UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FÍSICA I

FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA Adecuación a las modalidades presencial y a distancia por Pandemia COVID-19			
Asignatura:	**Física I**		
Docente Responsable:	**Dr. Ing. Ernesto GANDOLFO RASO**		
Carrera:	**Ingeniería de Petróleos, Mecatrónica, Industrial, Civil**		
Año: 2020	**Semestre: II**	**Horas Semestre: 120**	**Horas Semana: 8**

1- OBJETIVOS

Para dar una estructura adecuada al curso es necesario, en primer lugar, fijar claramente los objetivos centrales del mismo. Como tales, se ha elegido para el curso de Física I la enseñanza, con toda profundidad y solidez compatible con el nivel y el tiempo disponible, los conceptos fundamentales de la mecánica. En general nos atuvimos a los siguientes criterios:
1- Evitar las definiciones por decreto, dando nombres a los entes físicos, recién después de haber mostrado su significado, y enunciado explícitamente las razones por las cuales se introduce.
2- Presentar correctamente el papel que juegan los algoritmos matemáticos la descripción de los fenómenos físicos, indicando explícitamente la diferencia nítida existente en entre criterios matemáticos y físicos.
3- Presentar como punto de partida de la dinámica el estudio de “proceso de interacción”, noción fundamental sobre la que se edifica la física y las demás ciencias naturales.
4- Convencer al alumno de que la física trabaja con modelos simplificativos de la realidad y enunciar explícitamente los límites de validez de toda afirmación, ley o fórmula física, circunscribiendo claramente el dominio de la física clásica.
5- Preparar adecuadamente al alumno para los cursos superiores, para evitar el choque de tránsito tardío y repentino con temas más complejos.

Además, en específico, nos proponemos:

- Que el alumno comprenda los principios generales de la mecánica y la óptica geométrica y sus aplicaciones a la ingeniería.
- Que el alumno pueda comprender el resultado de una medición, distinguiendo cuáles cifras son significativas y cuál es la precisión de la medición.
- Que el alumno aprenda a utilizar bibliografía correctamente.
- Que el alumno desarrolle capacidades para expresarse en forma técnica adecuada tanto oral como por escrito.
- Que el estudiante sea capaz de resolver problemas de mecánica y comprenda su utilidad para su profesión.
- Que el alumno pueda aplicar correctamente las herramientas matemáticas a su alcance

para resolver problemas de física

- Que el alumno pueda comprender la utilidad de la asignatura en su futura profesión.
- Que el alumno pueda usar correctamente una computadora en problemas sencillos de simulación**.**
- Que el alumno sea capaz de realizar experiencias de laboratorio, pudiendo medir correctamente, controlar experiencias mediante PC, tratar datos con teoría de errores, comparar resultados, extraer conclusiones.
- Que el alumno sea capaz de redactar informes sencillos de los resultados obtenidos en experiencias de laboratorio experimental aprendiendo el uso correcto del lenguaje técnico

2- CONTENIDOS

UNIDAD 1: ERRORES Y CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Cantidades físicas, patrones y unidades. Sistema internacional de unidades. Medición: valor verdadero y valor más probable. Tipo de errores: error absoluto, relativo y porcentual de una medición y de un conjunto de mediciones. Leyes para la propagación de errores. Precisión y cifras significativas. Operaciones con cifras significativas. Análisis dimensional. Aplicaciones.

UNIDAD 2: CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA

U 2. a - Movimiento unidimensional

Descripciones del movimiento. Posición. Velocidad media e instantánea. Aceleración media e instantánea. Movimientos con aceleración constante. Gráficos. Ejemplos: tiro vertical y caída libre. Aplicaciones.

U 2. b - Movimiento bi y tridimensional

Vectores posición, velocidad y aceleración. Movimiento con aceleración constante. Ejemplo: movimiento de proyectiles. Ejemplo: movimiento circular uniforme. Vectores velocidad y aceleración en el movimiento circular. Movimiento relativo para bajas velocidades. Aplicaciones.

