



Grado en Ingeniería Mecatrónica 28805 - Matemáticas II

Guía docente para el curso 2012 - 2013

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- Cesar Asensio Chaves -

- Javier Casahorran Sebastian -

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se trata de una asignatura de carácter básico que representa la continuación natural de las Matemáticas I cursadas a lo largo del primer semestre. Se extiende el conocimiento del lenguaje y procedimiento matemáticos al campo del Álgebra Lineal, Cálculo Diferencial y Cálculo Integral bien que ahora en varias variables.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Las actividades asociadas a la asignatura serán:

- a) Clases teóricas donde se desarrollará el temario propuesto.
 - b) Clases de problemas.
 - c) Manejo de programas de cálculo.
 - d) Tutorías bien de carácter individual o grupal.
 - e) Elaboración de trabajos.
 - f) Realización de pruebas escritas conforme a las pautas de evaluación señaladas.
 - g) Actividades de refuerzo a través de la plataforma Moodle.
-

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1:

Sabe aplicar los resultados fundamentales del Álgebra Lineal y el Cálculo Infinitesimal e Integral en Varias Variables. Es además capaz de describir los conceptos básicos como el de matriz, solución de un sistema lineal, ortogonalidad y subespacio vectorial, curvas y superficies en el espacio y las derivadas, problemas de extremos e integrales asociadas a ellas.

- 2:** Desarrolla y experimenta estrategias de resolución de problemas y distingue el método más adecuado en cada situación.
- 3:** Es capaz de razonar la dificultad de resolver un problema de forma exacta y la necesidad de recurrir a la aplicación de métodos de aproximación numérica para su resolución, determinando el grado de precisión y el error cometido.
- 4:** Sabe utilizar algún software matemático en sus aplicaciones al Álgebra Lineal, Derivación, Optimización e Integrales de línea y superficie.
- 5:** Es capaz de plantear y resolver con rigor problemas de las áreas anteriores aplicados a la Ingeniería Mecatrónica, seleccionando de forma crítica los métodos y resultados teóricos más adecuados, y ante la complejidad de la resolución de estos problemas reales de modo analítico es capaz de resolverlos con el software matemático propuesto en el apartado 4.
- 6:** Es capaz de resolver, trabajando en equipo, los problemas del apartado 5, ampliando la información y los métodos propuestos en el aula. Es además capaz de realizar presentaciones orales de los resultados obtenidos, usando el lenguaje matemático adecuado y los programas informáticos más convenientes.
- 7:** Es capaz de expresar tanto de forma oral como escrita y utilizando el lenguaje científico, los conceptos básicos de la asignatura así como el proceso de resolución de problemas.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Las Matemáticas se constituyen como el lenguaje propio del ámbito científico-tecnológico. Su dominio se hace por tanto imprescindible para la práctica profesional en el contexto de la Ingeniería. En esta materia concreta se extienden de modo natural a casos de mayor complejidad los argumentos previamente tratados en Matemáticas I.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Exponer el carácter universal de las Matemáticas, su carácter autoconsistente y la relevancia de su uso en el contexto de la Ingeniería.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Dentro del Grado de Ingeniería Mecatrónica se incidirá especialmente en la importancia de aplicar los conocimientos

matemáticos adquiridos a diferentes ámbitos de la Ingeniería.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Interpretar datos experimentales, contrastarlos con los teóricos y extraer conclusiones.
- 2:** Recurrir a la abstracción y el razonamiento lógico.
- 3:** Aprender de forma continuada, autodirigida y autónoma.
- 4:** Evaluar alternativas.
- 5:** Liderar un equipo o mostrarse como un miembro comprometido del mismo.
- 6:** Localizar información técnica y proceder a la oportuna valoración.
- 7:** Redactar documentación técnica y presentarla con ayuda de herramientas informáticas adecuadas.
- 8:** Utilizar las materias básicas y tecnológicas que capacitan para el aprendizaje de nuevos métodos y dotan de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- 9:** Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
- 10:** Comunicar sus razonamientos y diseños de modo claro a públicos especializados y no especializados.
- 11:** Resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en la Ingeniería.
- 12:** Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial y en particular en el ámbito de la Electrónica Industrial.
- 13:** **Competencias específicas:** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre Álgebra Lineal y Cálculo Infinitesimal e Integral en Varias Variables.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Al superar la asignatura el alumno se encuentra capacitado para abordar a lo largo de los semestres que siguen materias tales como las ecuaciones diferenciales en sus dos versiones (ordinarias o parciales).

