


	PR-01- A3 <b>PROGRAMA ANALÍTICO</b>	 Universidad Nacional de La Matanza
	Pág. 1 de 4	

**CÓDIGO DE  
ASIGNATURA**

**3024**

**ASIGNATURA: Mecánica General**

**JEFE DE CÁTEDRA: BETTACHINI, VÍCTOR A.**

**AÑO: 2022**

**CARGA HORARIA: 4**

### **OBJETIVOS:**

Instruir a los alumnos para que en forma autónoma puedan:

- Instrumentalizar herramientas matemáticas del enfoque analítico área de la física que recibe el nombre de mecánica.
- Identificar simplificaciones razonables que permitan modelizar sistemas simples mecánicos en el marco del enfoque analítico como un conjunto de cuerpos asumidos como rígidos.
- Generar códigos que aprovechen bibliotecas de cálculo simbólico para generar a partir del modelo analítico sistemas de ecuaciones diferenciales de la dinámica y esfuerzos de un sistema.
- Aplicar bibliotecas para la integración numérica del sistema de ecuaciones y obtener en forma explícita dinámica y esfuerzos, pasibles de analizar con el auxilio de bibliotecas de graficación.
- Identificar en sistemas de cuerpos rígidos modos y frecuencias normales de oscilación, y el como ajustar parámetros para evitar resonancias ante forzados externos.

### **CONTENIDOS MÍNIMOS:**

- Coordenadas generalizadas. Sistema cilíndrico y esférico de coordenadas. Derivación temporal de vectores y versores.
- Ecuación de Euler-Lagrange. Cantidades conservadas: momentos generalizados, energía. Fuerzas de vínculo.
- Tensor de inercia de un sólido. Ángulos de Euler. Ecuaciones de Euler. Contacto entre sólidos analizado como vínculo.
- Modos y frecuencias normales de pequeñas oscilaciones. Amortiguación, forzado y el fenómeno de resonancia.

---

**PROGRAMA ANALÍTICO:**

1. Mecánica newtoniana  
2.a ley de Newton. Energía cinética y potencial.
2. Mecánica analítica  
Coordenadas generalizadas. Lagrangiano. Ecuación de Euler-Lagrange. Fuerzas de vínculo y no conservativas en enfoque de Euler-Lagrange.
3. Cuerpo rígido  
Tensor de inercia de un sólido. Ecuaciones de Euler de rotaciones.
4. Pequeñas oscilaciones  
Modos normales. Amortiguación, forzado y el fenómeno de resonancia.

---

**BIBLIOGRAFÍA:****BIBLIOGRAFÍA BÁSICA***(Debe existir en Biblioteca o estar disponible para la compra)*

Autor	Título	Editorial	Año	Edición
Landau, L.D., Lifshitz, E.M.	Física teórica. I: Mecánica	Reverté	2005	2.a
Thornton, S.T., Marion, J.B.	Dinámica clásica de las partículas y sistemas	Reverté	2010	1.a
Martínez, E.O.	Ondas es física	EUdeBA	2009	1.a

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Autor	Título	Editorial	Año	Edición
Roederer, J.G.	Mecánica elemental	EUdeBA	2001	1.a
Taylor, J.R.	Mecánica Clásica	Reverté	2013	1.a
Berr F. P., Russell J. E., Eisenberg E. R.	Mecánica vectorial para ingenieros: Dinámica	McGraw-Hill	2010	9.a
Berr F. P., Russell J. E., Eisenberg E. R.	Mecánica vectorial para ingenieros: Estática	McGraw-Hill	2007	7.a

---

**METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:**

En cada jornada se presentará una temática nueva siguiendo un esquema tradicional de una lección sobre teoría, la presentación de un ejemplo de aplicación y tras estas presentaciones por parte del docente se provee a los alumnos una guía de ejercicios que comenzarán a trabajar dentro del horario de clase. Podrán hacerlo en forma individual o grupal, y en todo momento podrán pedir asistencia del docente.



