

Programa del curso FI2103

Física General III

Escuela de Física

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1 Datos generales

| | |
|--|--|
| Nombre del curso: | Física General III |
| Código: | FI2103 |
| Tipo de curso: | Teórico |
| Tipos de grupos: | Regular con un 100 % de las sesiones presenciales (grupos 3, 8, 9, 11, 35, 50, 51 y 60) Semipresencial con un 44 % de sesiones virtuales (grupo 2) Virtual con un 100 % de sesiones virtuales sincrónicas y asincrónicas (grupos 1, 4 y 6) |
| Electivo o no: | No |
| Nº de créditos: | 3 |
| Nº horas de clase por semana: | 4 |
| Nº horas extraclase por semana: | 5 |
| % de las áreas curriculares: | No aplica |
| Ubicación en el plan de estudios: | Depende del plan de estudios |
| Requisitos: | Física General I (FI1101) y Cálculo Diferencial e Integral (MA1102) |
| Correquisitos: | No tiene |
| Asistencia: | Obligatoria para sesiones presenciales y no obligatoria para sesiones virtuales sincrónicas o asincrónicas |
| Suficiencia: | Sí (examen presencial) |
| Posibilidad de reconocimiento: | Sí |
| Vigencia del programa: | II Semestre 2022 |

2 Descripción general

Este curso es parte del bloque de cursos denominados "Físicas Generales", los cuales tienen por objetivo desarrollar los contenidos, las destrezas y las habilidades generales en Física propias de las carreras de ingeniería.

El curso de Física General III desarrolla los temas de movimiento periódico, mecánica ondulatoria; la mecánica de los fluidos; el calor, la temperatura y transferencia del calor; la teoría cinética de los gases y las leyes fundamentales de la termodinámica.

Este curso tiene como fin promover un aprendizaje significativo para el estudiantado, de forma tal que pueda interpretar y usar el conocimiento adquirido de los distintos modelos físicos estudiados en situaciones concretas en el campo de la ciencia y la ingeniería. Además, reconocer las repercusiones prácticas y éticas de la Física en la sociedad actual.

Los mecanismos formales de comunicación serán a través de las plataformas Microsoft Teams, Zoom, el tecDigital y el correo electrónico.

3 Objetivos

Objetivo general

Al finalizar el curso el estudiantado será capaz de aplicar las leyes básicas de la mecánica ondulatoria, de la mecánica de fluidos y de la termodinámica, para el desarrollo de destrezas científicas básicas requeridas en las actividades típicas del campo de la ingeniería.

Objetivos específicos

Al finalizar el curso el estudiantado será capaz de:

1. Determinar el uso de las leyes básicas de la mecánica ondulatoria en el estudio de variables propias de estos sistemas físicos.
2. Relacionar las leyes de la mecánica de fluidos en el estudio de las interacciones presentes en condiciones estáticas y dinámicas de los fluidos.
3. Aplicar los conceptos y las leyes de la termodinámica en sistemas físicos para la resolución de problemas relacionados con situaciones del campo de la ingeniería.

| Objetivo(s) del curso | Atributo(s) correspondiente(s) | Nivel de desarrollo de cada atributo que se planea alcanzar: Inicial - I, intermedio - M o avanzado - A |
|-----------------------|--------------------------------|---|
| 1. | CI, AC, TE | I |
| 2. | CI, AC, TE | I |
| 3. | CI, AC, TE | I |

CI: Conocimiento en ingeniería. AC: Aprendizaje continuo. TE: Trabajo individual y en equipo.

Más detalles en: <https://www.tec.ac.cr/atributos-tec>

4 Contenidos

En el curso se abarcan los siguientes temas:

Movimiento periódico (8 horas)

- Movimiento oscilatorio.
- Movimiento armónico simple (MAS).
- Movimiento armónico simple aplicado a un sistema masa-resorte.
- Energía en el MAS.
- Aplicaciones del MAS: péndulo simple y péndulo físico.

Ondas mecánicas (8 horas)

- Propiedades generales de las ondas.
- Ecuación de onda.
- Ondas sinusoidales.
- Velocidad de las ondas en cuerdas.
- Energía, potencia e intensidad en ondas mecánicas.
- Reflexión, superposición e interferencia de ondas mecánicas.
- Ondas estacionarias en medios elásticos.
- Ondas estacionarias en una cuerda fija en ambos extremos.
- Ondas sonoras.
- Rapidez de las ondas sonoras.