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1: Trabajos individuales y de grupo:** Los trabajos son ejercicios que ponen en práctica lo considerado en las clases teóricas, que por su extensión o complejidad no pueden realizarse como pruebas escritas. Pueden ser bien individuales, bien en grupo, y en ambos casos se podrán acompañar, a criterio del profesor, de una defensa pública que también es evaluable. Estos trabajos comprenden un 30 % de la nota total, repartidos en al menos dos trabajos.
- 1:** **Pruebas escritas:** Los ejercicios individuales siguen siendo una manera fiable de saber si el alumno tiene capacidad para aplicar los métodos considerados. Tres exámenes se reparten a lo largo del semestre, cada uno abarcando partes diferentes del temario, si bien no siempre pueden ser excluyentes por la propia naturaleza de las Matemáticas. Las pruebas escritas comprenden un 50 % de la nota total, repartidas en dos pruebas con valores 25 % y 25 %.
- 2:** **Controles de participación:** Algunas clases de problemas se complementan con la elaboración de ejercicios análogos a los considerados que se someten a evaluación, de forma similar a las pruebas anteriores pero centrados en problemas más concretos y de menor valor. De esta forma se evalúa la colaboración de los alumnos, tanto entre ellos como con el discurso de las clases, y su implicación en las actividades previas que llevan a la resolución de estos controles. Los controles de participación comprenden el 20 % de la nota total, repartidos en cuatro controles con valores iguales.
- 3:** **Pruebas globales escritas:** En cada una de las dos convocatorias oficiales se puede realizar una prueba global de evaluación, que consta de los trabajos antes descritos junto con una prueba global escrita que comprende el restante 70 %. Así, si un alumno no ha podido superar las pruebas escritas y los controles, puede optar mediante esta prueba a lograr la calificación más alta. Todos los alumnos tienen derecho a esta prueba global, a conservar la nota obtenida en los trabajos y a entregar de nuevo los trabajos (que pueden ser los mismos u otros propuestos por el profesor) para completar el 30 % correspondiente.

Criterios de evaluación

En las pruebas escritas y controles de participación se evaluará:

- 1:** El entendimiento de los conceptos matemáticos usados para resolver los problemas.
- 2:** El uso de estrategias y procedimientos eficientes en su resolución.
- 3:** Explicaciones claras y detalladas.
- 4:** La ausencia de errores matemáticos en el desarrollo y las soluciones.
- 5:** Uso correcto de la terminología y notación.
- 6:** Exposición ordenada, clara y organizada.

En los trabajos se evaluará:

- 1:** El dominio y uso correcto de los comandos del software matemático necesarios

para resolver los problemas.

- 2:** La correcta resolución de los problemas y los métodos y estrategias matemáticas empleadas.
- 3:** El detalle del código utilizado en la resolución de los problemas.
- 4:** La correcta interpretación de los resultados obtenidos.
- 5:** La capacidad para seleccionar el método más apropiado.
- 6:** Explicaciones y/o razonamientos claros y detallados a las preguntas realizadas.
- 7:** El resultado y calidad final del trabajo.
- 8:** La calidad y coordinación en la exposición del mismo.
- 9:** El lenguaje matemático utilizado.
- 10:** La calidad de las fuentes bibliográficas.
- 11:** El trabajo en equipo.
- 12:** La actitud mostrada durante el desarrollo del trabajo, así como la mayor o menor participación en el mismo.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Desarrollo de un esquema teórico-práctico conforme a los criterios que se detallan a continuación.

La asignatura tiene asignados 6 créditos ECTS con estimación de quince semanas de trabajo. Una semana lectiva convencional incluiría:

- a) Clases de teoría: 3 horas
- b) Clases de problemas: 1 hora.
- c) Actividades varias: 2 horas.

Entre estas últimas se incluyen prácticas, pruebas escritas, tutorías y similares.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos

comprende las siguientes actividades...

