



Grado en Ingeniería Mecatrónica 28810 - Matemáticas III

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 2, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- Víctor Manuel Laliena Bielsa laliena@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se trata de una asignatura de carácter básico que representa la continuación natural de las Matemáticas I y II cursadas en la titulación. Las ecuaciones diferenciales, bien ordinarias o parciales, y las transformadas, continuas o discretas, suponen la culminación natural de las materias análogas previamente consideradas.

Actividades y fechas clave de la asignatura

La impartición de las clases se realizará a lo largo de las 15 semanas docentes. Se impartirán conceptos teóricos que serán reforzados con la aplicación práctica en resolución de ejercicios y análisis de resultados mediante el uso permanente de herramientas de tipo informático. Se realizarán dos pruebas escritas sobre la materia de la asignatura a lo largo del curso. Además, se realizará un trabajo en grupo sobre dicha materia. El trabajo continuado en el aula también será evaluado con la realización de 4 controles de tipo participativo, consistentes en la resolución de ejercicios de tipo práctico.

Durante el curso se concretarán (en función del calendario real) y publicarán (en la plataforma Moodle) con suficiente antelación las fechas concretas de las actividades de la asignatura.

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 de las ecuaciones diferenciales y las transformadas integrales y discretas.
- 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 a las ecuaciones diferenciales y las transformadas integrales y discretas.
- 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 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 y Matemáticas II.

El énfasis se pone en los conceptos más concretos, ilustrándolos siempre con ejemplos tomados de la Física y la Ingeniería, y se complementan con técnicas de cálculo que hacen uso de software especializado, moderno y de libre distribución. En todo momento se fomenta la participación del alumno y su interacción con el profesor, bien a través de clases y/o tutorías presenciales, bien a través del correo electrónico y la plataforma Moodle, que se usa como referencia virtual para la distribución de material, comunicación con los alumnos y publicación de resultados.

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:

Los métodos matemáticos básicos forman parte de las numerosas herramientas con las que todos los profesionales de la Ingeniería deben contar para resolver los problemas que aparecen en su trabajo. Entre los resultados de aprendizaje figuran precisamente el dominio de técnicas no sólo teóricas, sino también prácticas, que permiten la aplicación directa de los métodos considerados en la asignatura a problemas reales, con métodos de cálculo realistas que se incorporan en paquetes de software eficaces y contrastados. Es por tanto fundamental en la correcta formación de un ingeniero obtener los resultados de aprendizaje que abarca esta asignatura. El objetivo final es que el alumno integre los conocimientos básicos de esta asignatura en todo tipo de aspectos relacionados con la ingeniería mecatrónica, de manera que sirvan de base para otras materias y a su vez adquiera unas técnicas que le permitan su desarrollo profesional.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura es obligatoria y forma parte de la formación básica de los estudiantes. Se imparte en el primer semestre del segundo curso del plan de estudios del Grado de Ingeniería Mecatrónica, lo que supone que el estudiante va a adquirir unos resultados de aprendizaje que le proporciona destrezas en herramientas que serán de utilidad en distintas asignaturas de cursos posteriores. El énfasis se pone en los conceptos que tienen aplicación directa en Física, Mecánica, Electrónica, Estadística, Economía, etc. En muchas ocasiones el enfoque unificador de las Matemáticas simplifica los problemas que se tratan en otras materias, y hace evidentes las semejanzas en problemas aparentemente distintos que pueden ayudar en la solución.

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

- 1:** Conocimientos en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- 2:** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Mecatrónica.
- 3:** Interpretar datos experimentales, contrastarlos con los teóricos y extraer conclusiones.
- 4:** Capacidad para la abstracción y el razonamiento lógico.
- 5:** Capacidad para aprender de forma continuada, autodirigida y autónoma.
- 6:** Capacidad para evaluar alternativas.
- 7:** Capacidad para liderar un equipo así como de ser un miembro comprometido del mismo.
- 8:** Capacidad para localizar información técnica, así como su comprensión y valoración.
- 9:** Capacidad para redactar documentación técnica y para presentarla con ayuda de herramientas informáticas adecuadas.
- 10:** Capacidad para comunicar sus razonamientos y diseños de modo claro a públicos especializados y no especializados.
- 11:** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: ecuaciones diferenciales y transformadas integrales y discretas; métodos numéricos relacionados con esas materias.