Sólidos y mecánica de fluidos (16 horas)

- Sólidos.
- Esfuerzo, tensión y módulos de elasticidad.
- Elasticidad y plasticidad.
- Definición de densidad y peso específico de un cuerpo.
- Concepto de presión debido a una fuerza.
- Presión hidrostática y su valor dentro un líquido. El principio de Pascal.
- Presión atmosférica y forma de calcularla. Unidades de presión absoluta y presión manométrica.
- Instrumento para medir presiones: barómetro y manómetro.

- El principio de Arquímedes. Concepto de fuerza boyante y peso aparente.
- Aspectos cualitativos y cuantitativos sobre los conceptos de tensión superficial y capilaridad.
- Concepto de flujo estable, irrotacional, incompresible y no viscoso. Líneas de corriente y tubos de flujo.
- La ecuación de continuidad.
- Presión que ejerce un líquido en movimiento. Presión hidrodinámica y su relación con la velocidad del fluido.
- El teorema de Bernoulli.
- Aplicaciones del teorema de Bernoulli: tubo de Pitot y tubo Venturi, fuerza ascensional dinámica.
- Viscosidad y número de Reynolds.
- Ley de Stokes, fuerza viscosa y velocidad terminal.

Temperatura y calor (6 horas)

- Equilibrio térmico: ley cero de la termodinámica.
- Temperatura.
- Escalas de temperatura: Kelvin, Celsius y Fahrenheit. Unidad de temperatura: kelvin.
- Dilatación térmica de sólidos y líquidos. Coeficiente de dilatación.
- Calor. Unidades.
- Equivalente mecánico del calor.
- Calor específico y capacidad calorífica.
- Calorimetría: cambios de fase y calores latentes.

Transferencia de calor (6 horas)

- Introducción a la transferencia del calor.
- Conceptos básicos de la conducción del calor.
- Gradiente de temperatura.
- Flujo de calor en estado estacionario.
- Conductividad térmica.
- Fundamentos de la convección.
- Definiciones y conceptos básicos de la convección.
- Conceptos básicos y leyes de la radiación térmica.
- La ley de Stefan-Boltzmann.

Termodinámica (20 horas)

- La ecuación de estado de un gas, comportamiento termodinámico macroscópico.
- Ley de Boyle, Ley de Charles, Ley Gay-Lussac y Ley de Avogadro.
- Definición microscópica de gas ideal (modelo cinético molecular).
- La presión sobre el volumen de un gas ideal.
- La energía cinética microscópica.
- Capacidades caloríficas de un gas ideal.

- Sistemas termodinámicos macroscópicos.
- Diagramas presión-volumen.
- Cálculo del trabajo realizado al cambiar el volumen.
- Energía interna y la primera ley de la termodinámica.
- Procesos isobáricos, isocóricos, isotérmicos y adiabáticos.
- Procesos reversibles e irreversibles.
- Entropía, temperatura y el rendimiento termodinámico.
- La eficiencia de las máquinas, bombas térmicas, refrigeradores y motores.
- El ciclo de Carnot y la segunda ley de la termodinámica.
- La entropía en los procesos reversibles.
- La entropía en los procesos irreversibles.

II parte: Aspectos operativos

5 Metodología de enseñanza y aprendizaje

El curso será desarrollado en una de las siguientes tres modalidades: virtual, semipresencial y regular, según esté definido en la guía de horarios.

Los contenidos del curso serán desarrollados por medio de exposiciones magistrales, en la modalidad regular estas se desarrollan en el aula asignada, en la modalidad semipresencial puede ser tanto en el aula como a través de actividades sincrónicas y asincrónicas asistida por medios digitales y en la modalidad virtual los contenidos se desarrollaran mediante una combinación entre actividades sincrónicas asistidas por medios digitales y actividades asincrónicas; para todas las modalidades se tendrán disponibles módulos semanales asincrónicos en el tecDigital. Los módulos semanales contienen material de teoría y ejemplos de ejercicios de dos maneras: una resolución en prosa y una explicación presentada en un vídeo por algún profesor o profesora de la cátedra. Los módulos pueden ser revisados de forma asincrónica y estarán disponibles para todo el estudiantado matriculado en el curso. Una previsión con las fechas de las sesiones presenciales y sincrónicas será facilitada por cada docente a cargo al inicio del semestre, según corresponda a la modalidad de su grupo.