UNIDAD 3: DINÁMICA DE LA PARTÍCULA

U 3. a - Leyes de Newton

1º Ley de Newton. Sistema de referencia inercial. 2º Ley de Newton. 3º Ley de Newton. Expresión de las leyes de Newton en forma vectorial. Cálculo de la velocidad y la posición por integración. Concepto de masa inercial y gravitacional. Peso y masa. Aplicaciones.

U 3. b - Aplicaciones de las Leyes de Newton

Fuerzas de fricción. Dinámica del movimiento circular uniforme. Ecuaciones de movimiento. Fuerzas dependientes del tiempo: método analítico. Fuerzas de arrastre: velocidad límite. Marcos no inerciales y pseudofuerzas. Limitaciones de las Leyes de Newton. Aplicaciones.

UNIDAD 4: TRABAJO Y ENERGÍA

U 4. a - Trabajo y Energía Cinética

Trabajo efectuado por una fuerza constante. Trabajo efectuado por una fuerza variable unidimensional. Trabajo efectuado por una fuerza variable bidimensional. Expresión general del trabajo de una fuerza. Energía cinética. Teorema del trabajo y la energía. Potencia. Aplicaciones.

U 4. b - Conservación de la Energía Mecánica

Fuerzas conservativas. Energía potencial: definición y cálculo. Energía potencial gravitatoria y elástica. Sistemas conservativos unidimensionales. Conservación de la energía mecánica en un sistema de partículas. Aplicaciones.

UNIDAD 5: SISTEMA DE PARTÍCULAS

U 5. a - Cantidad de Movimiento Lineal e Impulso

Sistema de dos partículas. Sistema de muchas partículas. Centro de masa de objetos sólidos. Cantidad de movimiento lineal de una partícula. Ímpetu lineal de un sistema de partículas. Conservación del Ímpetu lineal. Aplicaciones.

U 5. b - Colisiones

Definición de colisión. Conservación de la cantidad de movimiento durante una colisión. Colisiones elásticas e inelásticas. Colisiones en una dimensión. Colisiones bidimensionales. Aplicaciones.

UNIDAD 6: ROTACIONES DEL CUERPO RÍGIDO

U 6. a - Cinemática de las rotaciones

Movimiento de rotación. Variables en la rotación. Rotación con aceleración angular constante. Cantidades de rotaciones como vectores. Relaciones entre variables lineales y angulares. Aplicaciones.

U 6. b - Dinámica de las Rotaciones

Energía de la rotación. Inercia de la rotación. Inercia de rotación en los sólidos. Torque que actúa sobre una partícula. Dinámica de rotación de un cuerpo rígido: ecuación de las rotaciones. Movimientos de rotación y traslación combinados. Ímpetu angular de una partícula. Sistema de partículas. Ímpetu angular y velocidad angular. Conservación del ímpetu angular. Giróscopo. Aplicaciones.

UNIDAD 7: EQUILIBRIO Y ELASTICIDAD

U 7. a - Equilibrio de los Cuerpos Rígidos

Condiciones de equilibrio para fuerzas concurrentes y no concurrentes. Centro de gravedad. Equilibrio estable, inestable y neutro en un campo gravitatorio.

U 7. b - Elasticidad

Ley de Hooke. Esfuerzos unitarios y deformaciones. Módulos elásticos. Aplicaciones.

UNIDAD 8: MOVIMIENTO OSCILATORIO

U 8. a – Movimiento Periódico

Sistemas Oscilatorios. Oscilador armónico simple. Movimiento armónico simple. Movimiento circular y ecuaciones del MAS. Energía en el movimiento armónico simple. Aplicaciones: Sistema masa - resorte vertical, Sistema masa - resorte horizontal, péndulo simple, péndulo físico y péndulo de torsión.

U 8. b – Movimiento Oscilatorio

Combinación de movimientos armónicos. Movimiento armónico amortiguado. Movimiento armónico forzado. Resonancia. Aplicaciones.

UNIDAD 9: MECÁNICA DE LOS FLUIDOS

U 9. a - Estática de los Fluidos

Fluidos. Presión. Densidad. Variación de la presión en un fluido en reposo con densidad constante y variable. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes. Viscosidad. Tensión superficial. Aplicaciones.

U 9. b - Dinámica de los Fluidos

Características de los fluidos ideales. Conceptos generales de flujo. Trayectoria de una corriente. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Viscosidad. Aplicaciones.

