Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA				
Asignatura:	**Matemáticas Avanzadas**			
Profesor Titular:	Silvia Raquel RAICHMAN			
Carrera:	Ingeniería en Mecatrónica			
Año:	Semestre: 2do	**Año:**	2022	Semestre: 2do

Matemáticas Avanzadas es una asignatura interdisciplinaria que inicia al estudiante en los conceptos de formulación matemática de modelos de sistemas reales de interés en Ingeniería en Mecatrónica y su solución mediante métodos analíticos y numéricos. De esta manera, contribuye en la formación del futuro ingeniero para que pueda tomar parte activa tanto en la resolución de problemas como en los procesos de toma de decisión durante su actividad profesional.

OBJETIVOS

Objetivos generales

- ✓ Proveer al estudiante de los conocimientos y habilidades necesarios para el estudio y comprensión de modelos matemáticos de sistemas dinámicos mediante métodos analíticos y numéricos.
- ✓ Estimular el interés por el dominio de los instrumentos analíticos y numéricos propios del ingeniero.
- ✓ Estimular las conductas apropiadas para un profesional que se desenvolverá en un medio en constante evolución: creatividad, curiosidad, objetividad, flexibilidad, espíritu crítico, energía exploratoria.
- ✓ Promover el acercamiento del estudiante a la investigación y la innovación en Ingeniería.

Objetivos específicos de conocimientos

Al finalizar el curso los alumnos conocerán:

- ✓ Las distintas etapas en el proceso de construcción de modelos de sistemas reales y los errores que en ellas se introducen.
- ✓ Modelos matemáticos de sistemas dinámicos.
- ✓ Soluciones analíticas y numéricas de modelos matemáticos de sistemas dinámicos.
- ✓ La Transformada de Laplace y sus aplicaciones en Ingeniería.
- ✓ La Transformada de Fourier y sus aplicaciones en Ingeniería.

Objetivos específicos de aptitudes

Se busca que al finalizar el curso los alumnos sean capaces de:

- ✓ Reconocer las distintas etapas en el proceso de construcción de modelos de sistemas reales y los errores que en ellas se introducen.
- ✓ Plantear y resolver modelos matemáticos de interés en Ingeniería en Mecatrónica que involucran ecuaciones diferenciales.
- ✓ Aplicar el método de diferencias finitas para la resolución de ecuaciones diferenciales lineales en derivadas parciales.

- ✓ Comparar la potencialidad y las limitaciones de los métodos analíticos y numéricos en la resolución de problemas que involucran ecuaciones diferenciales.
- ✓ Realizar experimentación numérica, a partir del uso de paquetes de cómputos apropiados, para el estudio del comportamiento de soluciones de sistemas dinámicos.
- ✓ Analizar el comportamiento de sistemas reales de interés en Ingeniería en Mecatrónica mediante la solución numérica de modelos matemáticos.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: MODELADO CON ECUACIONES DIFERENCIALES.

Sistemas reales. Modelos matemáticos y numéricos. Modelos continuos y discretos. Niveles y fuentes de error. Proceso de decisión en Ingeniería. Ecuaciones diferenciales. Problemas de valores iniciales y de valores en la frontera. Ecuaciones lineales ordinarias de orden n. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales ordinarias. Aplicaciones en modelos de interés en Ingeniería en Mecatrónica.

UNIDAD 2: TRANSFORMADA DE LAPLACE.

Definición. Propiedades. Transformada Inversa. Transformada de derivadas. Teoremas de traslación. Solución de problemas con valores iniciales. Convolución. Impulsos y la función delta de Dirac. Aplicaciones en Ingeniería en Mecatrónica.

UNIDAD 3: SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES.

Método de Diferencias Finitas. Problemas de valores de contorno. Problemas de valores iniciales. Ecuaciones elípticas. Ecuaciones parabólicas. Ecuaciones hiperbólicas. Sistemas de ecuaciones diferenciales parciales. Aplicaciones en Ingeniería en Mecatrónica.

UNIDAD 4: SOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES POR SERIES DE FOURIER.

Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Ecuaciones clásicas y problemas de valores en la frontera. Ecuación de transmisión de calor. Ecuación de la onda. Ecuación de Laplace. Ecuaciones y condiciones de frontera no homogéneas. Aplicaciones en Ingeniería en Mecatrónica.