La metodología por emplear tendrá como fin primordial lograr que las personas estudiantes construyan su propio conocimiento bajo un ambiente que favorezca la creatividad, la crítica constructiva, la colaboración, el respeto y el aprendizaje a partir de los errores, en donde el profesorado oriente el proceso de aprendizaje. El estudiantado por su parte, en la modalidad asistida por medios tecnológicos y con actividades asincrónicas, debe desarrollar una parte de trabajo de manera autónoma, pero siempre contará con el apoyo del docente a través de la hora de consulta y las sesiones sincrónicas.

El estudiantado dispondrá de variadas fuentes de información facilitadas en la comunidad el curso a través del tecDigital, así como enlaces a otro material del tipo audiovisual como vídeos en canales de YouTube, entre otros; con las cuales tendrán oportunidad de adquirir conocimientos, así como desarrollar sus diferentes habilidades y destrezas.

Dado que no todos los contenidos del curso están presentes en el libro principal de consulta del curso, cada estudiante debe revisar el material adicional y todo material que sea colgado en las plataformas en el tecDigital de la Comunidad del curso y la del grupo en el que se haya realizado su matrícula.

Para los grupos tipo virtual y semipresencial la hora de consulta sincrónica se llevará a cabo de forma virtual por el profesorado a través de Microsoft Teams o Zoom, se atenderán también, como es habitual, consultas a través del correo electrónico. Para los grupos tipo regular la consulta será presencial en la oficina de cada profesor y según el horario establecido.

Las horas de consulta serán indicadas por la persona docente al inicio del curso y deberá ser diferente al horario del curso definido en la guía de horarios. El profesorado no está en la obligación de responder consultas fuera del horario establecido.

Los grupos virtuales tendrán al menos una de las dos sesiones semanales de forma sincrónica. Las personas docentes comunicarán al estudiantado oportunamente cuál de las dos sesiones de la semana es sincrónica y cuál es asincrónica. Los grupos semipresenciales tendrán lecciones presenciales y virtuales según el cronograma que se encuentra en los anexos, las semanas donde se trabajará de forma virtual tendrán al menos una sesión sincrónica, la profesora del grupo informará oportunamente al estudiantado cuál(es) de las sesiones será(n) sincrónica(s) y cuál(es) asincrónica(s).

Para los grupos de tipo virtual y semipresencial es importante que el estudiantado cuente con un dispositivo electrónico que le permita usar las herramientas de Microsoft Office o equivalentes, lector de documentos en PDF, posibilidad de utilizar las aplicaciones Microsoft Teams y Zoom, con una cámara para sesiones virtuales la cual no será obligatorio que active excepto para el examen corto, así como micrófono. También deberá contar con una conexión a internet estable que le permita conectarse a clases sincrónicas y realizar actividades en el tecDigital.

6 Evaluación

A lo largo del curso se pueden desarrollar actividades de evaluación de carácter formativo por medio de las cuales el estudiantado puedan corregir y fortalecer su conocimiento al respecto de los temas tratados.

Por otra parte, la evaluación de carácter sumativo del curso se lleva a cabo por medio de proyectos de resolución de problemas cualitativos y cuantitativos, tareas, cuestionarios en el Gestor de Actividades de Aprendizaje del tecDigital (GAAP), evaluaciones de seguimiento y un examen corto.

Las tareas y cuestionarios pueden contener preguntas sobre conceptos específicos, ejercicios de aplicación de conocimientos y de análisis de resultados. Los proyectos de resolución de problemas cualitativos y cuantitativos por su parte buscan el análisis y puesta en práctica de los contenidos estudiados en el curso en una situación problema dada; se tendrá una actividad individual que tiene dos fases y otra grupal que consta de tres fases, donde la primera estará dedicada a la organización del trabajo de equipo. Con respecto a las evaluaciones de seguimiento, en estas se busca que el estudiantado fortalezca el trabajo autónomo, implemente otras actividades para su aprendizaje y fortalezca sus conocimientos de los contenidos estudiados.

El examen corto contendrá ejercicios de resolución de problemas y preguntas conceptuales, para los grupos de tipo regular y semipresencial se realizará en el horario de clases. Para los grupos de tipo virtual será una evaluación virtual, sincrónica, en horario de clases y con cámara encendida; los casos especiales se tratarán según corresponda.

En términos de los atributos incorporados en el curso: el conocimiento en ingeniería se evaluará en los proyectos de resolución de problemas cualitativos y cuantitativos, las tareas, los cuestionarios y actividades de seguimiento; y el aprendizaje continuo se incorporará en alguna de las tareas y/o evaluaciones de seguimiento, cuando el estudiantado deba investigar y reflexionar acerca de sus necesidades de aprendizaje en lo relativo a conocimiento, habilidades, destrezas o actitudes. Finalmente, lo relativo al trabajo individual y en equipo, se verá reflejado en el proyecto grupal de resolución de problemas cualitativos y cuantitativos.

