



GUÍA DOCENTE

MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA LA FÍSICA

DOBLE GRADO EN FÍSICA COMPUTACIONAL E INGENIERÍA DEL SOFTWARE

MODALIDAD: PRESENCIAL

CURSO ACADÉMICO: 2026-2027

Denominación de la asignatura:	Métodos Matemáticos para la Física
Titulación:	DOBLE GRADO EN FÍSICA COMPUTACIONAL E INGENIERÍA DEL SOFTWARE
Facultad o Centro:	Centro Universitario de Tecnología y Arte Digital
Materia:	Matemáticas Aplicadas
Curso:	2
Cuatrimestre:	2
Carácter:	B
Créditos ECTS:	9
Modalidad/es de enseñanza:	Presencial
Idioma:	Castellano
Profesor/a - email	Manuel Pedrero Esteban /manuel.pedrero@ext.live.u-tad.com
Página Web:	http://www.u-tad.com/

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Descripción de la materia

En esta materia se aborda el estudio de los aspectos básicos del análisis matemático, variable compleja, ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales y del cálculo de probabilidades. Estos conocimientos supondrán el sustento matemático para el estudio de las asignaturas de física fundamental.

Descripción de la asignatura

Por su temática, la asignatura de Métodos Matemáticos para la Física puede dividirse en tres bloques: Cálculo vectorial, Teoría de Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales.

El primer objetivo de la asignatura es extender los conceptos básicos del cálculo diferencial de una variable a varias variables, tanto desde un punto de vista tanto teórico como computacional. De forma adicional, esta asignatura permite al alumno familiarizarse con las formas más habituales de representación en el plano y el espacio tridimensional mediante el estudio de distintos sistemas de representación de coordenadas, rectas, planos y curvas. La asignatura proporciona el estudio del concepto de integral a las integrales de funciones de varias variables, las integrales de línea y superficie y las integrales de funciones complejas. De forma

adicional, la asignatura tratará los teoremas más importantes relacionados con el cálculo integral y vectorial, como los teoremas de Stokes, Green y Gauss.

En la parte de teoría de funciones de una variable compleja, la asignatura introduce a los alumnos en las funciones analíticas, su relevancia en las funciones de variable real que conocían hasta ahora, necesarias para el uso que, de las técnicas complejas necesarias en las asignaturas de Física, especialmente en las Mecánicas, Clásica y especialmente Cuántica, Teorías (Clásica y Cuántica) de Campos, y en otros ámbitos de la Matemática, a través de las Transformadas Integrales.

En el último bloque dedicado a las ecuaciones diferenciales ordinarias, se estudian las herramientas básicas para predecir las características generales de la solución de una ecuación diferencial y resolver por distintas técnicas algunas de las ecuaciones básicas de la Física. En particular se analizan y en su caso se resuelve ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA

Competencias (genéricas, específicas y transversales)

BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Poseer conocimientos en el área de las Ciencias Físicas y Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general,

a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos

procedentes de la vanguardia del estudio de la Física Computacional y la Ciencia de Datos.

CG2 - Aplicar los conocimientos físicos y computacionales de una forma profesional y poseer las competencias que suelen

demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas en el ámbito de la Física

Computacional.

CG7 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos y de Internet.

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

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

TRANSVERSALES

CT4 - Actualizar el conocimiento adquirido en el manejo de herramientas y tecnologías digitales en función del estado actual del

sector y de las tecnologías empleadas.

ESPECÍFICAS

CE1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático para poder aplicar cálculo, álgebra o estadística utilizando métodos numéricos

para la simulación y experimentación de sistemas físicos.

CE3 - Comprender y manejar los conceptos básicos sobre las leyes generales de la física (mecánica, electromagnetismo, estadística,

cuántica) y entender sus aplicaciones prácticas en la ingeniería.

CE5 - Conocer y aplicar los métodos y lenguajes de programación más comunes en el ámbito de las ciencias experimentales.

CE6 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas más adecuadas a

los fines que se persigan.

CE8 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u

otras para simular experimentos y resolver problemas.

