

RESOLUCIÓN C.D. N° 723/23

| INGENIERÍA MECATRÓNICA                      |        |             |             |   |                     |                         |         |    |              |
|---|--------|-------------|-------------|---|---------------------|-------------------------|---------|----|--------------|
| ECUACIONES DIFERENCIALES Y CÁLCULO NUMÉRICO |        |             |             |   |                     |                         |         |    |              |
| DEPARTAMENTO                                |        | Matemáticas |             |   |                     |                         |         |    |              |
| PLAN DE ESTUDIOS                            |        | CARÁCTER    |             |   |                     | DICTADO                 |         |    |              |
| 2023  |        | X           | Obligatoria |   | Optativa            | X                       | Anual   |    | Cuatrimstral |
| AÑO   | MÓDULO | RÉGIMEN     |             |   |                     | CUATRIMESTRE DE CURSADO |         |    |              |
| 3   | 5 y 6  |             | Teórica     | X | Teórica-Práctica    | X                       | Primero | X  | Segundo      |
| CARGA HORARIA TOTAL                         |        |             | 90          |   | CANTIDAD DE SEMANAS |                         |         | 30 |              |

| DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA       | Carga horaria |
|--|---------------|
| Bloques                                | Presencial    |
| Ciencias Básicas de la Ingeniería      | 90            |
| Tecnologías Básicas                    | 0             |
| Tecnologías Aplicadas                  | 0             |
| Ciencias y Tecnologías Complementarias | 0             |
| <b>TOTAL</b>                           | <b>90</b>     |

| CARGA HORARIA DESTINADA A LAS ACTIVIDADES DE FORMACIÓN PRÁCTICA | Carga horaria |
|---|---------------|
|   | Presencial    |
| Instancias supervisadas de Formación Práctica                   | 45            |
| Proyecto Integrador   | 0             |
| Práctica Profesional Supervisada                                | 0             |
| <b>TOTAL</b>  | <b>45</b>     |

| CARGA HORARIA SEMANAL | Presencial |
|-----------------------|------------|
| Teoría                | 1,5        |
| Formación Práctica    | 1,5        |
| <b>TOTAL</b>          | <b>3</b>   |

## RESOLUCIÓN C.D. N° 723/23

### 1. Fundamentación.

Esta asignatura forma parte del Ciclo Básico de la carrera de Ingeniería Mecatrónica. *Ecuaciones Diferenciales y Cálculo Numérico* comprende contenidos de números complejos, ecuaciones en derivadas parciales, cálculo numérico y series de Fourier. Motivo por el cual cumple un rol muy importante en la formación del Ingeniero, ya que brinda herramientas para la solución de diversos problemas de ingeniería.

La asignatura se ubica en los módulos 5 y 6, que corresponden al primer y segundo cuatrimestre del tercer año. Se nutre de los contenidos curriculares de las matemáticas previas. Esta situación curricular hace que el estudiante cuente con los conocimientos necesarios para su participación en la búsqueda de soluciones a problemas concretos y motivar la transferencia a otros contextos planteados.

La cátedra forma parte del Departamento de Matemáticas, lugar donde se llevan a cabo discusiones y permanente actualizaciones de los contenidos y enfoques de la asignatura, contribuyendo, de esta forma, a su adecuación a los requerimientos y exigencias del ámbito laboral actual.

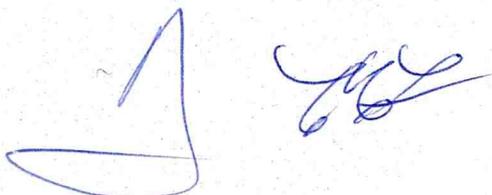
### 2. Objetivos.

- Adquirir una base sólida en Cálculo Avanzado y Análisis Numérico, mediante un enfoque moderno que ponga énfasis en la interrelación del Análisis Matemático y la Geometría vía el Álgebra Lineal y la aproximación de aplicaciones no lineales y lineales; y al mismo tiempo no se descuiden las aplicaciones clásicas.
- Analizar y comprender la naturaleza de los diferentes métodos numéricos, desde el punto de vista del método mismo y como modelo matemático, desarrollen las metodologías analíticas y numéricas para resolver los diferentes problemas de ingeniería.