Si bien la secuencia de la jornada es convencional, el curso obvia las herramientas tradicionales del aula, papel y pizarrón, optando en su reemplazo por desarrollar todas sus actividades en computadoras. El uso de herramientas informáticas en todas las etapas del curso habilita el estudio de sistemas mecánicos más realistas y complejos que los que podrían modelar en papel/pizarrón.

Cada lección, ejemplo de aplicación o ejercicio que resuelven los alumnos se escribe en un cuaderno Jupyter utilizando el lenguaje de programación Python. Tras un modelado en el marco de la mecánica analítica de algún sistema mecánico, la generación del sistema de ecuaciones diferenciales para su dinámica y/o esfuerzos la realiza la ejecución de un código basado en funciones de la biblioteca de cálculo simbólico Sympy. Los sistemas lineales de ecuaciones diferenciales se resuelven por integración numérica con funciones de las bibliotecas Scipy y Numpy. Los resultados explícitos se analizan gráficamente haciendo uso de funciones de la biblioteca matplotlib.

El soporte informático provee dos ventajas adicionales sobre las herramientas tradicionales: la claridad y la reutilización del material presentado. No solo cada gráfico y esquema es más claro que lo que puede dibujarse a mano alzada sino que cada fórmula en el material está estandarizada en notación LaTeX aprobada por la American Mathematical Society. La reutilización reporta un ahorro de tiempo y esfuerzo al alumno que no debe emplearse en la tradicional transcripción de pizarrón a papel o en la repetición de procedimientos similares en cada sucesivo ejercicio. Todo el material se comparte en un repositorio Git, incluyendo el código del ejemplo de aplicación práctica presentado en clase. Basta con realizar ligeras modificaciones sobre el mismo para resolver los restantes problemas de la guía de ejercicios.

---

## **EXPERIENCIAS DE LABORATORIO/ TALLER / TRABAJOS DE CAMPO:**

No se realizarán experiencias de laboratorio. Las simulaciones numéricas de la dinámica de sistemas mecánicos ilustran las temáticas.

---

## **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:**

Una primer evaluación busca determinar si el alumno es solvente en la modelización de sistemas mecánicos discretos en el marco de la mecánica analítica de Euler-Lagrange. En la segunda evaluación se hace lo propio con sistemas de cuerpos considerados rígidos.

Si la calificación en ambas es 7 o más se considera promocionada la asignatura. Si en ambas es de 4 o más deberá obtenerse una calificación de 4 o más en un examen final para aprobar la asignatura.

Si alguna fue inferior a 4 tal evaluación debe recuperarse, pudiéndose intentarse esto para solo una de las evaluaciones.

## CRONOGRAMA ORIENTATIVO DE ACTIVIDADES

Clas e	Contenido
1	Repaso Newtoniana. Coordenadas cilíndricas y esféricas.
2	Dinámica de sistema en rotación (no inercial).
3	Coordenadas generalizadas. Vínculos. Lagrangiano.
4	Ecuaciones de Euler-Lagrange.
5	Fuerzas de vínculo a partir de multiplicadores de Lagrange.
6	Fuerzas generalizadas a partir de no conservativas.
7	Consultas   Buffer
8	1.er parcial
9	Tensor de inercia.
10	Ecuaciones de Euler para el cuerpo rígido.
11	Mecanismos como conjunto de rígidos.
12	Oscilaciones armónicas forzadas y amortiguadas.
13	Modos normales de oscilación en sistemas discretos.
14	Buffer   Repaso
15	2.o parcial
16	Recuperatorio

## CONDICIONES DE CURSADA Y APROBACIÓN

*Según lo establecido en la RHCS 054/2011 (Régimen académico integrado)*

“Declaro que el presente programa de estudios de la asignatura Mecánica General, es el vigente para el ciclo lectivo 2022, guarda consistencia con los contenidos mínimos del Plan de Estudios”

---

Firma

---

Aclaración

---

Fecha