Carrera INGENIERIA INDUSTRIAL		
Asignatura 4055 - FISICA I		
Área de Conocimiento: Física		
Año académico 2025		
Responsable / jefe de catedra Mg. Alejandro M. Bevilacqua		
Carga horaria semanal 4	**Carga horaria total 64**	**Créditos**
Modalidad: Presencial		
Correlativas anteriores	**Correlativas posteriores** Física II (4060)	
Conocimientos necesarios: Operaciones con vectores / Cálculo diferencial / Derivadas / Integrales / Logaritmos / Funciones Trigonométricas		

Equipo docente		
Nombre	**Cargo**	**Titulo**
Alejandro M. Bevilacqua	Profesor Adjunto	Mg. en telecomunicaciones, Ingeniero en electrónica
Diego Francisco	Profesor Adjunto	Doctor de la U.B.A. Area: Física
Ana Pichel	Profesora Adjunto	Doctora de la U.B.A. Area: Física
Leandro Giuliani	Profesor Adjunto	Doctor de la U.B.A. Area: Física
Sergio Torres	Jefe de Laboratorio	Ingeniero civil
Gustavo Piacenti	Jefe de trabajos prácticos	Ingeniero en electrónica
Fabricio Otheguy	Jefe de trabajos prácticos	Ingeniero en electrónica
Juan Pablo Quintana	Ayudante de primera	Licenciado en cs Físicas
Laura Sraibman	Ayudante de primera	Doctora de la U.B.A. Area: Cs de la atmósfera y los océanos
Carlos M. Sendra	Ayudante de primera	Doctor de la U.B.A. Area: Física
Martín Villalba	Ayudante de primera	Doctor de la U.B.A. Area: Física

Descripción de la asignatura

La Universidad debe formar ingenieros con capacidad creadora, actitud crítica y disposición a la actualización permanente, así como con una destacada formación teórica y experimental. Una sólida formación en las ciencias básicas asegurará que el futuro ingeniero se adapte a la diversidad de situaciones que se presenten en su desempeño profesional.

Ante el acelerado avance de la tecnología y los consecuentes requerimientos de un cada vez más alto grado de especialización, el dominio de los contenidos básicos es un recurso indispensable para interpretar y utilizar los conocimientos tecnológicos, asumir los cambios y participar en la creación de nuevos conocimientos.

En este contexto, la física, como ciencia fundamental de la naturaleza, tiene profunda influencia en todas las otras disciplinas. Por tal razón, el estudiante de ingeniería debe tener una completa comprensión de sus ideas principales. Bajo este ámbito, esta cátedra privilegia la investigación estimulando el interés de los alumnos para que se desarrollen en este sentido a lo largo de su vida profesional.

Metodología de enseñanza

La materia Física I pertenece al grupo de materias básicas de ingeniería y prevista entre las primeras que aborda el estudiante en el segundo año de la carrera, correlativa con Análisis Matemático I y Algebra I. Con esto, se busca coordinar la actividad entre estas materias de forma de usar y afirmar las herramientas matemáticas que permitan la elaboración de ejercicios, tesis y producción de desarrollos a partir de ecuaciones ya conocidas. De este modo se utilizan las herramientas matemáticas para su propio desarrollo de la materia y evidenciando que la Física es el campo de aplicación concreta de las mismas, y donde el alumno da sus primeros pasos en la construcción de modelos físico – matemáticos. En la articulación vertical le siguen y es correlativa para los restantes niveles de Fisica (II y III respectivamente) que se insertan en el 2° año de la carrera. La integración con Física II se realiza en desarrollo de las clases teóricas, en la resolución de problemas y la realización de trabajos prácticos de laboratorio.

Está articulada en forma horizontal con Análisis matemático II y Algebra II.

La actividad curricular consta de clases teórico – prácticas y experiencias de laboratorio.