#### 2.1. Objetivos específicos

Que los alumnos sean capaces de:

- Explicar de forma escrita los principales conceptos de la asignatura.
- Mejorar su capacidad en la resolución de problemas y el pensamiento crítico.
- Realizar pequeñas demostraciones con las técnicas y conceptos de la asignatura.
- Mejorar su capacidad para resolver problemas complejos de múltiples pasos.
- Aprender de manera autónoma y trabajar como miembro de un equipo.
- Formular y resolver problemas de ingeniería.
- Appreciar el contexto global y social de la ingeniería.
- Comprender los usos de la ingeniería moderna.
- Aplicar los métodos y herramientas de la ingeniería moderna.
- Appreciar la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida profesional.



**RESOLUCIÓN C.D. N° 723/23**

### **3. Competencias y Descriptores.**

La asignatura asegura el desarrollo de los contenidos mínimos previstos en el Plan de Estudios, los descriptores de conocimiento y los ejes y enunciados multidimensionales y transversales previstos en la Resolución CD N° 580/23.

Dicha Resolución del Consejo Directivo dispone, entre otras cuestiones, la contribución de cada asignatura a la matriz de tributación de los descriptores de conocimiento. Asimismo, establece el aporte mínimo que cada asignatura deberá realizar para el desarrollo de las competencias y/o ejes y enunciados multidimensionales y transversales previstos en la normativa ministerial correspondiente.

La contribución de esta asignatura a los contenidos mínimos y a los descriptores de conocimiento, puede evidenciarse en los contenidos analíticos detallados en el apartado específico de este Programa Analítico.

En cuanto a las competencias y/o ejes y enunciados multidimensionales y transversales, los mismos se desarrollan en la intensidad prevista en la Resolución CD N° 580/23, siendo abordados de manera integral, articulando la metodología empleada, los contenidos analíticos, las actividades de formación práctica, las formas de evaluación, junto a los demás aspectos intervinientes en el proceso de enseñanza y aprendizaje llevado a cabo por esta asignatura.

Por ello, el presente Programa Analítico se ajusta a la normativa dictada por la unidad académica para dar cumplimiento a la normativa nacional vigente vinculada a la carrera.

### **4. Contenidos.**

#### **4.1. Contenidos Mínimos.**

Ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales. Métodos de diferencias finitas y elementos finitos. Aproximación de soluciones.

#### **4.2. Contenidos Analíticos.**

**TEMA I:** Modelos matemáticos y numéricos. Modelos continuos y discretos. Ecuaciones diferenciales Ordinarias. Lineales. Homogéneas y no homogéneas. Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior.

**TEMA II:** Integración Numérica. Interpolación polinomial. Splines cúbicos. Implementación computacional.

**TEMA III:** Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias. Diferencias Finitas. Estabilidad. Métodos explícitos e implícitos.

**TEMA IV:** Ecuación de difusión en estado estacionario. Series de Fourier. Método de Separación de variables.

**TEMA V:** Ecuaciones en derivadas parciales. La ecuación de Laplace. La ecuación de ondas. Métodos numéricos para ecuaciones en derivadas parciales.

## RESOLUCIÓN C.D. N° 723/23

**TEMA VI:** El método de elementos finitos en una dimensión. Minimización de energía. Problemas variacionales. Problemas bidimensionales. Implementación computacional.

### 5. Metodología de enseñanza y de aprendizaje.

Los contenidos serán totalmente desarrollados en las clases por medio de la exposición, interactuando continuamente con los alumnos, a partir de problemas físicos despertando su interés.

Se utilizará el software de cálculo Matlab u Octave para resolver numéricamente los problemas de ingeniería planteados.

Se mostrarán ejemplos y se plantearán otros para resolver en conjunto y discutirlos en el pizarrón; o también para trabajarlos en forma individual o grupal con discusión de resultados.

Se propiciará la interacción continua entre las clases prácticas y teóricas de manera tal de lograr una mejor comprensión de los contenidos desarrollados.

Siempre estará abierto el espacio para que los alumnos puedan hacer preguntas orientadas a aclarar o bien a reforzar los contenidos trabajados en clase.

Se utilizará el Campus Virtual de la Facultad para brindar apoyo a las clases teóricas y prácticas con material desarrollado por la cátedra.

