

FIS-01 Física 1

1. Datos generales del curso

Carrera:	Bachillerato en Ingeniería del Software
Sede:	Central
Nombre del curso:	Física 1
Código del curso	FIS-01
Modalidad:	Cuatrimestral
Naturaleza del curso:	Teórico-práctico
Créditos:	4
Requisitos:	MAT-03 Cálculo Diferencial e Integral
Nivel:	8
Duración:	15 semanas
Dedicación horaria semanal:	Horas de clase: 3 Horas práctica: 6 Horas de trabajo independiente: 3 Total de horas: 12
Sesiones por semana:	1 sesión de 3 horas
Nombre del profesor:	Por definir
Aspectos administrativos:	El estudiante requiere de una conexión de internet estable y la utilización de computadora con acceso a navegación web que le permita el ingreso a la plataforma virtual de aprendizaje, a la sala de video conferencias y a la bibliografía digital de la Biblioteca Ignacio Trejos Zelaya.
Aula:	Aplicación de videoconferencia Google Meet y entorno virtual de aprendizaje Moodle
Horario propuesto:	Por definir cada cuatrimestre
Vigencia:	----
Puede presentarse por suficiencia:	Sí

Se permite convalidar:	Sí
------------------------	----

2. Descripción del curso

El curso brinda al estudiante los conocimientos básicos de cinemática, dinámica, trabajo y energía, buscando su aplicación práctica con medios informáticos, a fin de que el estudiante pueda plantear modelos físicos en ámbitos relacionados con su carrera y resolver problemas que involucren fenómenos mecánicos mediante la aplicación de técnicas computacionales y herramientas informáticas.

3. Objetivos

Objetivo general

Usar modelos físicos que involucren conceptos fundamentales de mecánica (movimiento, masa, fuerza, trabajo y energía) para aplicarlos en contextos informáticos mediante experimentación, análisis de datos, técnicas computacionales, simulación, robótica o videojuegos.

Objetivos específicos

- Relacionar las ecuaciones de movimiento lineal y rotacional con aplicaciones informáticas, mediante experimentos, observaciones y programas computacionales que permitan construir simulaciones o artefactos móviles controlados por computadora.
- Aplicar los conceptos de momento lineal y angular para modelar colisiones en ambientes físicos simulados, aprovechando las facilidades de una herramienta para la graficación de sólidos en tercera dimensión.
- Experimentar con situaciones que involucren los fenómenos de trabajo y energía, empleando herramientas computacionales de análisis de datos y graficación, a fin de construir modelos físicos simulados en computadoras.

- Elaborar simulacros computacionales de sistemas mecánicos, por medio de componentes de programación y plataformas de simulación, para dar un sentido de realismo físico a animaciones y videojuegos informáticos.

4. Contenidos temáticos

Tema 1. Introducción a la física

- Orígenes de la física
- Importancia de la física en el estudio de las ingenierías
- La física y su relación con las tecnologías de información y comunicación
- Unidades, conversiones, magnitudes físicas
- Física y su relación con la Informática

Tema 2. Movimiento en una dimensión

- Cinemática con vectores
- Propiedades de los vectores
- Vectores de posición, velocidad y aceleración
- Cinemática unidimensional
- Movimiento con aceleración constante
- Caída libre

Tema 3. Movimiento en dos y tres dimensiones

- Movimiento en tres dimensiones con aceleración constante
- Leyes de Newton en la forma vectorial tridimensional
- Movimiento de proyectiles
- Movimiento circular uniforme
- Animación de movimiento por técnicas informáticas

Tema 4. Fuerzas y leyes de newton

- Primera ley de Newton
- Fuerza y masa
- Segunda ley de Newton
- Peso y masa

- Tercera ley de Newton
- Aplicaciones de las leyes de Newton en una dimensión

Tema 5. Aplicaciones de las leyes de newton

- Tensión y fuerzas normales
- Fuerza de fricción
- Dinámica del movimiento circular
- Simulación computacional de las leyes de Newton

Tema 6. Momento

- Colisiones
- Momento lineal
- Impulso y momento
- Conservación del momento
- Colisiones entre los cuerpos

Tema 7. Sistemas de partículas

- Sistemas de dos partículas
- Sistemas de muchas partículas
- Centro de masa de objetos sólidos
- Conservación del momento en un sistema de partículas
- Simulación computacional: detección de colisiones, resolución de colisiones
- Un video juego simple

Tema 8. Cinemática rotacional

- Movimiento rotacional
- Las variables rotacionales
- Magnitudes rotacionales como vectores
- Rotación con aceleración angular constante
- Relación entre las variables rotacionales y angulares

Tema 9. Dinámica de la rotación

- La torca

- La inercia rotacional y la segunda ley de Newton
- Inercia de la rotación de los cuerpos rígidos
- Torca debida a la gravedad
- Aplicación de las leyes del equilibrio para la rotación
- Aplicación de las leyes de no-equilibrio para la rotación
- Movimiento de traslación y rotación combinadas
- Realismo en la animación computacional del movimiento

Tema 10. Momento angular

- Momento angular de una partícula
- Sistemas de partículas
- Momento y velocidad angulares
- Conservación del momento angular
- Un vídeo juego con movimiento rotacional y lineal

Tema 11. Trabajo y energía cinética

- Trabajo y energía
- Trabajo realizado por una fuerza constante
- Potencia
- Trabajo realizado por una fuerza variable
- Energía cinética y teorema de trabajo-energía
- Trabajo de fricción
- Trabajo y energía cinética en el movimiento rotacional
- Energía cinética en colisiones
- Aplicación: juego de billar
- Aplicaciones en robótica

Tema 12. Energía potencial

- Fuerzas conservativas
- Energía potencial
- Conservación de la energía mecánica
- Conservación de la energía en el movimiento rotacional
- Simulación de movimiento de poleas

- Aplicaciones en robótica

5. Metodologías de enseñanza

En el presente curso se utilizan una serie de metodologías de enseñanza que se describen a continuación:

- La metodología de la enseñanza directa permite que el docente muestre y modele a los estudiantes los principales conceptos de la Física para la comprensión de la lógica de los fenómenos de energía, fuerza y movimiento.
- La metodología de aprendizaje autónomo fomenta que los estudiantes establezcan sus objetivos y metas personales de aprendizaje para el desarrollo progresivo de los conocimientos sobre física a lo largo del curso.
- La metodología de aprendizaje interactivo promueve la aplicación de los principios físicos de fuerza y movimiento en ambientes informáticos para el modelaje de situaciones de contexto real.
- La metodología del aprendizaje experiencial propicia que los estudiantes observen y analicen los fenómenos de su entorno para una comprensión de las leyes de la física.
- La gestión tutorial facilita la disposición de los recursos didácticos y el acompañamiento docente sincrónico y asincrónico para el estudio de los contenidos relacionados con la cinemática y la dinámica.
- Las comunidades virtuales de aprendizaje favorecen entre los estudiantes y con el docente el intercambio de experiencias relacionadas con las temáticas de la física aplicadas en los ámbitos de la informática y la computación.

6. Estrategias de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje que se emplean para este curso se describen a continuación:

- La elaboración de resúmenes de las lecturas asignadas favorece en los estudiantes la caracterización de los conceptos y teorías del curso según las situaciones y objetos físicos que se presenten.
- La creación de formularios para cada tema facilita a los estudiantes el reconocimiento y aplicación de los cálculos matemáticos correspondientes a cada tipo de situación física.

7. Actividades de aprendizaje y sistema de evaluación

El curso se caracteriza por el desarrollo de las siguientes actividades de aprendizaje

Actividades	Porcentaje
Modelos físicos (3)	30%
Prácticas (3)	30%
Pruebas escritas (2)	40%
Total	100%

Modelos físicos. Los modelos físicos consisten en una simulación de un sistema mecánico por medio de componentes de programación y plataformas. Los estudiantes deben realizar una investigación previa para escoger una temática de contexto real que involucre los conceptos físicos a trabajar, utilizar herramientas computacionales y exponer el diseño desarrollado. Esta actividad de evaluación utiliza la siguiente rúbrica:

Criterios de desempeño	Deficiente (1 punto)	Regular (2 puntos)	Bueno (3 puntos)	Excelente (4 puntos)
Temática de contexto real	Determina una temática de contexto real relacionada con los conceptos físicos de forma inadecuada	Determina una temática de contexto real relacionada con los conceptos físicos de forma elemental	Determina una temática de contexto real relacionada con los conceptos físicos de forma admisible	Determina una temática de contexto real relacionada con los conceptos físicos de forma adecuada
Conceptos y teorías de la física	Aplica los conceptos y teorías de la física de manera escueta	Aplica los conceptos y teorías de la física de manera incipiente	Aplica los conceptos y teorías de la física sin profundizar	Aplica los conceptos y teorías de la física de manera satisfactoria y con profundización