Para cada curso se cuenta con un docente a cargo y un auxiliar. Entre ambos se abordan los teóricos de los contenidos y de la presentación de ejemplos de aplicación; el auxiliar, de la supervisión de los trabajos de laboratorio; ambos, el docente a cargo y el auxiliar, de la resolución de problemas. La evaluación se realiza en forma conjunta por ambos docentes.

La cátedra está alineada con el estudio a partir de la teoría Newtoniana. Esta decisión es coherente con los modelos utilizados en la mayoría de los textos que abordan esta materia pero fundamentalmente se utiliza este abordaje porque permite el estudio de todos los contenidos de la materia a partir de modelos matemáticos posibles de desarrollar con las herramientas disponibles.

En este aspecto, no se pretende generar conocimiento nuevo a partir del estudio de esta materia sino poder interpretar y enmarcar las distintas situaciones según la corriente de estudio del modelo Newtoniano.

Este enfoque se alinea con La Universidad para formar ingenieros con capacidad creadora, actitud crítica y disposición a la actualización permanente, así como con una destacada formación teórica y experimental. Una sólida formación en las ciencias básicas asegurará que el futuro ingeniero se adapte a la diversidad de situaciones que se presenten en su desempeño profesional.

Ante el acelerado avance de la tecnología y los consecuentes requerimientos de un cada vez más alto grado de especialización, el dominio de los contenidos básicos es un recurso

indispensable para interpretar y utilizar los conocimientos tecnológicos, asumir los cambios y participar en la creación de nuevos conocimientos.

En este contexto, la física, como ciencia fundamental de la naturaleza, tiene profunda influencia en todas las otras disciplinas. Por tal razón, el estudiante de ingeniería debe tener una completa comprensión de sus ideas principales.

Dada la ubicación de la materia y su rol dentro del marco de la carrera, se consideró oportuno abordar una línea de análisis que vaya de lo general a lo particular. En cada tema nuevo, se comenzará por la presentación de hechos cotidianos. Luego, mediante el aporte conjunto del alumnado y las explicaciones del cuerpo docente se deberán alcanzar las expresiones matemáticas que modelicen la teoría.

Cada encuentro deberá alternar entre desarrollos teóricos que permitan dar la base de conocimientos y partes prácticas que afiancen estos conocimientos.

La teoría se presenta a partir de un relato que genere avidez de comprensión por parte del alumnado. Se comienza con la presentación de alguna situación cotidiana a modo de ejemplo y en base a ella, comenzando con lenguaje coloquial, se da curso al desarrollo profundizando en el lenguaje y en las expresiones que modelizan los enunciados.

Según se avanza en el desarrollo de la temática, se deberán ir aplicando los conocimientos introducidos en distintas situaciones problemáticas que permiten reforzar los conceptos y darles uso práctico.

Con el fin de formar equipos de investigación que le aporten a la casa de estudios y la sociedad, se privilegiará el desarrollo de experiencias de laboratorio que generen particular interés en el alumnado. Además, está previsto que cuatro encuentros sean desarrollados dentro del laboratorio de FISICA. En estas reuniones se privilegia la recopilación de datos que sirven para nutrir expresiones ya conocidas y desarrolladas en anteriores clases para comprobar en forma experimental lo visto en forma teórica. A partir de estas experiencias se espera que el alumno genere un informe donde se evalúa: la confección y redacción; la calidad de los datos relevados; la aplicación de las expresiones y el desarrollo teórico; pero principalmente se evalúan las conclusiones que se irán obteniendo, teniendo en cuenta todas las condiciones en las que se desarrolló la experiencia.

Desarrollo teórico y resolución de problemas:

Para cada uno de los bloques temáticos el cuerpo docente expondrá el tema poniendo el acento en las bases experimentales, en la teoría y en las inferencias conceptuales, insertando preguntas a fin de controlar la recepción por parte de los alumnos. Cuando el tema lo permita alternará con diálogos dirigidos, alrededor de situaciones problemáticas que pueda utilizar como disparadores.

Dentro de cada bloque temático, el docente mostrará la resolución de un número limitado de problemas de aplicación de la teoría haciendo uso de la interrelación entre teoría y práctica. Estos problemas serán seleccionados cuidando que incorporen en forma escalonada, yendo

de lo simple a lo complejo, los conocimientos teóricos, los procedimientos y el manejo de unidades.

En todos los casos el docente fundamentará con las bases teóricas (enunciados, principios, leyes, etc.) puestas en juego en cada problema, insistiendo en la relación de las variables manifiestas. La utilización de modelos funcionales debe cumplir en el alumno un doble papel. Por un lado, facilitar una adecuada comprensión y análisis del tema, por el otro, proporcionarle las herramientas matemáticas que le permitan arribar a la solución de los problemas físicos que se le planteen.

Con la resolución de cada problema, se elaborará junto con el alumno una lista de los pasos seguidos y discutirá acerca de los caminos alternativos que puedan surgir en el grupo. Se buscará de esta forma que el alumno redescubra estrategias de resolución y no se limite a la simple aplicación de métodos mecánicos.

Trabajos Prácticos de Laboratorio

Se proponen distintas experiencias prácticas. Algunas demostrativas que permiten evidenciar fenómenos de ondas, superposición de ondas, acústica, etc y otras en las cuales se miden distancias, ángulos y tiempos para luego a partir de esos valores obtenidos se comprueben experimentalmente el valor de la aceleración de la gravedad, la conservación de magnitudes como la cantidad de movimiento lineal, rotacional. La finalidad principal de esta actividad es fijar objetivos, utilizar los fundamentos teóricos, desarrollar el ensayo y obtener conclusiones.

Cada alumno deberá efectuar mediciones con el instrumental disponible en el laboratorio y obtener resultados mediante relaciones analíticas y trazado de curvas que conduzcan a la confirmación de la relación de variables. Durante la realización del trabajo práctico se insistirá en las habilidades operacionales, manejo y lectura de instrumentos de medición y la habilidad para discernir sobre el grado de indeterminación de los resultados provenientes de la medición, así como en el carácter grupal de la experiencia.

Cada alumno y luego de la experiencia, deberá confeccionar un informe relacionado con su realización, un análisis crítico de datos y resultados y elaboración de conclusiones teniendo en cuenta los objetivos.

Actividades de autoaprendizaje

Desde la cátedra se insta a los alumnos a consultar la bibliografía y resolver los problemas propuestos ofreciendo tutorías mediante clases de consulta con el equipo docente.

Además, a partir de la conexión de alta velocidad que dispone la universidad, los alumnos tendrán disponibles una colección de simuladores programados en Java, banco de datos, material de consulta, libros en formato digital, experiencias que tendrán al espacio sharepoint como soporte.

A partir de SHAREPOINT se busca:

El uso de simulaciones computacionales con estrategias de aprendizaje activo

Dinamizar las consultas hacia el cuerpo docente.

Presentación de informes sin la necesidad de imprimirlos.

Unificar el material consultado para todos los cursos de la materia.

En cuanto a los trabajos de laboratorio los alumnos deben leer e interpretar las guías propuestas para organizar la actividad y analizar los resultados obtenidos.

Objetivos de aprendizaje [Enumerar los objetivos previstos para las materias. Refieren a los saberes comprobables que el estudiante ha de adquirir]

El objetivo general de la Cátedra es contribuir a la formación de graduados con los conocimientos necesarios en Física tendientes a su óptimo desarrollo profesional. Atendiendo a la especificidad del perfil de la carrera, esta cátedra forma parte de las materias básicas y pretende aportar al futuro egresado las habilidades para abordar la mayoría de las situaciones que su vida profesional como ingeniero le demanden en el campo de la física o bien le aporte las herramientas que le permitan un estudio mas profundo y exhaustivo cuando la necesidad profesional lo requiera aportando también a la formación de recursos humanos con un perfil orientado en investigación.

Al final de la cursada se espera que el alumno logre:

- Expresarse adecuadamente en forma oral y escrita, mediante el lenguaje técnico y científico.
- Expresar los contenidos teóricos que conforman el programa analítico de la asignatura, a través de modelos fisicomatemáticos adecuados a cada caso.
- Aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de problemas, en el aula y en los trabajos de laboratorio, haciendo hincapié en la relación entre las variables puestas en juego.
- Realizar mediciones, interpretar resultados, extraer conclusiones y elaborar informes respetando pautas establecidas.
- Integrarse a grupos de trabajo observando pautas de cooperación.
- Desarrolle habilidades metódicas para la investigación y redacción de informes.

Contenidos mínimos

Mediciones físicas. Cinemática de la partícula. Movimiento en una, dos y tres dimensiones. Dinámica de la partícula. Leyes de Newton. Cantidad de movimiento. Trabajo, energía y potencia. Dinámica del sistema de partículas. Cinemática del cuerpo rígido. Dinámica del cuerpo rígido. Integrales de movimiento.

Competencias a desarrollar

Desempeño en equipos de trabajo / Comunicación efectiva / Aprendizaje continuo

Programa analítico	
Unidad 1	**Mediciones Físicas.** Introducción al método experimental. Presentación de magnitudes fundamentales y sus derivadas. Unidades. Sistema Internacional (S.I.) Mediciones directas e indirectas. Indeterminaciones. Intervalo de indeterminación. Errores sistemáticos y fortuitos. Valor representativo e incertidumbre. Incertidumbre absoluta, relativa y porcentual. Incertidumbre expandida. Propagación de incertidumbres. Ejemplos y problemas de aplicación. Regresión lineal
Unidad 2	**Cinemática de la partícula.** Movimiento en una dimensión. Sistema de referencia. Posición, movimiento, trayectoria. Desplazamiento. Velocidad y aceleración media e instantánea. Rapidez media e instantánea. Movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente variado, ecuaciones horarias. Gráficos x(t), v(t) y a(t). Tiro vertical y caída libre. Movimiento en dos dimensiones. Vectores posición, desplazamiento, velocidad y aceleración. Componentes intrínsecas de la aceleración. Movimiento Relativo. Movimientos parabólicos. Movimiento circular uniforme y uniformemente variado. Ejemplos y problemas de aplicación.
Unidad 3	**Dinámica de la partícula.** Las tres leyes de la dinámica: Primera ley de Newton. Masa: Segunda ley de Newton. Tercera ley de Newton. Unidades. Ley de Gravitación Universal, peso y masa gravitacional. Impulso. Cantidad de movimiento. Equivalencia entre impulso y cantidad de movimiento. Principio de conservación de la cantidad de movimiento. Fuerzas de fricción. Trabajo y energía: Trabajo, Energía potencial, energía cinética. Teorema del trabajo y la energía cinética. Fuerzas conservativas. Conservación de la energía de una partícula. Trabajo de las fuerzas no conservativas. Integrales de movimiento. Potencia. Rendimiento. Unidades. Ejemplos y problemas de aplicación.
Unidad 4	**Dinámica del sistema de partículas.** Momento lineal. Conservación del momento lineal. Centro de masa. Movimiento del centro de masa. Impulso y momento lineal. Momento angular de un sistema de partículas. Momento de inercia. Conservación del momento angular. Energía cinética. Relación entre el trabajo y la energía cinética. Conservación de la energía. Choques en una dimensión. Choques en dos dimensiones. Ejemplos y problemas de aplicación.
Unidad 5	**Cinemática del cuerpo rígido.** Movimientos elementales de un sólido. Movimiento de rotación uniforme y acelerado alrededor de un eje fijo. Rotación y traslación simultáneas. Eje instantáneo de rotación. Rodadura. Condición de rodadura. Fricción en la rodadura. Ejemplos y problemas de aplicación.