CE9 - Diseñar modelos matemáticos detallados de sistemas físicos, biológicos o sociales complejos y desarrollar programas que los

simulen en el entorno computacional adecuado.

Resultados de aprendizaje

- Conocer R^n y C junto a sus principales propiedades topológicas. Manejar y distinguir el valor absoluto, varias normas diferentes y el módulo.
- Comprender la noción de diferenciabilidad para funciones de varias variables y calcular derivadas parciales, gradientes, jacobianos y hessianos para aplicar los teoremas del cambio de variable, de la función inversa y de la función implícita, en contextos concretos.
- Conocer las demostraciones de algunos de los teoremas más importantes del cálculo diferencial para funciones de varias variables reales (igualdad de las derivadas cruzadas, valor medio, fórmula de Taylor, función inversa, función implícita).
- Calcular integrales dobles y triples sobre recintos elementales.
- Conocer las demostraciones de los teoremas más importantes del cálculo vectorial: Green, Stokes y de la divergencia.
- Calcular integrales de línea y de superficie y de campos escalares y vectoriales.
- Conocer el formalismo de Lagrange.
- Usar formalismos en variable compleja con comodidad en los ámbitos de la Física y la ingeniería.
- Conocer y distinguir los tipos de ecuaciones diferenciales más importantes que surgen en Física e Ingeniería.
- Aplicar diversos métodos analíticos o aproximados (incluyendo series de potencias) para resolver ecuaciones y sistemas diferenciales sencillos (lineales y reducibles), eligiendo el más adecuado al tipo de ecuación a resolver, e interpretar los resultados.
- Conocer resultados sobre existencia y unicidad de solución del problema de Cauchy. Extraer información cualitativa de la solución de una ecuación diferencial ordinaria (EDO), sin necesidad de resolverla.
- Usar métodos analíticos o aproximados para resolver ecuaciones en derivadas parciales (EDP) sencillas.
- Aplicar el desarrollo de funciones sencillas en serie de Fourier a la resolución de EDP.
- Conocer y manejar las transformaciones integrales de Fourier y Laplace, así como sus principales propiedades para la resolución de ecuaciones diferenciales.
- Conocer y utilizar las principales propiedades de las funciones especiales más usadas en Física, y su relación con la resolución de EDP.
- Utilizar software de cálculo simbólico para la resolución de EDO y EDP.
- Reconocer situaciones reales en las que aparecen las distribuciones probabilísticas más usuales.
- Calcular probabilidades en espacios discretos y continuos.

- Reconocer situaciones reales en las que aparecen las distribuciones probabilísticas más usuales.
- Manejar variables aleatorias y conocer su utilidad para la modelización de fenómenos reales.
- Utilizar el concepto de independencia y los teoremas límite.
- Conocer las propiedades básicas de los estimadores y manejar los métodos usuales para su construcción (máximo verosímil, de Bayes, mínimos cuadrados) incluyendo la estimación por intervalos.
- Plantear y resolver problemas de contraste de hipótesis en una y varias poblaciones. Construir y analizar modelos lineales.
- Manejo de la estadística descriptiva multivariante y de la no-paramétrica.
- Manejo de programas de ordenador para la resolución de problemas de probabilidad.

CONTENIDO

- Propiedades fundamentales de $\mathbb{R}^n$. Sucesiones en $\mathbb{R}^n$. Completitud y compacidad.
- Límites y continuidad de funciones de varias variables reales. Derivación de funciones de varias variables reales. Regla de la cadena. Teoremas de la función inversa y de la función implícita.
- Fórmula de Taylor. Extremos de funciones reales de varias variables reales. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.
- La integral de una función de varias variables reales. Teoremas de Fubini-Tonelli y del Cambio de Variable.
- Integrales de línea y de superficie. Teoremas clásicos del Cálculo Vectorial: Green, Stokes y Gauss. Rotacional, divergencia, laplaciana.
- Funciones de variable compleja. Límites y continuidad. Derivabilidad y holomorfía. Integración en el campo complejo, teorema de Cauchy. Series complejas. Teorema de los residuos y sus aplicaciones.
- Ecuaciones diferenciales de primer orden. Problema de Cauchy. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de primer orden y reducibles. Ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales de primer orden.
- Ecuaciones diferenciales de orden superior. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales homogéneas. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales: métodos de resolución.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales con coeficientes constantes. Problemas de contorno.
- Sistemas no lineales. Puntos críticos y análisis de estabilidad. Exponentes de Lyapunov. Sección de Poincaré. Mapa logístico. Diagramas de bifurcación.
- Transformadas integrales de funciones. Transformada de Fourier. Transformada de Laplace. Transformadas inversas. Convolución de funciones.
- Sistemas discretos, transformada Z.
- Elementos básicos del Análisis Funcional. Espacios normados: conceptos básicos y ejemplos. Completitud. Teorema del punto fijo de Banach. Operadores y funcionales lineales continuos. Espacios normados de dimensión