Componentes de programación y plataformas	Emplea componentes de programación y plataformas de manera insuficiente	Emplea componentes de programación y plataformas de manera básica	Emplea componentes de programación y plataformas de manera regular	Emplea componentes de programación y plataformas de manera adecuada
Simulación del sistema mecánico	Desarrolla la simulación con múltiples limitaciones y de manera escasa	Desarrolla la simulación con algunas limitaciones y de manera básica	Desarrolla la simulación con alguna limitación y de manera aceptable	Desarrolla la simulación sin limitaciones y de manera creativa
Exposición del modelo físico	Presenta el modelo físico de forma incoherente y escasa	Presenta el modelo físico de manera básica	Presenta el modelo físico de manera incompleta	Presenta el modelo físico de manera clara y completa

Prácticas. Las prácticas consisten en la resolución de ejercicios que modelan los diferentes contenidos sobre movimiento, leyes de newton, dinámica y trabajo. Para la compleción de las prácticas los estudiantes deben analizar las situaciones planteadas, identificar los contenidos físicos asociados, emplear cálculos matemáticos e interpretar los resultados obtenidos. Esta actividad de evaluación utiliza la siguiente rúbrica:

Criterios de desempeño	Deficiente (1 punto)	Regular (2 puntos)	Bueno (3 puntos)	Excelente (4 puntos)
Análisis del ejercicio	Analiza la situación física planteada de manera confusa	Analiza la situación física planteada con algunos errores	Analiza la situación física planteada con algún error	Analiza la situación física planteada de manera precisa
Conceptos y teorías de la física	Aplica los conceptos y teorías de la física de manera escueta	Aplica los conceptos y teorías de la física de manera incipiente	Aplica los conceptos y teorías de la física sin profundizar	Aplica los conceptos y teorías de la física de manera satisfactoria y con profundización
Ejercicios de las prácticas	Resuelve los ejercicios de la práctica de manera muy básica y con limitaciones	Resuelve algunos de los ejercicios de la práctica de forma adecuada y con limitaciones	Resuelve la mitad de los ejercicios de la práctica de forma adecuada y con pocas limitaciones	Resuelve todos los ejercicios de la práctica de forma satisfactoria y adecuada

Cálculos matemáticos	Realiza los cálculos matemáticos de manera errónea y con limitaciones	Realiza los cálculos matemáticos de forma adecuada y con limitaciones	Realiza los cálculos matemáticos de forma adecuada y con pocas limitaciones	Realiza los cálculos matemáticos de forma adecuada y sin limitaciones
Interpretación de los resultados	Interpreta los resultados obtenidos de manera escueta	Interpreta los resultados obtenidos de manera elemental	Interpreta los resultados obtenidos de manera admisible	Interpreta los resultados obtenidos de manera acertada y satisfactoria

Pruebas escritas. Las pruebas escritas favorecen la comprobación de los conceptos teóricos sobre física y de las destrezas para el análisis de los principios del movimiento, el trabajo, la energía y la fuerza por medio de la resolución de ejercicios y problemas de diferente contexto. Estas pruebas serán habilitadas durante toda una semana en el entorno virtual de aprendizaje, según cronograma del curso, y los estudiantes contarán con cuatro horas para su realización.

8. Recursos didácticos

Para promover el aprendizaje de los estudiantes, se incorporan los siguientes recursos educativos:

- El conocimiento y la experiencia previa de los estudiantes sobre cálculo diferencial e integral facilita la ejecución de procesos matemáticos necesarios para la representación de situaciones físicas en ambientes computacionales.
- El software libre FísicaLab permite la representación y simulación de problemas físicos para la profundización de los conceptos involucrados y la comprensión gráfica de los fenómenos.
- El entorno virtual de aprendizaje Moodle favorece la consulta de los materiales del curso, la realización de las actividades de aprendizaje y la interacción con el docente.

- Las aplicaciones de mensajería electrónica como Slack facilitan la comunicación con los participantes del curso para la aclaración de dudas, el intercambio de opiniones y la socialización.
- La biblioteca digital de la Universidad, Ignacio Trejos Zelaya está a disposición de la comunidad docente y estudiantil para la consulta de diferentes tipos de recursos bibliográficos relacionados con cinemática y dinámica.
- La aplicación de videoconferencia Google Meet propicia la participación del docente y los estudiantes para el desarrollo de los contenidos y la aclaración de dudas de manera sincrónica.

9. Bibliografía

Bibliografía obligatoria

- Agudelo R. J. A. Castro L. W. A. & Castro L. H. G. (2018). *Física Mecánica..* Universidad Católica de Colombia. <https://elibro.net/es/lc/ucenfotec/titulos/197046>
- Arenas, F. C. (2020). *Física universitaria..* Jorge Sarmiento Editor - Universitas. <https://elibro.net/es/lc/ucenfotec/titulos/174517>
- Gómez López, N. & Tejada Betancourt, L. (II.). (2020). *Física general..* Universidad Abierta para Adultos (UAPA). <https://elibro.net/es/lc/ucenfotec/titulos/175894>

Bibliografía complementaria

- Aguilar, J. L. (2018). *Cuestiones de física..* Editorial Reverté. <https://elibro.net/es/lc/ucenfotec/titulos/111484>
- Merino Arranz, D. Rossinyol Casals, E. & Perez-Navarro, A. (2021). *Física y programación..* Editorial UOC. <https://elibro.net/es/lc/ucenfotec/titulos/188309>

10. Cronograma

Semana	Contenidos por desarrollar	Actividades y estrategias de aprendizaje
1	Tema 1. Introducción a la física	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Realiza la presentación en el foro social compartiendo su información personal con sus compañeros (Tiempo estimado: 1 hora) - Selecciona el equipo de trabajo con los que le corresponde realizar el proyecto y se ponen de acuerdo para definir el trabajo colaborativo. (Tiempo estimado: 2 horas) - Ingresa a las plataformas y realiza la instalación del software que será utilizado en el curso (Tiempo estimado: 3 horas)
2	Tema 2. Movimiento en una dimensión	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Modelos físicos: Inicia la preparación del primer modelo físico y consulta posibles dudas al docente por medio de los canales de comunicación (Tiempo estimado: 6 horas)
3	Tema 3. Movimiento en dos y tres dimensiones	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la

		<p>comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelos físicos: Finaliza el primer modelo y lo entrega en el entorno virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 6 horas)
4	Tema 4. Fuerzas y leyes de newton (parte 1)	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Práctica: Inicia la primera práctica y consulta posibles dudas al docente por medio de los canales de comunicación (Tiempo estimado: 6 horas)
5	Tema 4. Fuerzas y leyes de newton (parte 2)	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Práctica: Finaliza la primera práctica y la entrega en el entorno virtual de aprendizaje. (Tiempo estimado: 6 horas)
6	Tema 5. Aplicaciones de las leyes de newton	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora)

		<ul style="list-style-type: none"> - Modelos físicos: Inicia la preparación del segundo modelo y consulta posibles dudas al docente por medio de los canales de comunicación (Tiempo estimado: 6 horas)
7	Tema 6. Momento	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Modelos físicos: Finaliza el segundo modelo y lo entrega en el entorno virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 6 horas)
8	Tema 7. Sistemas de partículas	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Prueba escrita: Realiza la primera prueba escrita en el entorno virtual de aprendizaje. (Tiempo estimado: 6 horas).
9	Tema 8. Cinemática rotacional	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Práctica: Inicia la segunda práctica y consulta posibles dudas al docente por medio de los canales de comunicación (Tiempo estimado: 6 horas)

10	Tema 9. Dinámica de la rotación (parte 1)	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Práctica: Finaliza la segunda práctica y la entrega en el entorno virtual de aprendizaje. (Tiempo estimado: 6 horas)
11	Tema 9. Dinámica de la rotación (parte 2)	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Modelos físicos: Inicia la preparación del tercer modelo y consulta posibles dudas al docente por medio de los canales de comunicación (Tiempo estimado: 6 horas)
12	Tema 10. Momento angular	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Modelos físicos: Finaliza el tercer modelo y lo entrega en el entorno virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 6 horas)
13	Tema 11. Trabajo y energía cinética	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas)

		<ul style="list-style-type: none"> - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Práctica: Inicia la tercera práctica y consulta posibles dudas al docente por medio de los canales de comunicación (Tiempo estimado: 6 horas)
14	Tema 12. Energía potencial	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Práctica: Finaliza la tercera práctica y la entrega en el entorno virtual de aprendizaje. (Tiempo estimado: 6 horas)
15	Actividades finales del curso	<ul style="list-style-type: none"> - Prueba escrita: Realiza la segunda prueba escrita en el entorno virtual de aprendizaje Moodle (Tiempo estimado: 4 horas).