UNIDAD 10: ONDAS MECÁNICAS

U 10. a - Ondas Mecánicas

Ondas mecánicas. Tipos de ondas. Ondas viajeras. Velocidad de la onda. Potencia e intensidad en un movimiento ondulatorio. Principio de superposición. Interferencia de ondas. Ondas estacionarias. Aplicaciones.

U 10. b - Sonido

Velocidad del sonido. Ondas viajeras longitudinales. Potencia e intensidad de las ondas sonoras. Ondas longitudinales estacionarias. Pulsaciones. Efecto Doppler. Aplicaciones.

UNIDAD 11: ÓPTICA GEOMÉTRICA

U 11. a - Naturaleza y Propagación de la Luz

Naturaleza de la luz. Velocidad de la luz. Reflexión y refracción. Ley de la refracción. Ley de la reflexión. Reflexión total interna. Principio de Hüygens. Aplicaciones.

U 11. b - Óptica Geométrica

Reflexión y refracción en una superficie plana. Espejos planos: formación de imágenes. Reflexión en una superficie esférica. Espejos esféricos: ecuación, convención de signos, trazado de rayos. Lentes delgadas: convención de signos, trazado de rayos. Refracción en una superficie esférica. Lentes delgadas. Instrumentos ópticos: Cámaras fotográficas, la lente de aumento, microscopios y telescopios. El mecanismo de visión. Aplicaciones.

UNIDAD 12: GRAVITACIÓN
U 12 - Gravitación
Leyes de Kepler. Ley de gravitación universal. Constante gravitatoria. Gravedad cerca de la superficie terrestre.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

EXPERIENCIA	TEMA
1	Metrología
2	Cinemática y Dinámica
3	Colisiones
4	Rotaciones
5	Fluidos
6	Oscilaciones
7	Óptica Geométrica

3- METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA
3.1- Clases teóricas
Las clases teóricas se dictarán en forma virtual utilizando como soporte la plataforma virtual de la Facultad, **aula abierta**. Desde esta página se podrá acceder al sitio web de la Cátedra.

Durante las clases teóricas el docente desarrollará las partes más importantes de cada unidad en forma global. El docente recurrirá a estrategias pedagógicas para facilitar que los estudiantes entiendan los conceptos de Física. Cada estudiante debe presentarse a clase teórica virtual en el horario que le corresponde **con conocimientos previos de los temas fijados en el calendario**. **Es responsabilidad del alumno estudiar la totalidad de los temas del programa en la bibliografía recomendada**. Cualquier duda que se le presente durante su estudio será atendida en horario de consultas. El método que se usará será el de las exposiciones mediante uso de plataformas virtuales tales como BBB, Zoom y/o Meet adecuadas a tal efecto.

3.2- Clases de problemas
Para dictar las clases de resolución de problemas la cátedra dispondrá de los mismos recursos virtuales que los usados para el dictado de las clases de teoría. Durante las clases de problemas, que se desarrollarán en grupos menores, un docente (Jefe de Trabajos Prácticos a cargo) recibirá consultas sobre la resolución de los problemas correspondientes al tema asignado para desarrollar ese día y fomentará e incentivará el estudio y la compresión del mismo. De ninguna manera el docente desarrollará los ejercicios, a no ser que haya una duda generalizada sobre uno de ellos. Es conveniente que el estudiante traiga a clase los problemas ya resueltos, o planteados y localizadas sus dudas. De esta manera podrá aprovechar las clases prácticas en constatación y verificación de resultados y aprendiendo a resolver los ejercicios que no pudo resolver solo. En la guía correspondiente el estudiante tiene indicados sólo algunos ejercicios que son los más representativos; es recomendable que encare la resolución

de la mayor cantidad de problemas posibles, que se encuentran al final de cada capítulo. Por ningún motivo el JTP responderá consultas de problemas que no sean los que corresponden a los temas a desarrollar asignados por cronograma. Este tipo de preguntas se deberán realizar en los horarios de consulta correspondientes.
Para el dictado de las clases prácticas también se utilizará la forma virtual haciendo uso de toda la herramienta informática disponible. Los docentes a cargo informarán respecto de la forma y organización de las clases, así como de las plataformas virtuales a utilizar.

3.3- Clases de Laboratorio Experimental
Las clases de laboratorio se desarrollarán utilizando los mismos recursos antes mencionados. Los docentes encargados del dictado se apoyarán en videos para mostrar al alumno el desenvolvimiento de la práctica, así como del uso de simuladores para reforzar el aprendizaje.

Se dictarán las semanas que figuran en el cronograma, los días jueves y viernes en turnos cruzados Para realizar las prácticas de laboratorio cada grupo de problemas se dividirá según lo disponga el JTP a cargo. El alumno debe entrar a la clase práctica virtual habiendo leído la guía de la experiencia correspondiente. Para la primera experiencia deberá saber, además, el apunte teoría de errores y cifras significativas que estará disponible en el aula virtual de la cátedra.

Las experiencias se realizarán según especificaciones dadas por el JTP a cargo y se aprobarán con la presentación de un informe **personal** que debe contemplar cifras significativas y aplicar teoría de errores en todos los casos. Este informe deberá ser entregado en formato digital, en forma impostergable, a la semana siguiente de haber realizado la experiencia y podrá ser corregido una sola vez con sugerencias del JTP. Al final del presente documento hay instrucciones detalladas de cómo redactar un informe.

3.4- Clases de consultas
Cada docente tiene asignado una hora de consulta semanal destinada a atender las consultas de los alumnos que lo requieran. Esas horas serán utilizadas por los alumnos para aclarar cualquier duda sobre temas del programa analítico de la materia.

La atención de alumnos fuera de este horario es solamente a criterio y disponibilidad del docente, sin ningún tipo de obligación por parte de él.

3.5- Uso de Internet
La totalidad del material informativo que se encuentra en el presente instructivo se encuentra también en la página web de la Facultad. Está íntegramente cargado tanto en el aula abierta. Los alumnos podrán encontrar allí también, las clases teóricas en Power Point, Videos y Material Complementario, así como las Guías de Trabajo de Resolución de Problemas y las Guías de Trabajo de Laboratorio.

4- Carga Horaria
La cantidad de horas dedicadas por la cátedra para el dictado de la materia suma un total de 120 horas, distribuidas de la siguiente manera.

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y Resolución de ejercicios simples	45
Formación Práctica	55
Formación Experimental – Laboratorio	20
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de Problemas de Ingeniería	0
Proyecto y diseño	0
Total	**120**

4- BIBLIOGRAFÍA

4.1- BÁSICA

Título	Autor	Editorial	Año
Física Universitaria Volumen I – II Ed 12	Sears – Zemansky – Young – Freedman	Adisson Wesley Longman	2005

4.2- COMPLEMENTARIA

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Física Volumen I – II Ed 5	Resnick- Halliday- Krane	CECSA	2004	**Física** Volumen I – II Ed 5
Tippler – Mosca	Física para la Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología Vol 1A y C	Reverté	2005	
Serway - Jewett	Física - Tomo I - II	Thompson	2005	
Roederer	Mecánica Elemental	EUDEBA	2002	
Gettys – Keller - Skove	Física para Ciencias e Ingeniera Tomo I y II	Mc Graw Hill	2005	
Serway – Jewett -	Física e Ingeniería Mecánica	CENGAGE	2010	

Soutas Little – Inman – Balint		Learning		
Feynman	Lecturas de Física Vol I	Fondo Educativo	2001	
Berkeley	Curso de Física Vol I	Reverté	2000	
Alonso – Finn	Física Vol I	Fondo Educativo	2001	
Tippens	Física: Conceptos y aplicaciones	Mc Graw Hill	2005	
Beucher – Hetch	Física General Serie Schaum	Mc Graw Hill	2000	
Pizarro	Física Serie Schaum	Mc Graw Hill	2003	

5- EVALUACIONES

Tanto las evaluaciones parciales como el examen final serán de carácter teórico - práctico, haciendo énfasis en los problemas y prácticos de laboratorio en las evaluaciones parciales y en el desarrollo de teoría en el final. Las fechas previstas para los parciales no son postergables salvo razones de fuerza mayor. Todas las evaluaciones serán tomadas en forma virtual utilizando los recursos ya mencionados.