UNIDAD 5: TRANSFORMADA DE FOURIER.

Serie de Fourier. Dominios de frecuencia y de tiempo. Integral y Transformada de Fourier. Transformada Discreta de Fourier. Aplicaciones en Ingeniería en Mecatrónica.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se toman como puntos de partida los conceptos del aprendizaje como *construcción*, el aprendizaje *significativo* y la *autogestión* del aprendizaje.

Con el objeto de poner énfasis en las ideas conceptuales y en el uso de aplicaciones y proyectos que involucran a los estudiantes en experiencias activas de solución de problemas, se plantean las siguientes estrategias: Clases expositivas dialogadas; Grupos de discusión; Lecturas especiales; Guías de trabajos prácticos; Problemas integradores; Laboratorio de informática. Proyecto Integrador de Contenidos.

Las actividades se desarrollan en base al planteo de situaciones problema, la observación, el análisis, la reflexión, la integración, la aplicación, la interacción, la síntesis, la inventiva y la búsqueda de información bibliográfica.

Se estimula el razonamiento, el pensamiento crítico y la confrontación de ideas como procesos en la construcción de conocimientos. Se integran contenidos dentro de la misma asignatura, y verticalmente, con contenidos de asignaturas del Área Ciencias Básicas. A partir de las aplicaciones se articula con asignaturas de formación específica, tales como Estática y Resistencia de los Materiales, Mecánica Aplicada, Mecánica Vibratoria, entre otras.

Se trabaja en base a una Guía de Trabajos Prácticos para cada unidad temática, que incluye problemas para elaborar y discutir en clase y otros para el trabajo individual del estudiante en horario extra-áulico, con el propósito de orientar las actividades de los alumnos a los objetivos planteados. El estudiante debe confeccionar una carpeta de Trabajos Prácticos con la totalidad de los ejercicios que corresponden a la guía de ejercitación.

El uso de software específico apropiado para la asignatura Matemáticas Avanzadas permite, ilustrar conceptos, calcular rápida y eficientemente, proponer y plantear problemas y ensayar distintas alternativas frente a la variedad de situaciones, estimulando la creatividad. Se promueve el uso del cálculo numérico y la visualización gráfica para una mejor comprensión y apropiación de conceptos, así como también para acceder a un mayor rango de aplicaciones más realistas.

Se desarrolla un Proyecto Integrador de Contenidos orientado hacia problemáticas asociadas a los contenidos del programa del curso, vinculadas con aplicaciones en Ingeniería en Mecatrónica. El mismo es evaluado en las instancias de acreditación de la asignatura.

Se establece como espacio virtual de trabajo, el Espacio Virtual de Enseñanza y Aprendizaje de Matemáticas Avanzadas, en el Aula Abierta de Facultad de Ingeniería, https://aulaabierta.ingenieria.uncuyo.edu.ar/

Para cada eje temático se ponen a disposición de los estudiantes recursos específicos mediados pedagógicamente, de acuerdo a los contenidos a abordar: guías de estudio y actividades para ordenar los pasos a seguir, con indicaciones detalladas de lecturas, videos y actividades específicas.

A partir de las actividades y de los recursos didácticos y comunicacionales disponibles, se promueve el desarrollo de las capacidades lógico-matemáticas y de resolución de problemas de Matemáticas Avanzadas, teniendo como horizonte formativo el perfil del futuro Ingeniero en Mecatrónica.

Actividad	**Carga horaria por semestre**
Teoría y resolución de ejercicios simples	60
Formación práctica	
Formación Experimental - Laboratorio	0
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería	0
Proyecto y diseño	0
Total	**60**

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Borrelli, R. ; Coleman, C.	Ecuaciones diferenciales. Una perspectiva de modelación	Oxford University Press	2002	2
Chapra S., Canale R.	Métodos Numéricos para Ingenieros	Mc Graw Hill	2007	5
Edwards C.; Penney D.	Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Cómputo y modelado	Pearson-Prentice Hall	2009	5
Kreyszig, E.	Matemáticas Avanzadas para Ingenierías - Vol.1	Limusa - Wiley	2006	1
Kreyszig, E.	Matemáticas Avanzadas para Ingenierías - Vol.2	Limusa - Wiley	2006	1
Nagle K., Saff E., Snider A.	Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera	Pearson Educación	2005	3
Zill D.; Cullen M.	Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valores en la Frontera	Thomson	2006	4
Zill D.	Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado	Thomson	2006	1