El abordaje metodológico considera las competencias y/o ejes y enunciados multidimensionales y transversales, junto a la escala de contribución a los mismos, que se fijaron para la asignatura.

### 6. Descripción de las actividades Teóricas y de Formación Práctica.

#### 6.1. Actividades Teóricas.

Durante las clases teóricas se desarrollarán los temas incluidos en los contenidos mínimos a partir de problemas clásicos de ingeniería como difusión de calor, ondas, ecuaciones de equilibrio para facilitar una mejor comprensión a partir de experiencias prácticas de laboratorio vistas en otras asignaturas con anterioridad.

#### 6.2. Actividades de Formación Práctica.

Para garantizar el aprendizaje, competencias y actitudes en relación con los objetivos planteados, se emplearán los siguientes métodos de enseñanza:

- Exposición introductoria breve por parte del docente, al inicio de cada actividad práctica retomando conceptos planteados en la clase de teoría.

- Recursos didácticos para el desarrollo de las distintas actividades (guías, esquemas, bibliografía, recursos informáticos, otros), que faciliten el trabajo participativo de los estudiantes.

## RESOLUCIÓN C.D. N° 723/23

- Trabajo grupal con guías de estudio y posterior discusión de los resultados. Esto permitirá el intercambio de ideas, conocimiento y experiencias entre los alumnos y alumnos-profesor.

- Desarrollo de trabajo integrador, donde el docente orienta a los estudiantes para que apliquen conceptos específicos a un producto particular.

Se pondrá énfasis en la orientación a los alumnos en cuanto a la exploración, análisis crítico y procesamiento de informaciones diversas. Es decir, motivar a los alumnos a que desarrollen estrategias para que “aprendan a aprender”.

### **6.3. Ámbitos donde se desarrollan las actividades de Formación Práctica.**

A los fines de dar lugar al desarrollo de las actividades de formación práctica se trabajará en las salas de informática.

### **7. Articulación con otros espacios.**

Desde esta asignatura se sostiene tanto la articulación vertical como horizontal, ya que es fundamental su aporte para poder sentar las bases para la formación académica de los/las ingenieros/as en mecatrónica.

### **8. Formas de evaluación.**

Se evaluará en forma continua, durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje.

Se observará la participación de los alumnos en clase, se considerará tanto el trabajo individual como grupal y la realización de los trabajos prácticos propuestos.

Además se realizarán dos actividades de seguimiento mediante Autoevaluaciones en el Campus Virtual de la Facultad.

Se realizarán dos evaluaciones parciales de tipo teórico-prácticas con un único recuperatorio integrador.

Finalmente los alumnos desarrollarán un trabajo final de la asignatura, conteniendo los temas desarrollados.

### **9. Condiciones de Regularidad y Promoción.**

#### **9.1. Condiciones de Regularidad.**

La regularidad se logrará de acuerdo a lo establecido en los Artículos 14, 15 y 16 del Reglamento Académico modificado en el 2010 por Resolución del Consejo Directivo N°200/2012.

#### **9.2. Condiciones de Promoción.**

El sistema de promoción se acogerá a lo expuesto por el Artículo 89 del Reglamento Académico.

**RESOLUCIÓN C.D. N° 723/23**

**10. Bibliografía.**

**10.1. Obligatoria.**

| <b>Título</b>   | <b>Autores</b>              | <b>Editorial</b> | <b>Año de Edición</b> |
|---|-----------------------------|------------------|-----------------------|
| Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado                           | D. Zill                     | CENGAGE          | 2018                  |
| Ecuaciones Diferenciales con problemas de valores en la frontera                | D. Zill & M. Cullen         | CENGAGE          | 2014                  |
| Ecuaciones diferenciales elementales y problemas con condiciones en la frontera | C.H. Edwards & D. E. Penney | Pearson          | 2009                  |

**10.2. Complementaria.**

| <b>Título</b>                                 | <b>Autores</b>             | <b>Editorial</b> | <b>Año de Edición</b> |
|---|----------------------------|------------------|-----------------------|
| Métodos numéricos con Matlab                  | J.H. Mathews & K.D. Fink   | Prentice Hall    | 1999                  |
| Essential Matlab for Engineers and Scientists | D.T. Valentine & B.H. Hahn | Academic Press   | 2022                  |