5.1- Evaluaciones Parciales

Se tomarán **2 (dos)** evaluaciones parciales Para obtener la regularidad los alumnos deberán tener aprobado la totalidad de los parciales con **60 (sesenta) o más puntos**, en una escala de 0 a 100 puntos.

Aquel alumno que tenga **2 (dos)** parciales desaprobados (con menos de 60 puntos) deberá ir a un examen **RECUPERATORIO GLOBAL**.

Si el alumno desaprueba el recuperatorio del examen global estará en la condición de **LIBRE.**

5.2- Regularidad

Para obtener la regularidad el alumno deberá:

1) Haber aprobado los informes correspondientes a la **TOTALIDAD** de las experiencias de laboratorio, presentadas en tiempo y forma.
2) Haber aprobado los dos parciales (o sus respectivos recuperatorios) o el global (o correspondiente recuperatorio).
3) Tener el 100% de asistencia a las clases experimentales.

5.3- Examen final

El examen final será de modo virtual a través del uso de alguna plataforma conveniente adoptada a tal efecto. El examen final de Física I puede ser oral, escrito o con ambas modalidades dependiendo del criterio adoptado por la cátedra en el momento del

examen y siempre tendrá carácter integrador. Es a programa abierto, esto es, el docente que evalúa tiene la liberta de **seleccionar cualquier tema del programa analítico vigente** según su criterio.

En la página web de la cátedra se encuentra el Protocolo a seguir en los Exámenes Finales Virtual para Física I válido para el ciclo 2020.

Contenidos mínimos obligatorios

Los siguientes puntos son condición necesaria (pero no suficiente) para la aprobación del examen final de Física I:

1) Leyes de Newton.
2) Leyes de conservación (energía mecánica, cantidad de movimiento lineal y angular).
3) Condiciones de equilibrio estático.
4) Definiciones de las magnitudes estudiadas en Física I.
5) Magnitudes, cifras significativas y errores.
6) Conocimientos sólidos de conceptos matemáticos imprescindibles: matemática vectorial (producto escalar y producto vectorial), análisis matemático (derivada e integral).

Durante el examen el alumno deberá desarrollar dos o tres temas:

1- Esto implica desarrollar los siguientes puntos del tema:
   1) Explicación del fenómeno.
   2) Magnitudes, definiciones, leyes y ecuaciones que modelan el fenómeno.
   3) Limitaciones de los principios, leyes y ecuaciones enunciadas.
   4) Demostraciones matemáticas (explicados más adelante).

2- Todos los temas serán determinados por el profesor a cargo.

3- Se evalúa el correcto desarrollo de los puntos descriptos anteriormente.

4- La nota final será obtenida del promedio aritmético de las notas obtenidas en cada tema.
   Este tema debe ser desarrollado en un **60% como mínimo**, de lo contrario, los profesores que evaluaron el segundo tema solicitarán el desarrollo de un tercer tema.

5- El <u>tercer tema</u> (solo para aquellos que no alcanzaran el 60% en alguno de los dos primeros) se evaluará con la misma metodología. También con una exigencia del **60% para la aprobación del mismo**, caso contrario, el examen estará desaprobado.

En todo momento se evaluarán los siguientes puntos:

1) Exactitud y precisión de los términos utilizados (utilización de terminología adecuada para la materia) y sus definiciones.
2) Capacidad de síntesis, de asociar conceptos y de relacionar con otros temas.
3) Capacidad de razonamiento (deducción lógica, inducción y razonamiento matemático).

4) Precisión, claridad, coherencia y organización en la exposición.
5) Capacidad de seleccionar y manejar bibliográfica.

Alumnos Libres

Los alumnos que rindan en la condición de libres deberán:

1- Rendir una primera parte sobre las experiencias de laboratorio. Este examen constará un cuestionario sobre las prácticas desarrolladas en el curso.

2- De superar esta instancia deberá rendir un examen escrito de resolución de problemas.

3- Solo después de superada esta instancia se pasará al oral integrador.

Cualquiera de estas instancias es eliminatoria.

Dr. Ing. Ernesto GANDOLFO RASO
Prof. Titular Física I