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

Los resultados de aprendizaje de la asignatura se plasman en la resolución de problemas matemáticos que pueden plantearse en la ingeniería mecatrónica, en el conocimiento del uso reflexivo de herramientas de cálculo simbólico y numérico, en la utilización de métodos numéricos en la resolución de algunos problemas matemáticos. Proporcionan a los estudiantes los conocimientos matemáticos y procedimentales que se encuentran en la base de otras asignaturas de carácter científico-tecnológico del Grado, como, por ejemplo, las asignaturas de Física, Mecánica, Estadística, Economía o Electrónica. La capacidad para aplicar técnicas matemáticas a la resolución de problemas concretos de los distintos campos relacionados con la ingeniería, resulta una competencia fundamental de un ingeniero, así como la utilización de recursos ya existentes y la interpretación de los resultados obtenidos.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

1:

Pruebas escritas: A lo largo del curso se realizarán dos pruebas escritas. Versarán sobre aspectos teóricos y/o prácticos de la asignatura. Están relacionadas con los resultados de aprendizaje 1, 2, 3, 4 y 7. Su peso en la nota final será de un 70%.

En las pruebas escritas se evaluará:

- el entendimiento de los conceptos matemáticos usados para resolver los problemas
- el uso de estrategias y procedimientos eficientes en su resolución
- explicaciones claras y detalladas
- la ausencia de errores matemáticos en el desarrollo y las soluciones
- uso correcto de la terminología y notación
- exposición ordenada, clara y organizada

2:

Trabajo en grupo: Los alumnos formarán grupos de tres personas que, en casos excepcionales, podrán ser de dos o cuatro personas tras aprobación del profesor. A cada grupo se le asignará un trabajo que deberá entregar y exponer en clase. La defensa oral del trabajo será obligatoria, todos los miembros del grupo deben participar en todas las fases de realización del trabajo.

La nota del trabajo presentado durante el curso regular sirve para todas las convocatorias. No obstante, en el caso de que la nota del trabajo no sea satisfactoria, puede presentarse un nuevo trabajo (que será asignado) en las convocatorias.

El trabajo en grupo está relacionado con los resultados de aprendizaje 1,4, 5, 6 y 7. Su peso en la nota final será del 10%.

En el trabajo en grupo se evaluará:

- el resultado y calidad final del trabajo
- la correcta interpretación de los resultados obtenidos
- explicaciones y/o razonamientos claros y detallados a las preguntas realizadas
- la capacidad para seleccionar el método más apropiado
- la calidad y coordinación en la exposición del mismo
- el lenguaje matemático utilizado
- la calidad de las fuentes bibliográficas
- el trabajo en equipo
- la actitud mostrada durante el desarrollo del trabajo, así como la mayor o menor participación en el mismo
- el dominio y uso correcto de los comandos del software matemático necesarios para resolver los problemas

2:

Controles participativos: Para evaluar la participación de los alumnos en clase se llevarán a cabo controles periódicos en clase. Como mínimo se realizarán 4 controles que consistirán en la realización de ejercicios de tipo práctico. Su peso en la nota final es del 20%. Los resultados de aprendizaje con los que están relacionados son el 1, 2, 3, 4, 5 y 7.

En los controles participativos se evaluará:

- el entendimiento de los conceptos matemáticos usados para resolver los problemas
- el uso de estrategias y procedimientos eficientes en su resolución
- explicaciones claras y detalladas

- la ausencia de errores matemáticos en el desarrollo y las soluciones
- uso correcto de la terminología y notación
- exposición ordenada, clara y organizada

3: **Prueba global:** Los alumnos que no hayan superado la asignatura con el sistema de calificación continuada, deberán realizar en las convocatorias oficiales una prueba escrita de carácter obligatorio equivalente a las pruebas escritas descritas en el punto 1, cuyo peso en la nota final será del 90%, además deberá presentar los trabajos en grupo e individual que se le hayan adjudicado siendo su peso un 10% de la nota final. Los criterios de evaluación serán los expuestos en los apartados anteriores.

Durante el curso se concretarán (en función del calendario real) y publicarán en la plataforma Moodle las fechas concretas de las pruebas escritas, entrega de trabajos, etc.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante y se centra en los aspectos más prácticos de las ecuaciones diferenciales y las transformadas discretas y continuas. Con el fin de conseguir este objetivo se fomentará el uso de herramientas de tipo informático. Las explicaciones teóricas de los conceptos de la asignatura serán reforzadas con ejemplos o casos prácticos analizados con el ordenador. Asimismo se realizarán tutorías con el fin de reforzar los conceptos desarrollados en las clases.

