



## PROGRAMA DE CURSO

**CURSO: DINÁMICA**

**SIGLA: FIS1513**

**CRÉDITOS: 10**

**REQUISITOS: MAT1610 Y MAT1203 (C)**

**SEMESTRE: 2-2018**

**PROFESOR: Ulrich G. Volkmann**

**E-MAIL: [volkmann@fis.puc.cl](mailto:volkmann@fis.puc.cl)**

### I. DESCRIPCIÓN

Este curso presenta los principios fundamentales de la mecánica y sus aplicaciones. El contenido se basa en los cuatro pilares fundamentales de la mecánica clásica: cinemática, cinética, trabajo-energía, e impulso-momentum. Se entregarán las bases fundamentales para el análisis y la solución de problemas mecánicos en ciencias e ingeniería.

### II. OBJETIVOS

#### General:

Modelar y analizar sistemas mecánicos, estáticos y en movimiento, usando las herramientas y principios de la cinemática, cinética, trabajo-energía, e impulso-momentum.

#### Específicos:

1. Plantear las ecuaciones del movimiento de partículas y cuerpos basados en los principios de la cinemática.
2. Combinar las ecuaciones de la cinemática y cinética para predecir y explicar el comportamiento mecánico de partículas y cuerpos sometidos a fuerzas.
3. Analizar sistemas mecánicos utilizando los principios de trabajo y energía.
4. Analizar sistemas mecánicos utilizando los principios de impulso y momentum.

### III. COMPETENCIAS

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

- Construir modelos físicos y matemáticos de sistemas mecánicos discretos.
- Establecer las ecuaciones del movimiento de partículas y cuerpos usando para ello la cinemática y cinética.
- Explicar el movimiento de partículas y cuerpos utilizando las leyes de Newton, principios de energía-trabajo, e impulso-momentum.

## IV. CONTENIDOS

### 1. Cinemática de partículas

- 1.1. Movimiento rectilíneo (1D)
- 1.2. Movimiento en dos y tres dimensiones
- 1.3. Coordenadas polares y cilíndricas
- 1.4. Movimiento relativo
- 1.5. Ligaduras (vínculo cinemático)

### 2. Dinámica de partículas

- 2.1. Leyes de Newton
- 2.2. Ecuaciones de movimiento
- 2.3. Equilibrio estático de fuerzas
- 2.4. Trabajo y energía cinética
- 2.5. Energía potencial
- 2.6. Oscilador armónico (vibración libre)
- 2.7. Impulso y momentum lineal
- 2.8. Impulso y momentum angular

### 3. Dinámica de sistemas de partículas

- 3.1. Principio de trabajo–energía
- 3.2. Principio de impulso–momentum
- 3.3. Conservación de energía y momentum
- 3.4. Impacto y colisiones
- 3.5. Sistemas de masa variable
- 3.6. Centro de masa
- 3.7. Torque

### 4. Dinámica de cuerpos rígidos en el plano

- 4.1. Momento de inercia másico
- 4.2. Equilibrio estático de cuerpo rígido
- 4.3. Rotación en torno a un eje fijo
- 4.4. Movimiento de rotación y traslación
- 4.5. Ecuaciones de movimiento de un cuerpo rígido
- 4.6. Principio de trabajo–energía para cuerpos rígidos
- 4.7. Principio de impulso–momentum para cuerpos rígidos

## V. METODOLOGÍA

**Cátedra:** L-W: 4 (14:00 a 15:20 hrs.) — Sala CS304

**Taller S7:** V: 4 (14:00 a 15:20 hrs.) — Sala B16

**Taller S8:** V: 4 (14:00 a 15:20 hrs.) — Sala B21

**Ayudantías:** L: 5 (15:30 a 16:50 hrs.) — Sala B13

El curso se basa en clases expositivas (cátedras); talleres de trabajo grupal (asistencia obligatoria); y ayudantías de ejercicios y consultas.

Horario de consultas: despues de las clases en la misma sala CS304 o por acuerdo — Instituto de Física

**VI. EVALUACIONES Y CALIFICACIÓN**

| Tipo                            | Número | Ponderación | Fechas  |
|---------------------------------|--------|-------------|---|
| Interrogaciones<br>(18:30 hrs.) | 3      | 60%         | I1: 30 Agosto 2018<br>I2: 3 Octubre 2018<br>I3: 30 Octubre 2018 |
| Examen Final                    | 1      | 30%         | Ex: 29 Noviembre 2018<br>(15:30 hrs.)                           |
| Talleres                        | ~14    | 10%         |   |

Evaluaciones, inasistencias, y enfermedad

- No hay eximición.
- Se puede faltar a una interrogación de forma justificada<sup>1</sup>: en dicho caso el examen reemplaza la nota.
- Faltar a una segunda interrogación resulta en una nota 1.0 en la evaluación.
- Faltar al examen resulta en una nota 1.0 en la evaluación.
- No hay pruebas recuperativas.
- Evaluaciones son sin calculadora.
- No se redondean las notas de las interrogaciones. La nota final se redondea a la 1<sup>ra</sup> décima.

Taller

- Taller se resuelve en grupos dinámicos (aleatorios) de 2 alumnos:  
Lista se publicará antes del taller. Alumnos sin pareja presente se podrán agrupar.
- Se permite el uso de libros, apuntes, calculadoras, etc.
- Los talleres se evaluarán en escala [0,1]:  
La asistencia vale 0.5. El informe se evalúa 0–0.25–0.50.
- Se eliminan los 2 peores talleres y la nota se calcula con el restante.

‡ *Los criterios del curso son los mismos para todas las secciones.*

*Una discordancia probablemente sea un error: por favor informar al equipo docente a la brevedad.*

**VII. BIBLIOGRAFÍA MINIMA Y SUGERIDA****Mínima**

1. Meriam J L, Kraige L G, Bolton J N, “Engineering Mechanics – Dynamics”, 9<sup>th</sup> edition, Wiley (2018)

**Complementaria**

1. Hibbeler R C, “Engineering Mechanics: Dynamics”, 14<sup>th</sup> edition, Pearson (2015)
2. Young H D, Freedman R A, “Sears & Zemansky’s: University Physics”, 14<sup>th</sup> edition, Pearson (2015)
3. Tipler P A, Mosca G, “Physics for Scientists and Engineers”, 6<sup>th</sup> edition, W. H. Freeman (2007)
4. Serway R A, Jewett J W, “Physics for Scientists and Engineers”, 9<sup>th</sup> edition, Cengage (2013)
5. Friedhelm Kuypers, “Physik für Ingenieure”, Editorial: VCH-Verlag, Weinheim (1995)

y aprox. 10<sup>2</sup> libros más sobre este tema.

**Problemas:** Rafael Benguria D. y María Cristina Depassier T., “Problemas Resueltos de Mecánica Clásica” (Serie “Textos Universitarios”; Facultad de Física), Editorial: Ediciones Universidad Católica de Chile (1996)

y hay Problemas en varios libros de esta lista.

<sup>1</sup> Revisar la documentación que la escuela acepta/requiere en dichos casos.

### **VIII. CÓDIGO DE HONOR**

Este curso adscribe el Código de Honor establecido por la Universidad, el que es vinculante. Todo trabajo evaluado en este curso debe ser propio. En caso de que exista colaboración permitida con otros estudiantes, el trabajo deberá referenciar y atribuir correctamente dicha contribución a quien corresponda. Como estudiante es su deber conocer el Código de Honor: <http://www.uc.cl/codigodehonor>