1: Interpolación polinómica y por funciones spline (temas 1 y 2).
Bloque 2: Aproximación en espacios normados (tema 3).
Bloque 3: Derivación e integración numérica (temas 4 y 5).

Modalidad de evaluación continua:

Las pruebas de evaluación son las siguientes:

1. Informe de la Práctica 1 (contenidos del Bloque 1, sesiones 1 a 3): 7.5% de la calificación.
2. Seguimiento 1 (contenidos del Bloque 1): 30% de la calificación. Se llevará a cabo aproximadamente en la Semana 7.
3. Informe de la Práctica 2 (contenidos del Bloque 2, sesiones 4 a 6): 7.5% de la calificación.
4. Seguimiento 2 (contenidos del Bloque 2): 30% de la calificación. Se llevará a cabo aproximadamente en la Semana 12.
5. Seguimiento 3 (contenidos del Bloque 3): 25% de la calificación. Se llevará a cabo simultáneamente con la realización del examen del alumnado que opte por la modalidad de evaluación única.

Observaciones:

1. En las sesiones 7 y 8 de Prácticas se trabajarán códigos relacionados con el Bloque 3 de la asignatura. Para este bloque no se exigirá la presentación de ningún informe, y los contenidos impartidos en el aula de informática servirán de apoyo para la docencia teórica y práctica (básicamente, se resolverán problemas de este bloque con la ayuda de los códigos facilitados por el profesor, que serán previamente explicados en el aula).
2. La calificación final será el resultado de la media ponderada de las calificaciones obtenidas en las diferentes pruebas evaluativas. En ninguna de estas pruebas se exige la obtención de una calificación mínima para poder superar la asignatura. Si un alumno/a no se presenta a una de estas pruebas obtendrá en ella una calificación numérica de cero.
3. Las pruebas evaluativas enumeradas anteriormente se han citado cronológicamente. Si un alumno/a se va presentando a todas ellas se considerará que agota convocatoria cuando se presente al Seguimiento 2 (aproximadamente en la semana 12).
4. La asistencia a las sesiones prácticas (Aula de Informática) es obligatoria, exigiéndose por tanto un mínimo de asistencia del 75% (6 sesiones). El alumnado que no supere este requisito no obtendrá calificación en los Informes de Prácticas que pudiera haber presentado, y obtendrá su calificación correspondiente a las Prácticas (15% de la calificación final) presentándose al examen de prácticas que se describe a continuación (evaluación única).

Modalidad de evaluación única:

1. La calificación correspondiente a la Teoría y a los Problemas de la asignatura (85% de la calificación final) será la obtenida en el examen teórico/práctico que se celebrará en la correspondiente fecha aprobada por el Centro para esta modalidad de evaluación.
2. Las calificaciones de los Seguimientos 1, 2 y 3 obtenidas durante la evaluación continua no se mantienen en la modalidad de evaluación única. Las calificaciones obtenidas en las Prácticas 1 y 2 si podrán conservarse, sin perjuicio del derecho del estudiantado a renunciar a éstas y realizar el examen de prácticas que se describe a continuación.
3. La calificación correspondiente a las Prácticas (15% de la calificación final) será la obtenida en un examen a desarrollar en el Aula de Informática que se anunciará con suficiente tiempo de antelación (tanto para la primera convocatoria como para la segunda), justo antes de la finalización del período lectivo. El alumnado que opte por esta modalidad de evaluación no está sujeto a la condición de exigencia mínima de asistencia a las sesiones prácticas y tampoco tendrá que entregar los correspondientes informes. En cualquier caso, se recomienda la asistencia a las mismas de cara a la preparación del examen de prácticas.

Información para el alumnado en quinta convocatoria y posteriores:

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida a la Decana de Ciencias. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

Información para el alumnado que haya cursado la asignatura en cursos anteriores:

Las calificaciones obtenidas en las Prácticas 1 y 2 podrán conservarse, sin perjuicio del derecho del estudiantado a volver a realizar dichas actividades si así lo desea.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[CE9], [CE8], [CE7], [CE6], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]	Se evalúa terminología, leyes, principios, características, o ejercicios que midan el conocimiento y habilidad para resolver problemas numéricos y manipulación de símbolos matemáticos. Representa un 7.5% en los Seguimientos 1 y 2, y un 5% en el Seguimiento 3; en la evaluación única, un 20%.	20,00 %
Pruebas de desarrollo	[CE9], [CE8], [CE7], [CE6], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]	Demostraciones teóricas de resultados estudiados en la Teoría de la asignatura. Resolución de problemas similares a los planteados en las clases de Problemas. Se evaluará siempre el razonamiento lógico de los argumentos empleados y el correcto uso del lenguaje matemático. Representa un 22.5% en los Seguimientos 1 y 2, y un 20% en el Seguimiento 3; en la evaluación única, un 65%.	65,00 %
Informes memorias de prácticas	[CE9], [CE8], [CE7], [CE6], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]	Tanto en la evaluación continua (Informes 1 y 2) como en la evaluación única (Examen de Prácticas) se valorará la correcta implementación de los códigos propuestos, la eficiencia de los mismos, y la correcta interpretación de los resultados obtenidos de la experimentación numérica.	15,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