- 1:** **Clases teóricas**, en las que se exponen los conceptos fundamentales que constituyen el cuerpo de conocimientos básicos que deben aprenderse para conseguir los resultados de aprendizaje. Los conceptos teóricos se complementan con ejemplos detallados que ilustran su funcionamiento dentro de un contexto concreto.
- 2:** **Clases prácticas**, en las que se proponen problemas que deberán resolverse empleando los métodos y conceptos considerados con anterioridad. En estas clases se fomenta la discusión, la participación, la cooperación y la reflexión. El uso del paquete informático adecuado a cada situación es permanente (Maxima para cálculo simbólico, Octave para cálculo numérico), de manera que las clases de problemas son a su vez clases de prácticas con el ordenador. Así, el uso del ordenador se enfoca de forma natural como el método de cálculo más conveniente, y quedan integradas las técnicas informáticas con las técnicas abstractas.
- 3:** **Trabajos autónomos**, en los que se propone resolver ejercicios un poco más complejos y extensos que hagan uso de los conceptos centrales de la asignatura y pueden resolverse exclusivamente dentro de ella. Se propondrán al menos dos trabajos: uno en grupo, que deberá exponerse públicamente en clase, y uno individual. En todos ellos se evaluarán no sólo los resultados, sino su presentación de forma oral y escrita, así como el uso de las herramientas informáticas de cálculo numérico y simbólico pertinentes. Durante la elaboración de los trabajos, los estudiantes disponen de tiempo suficiente como para tener tutorías presenciales con el profesor, que entonces puede resolver dudas y orientar al alumno o al grupo en la dirección correcta si fuese necesario.
- 3:** **Controles de participación**, que son clases de problemas y sesiones de evaluación a la vez. Mientras los alumnos resuelven un problema propuesto, se puede evaluar su implicación y colaboración además del resultado que obtienen. Esto sirve como motivación para que trabajen el problema de forma colectiva y con el profesor, facilitando la asimilación de conceptos que se persigue.
- 4:** **Seminarios**, en los que se introducen las herramientas informáticas que se emplean en el resto de las actividades, como el manipulador simbólico Maxima, el lenguaje de cálculo numérico Octave y la composición de textos y presentaciones mediante LATEX.
- 4:** **Trabajo personal**, en el que los alumnos dedican tiempo fuera de clase para estudiar los conceptos impartidos en clase, resolver problemas análogos y/o complementarios a los considerados en clase, y elaborar los trabajos propuestos.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

En principio los tres temas a desarrollar se distribuirán a lo largo de las quince semanas lectivas de acuerdo con la siguientes previsiones:

TEMA 1: Cinco semanas.

TEMA 2: Cinco semanas.

TEMA 3: Cinco semanas.

Los plazos de entrega de trabajos y similares se fijarán en función del desarrollo de la actividad docente. El mismo criterio regirá para las fechas de las pruebas escritas.

Contenidos

Los contenidos de la asignatura son:

1:

Introducción a Octave

2:

Sistemas de ecuaciones lineales

- Grupos, anillos, cuerpos
- Sistemas de ecuaciones lineales: operaciones elementales
- Eliminación gaussiana y rango de una matriz
- Teorema de caracterización de los sistemas lineales (Rouché-Frobenius)
- Determinantes
- Eliminación gaussiana numérica, número de condición
- Descomposiciones LU, QR y Choleski
- Métodos iterativos

3:

Espacios vectoriales con producto escalar

- Independencia lineal, dimensión y base
- Subespacios
- Producto escalar
- Distancias, ángulos y ortogonalidad
- Sistemas y subespacios ortogonales
- Proyectores y teorema de aproximación óptima

4:

Diagonalización

- Valores y vectores propios
- Descomposición espectral y funciones de matrices
- Matrices normales
- Cálculo numérico de autovalores
- Matrices compatibles
- Descomposición en valores singulares

5:

Geometría diferencial de curvas

- Curvas tridimensionales, vector tangente, triedro de Frenet
- Curvatura y torsión

6:

Funciones de varias variables reales

- Límites de funciones de varias variables
- Continuidad

7:

Diferenciabilidad de funciones de varias variables

- Derivada direccional
- Derivadas parciales
- Diferencial
- Regla de la cadena
- Extremos
- Extremos condicionados: El método de los multiplicadores de Lagrange

8:

Integrales múltiples

- Integrales dobles
- Cambio de variables
- Integrales triples

9:

Integral de línea

- Campos vectoriales
- Integral de línea
- Independencia del camino
- Trabajo y Energía
- Teorema de Green

10:

Integral de superficie

- Definición de superficie, ejemplos
- El plano tangente y el vector normal
- Integrales de superficie
- Teorema de Stokes, teorema de Gauss

Bibliografía

Bibliografía

Álgebra Lineal y Geometría

- [1] G. Allaire, S. M. Kaber. Numerical Linear Algebra. Springer-Verlag, 2008.
- [2] J. de Burgos. Álgebra lineal y Geometría cartesiana. McGraw-Hill, 2000.
- [3] J. Rojo. Álgebra lineal. McGraw-Hill, 2001.
- [4] A. Quarteroni, F. Saleri. Cálculo científico con MATLAB y Octave. Springer-Verlag, 2006.

Cálculo en Varias Variables

- [5] T.M. Apostol. Calculus. 2 volúmenes. Reverté, 1982.
- [6] G. L. Bradley, K. J. Smith. Cálculo de varias variables, Volumen II. Prentice Hall, 1998.
- [7] J. de Burgos. Cálculo Infinitesimal de varias variable. McGraw-Hill, 1997.
- [8] J. de Burgos. Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería. Ed. Garcia Maroto, 2008.
- [9] Glyn James. Matemáticas avanzadas para ingeniería. Pearson Educación 2006.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada