



1. CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

Sigla	FS0634	Requisitos	FS0515/FS0534, FS0432
Nombre	Mecánica Teórica II	Correquisitos	Ninguno
Horas	4	Ciclo	V ciclo
Créditos	3	Clasificación	Propio
Grupos	01	Modalidad	Presencial
Profesora	Heidy Gutiérrez (of. 431FM)	Correo	heidy.gutierrez@ucr.ac.cr

2. DESCRIPCIÓN

Corresponde a la segunda parte de una secuencia de dos cursos sobre la Mecánica Clásica dirigida al estudiantado de Física y Meteorología. La mecánica clásica es el estudio del equilibrio y del movimiento de los cuerpos macroscópicos desarrollada por Galileo y Newton, y luego reformulada por Lagrange y Hamilton en los siglos dieciocho y diecinueve. Estos formalismos constituyen la base fundamental de toda la Física Moderna, donde el Electromagnetismo, la Relatividad General y la Mecánica Cuántica son teorías que comúnmente se formulan en estos lenguajes.

3. OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollar una comprensión de los conceptos básicos de la Mecánica Clásica y la Teoría Hamiltoniana de la mecánica para su aplicación a sistemas físicos.

Objetivo Específicos

1. Expandir la comprensión los conceptos de sistemas oscilatorios a sistemas acoplados e identificar la naturaleza emergente originada por las interacciones.
2. Estudiar del movimiento general de los cuerpos en el espacio tridimensional y las formulaciones que permiten su análisis.
3. Comprender las diferentes formulaciones de la Mecánica Clásica que permiten simplificar la resolución de los problemas y aportan conceptos importantes.
4. Utilizar las transformaciones canónicas como herramienta de resolución que reducen los sistemas dinámicos a un tratamiento de mayor simplicidad.
5. Comprender y estudiar las formulaciones que reducen los sistemas dinámicos integrables a su expresión más sencilla e identificarlas como el mecanismo para explorar los sistemas no integrables.

4. CONTENIDOS Y CRONOGRAMA

En este curso se tratan los siguientes temas:

- Mecánica No Inerciales
- Mecánica de Cuerpos Rígidos
- Oscilaciones Acopladas
- Ondas Mecánicas
- Mecánica Hamiltoniana
- Transformaciones Conónicas



- Formulaciones de Hamilton–Jacobi
- Variables Acción–Ángulo.

La tabla 1 muestra los contenidos por semana.

Contenido	Semana (Fechas)
Sistema no Inerciales – Fuerzas Centrífuga y Coriolis	S01 (11 ago. – 15 ago.)
Movimiento Relativo a la Tierra – Problema de 3 Cuerpos	S02 (18 ago. – 22 ago.)
Movimiento en el Plano – Tensor de Inercia	S03 (25 ago. – 29 ago.)
Propiedades del Tensor de Inercia – Ángulos de Euler	S04 (01 sep. – 05 sep.)
Movimiento de un Trompo con un Punto Fijo – Estabilidad de Rotaciones	S05 (08 sep. – 12 sep.)
Osciladores Acopladas	S06 (15 sep. – 19 sep.)
Coordenadas Normales – Vibración Molecular	S07 (22 sep. – 26 sep.)
Caso Degenerado y otras configuraciones–CASE	S08 (29 sep. – 03 oct.)
Teoría de Cuerdas Continuas – Ecuación de Onda	S09 (06 oct. – 10 oct.)
Solución de la Ecuación de Onda – Velocidad Fase, Velocidad de Grupo	S10 (13 oct. – 17 oct.)
Conservación y Mecánica Hamiltoniana	S11 (20 oct. – 21 oct.)
Ecuaciones Canónicas – Teorema de Liouville y Teorema del Virial	S12 (27 oct. – 31 oct.)
Transformaciones Canónicas	S13 (03 nov. – 07 nov.)
Corchetes de Poisson – Transformaciones Infinitesimales	S14 (10 nov. – 14 nov.)
Teoría de Hamilton–Jacobi	S15 (17 nov. – 21 nov.)
Variables Acción–Ángulo	S16 (24 nov. – 28 nov.)

Tabla 1: Temas de acuerdo a la semana.

5. METODOLOGÍA

Este curso será presencial, sin embargo incluirá algunas actividades virtuales y asincrónicas, utilizando la plataforma institucional [Mediación Virtual](#).