finita. Espacios de Hilbert. Productos escalares. Espacios prehilbertianos. Bases ortonormales. Operadores en espacios de Hilbert.

TEMARIO

Tema 1. Conceptos fundamentales de funciones de varias variables

- 1.1. Espacios vectoriales euclídeos, normados y métricos.
- 1.2. El conjunto $\mathbb{R}^n$. Topología de $\mathbb{R}^n$.
- 1.3. Sucesiones en $\mathbb{R}^n$. Completitud y compacidad.
- 1.4. Vectores en $\mathbb{R}^2$ y $\mathbb{R}^3$.
- 1.5. Producto escalar y vectorial.
- 1.6. Tipos de coordenadas en el plano y el espacio.
- 1.7. Funciones vectoriales de variable vectorial.
- 1.8. Ecuaciones de rectas, planos y curvas.
- 1.9. Dominio de una función de varias variables.
- 1.10. Composición de funciones y curvas de nivel.

Tema 2. Límites y continuidad en funciones de varias variables

- 2.1. Concepto de límite de funciones reales de dos variables.
- 2.2. Cálculo del límite según un subconjunto de puntos.
- 2.3. Límites reiterados, iterados o sucesivos.
- 2.4. Cálculo del límite utilizando un cambio de variables.
- 2.5. Cálculo de límites mediante infinitésimos.
- 2.6. Límite de funciones vectoriales.
- 2.7. Continuidad de funciones reales de variable vectorial.
- 2.8. Continuidad en un conjunto.
- 2.9. Continuidad de funciones vectoriales de variable vectorial.

Tema 3. Derivabilidad y diferenciabilidad de funciones de varias variables

- 3.1. Derivadas parciales de primer orden.
- 3.2. Interpretación geométrica.
- 3.3. Derivadas parciales de orden superior.
- 3.4. Derivadas direccionales.

- 3.5. Cálculo del plano tangente.
- 3.6. Regla de la cadena.
- 3.7. Diferenciabilidad.
- 3.8. Gradiente.
- 3.9. Matriz jacobiana y matriz hessiana.

Tema 4. Aplicaciones de la derivabilidad y diferenciabilidad de funciones de varias variables

- 4.1. Teoremas de la función implícita e inversa.
- 4.2. Extremos de funciones de varias variables.
- 4.3. Puntos de silla.
- 4.4. Extremos condicionados. Método de los multiplicadores de Lagrange.
- 4.5. Polinomio de Taylor.

Tema 5. Conceptos básicos de cálculo vectorial

- 5.1. Sistemas de coordenadas.
- 5.2. Curvas planas.
- 5.3. Curvas en el espacio.
- 5.4. Conjuntos convexos, conexos y simplemente conexos.
- 5.5. Superficies.

Tema 6. Integrales dobles

- 6.1. Concepto de integral doble.
- 6.2. Teorema de Fubini para integrales dobles.
- 6.3. Aplicación al cálculo del área de una región plana.
- 6.4. Aplicación al cálculo del área de una superficie.
- 6.5. Aplicación al cálculo de volúmenes.
- 6.6. Cálculo de integrales dobles mediante coordenadas polares.
- 6.7. Otras aplicaciones de las integrales dobles.

