
Nombre de la unidad curricular: Mecánica Clásica

Licenciaturas: Astronomía, Física

Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece: anual, semestre impar

Créditos asignados:

14 - Área Física

Nombre del/la docente responsable: Gonzalo De Polsi

E-mail: gdepolsi@fisica.edu.uy

Requisitos previos:

Física 1, Cálculo diferencial e Integral I y II y Álgebra lineal y geometría I y II.

Ejemplos de unidades curriculares de Facultad de Ciencias u otros que aportan dichos conocimientos:

Física 1, Cálculo diferencial e Integral I y II y Álgebra lineal I y II.

Conocimientos adicionales sugeridos: Se recomienda un cierto conocimiento de la física general usando herramientas básicas de cálculo diferencial e integral. Nociones básicas sobre ecuaciones diferenciales y buen conocimiento de geometría y álgebra lineal.

Objetivos de la unidad curricular:

a) Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar

Se espera que los estudiantes sean capaces de aplicar los conceptos básicos para comprender y resolver diversos problemas que caen dentro del marco de aplicabilidad de la Mecánica Newtoniana. Se espera que comprendan los fundamentos históricos de la física lo que más adelante en la carrera les ayudará a comprender como muchos de esos conceptos se han ido adaptando para llegar a la visión actual de la física. Se espera que se desarrolle la capacidad de aplicar conceptos matemáticos vistos en cursos anteriores a la resolución de problemas físicos.

b) En el marco del plan de estudios

El objetivo del curso es brindar los conocimientos básicos de la mecánica clásica del punto y del rígido, sus bases conceptuales y una aproximación a su aplicación en las ciencias básicas.

Es un curso que profundiza los conceptos de mecánica vistos en física general, muestra la importancia para la física de las ecuaciones diferenciales y el álgebra, brinda herramientas conceptuales y metodológicas para otros cursos posteriores que requieren conocimiento de la mecánica clásica y sus aplicaciones.

Temario sintético de la unidad curricular:

UNIDAD 1: Mecánica newtoniana de la partícula (13 clases)

- 1) Principio de la Mecánica
- 2) Cinemática de la partícula
- 3) Dinámica de la partícula
- 4) Trabajo y energía
- 5) Fuerzas centrales
- 6) Colisiones

UNIDAD 2: Mecánica relativista (9 clases)

- 1) Límites de la mecánica Newtoniana y el inicio de la teoría de la relatividad especial
- 2) Relatividad, las medidas de longitud y tiempo y cinemática relativista
- 3) Dinámica relativista

UNIDAD 3: Mecánica Newtoniana de sistemas de partículas (6 clases)

- 1) Sistemas de partículas
- 2) Cinemática y Dinámica de cuerpos rígidos

Temario desarrollado:

UNIDAD 1: Mecánica newtoniana de la partícula

- 1) Principios de la Mecánica (1,5 clases)
 - a. La mecánica como teoría.
 - b. Sistemas de referencias y transformaciones de Galileo.
 - c. Leyes de Newton.
 - d. Fuerzas (Gravedad, rozamiento (Coulomb), resortes, etc.).
- 2) Cinemática de la partícula (2,5 clases)
 - a. Conceptos preliminares (posición, velocidad, aceleración).
 - b. Sistemas de Coordenadas (Coordenadas cilíndricas, esféricas e intrínsecas).
 - c. Movimiento relativo y transformaciones entre sistemas de referencia.
- 3) Dinámica de la partícula (2,5 clases)
 - a. Fuerzas y la segunda ley de Newton como ley determinista.
 - b. Ecuaciones de movimiento y aplicaciones de las leyes de Newton (fuerzas viscosas, oscilador armónico [forzado y amortiguado], etc.).
 - c. Fuerzas ficticias en sistemas no inerciales.
- 4) Trabajo y energía (1,5 clases)
 - a. Trabajo, potencia y teorema del trabajo y la energía.
 - b. Fuerzas conservativas y energía potencial.
 - c. Fuerzas no conservativas, ejemplos y aplicaciones.
- 5) Fuerzas centrales (3 clases)
 - a. Cantidad de movimiento angular.
 - b. Fuerzas isotrópicas y potencial efectivo.
 - c. Movimiento planetario, leyes de Kepler, ecuaciones de Binet.
- 6) Cantidad de movimiento y colisiones (2 clase)
 - a. Centro de masas y colisiones elásticas e inelásticas

UNIDAD 2: Mecánica relativista (9 clases)

- 1) Límites de la mecánica Newtoniana y el inicio de la teoría de la relatividad especial (2 clases)
 - a. El éter y los antecedentes de la mecánica relativista (experimentos de Michelson-Morley, Fizeau)
 - b. Postulados de Einstein y las transformaciones de Galileo vs. transformaciones de Lorentz.
- 2) Relatividad, las medidas de longitud y tiempo y cinemática relativista (4 clases)
 - a. Observadores, eventos y diagramas de Minkowski
 - b. Causalidad y medidas de tiempo y longitud.
 - c. Transformaciones de velocidades y aceleraciones (paradoja de los gemelos).
 - d. Efecto Doppler.