Contenido	Secciones
Marcos de Referencia No Inerciales	10.1–10.4/9.1–9.10
Movimiento de Cuerpos Rígidos	11.1–11.12/10.1–10.11
Oscilaciones Acopladas	12.1–12.9/11.1–11.7
Medios Continuos, Ondas	13.1–13.9/16.1–16.12
Mecánica Hamiltoniana	7.8–7.10/13.1–13.4
Transformaciones Canónicas	*
Variables Acción–Ángulo	*
Teoría de Hamilton–Jacobi	*

Tabla 2: Secciones de libros de texto de acuerdo al temario. Las secciones corresponden a los libros de texto [\[Thorton\]](#) y [\[Taylor\]](#), respectivamente. En las últimas secciones, denotas con *, se utilizará material extra, como fuente inicial el libro [\[Greiner1\]](#), sin embargo se examinará otros libros de texto como [\[Goldstein\]](#), entre otros.

Las actividades asincrónicas se realizarán por medio de vídeos, tareas, exámenes cortos y material suplementario, que serán colocadas en la plataforma de [Mediación Virtual](#).

Entre el material a portado por la profesora semanalmente, estarán prácticas, que pueden ser de los libros de texto u otra fuente. En la tabla 2 se muestran las secciones de los libros de texto que se estudiarán cada semana y funciona como guía de estudio semanal para la persona estudiante.



Las clases se realizarán de forma presencial y magistral, incluirán desarrollo de conceptos teóricos y elaboración de algunos ejemplos prácticos. Los temas cubiertos en cada semana corresponden, salvo imprevistos, a los descritos en el cronograma de actividades. Algunos temas específicos serán asignados para estudio individual y la siguiente clase se comentará al respecto, incluyendo la evacuación de dudas.

Las tareas y exámenes cortos harán uso de la plataforma de [Mediación Virtual](#); mientras que los exámenes parciales y examen final se realizarán de forma presencial.

Las horas de consulta serán presenciales los **Lunes y Viernes 11:00–11:50**.

Cualquier comunicación formal se realizará por medio de [Mediación Virtual](#) o del correo institucional. Sin embargo, se habilitará un chat en *Telegram* para realizar comunicaciones no oficiales, que será recomendable unirse pero no obligatorio. El link de este chat se encuentra en [Mediación Virtual](#).

6. EVALUACIÓN

Los logros obtenidos se evalúan por medio de tareas (12%, 4% c/u), exámenes cortos (18%, 3% c/u), exámenes parciales (36%, 18% c/u) y examen final (34%). No se eliminan tareas ni exámenes cortos al final del semestre.

En el caso de las tareas, estas se pueden elaborar en parejas, manteniendo fijo el grupo de trabajo, salvo justificación por escrito de las partes. El enunciado de cada tarea y la entrega de la misma, serán por medio de [Mediación Virtual](#), en la sección correspondiente y las fechas correspondientes se encuentran en la Tabla 3. En cada tarea se evaluarán problemas que incluye elementos teóricos, prácticos y programación.

Para su elaboración se pueden utilizar notas propias o de la profesora, libros de texto, consultas a compañeros de clase o amigos, etc. No es permitido copia de soluciones de Internet, solucionarios u otro grupo de trabajo. Las tareas deben ser escritas a mano, ya sea utilizando papel y lapicero o usando una tableta digital. En el caso de usar papel, se debe escanear o fotografiar el documento. La entrega debe ser en formato de *JPG* o *PDF*. No se permiten documentos de tarea escritos en procesadores de palabra o sistemas de programación como \LaTeX . El documento debe ser legible, ordenado y, con todos los pasos lógicos y matemáticos necesarios para su entendimiento pero sin información de relleno; en caso contrario el problema no será calificado y la calificación asignada será de cero. En la tabla 3 se muestra las fechas de asignación y entrega de cada tarea y los temas que se evaluarán.

Tarea	Asignación/Entrega	Contenidos	Valor (%)
T1	05/17 septiembre	Marcos de Referencia No Inerciales, Movimiento de Cuerpo Rígido	4
T2	10/22 octubre	Oscilaciones Acopladas, Medios Continuo y Ondas	4
T3	14/26 noviembre	Mecánica Hamiltoniana, Transformaciones Conónicas, Variables Acción-Ángulo, Teoría de Hamilton-Jacobi	4

Tabla 3: Porcentajes, fecha de asignación de parte de la profesora y contenidos de cada tarea. Hora de entrega 23:30 horas.