Tema 7. Integrales triples

- 7.1. Concepto de integral triple.
- 7.2. Teorema de Fubini para integrales triples.
- 7.3. Aplicación al cálculo de volúmenes.
- 7.4. Cálculo de integrales triples mediante coordenadas esféricas.

7.5. Cálculo de integrales triples mediante coordenadas cilíndricas.

7.6. Otras aplicaciones de las integrales triples.

Tema 8. Integrales curvilíneas y de superficie

8.1. Integrales curvilíneas de campos escalares y vectoriales.

8.2. Función potencial y campos conservativos.

8.3. Integrales de superficie de campos escalares y vectoriales.

Tema 9. Teoremas vectoriales

9.1. Teorema de Stokes.

9.2. Teorema de Green.

9.3. Teorema de Gauss.

Tema 10. Funciones de variable compleja

10.1. Números complejos.

10.2. Funciones elementales.

10.3. Derivación de funciones de variable compleja.

10.4. Diferenciabilidad de funciones de variable compleja.

10.5. Ecuaciones de Cauchy-Riemann.

10.6. Funciones holomorfas y armónicas.

10.7. Series de potencias.

10.8. Series de Laurent.

10.9. Singularidades y ceros.

Tema 11. Integración de funciones complejas

11.1. Curvas en el espacio complejo.

11.2. Integral de una función compleja de variable real.

11.3. Integral de línea de funciones complejas.

11.4. Teorema Cauchy-Goursat.

11.5. Teorema fundamental del cálculo complejo.

11.6. Índice de un punto respecto a una curva.

11.7. Concepto de residuo.

11.8. Teorema de los residuos.

11.9. Aplicación al cálculo de integrales de funciones reales.

Tema 12. Conceptos generales de ecuaciones diferenciales ordinarias

- 12.1. Conceptos generales.
- 12.2. La ecuación de primer orden.
- 12.3. Representación gráfica de soluciones.
- 12.4. Isoclinas.

Tema 13. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. La ecuación lineal.

- 13.1. Ecuaciones con variables separables.
- 13.2. Ecuaciones homogéneas.
- 13.3. Ecuaciones diferenciales exactas.
- 13.4. Factores integrantes.
- 13.5. La ecuación lineal de primer orden.
- 13.6. Ecuaciones de Bernoulli y de Riccati.
- 13.7. Ecuaciones en forma implícita.
- 13.8. Soluciones singulares.
- 13.9. Ecuaciones no resueltas respecto a la derivada.
- 13.10. Ecuaciones de Lagrange y Clairaut.
- 13.10. Trayectoria de una familia de curvas.

Tema 14. Ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden

- 14.1. Propiedades generales
- 14.2. Solución general de la EDO homogénea
- 14.3. Uso de una solución conocida para hallar otra
- 14.4. EDOs lineales homogéneas de segundo orden con coeficientes constantes
- 14.5. El método de los coeficientes indeterminados
- 14.6. El método de variación de los parámetros
- 14.7. Método de resolución en serie de potencias; puntos ordinarios
- 14.8. Puntos singulares regulares; método de Frobenius
- 14.9. EDOS lineales de orden superior
- 14.10. Ejemplos de ecuaciones de segundo orden de interés en Física
- 14.11. Métodos operacionales

Tema 14. Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales.

14.1. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.

14.2. Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes.

14.3. Sistemas lineales no homogéneos con coeficientes constantes.

14.4. Ejemplos de sistemas de ecuaciones lineales.

Tema 15. Puntos críticos y propiedades de estabilidad.

15.1. Plano de fase. Sistemas lineales.

15.2. Sistemas autónomos y estabilidad.

15.3. Sistemas no lineales. Especies competidoras.

15.4. El método de Lyapunov

15.5. Caos y atractores extraños: ecuaciones de Lorentz.

Tema 16. La transformada de Laplace y Fourier.

16.1. La transformada de Laplace.

16.2. Transformadas de algunas funciones elementales.

16.3. Propiedades de la transformada de Laplace.

16.4. La transformada de Fourier.

16.5. Propiedades de la transformada de Fourier.

16.6. Transformadas de algunas funciones elementales.

16.7. La transformada inversa.

16.8. Convolución de funciones.

16.9. Teorema de convolución.

16.10. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales.

ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍAS DOCENTES

Actividades formativas

Actividad Formativa	Horas totales	Horas presenciales
<i>Clases teóricas / Expositivas</i>	45	100
<i>Clases Prácticas</i>	36	100

<i>Tutorías</i>	9	50
<i>Estudio independiente y trabajo autónomo del alumno</i>	86	0
<i>Elaboración de trabajos (en grupo o individuales)</i>	43	0
<i>Actividades de Evaluación</i>	6	100

Metodologías docentes

MD1 Clase Teoría

MD2 Prácticas

MD3 Prácticas de Laboratorio

MD4 Tutorías

DESARROLLO TEMPORAL

UNIDADES DIDÁCTICAS / TEMAS PERÍODO TEMPORAL

Tema 1 y Tema 2 Semanas 1

Tema 3, Tema 4 y Tema 5 Semanas 2 y 3

Tema 6 y Tema 7 Semana 4 y 5

Tema 8 y Tema 9 Semanas 6 y 7

Tema 10 y Tema 11 Semana 8 y 9

Tema 12 y Tema 13 Semanas 10 y 11

Tema 14 Semanas 12

Tema 15 Semana 13

Tema 16 Semanas 14 y 15

SISTEMA DE EVALUACIÓN

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN MÍNIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%)	VALORACIÓN MÁXIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%)
<i>Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura</i>	0	30
<i>Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias</i>	30	60
<i>Prueba Objetiva</i>	30	60

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE EVALUACIÓN

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	CONVOCATORIA ORDINARIA	CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA
-------------------------	---------------------------	--------------------------------

Consideraciones generales acerca de la evaluación

Consideraciones generales acerca de la evaluación:

- La evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura se realizará a partir de la asistencia y la participación en clase y en el resto de las actividades desarrolladas durante el curso. Este aspecto representará el 10% de la calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria.
- A lo largo del curso se plantearán actividades, ejercicios y problemas que deberán ser realizadas de forma presencial en el horario de clase según las indicaciones del profesor. La nota en este apartado se calculará teniendo en cuenta la puntuación media de las actividades, ejercicios y problemas solicitados. Por otra parte, este apartado supondrá un 30% de la calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria.
- La materia a evaluar se dividirá en tres exámenes parciales: cada uno de ellos correspondiente a los bloques de Cálculo vectorial, Teoría de Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales. Los exámenes parciales tendrán lugar durante el transcurso del cuatrimestre en horario de clase, y cada uno será liberatorio si así lo desea el alumno con la condición de obtener al menos una calificación de 4.0 en dicho examen. Aquellos alumnos que no superen esa nota o que decidan descartarla voluntariamente, deberán realizar de nuevo el examen del parcial en cuestión en la fecha asignada para la convocatoria ordinaria.
- Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria, es imprescindible que la nota final (incluyendo los exámenes parciales, las problemas y actividades a entregar y la participación) sea al menos 5.0 (sobre 10). Además de ese requisito, es necesario que la media de los exámenes parciales sea al menos 5.0 (sobre 10), donde la calificación de cada examen parcial debe ser obligatoriamente superior o igual a 4.0 (sobre 10). En caso de no cumplirse alguno de estos requisitos, la asignatura se considerará automáticamente suspensa independientemente del resto de calificaciones. En el caso particular de que el alumno no haya

obtenido una nota media de al menos 5.0 en los exámenes, su calificación final será precisamente esa nota media, sin considerar los apartados de participación y de trabajos presentados.