- 3) Dinámica relativista (3 clases)
 - a. Colisiones y conservación de la cantidad de movimiento.
 - b. Energía, impulso y sus transformaciones.
 - c. Fuerzas en la mecánica relativista (ejemplos).

UNIDAD 3: Mecánica Newtoniana de sistemas de partículas (6 clases)

- 1) Sistemas de partículas (2 clases)
 - a. Centro de masas, fuerzas internas y externas y primera cardinal.
 - b. Segunda cardinal.
- 2) Cinemática y Dinámica de cuerpos rígidos (4 clases)
 - a. Definición de cuerpo rígido, tensor de inercia y propiedades.
 - b. Cinemática y energía de cuerpos rígidos.
 - c. Primer y segunda cardinal para cuerpos rígidos y aplicaciones.
 - d. Estática de sistemas rígidos

Bibliografía

a) Básica:

Apuntes de Mecánica Newtoniana
Dinámica clásica de sistemas y partículas (Jerry B. Marion)
Relatividad especial (A.P. French)
Introduction to special relativity (R. Resnick)

b) Complementaria:

Principios matemáticos de la filosofía natural (Isaac Newton)
Classical Mechanics: A modern perspective (Barger y Olsson)
Física Moderna (Robert M. Eisberg)
Física Moderna (Raymond A. Serway; Clement J. Moses y Curt A. Moyer)

Modalidad cursada: Teórico-Práctico

Metodología de enseñanza: Metodología activa con realización de ejercicios y presentaciones orales por parte de los estudiantes

Duración en semanas: 15

Carga horaria total: 210

Carga horaria detallada:

a) Horas aula de clases teóricas: 60

b) Horas aulas de clases prácticas: 30

c) Horas de seminarios:

d) Horas de talleres:

e) Horas de salida de campo:

f) Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clase: 90

f) Horas sugeridas de preparación de pruebas: 30

Sistema de APROBACIÓN final

Tiene examen final: Si

Se exonera el examen final: Si

Nota de exoneración (del 3 al 12): 9

Sistema de GANANCIA

a) Características de las evaluaciones:

Durante el curso:

Dos parciales escritos de desarrollo

Preguntas escritas entregadas en clase durante el año

Exposición oral de un tema para alumnos que lleguen al final del curso con un porcentaje de exoneración en otras pruebas

Evaluación final globalizadora:

Hay dos opciones dependiendo del porcentaje con que el estudiante llegue a las últimas semanas del curso:

- 1) Exposición oral de un tema que implique conocimientos globales de los temas del curso para quienes estén por encima del 80 % y hayan realizado satisfactoriamente la exposición oral.
- 2) Examen escrito de desarrollo y oral, en períodos regulares, para quienes estén por encima del 20 % y por debajo del 80 %, para aquellos estudiantes que estén por encima del 80 % pero no hayan realizado satisfactoriamente la exposición oral o para estudiantes libres

b) Porcentaje de asistencia requerido para ganar la unidad curricular: No

c) Puntaje mínimo individual de cada evaluación y total: Para aprobación del curso 20 % del total Para exoneración total 80 % del total (nota 9 o más) más la realización satisfactoria de una exposición oral sobre un tema a definir.

d) Modo de devolución o corrección de pruebas: Devolución en horario de clase

Habilitada a rendir en calidad de examen libre: Si*

* Por resolución del Consejo de Facultad de Ciencias de fecha 24/02/2022 este ítem no fue aprobado dado que se encuentra en un proceso de revisión institucional

COMENTARIOS o ACLARACIONES:

Debido a la existencia de la calidad de libre, tener un % "alto" para ganar derecho a examen no resulta muy deseable. Se reduce el % de aprobación a 20%.

-Se adecúa el número de clases por tema en base a la experiencia del año 2021 y se reordenan temas.

-Como previa se exige 10 créditos del área de física y 20 créditos del área de matemáticas como propuesta para las Licenciaturas en Ciencias de la Atmósfera, Física Médica, Astronomía y Física.