- Analizar las propiedades de estabilidad, convergencia y robustez de los métodos numéricos y su idoneidad para un problema concreto.
- Programar en ordenador los métodos numéricos, evaluar los resultados obtenidos y obtener conclusiones.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización. También se estiman las semanas donde se realizarán los dos primeros seguimientos. Antes del inicio de las clases se fijarán en la agenda del tercer curso, en coordinación con el resto de asignaturas del cuatrimestre. El tercer seguimiento se realizará en la fecha que el Centro ha designado para la evaluación única.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	TEMA 1	CLASES TEÓRICAS (4 HORAS).	4.00	5.00	9.00
Semana 2:	TEMA 1	CLASES TEÓRICAS (2 HORAS) Y DE PROBLEMAS (2 HORAS).	4.00	5.00	9.00
Semana 3:	TEMA 1	CLASES TEÓRICAS (2 HORAS), DE PROBLEMAS (1 HORA) Y PRÁCTICAS DE ORDENADOR (1 HORA).	4.00	5.00	9.00
Semana 4:	TEMA 1	CLASES TEÓRICAS (1 HORA) Y DE PROBLEMAS (2 HORAS)	3.00	3.00	6.00
Semana 5:	TEMA 2	CLASES TEÓRICAS (2 HORAS), DE PROBLEMAS (1 HORA) Y PRÁCTICAS DE ORDENADOR (1 HORA).	5.00	5.00	10.00
Semana 6:	TEMA 2	CLASES TEÓRICAS (2 HORAS), DE PROBLEMAS (1 HORA) Y PRÁCTICAS DE ORDENADOR (1 HORA).	4.00	5.00	9.00
Semana 7:	TEMA 2	CLASES TEÓRICAS (2 HORAS) Y DE PROBLEMAS (2 HORAS). REALIZACIÓN DEL SEGUIMIENTO 1.	5.00	5.00	10.00
Semana 8:	TEMA 3	CLASES TEÓRICAS (2 HORAS) Y DE PROBLEMAS (2 HORAS).	4.00	5.00	9.00
Semana 9:	TEMA 3	CLASES TEÓRICAS (2 HORAS), DE PROBLEMAS (1 HORA) Y PRÁCTICAS DE ORDENADOR (1 HORA).	4.00	5.00	9.00
Semana 10:	TEMA 3	CLASES TEÓRICAS (2 HORAS), DE PROBLEMAS (1 HORA) Y PRÁCTICAS DE ORDENADOR (1 HORA).	4.00	5.00	9.00
Semana 11:	TEMA 3.	CLASES TEÓRICAS (2 HORAS) Y DE PROBLEMAS (2 HORAS).	4.00	5.00	9.00
Semana 12:	TEMA 4	CLASES TEÓRICAS (2 HORAS), DE PROBLEMAS (1 HORA) Y PRÁCTICAS DE ORDENADOR (1 HORA). REALIZACIÓN DEL SEGUIMIENTO 2.	5.00	5.00	10.00
Semana 13:	TEMA 5	CLASES TEÓRICAS (2 HORAS), DE PROBLEMAS (1 HORA) Y PRÁCTICAS DE ORDENADOR (1 HORA).	4.00	5.00	9.00

Semana 14:	TEMA 5	CLASES TEÓRICAS (2 HORAS) Y PRÁCTICAS DE ORDENADOR (1 HORA).	3.00	3.00	6.00
Semana 15:	TEMA 5.	CLASE TEÓRICA (1 HORAS) Y DE PROBLEMAS (1 HORA).	2.00	3.00	5.00
Semana 16 a 18:	Semanas 16 a 18	REALIZACIÓN DEL SEGUIMIENTO 3. (REALIZACIÓN DEL EXAMEN DE LA EVALUACIÓN ÚNICA , 3 HORAS)	1.00	21.00	22.00
		Total	60.00	90.00	150.00