Los exámenes cortos se realizarán en forma individual y utilizando [Mediación Virtual](#). Sólo se puede utilizar notas propias o de la profesora y libros de texto. No es permitido consultar a otras personas, copiar de soluciones de Internet, solucionarios, etc. Los exámenes serán habilitados el día viernes 16:00–22:00 horas y sólo se tendrá 1 hora para elaborar y entregar la solución. El documento de examen se debe agregar antes de terminar el tiempo dado (no hay tiempo extra) y la solución debe ser escrita a mano, ya sea utilizando papel y lapicero o usando una tableta digital. En el caso de usar papel, se debe escanear o fotografiar el documento. La entrega debe ser en formato de *JPG* o *PDF*. No se permiten soluciones de exámenes cortos escritos en procesadores de palabra o sistemas de programación como \LaTeX . El documento debe ser legible, ordenado y, con todos los pasos lógicos y matemáticos necesarios para su entendimiento; en caso contrario no será calificado el problema correspondiente y la calificación asignada será de cero. En la tabla 3 se muestra la fecha de asignación de cada examen corto y los temas que se evaluarán en cada uno.



Examen Corto	Fecha	Contenidos	Valor (%)
Q1	22 agosto	Mecánica No Inercial (I semana)	3
Q2	05 septiembre	Mecánica de Cuerpos Rígidos (I semana)	3
Q3	26 septiembre	Oscilaciones Acopladas (I semana)	3
Q4	10 octubre	Medios Continuos y Ondas (I semana)	3
Q5	14 noviembre	Mecánica Hamiltoniana	3
Q6	21 noviembre	Transformaciones Canónicas	3

Tabla 4: Porcentajes, fechas y contenidos de cada examen corto.

El calendario de exámenes parciales, examen final y los temas evaluados en cada uno se muestran en la tabla 5. Estos temas podrían ser modificados y notificados con antelación, si se presenta algún atraso no contemplado en el cronograma. Los criterios para el examen de ampliación están contenidas en los artículos 24 y 28 del **Reglamento Académico Estudiantil**. El examen de ampliación se realiza al final de semestre y se evalúa todo el contenido del curso.

La materia no es acumulativa para las evaluaciones parciales o exámenes cortos, sin embargo las ideas aprendidas de previo en el curso y en otros cursos puede ser necesario utilizarlos para la resolución de los mismos.

Examen	Fecha	Contenidos	Valor (%)
I	20 septiembre	Mecánica No Inercial, Mecánica de Cuerpos Rígidos	18
II	25 octubre	Oscilaciones Acopladas, Medios Continuos y Ondas	18
Final	06 diciembre	Todo el temario	34
Ampliación	05 enero	Todo el temario	

Tabla 5: Porcentajes, fechas y contenidos de cada examen ordinario y el examen de ampliación. Las fechas de reposición serán 30 septiembre, 04 noviembre y 10 diciembre, respectivamente. Todos los exámenes serán a las 08:00 horas.

En la Figura 1 se brinda información importante sobre la normativa de la Universidad con respecto al hostigamiento sexual y la discriminación.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [Thorton] Thorton, Stephen T., Marion, Jerry. *Classical Dynamics of Particles and Systems*. Brooks/Cole–Thomson Learning. 5^a edición. EE.UU. 2004. **libro de texto**
- [Taylor] Taylor, John R. *Classical Mechanics*. University Science Books. 1^{era} edición. EE.UU. 2005. **libro de texto**
- [Landau] Landau, L. D., Lifshitz, E. M. *Mechanics*. Reed Educational and Professional Publishing Ltd. 3^{era} edición. EE.UU. 1976.
- [Goldstein] Goldstein, Herbert, Poole, Charles, Safko, John. *Classical Mechanics*. Addison Wesley Publishing Company. 3^{era} edición. EE.UU. 2000.