- En caso de no conseguir el aprobado en la convocatoria ordinaria, el alumno podrá presentarse a la convocatoria extraordinaria de julio, en la que se conservarán los pesos de los distintos tipos de actividades.
- En esta convocatoria, la recuperación del examen (60%) se realizará a través de un examen único.
- Si el alumno ha obtenido una nota de suspenso en la evaluación continua y desea recuperarla, debe ponerse en contacto con el profesor para recibir las instrucciones específicas para ello.
- En los exámenes no se permite el uso de apuntes ni de calculadoras científicas programables, para lo que el alumno debe remitirse a las instrucciones específicas del profesor sobre este tema.
- La mala presentación (faltas ortográficas incluyendo acentos, tachones, letra ilegible, etc.) puntúa negativamente, tanto en los trabajos solicitados durante el curso como en los exámenes.
- No se conservarán calificaciones de ningún tipo entre distintos cursos académicos.

Consideraciones generales acerca del desarrollo de las clases:

- No está permitido el uso de teléfonos móviles en el aula durante el período de evaluación continua, excepto indicación expresa en sentido contrario del profesor para la realización de alguna actividad organizada por el profesor. Los ordenadores portátiles podrán utilizarse únicamente para actividades relacionadas con la asignatura. El profesor podrá retirar el derecho al uso del ordenador a aquellos alumnos que lo utilicen para actividades que no estén relacionadas con la asignatura (consulta de correos, noticias o redes sociales, consulta o elaboración de actividades de otras asignaturas, juegos, etc.).
- No está permitido consumir bebidas ni comidas en el aula. Tampoco está permitida la presencia de cualquier tipo de bebida en las mesas, incluso en envases cerrados.
- Se demandará del alumno una participación activa, necesaria para el desarrollo de las clases.
- Se exigirá al alumno un buen comportamiento en todo momento durante el desarrollo de las clases. El mal comportamiento que impida el normal desarrollo de la clase puede conllevar la expulsión del aula por un tiempo a determinar por el profesor.

BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA

Bibliografía Básica:

- J. E. Marsden y A. J. Tromba. Calculo vectorial. Pearson. 2004 ISBN 978-0201629354
- Dennis G. Zill y Patrick D. Shanahan. Introducción al análisis complejo con aplicaciones. Editorial Cengage Learning. ISBN 978-60-748-1596-2.
- Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. W.E. Boyce, R.C. DiPrima, Limusa (2016) ISBN 978-6070501517

Bibliografía Recomendada:

- Isaías Uña, Jesús San Martín y Venancio Tomeo. Problemas resueltos de Cálculo en varias variables. Ed. Paraninfo. ISBN 978-84-973-2290-4.
- Saturnino Salas, Einar Hille y Garret Edgen. Cálculo de varias variables. Volumen II. 4ª edición. Editorial Reverté. ISBN 978-84-291-5158-9.
- Alfonsa García, Antonio López, Gerardo Rodríguez, Sixto Romero y Agustín de la Villa. Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables. Editorial CLAGSA. ISBN 978-84-921-8475-0.
- Alfonsa García, Antonio López, Gerardo Rodríguez, Sixto Romero y Agustín de la Villa. Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables. Ed. CLAGSA. ISBN 84-921-8475-2.
- Ron E. Larson. Cálculo. Tomo II. Ed. Cengage Learning. ISBN 978-60-752-2017-8.
- Ecuaciones diferenciales elementales. C.H. Edwards, D. Penney, Prentice Hall Hispanoamericana (1999). ISN 978-0130174475
- Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. G. Simmons, McGraw-Hill Interamericana (1993). ISN 978-1498702591
- Mathematical Methods for Physics and Engineering 3rd Edition Paperback: A Comprehensive Guide Riley, Hobson , Bence. ISBN 0521679710
- Student Solution Manual for Mathematical Methods for Physics and Engineering Third Edition K. F. F. Riley. ISBN 0521679737
- Mathematical Methods in the Physical Sciences Mary L. Boas. ISBN 9780471198260
- MATHEMATICAL METHODS FOR PHYSICISTS: A COMPREHENSIVE GUIDE, 7TH EDITION. de George B. Arfken Hans J. Weber, Frank E. Harris. ISBN 9381269556

MATERIALES, SOFTWARE Y HERRAMIENTAS NECESARIAS

Tipología del aula

Aula teórica

Equipo de proyección y pizarra

Materiales:

Ordenador personal .

Cuaderno o tablet para tomar apuntes.

Software:

-