Unidad 6	**Dinámica del cuerpo rígido.** Ecuaciones generales de la dinámica del sólido rígido. Momento angular del cuerpo rígido. Momento de inercia de un rígido con respecto a un eje. Teorema de Steiner. Radio de giro. Conservación del momento angular. Giroscopio: precesión y nutación. Energía cinética de rotación. Trabajo realizado por una cupla. Teorema del trabajo y la energía cinética para un sólido en rototraslación. Conservación de la energía mecánica en un sólido. Potencia desarrollada por una cupla. Rotación en sistemas no inerciales: fuerzas y aceleraciones intrinsecas. Ejemplos y problemas de aplicación.

Planificación de actividades (Semanas dependiendo del calendario académico)

Semana	Clase	Actividad	Tipo	Duración estimada	Unidad
Semana 1	1	**MEDICIONES FISICAS** - Presentación de magnitudes fundamentales y sus derivadas. Unidades. Sistema Internacional (S.I.) Mediciones directas e indirectas. Indeterminaciones. Intervalo de indeterminación. Errores sistemáticos y fortuitos. Valor representativo e incertidumbre. Incertidumbre absoluta, relativa y porcentual. Incertidumbre expandida. Propagación de incertidumbres. Regresión lineal	Teórico - Práctica	4 hs	1
Semana 2	2	**Cinemática** - Movimiento en una dimensión. Sistema de referencia. Posición, movimiento, trayectoria. Desplazamiento. Velocidad y aceleración media e instantánea. Rapidez media e instantánea. Movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente variado, ecuaciones horarias. Gráficos x(t), v(t) y a(t).	Teórico - Práctica	4 hs	2
Semana 3	3	**Cinemática** - Tiro vertical y caída libre. Movimiento en dos dimensiones. Vectores posición, desplazamiento, velocidad y aceleración. Componentes intrínsecas de la aceleración. Movimiento Relativo. Movimientos parabólicos. Movimiento circular uniforme y uniformemente variado.	Teórico - Práctica	4 hs	2
Semana 4	4	**Dinámica de la Partícula** - Las tres leyes de la dinámica: Primera ley de Newton. Masa: Segunda ley de Newton. Tercera ley de Newton. Unidades. Ley de Gravitación Universal, peso y masa gravitacional. Impulso.	Teórico - Práctica	4 hs	3
Semana 5	5	**Dinámica de la Partícula** - Cantidad de movimiento. Equivalencia entre impulso y	Teórico - Práctica	4 hs	3

		cantidad de movimiento. Principio de conservación de la cantidad de movimiento. Fuerzas de fricción. Trabajo y energía: Trabajo, Energía potencial, energía cinética. Teorema del trabajo y la energía cinética. Fuerzas conservativas.			
Semana 6	6	**Dinámica de la Partícula** - Conservación de la energía de una partícula. Trabajo de las fuerzas no conservativas. Integrales de movimiento. Potencia. Rendimiento. Unidades.	Teórico - Práctica	4 hs	3
Semana 7	7	**Sistemas de Partículas** - Momento lineal. Conservación del momento lineal. Centro de masa. Movimiento del centro de masa. Impulso y momento lineal.	Teórico - Práctica	4 hs	4
Semana 8	8	**Sistemas de Partículas** - Momento angular de un sistema de partículas. Momento de inercia. Evaluación conocimientos, destreza y conceptos adquiridos	Teórico – Práctica - Evaluación	4 hs	4
Semana 9	9	**Sistemas de Partículas** - Conservación del momento angular. Energía cinética. Relación entre el trabajo y la energía cinética. Conservación de la energía.	Teórico - Práctica	4 hs	4
Semana 10	10	**Sistemas de Partículas** - Choques en una dimensión. Choques dimensiones.	Teórico - Práctica.	4 hs	4
Semana 11	11	Practica de laboratorio	practica de laboratorio	4 hs	
Semana 12	12	**Cinemática de Sólido**- Movimientos elementales de un sólido. Movimiento de rotación uniforme y acelerado alrededor de un eje fijo. Rotación y traslación simultáneas. Eje instantáneo de rotación. Rodadura. Condición de rodadura. Fricción en la rodadura.	Teórico - Práctica	4 hs	5
Semana 13	13	**Dinámica del Sólido** Ecuaciones generales de la dinámica del sólido rígido. Momento angular del cuerpo rígido. Momento de inercia de un rígido con respecto a un eje. Teorema de Steiner. Radio de giro. Conservación del momento angular. Giroscopio: precesión y nutación.	Teórico - Práctica	4 hs	6
Semana 14	14	**Dinámica del Sólido** - Energía cinética de rotación. Trabajo realizado por una cupla. Teorema del trabajo y la energía cinética para un sólido en roto traslación.	Teórico - Práctica	4 hs	6
Semana 15	15	Conservación de la energía mecánica en un sólido. Potencia desarrollada por una cupla. Rotación en sistemas no inerciales: fuerzas y aceleraciones intrínsecas -Evaluación parcial	Teórico – Práctica - Evaluación	4 Hs	6
Semana 16	16	Recuperatorios Examen Parcial Validación de Cursada	Evaluación	3 hs	