Bibliografía complementaria

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Gershenfeld, Neil	The Nature of Mathematical Modeling	Cambridge University Press	1999	-
Golubitsky M., Dellnitz M.	Algebra Lineal y Ecuaciones Diferenciales con uso de Matlab	International Thomson Editores	2001	2
Strang, Gilbert	Álgebra Lineal y sus Aplicaciones	International Thomson Editores	2007	3
Strang, Gilbert	Introduction to Applied Mathematics	Wellesley-Cambridge Press	1986	_
Strang, Gilbert	Computational Science and Engineering	Wellesley-Cambridge Press	2007	_

EVALUACIONES

Sistema de evaluación:

Las actividades que se implementan en el Espacio Virtual de Enseñanza y Aprendizaje de Matemáticas Avanzadas, así como también las consultas que se realizan en los medios disponibles, son consideradas como oportunidades de reconocimiento de los logros y dificultades de los estudiantes, no sólo para los docentes, sino también para que cada estudiante evalúe su propio avance en el proceso de aprendizaje y realice los cambios necesarios, contando con el apropiado apoyo y seguimiento de los docentes.

Se rinden dos exámenes parciales, cada una de los cuales debe aprobarse con un puntaje mínimo de 60 puntos. Si en algún parcial el puntaje es inferior a 60 puntos, el alumno debe recuperar sólo dicho examen parcial. El recuperatorio del examen parcial se aprueba con 60 puntos. Si en los dos parciales el puntaje es inferior al mínimo requerido, el estudiante rinde

un examen recuperatorio de ambos parciales que se aprueba con 60 puntos. Aquellos estudiantes que hayan aprobado en primera instancia los exámenes parciales para acceder a la condición de regularidad, podrán rendir un examen Global Integrador a los efectos de alcanzar la condición de promoción de la asignatura. Dicho examen se aprueba con un puntaje mínimo de 60 puntos. En caso de no aprobarlo, el estudiante no pierde la condición de regularidad y accede a un examen final para acreditar la asignatura.

Primer Examen Parcial:	28 / 09 / 22
Segundo Examen Parcial:	02 / 11 / 22
Recuperatorios:	16 / 11 / 22
Examen Global Integrador:	16 / 11 / 22

Examen Final

El examen final es escrito, oral y teórico - práctico. Se evalúan la totalidad de los temas desarrollados durante el cursado, independientemente que se hayan evaluado o no en las instancias de evaluaciones destinadas a obtener la condición de regularidad. Esta instancia de evaluación final está planteada como una actividad de síntesis e integradora de todos los contenidos. La condición de aprobación implica el dominio de los contenidos conceptuales y procedimentales de todas las unidades temáticas del programa de la asignatura, así como también de las aplicaciones prácticas y la articulación de contenidos entre sí, trabajados durante todo el cursado, considerando los objetivos planteados.

El examen final para la condición de alumno libre consta de dos instancias: una primera instancia escrita, teórico-práctica, con énfasis en la resolución de problemas, que se aprueba con un mínimo de 60 puntos en cada eje temático y su aprobación habilita a pasar a una segunda instancia de evaluación oral teórico-práctica.

En todas las instancias del proceso de evaluación, se evalúa la capacidad de transferir y aplicar conocimientos, al mismo tiempo que se estimula al estudiante a mejorar su capacidad de comunicación oral y escrita.

Criterios de evaluación:

Precisión en el empleo de vocabulario específico.
Pertinencia de las hipótesis que se formulan.
Exactitud en los cálculos.
Suficiencia en la argumentación de procedimientos.
Coherencia gráfico -analítica en los resultados obtenidos y en la interpretación del problema.
Calidad de la producción: correcta identificación e interpretación de datos e incógnitas; adecuada integración de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales desarrollo completo, ordenado y coherente de los procedimientos de resolución de problemas; establecimiento de una propuesta variada de estrategias de resolución; análisis reflexivo y crítico de soluciones evidenciando comprensión.
Consistencia y pertinencia en el análisis e interpretación de resultados.
Claridad y coherencia en la comunicación oral y escrita.

Silvia Raquel Raichman
Julio de 2022