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:** La asignatura se articula con 4 horas de clase presencial a la semana durante las 15 semanas que dura el semestre. Se imparten conceptos teóricos que son reforzados con el trabajo práctico y mediante el uso de programas de cálculo simbólico y/o numérico.
- 2:** Trabajo personal: 90 horas

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La distribución aproximada por semanas de los contenidos tiene el siguiente esquema:

1. Ecuaciones diferenciales ordinarias: conceptos básicos, existencia y unicidad.
2. Resolubilidad analítica.
3. Estudios cualitativos: puntos fijos y estabilidad lineal.
4. Métodos numéricos: Euler y Runge--Kutta.
5. EDO de orden mayor que uno: Osciladores; resonancia. Estabilidad de vigas.
6. Métodos numéricos para EDO de orden dos y superior: PVI y PVF (MDF y MEF).
7. Introducción a las EDP: separación de variables; vibraciones.
8. Transformada de Laplace.
9. Aplicaciones de la transformada de Laplace.

10. Sistemas en tiempo discreto.
11. La transformada z.
12. Aplicaciones de la transformada z.
13. Series y transformada de Fourier.
14. Aplicaciones de las series y transformada de Fourier.
15. Transformada de Fourier en tiempo discreto: FFT y aplicaciones.

Durante el curso se concretarán (en función del calendario real) y publicarán en la plataforma Moodle las fechas concretas de las pruebas escritas, entrega de trabajos, etc.

Contenidos

Teóricos

Los contenidos teóricos son los clásicos de un primer curso de ecuaciones diferenciales y transformadas discretas y continuas.

Prácticos

Utilización de los programas **wxMaxima** y **Octave**, para cálculos simbólicos y numéricos.

Recursos

Materiales

- Transparencias del curso: La exposición de los conceptos teóricos se realizará por medio de presentaciones que estarán a disposición de los alumnos en la plataforma Moodle.
- Colecciones de problemas: Los ejercicios prácticos propuestos en las clases de problemas se recopilarán en una colección que estará a disposición de los alumnos en la plataforma Moodle.

Bibliografía

- G. B. Folland. Fourier analysis and its applications. Brooks/Cole Publishing Company 1992.
- Glyn James. Matemáticas avanzadas para ingeniería. Pearson Educación 2006.
- R. Kress. Numerical Analysis. Second Edition, Springer--Verlag 1998.
- R. K. Nagle, E. B. Saff, A. D. Snider. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Pearson Educación 2005.
- A. Quarteroni, F. Saleri. Cálculo científico con MATLAB y Octave. Springer--Verlag, 2006.
- G. F. Simmons, J. S. Robertson. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas}. McGraw-Hill, 1996.
- D. G. Zill, M. R. Cullen. Ecuaciones Diferenciales con problemas de valores en la frontera. Thomson, 2006.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera / R. Kent Nagle, Edward B. Saff, Arthur David Snider ; traducción, Óscar Alfredo Palmas Velazco ; revisión técnica, Ernesto Filio López ... [et al.] . - 4ª ed. México [etc.] : Pearson Educación, 2005
- Folland, Gerald B.. Fourier analysis and its applications / Gerald B. Folland. - 1ª edición Pacific Grove, Calif : Wadsworth & Brooks/Cole Advanced Books & Software, c1992.
- Kress, Rainer. Numerical analysis / Rainer Kress New York : Springer, cop. 1998
- Matemáticas avanzadas para ingeniería / Glyn James ... [et al.] ; traducción, Elena de Oteyza de Oteyza, Carlos Hernández Garciadiego ; revisión técnica, Juan Carlos del Valle, Juan Aguilar Pascual . - 2a ed. México [etc.] : Pearson Educación, 2002
- Quarteroni, Alfio. Cálculo científico con MATLAB y Octave / A. Quarteroni, F. Saleri Milano : Springer, cop. 2006
- Simmons, George F.. Ecuaciones diferenciales : con aplicaciones y notas históricas / George F. Simmons ; con un capítulo sobre métodos numéricos de John S. Robertson ; traducción Lorenzo Abellanas Rapun . - 2a ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 1998
- Zill, Dennis G.. Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera / Dennis G. Zill, Michael R. Cullen . - 6ª ed. México D. F. : International Thomson, cop. 2006