Evaluación
En cada encuentro se evalúa de manera continua según participación, escucha activa, respeto mutuo, compromiso con las tareas solicitadas (lecturas, ejercitación, investigación) que permiten al alumno una demostración de sus capacidades a saber: **Desempeño en equipos de trabajo. Comunicación efectiva. Aprendizaje Continuo** Luego, la nota final será complementada con dos notas obtenidas a partir de evaluaciones sincrónicas y presenciales en las cuales se evalúa **la Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería.** Definitivamente no se evalúa la retención de fórmulas, ecuaciones, procesos mecánicos. Si se evalúa la adquisición de estrategia, la comprensión, el análisis. La devolución de estas evaluaciones se hace en tiempo de corrección junto con el alumno y la resolución grupal de los ejercicios evaluados. Las evaluaciones serán escritas y en ellas el alumno debe demostrar ser capaz de: Resolver problemas identificando los principios físicos relevantes. Saber interpretar mediciones, trabajarlas, descartar datos no relevantes. Obterner conclusiones. En el primer examen serán objeto de evaluación las unidades 1; 2; 3 En el segundo examen será objeto de evaluación lo desarrollado en las unidades 4; 5; 6. En la instancia de recuperación se evaluarán particularmente aquellas unidades no logradas en la primera instancia.

Primera evaluación	[Número de Semana] 8	Parcial escrito	2,5 hs, horario de cursada
Segunda evaluación	[Número de Semana] 15	Parcial escrito	2,5 hs, horario de cursada
Recuperatorio	[Número de Semana] 16	Parcial escrito	2,5 hs, horario de cursada

Bibliografía obligatoria [Disponibles en la Biblioteca Leopoldo Marechal, o con acceso digital]

Titulo	Autor	Editorial	Edición	Año
FISICA UNIVERSITARIA Vol I	SEARS - ZEMANSKY	PEARSON	12	2009

Bibliografía complementaria recomendada

Titulo	Autor	Editorial	Edición	Año

Otros recursos obligatorios (videos, enlaces, otros) incluir una fila por cada recurso

Nombre	Plataforma MIEL

Otros recursos complementarios	
Nombre	

Constancia de conformidad de equipo docente:

Según lo establecido en la Resolución del Honorable Consejo Superior N° 054/2011 sobre Régimen académico integrado

"Declaro que el presente programa de estudios de la asignatura Física I (4055), es el vigente para el ciclo lectivo 2025, guarda consistencia con los contenidos mínimos del Plan de Estudios"

Firma	Alejandro Bevilacqua Aclaración	31 de marzo de 2025 Fecha