- [Morin] Morin, David. *Introduction to Classical Mechanics*. Cambridge University Press. 1^{era} edición. EE.UU. 2007.
- [Greiner1] Greiner, Walter. *Classical Mechanics. Systems of Particles and Hamiltonian Dynamics*. Springer-Verlag. 1^{era} edición. EE.UU. 2003.
- [Greiner2] Greiner, Walter. *Classical Mechanics. Point Particles and Relativity*. Springer-Verlag. 1^{era} edición. EE.UU. 2004.
- [Gregory] Gregory, R. Douglas. *Classical Mechanics*. Cambridge University Press. 1^{era} edición. EE.UU. 2006.
- [Symon] Symon, Keith R. *Mechanics*. Addison Wesley Publishing Company. 3^{era} edición. EE.UU. 1971.
- [Hand] Hand, Louis N., Finch, Janet D. *Analytical Mechanics*. Cambridge University Press. 1^{era} edición. EE.UU. 1998.
- [Spiegel] Spiegel, M. R., Lipschutz, S., Liu, J. *Mathematical Handbook of Formulas and Tables*. McGraw-Hill Book Company. 3^{era} edición. EE.UU. 2009.



DISCRIMINACIÓN

Es un acto u omisión que afecta las oportunidades de una persona o sus derechos humanos.

SON MANIFESTACIONES DE DISCRIMINACIÓN:

- Ataques físicos
- Burlas, bromas ofensivas
- Uso de vocabulario discriminatorio
- Trato diferencial o despectivo
- Exclusión o segregación
- Desinterés o maltrato
- Negación a brindar servicios

DENUNCIA

La denuncia puede presentarse personalmente o mediante correo electrónico ante la Comisión Institucional Contra la Discriminación (CICDI).

Ninguna de las personas involucradas en el proceso podrán sufrir prejuicios.

Si usted ha vivido una situación de discriminación puede acercarse a la Facultad de Ciencias para buscar apoyo.

 2511-6345  facultad.ciencias@ucr.ac.cr



Figura 1: Infografías sobre discriminación.



HOSTIGAMIENTO SEXUAL

Toda conducta de naturaleza sexual indeseada por quien la recibe, que provoque efectos perjudiciales en el estado general o bienestar personal.

SON MANIFESTACIONES DE HOSTIGAMIENTO SEXUAL:

- Promesa o amenaza, implícita o expresa, relacionada con favores sexuales
- Propuestas o conductas de naturaleza sexual
- Humillaciones u ofensas con palabras, gestos o imágenes
- Acercamientos o formas de contacto físico no deseados
- Intentos de comunicación ajenos a la relación profesional o académica

DENUNCIA

Las denuncias se realizan en forma verbal o escrita, ante la Comisión Institucional Contra el Hostigamiento Sexual (CICHS).

CONTACTOS

Comisión Institucional contra el Hostigamiento Sexual: 2511-4898
comision.contrahostigamiento@ucr.ac.cr
Defensoría contra el Hostigamiento Sexual: 2511-1909
defensoriahs@ucr.ac.cr



Figura 2: Infografías sobre hostigamiento sexual.

PROTOCOLO DE ATENCIÓN A PERSONAS DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA CON URGENCIAS PSICOLÓGICAS

PROTOCOLO

Es una guía para el manejo adecuado de las urgencias psicológicas.

URGENCIA PSICOLÓGICA

Se comprende como circunstancias en las que una persona presenta alteraciones del estado de ánimo, del pensamiento o de la conciencia que alteran de manera aguda y notable su comportamiento y ponen en riesgo su integridad personal y la de los demás (Posada, 2009).

MANIFESTACIONES

Actividad verbal o motora aumentada o inadecuada (respuesta exagerada / extraña).

Alteraciones de las funciones psíquicas: alucinaciones, delirios, alteraciones de la conciencia.

Despersonalización: experiencia de sentirse separado de su propio cuerpo
Intento o ideación suicida /homicida

¿Qué hacer mientras llega la ambulancia?

**PASO
01**

Actúe con calma, amabilidad, de forma organizada y respetuosa.

**PASO
02**

Manténgase visible y cercano, pero sin invadir el espacio de la persona.

**PASO
03**

Por difícil que sea la situación, no exceda sus competencias. Siga el procedimiento establecido.



FCS

Facultad de
Ciencias Sociales

Información tomada del documento
de la Oficina de Bienestar y Salud (OBS) UCR

UCR

Figura 3: Infografías atención psicológicamente.