La evaluación sumativa del curso se detalla a través de los siguientes rubros:

| RUBRO | VALOR |
|---|--------------|
| 4 Tareas (6 % c/u) | 24 % |
| 4 Cuestionarios (GAAP. 5 % c/u) | 20 % |
| 3 Evaluaciones de seguimiento (5 % c/u) | 15 % |
| Proyecto individual de resolución de problemas (2 etapas) | 10 % |
| Proyecto grupal de resolución de problemas cualitativos y cuantitativos (al menos 3 etapas) | 21 % |
| Examen corto | 10 % |

***Recordar que se tiene normado el comportamiento fraudulento en el artículo 75 del Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Tecnológico de Costa Rica y sus reformas.**

7 Bibliografía

Libro principal de consulta:

Sears, F.W., Zemansky, M.W., Young, H.D., Freedman, R.A. (2018). *Física Universitaria con Física Moderna I*. Volumen I. Décimo cuarta edición. México: Pearson Education.

Libros de consulta complementarios:

Giancoli, D.C. (2002). *Física para universitarios*. México: Pearson Education.

Moore, T. A. (2005). *Física, seis ideas fundamentales*. México: McGraw-Hill.

Ohanian, H. y Market, J. T. (2009). *Física para ingeniería y ciencias*. México: McGraw- Hill.

Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. (2013). *Física*. Volumen I. Quinta edición. México: Grupo Editorial Patria.

Sears, F.W., Zemansky, M.W., Young, H.D., Freedman, R.A. (2013). *Física Universitaria*. Volumen I. Décimo tercera edición. México: Pearson Education

Serway, R.A. y Jewett, J.W. (2008). *Física Para Ciencias e Ingeniería*. Volumen I. Séptima edición. México: Cengage Learning Editores S.A. de C.V.

8 Profesorado

| NOMBRE | GRUPO(S) | CORREO ELECTRÓNICO |
|------------------------------|----------|--|
| Évar Elena Sevilla Quesada | 1 | esevilla@itcr.ac.cr |
| Melania Campos Rodríguez | 2 | melania.campos@itcr.ac.cr |
| Rafael Oreamuno Madriz | 3 | roreamuno@itcr.ac.cr |
| Sofía Coto Guzmán | 4 | sicoto@itcr.ac.cr |
| Luis Alonso Araya Solano | 6 y 11 | luaraya@itcr.ac.cr |
| Jennifer Elizondo Zúñiga | 8 | jelizondo@itcr.ac.cr |
| Yerry Soto Chinchilla | 9 | ysoto@itcr.ac.cr |
| Iván Gabriel Cordero García | 35 | icordero@itcr.ac.cr |
| Rommel Alvarado Ortega | 50 | roalvarado@itcr.ac.cr |
| Marcela María Chaves Álvarez | 51 | mchaves@itcr.ac.cr |
| José Carlos Castillo Fallas | 60 | jccastillo@itcr.ac.cr |

Juan Carlos Lobo Zamora, coordinador del curso. Correo electrónico: jlobo@itcr.ac.cr

Anexos

9 Cronogramas por tipos de grupo

Grupos tipos regulares y virtuales

En los grupos regulares todas las clases serán presenciales, en el aula asignada. Para los cursos virtuales todas las clases serán virtuales y estas podrán ser sincrónicas o asincrónicas, por lo menos uno de los dos días de clases las sesiones serán sincrónicas, las personas docentes comunicarán al estudiantado cuáles sesiones serán sincrónicas y cuales asincrónicas. Durante el horario de clases definido en la guía de horarios y que se establezcan como sesiones asincrónicas el profesorado deberá estar disponible para atender al estudiantado que así lo requiera.

| SEMANA | FECHAS | CONTENIDOS Y BIBLIOGRAFÍA (SECCIONES DEL LIBRO PRINCIPAL DE CONSULTA Y MATERIAL ADICIONAL) * |
|--------|-------------------------|---|
| 1 | 25-29 julio | Movimiento periódico |
| | | Movimiento oscilatorio. (Sección 14.1) Movimiento armónico simple (MAS). (Sección 14.2) |
| 2 | 1-5 agosto | Movimiento armónico simple aplicado a un sistema masa-resorte. (Secciones 14.2 y 14.4) Energía en el MAS. (Sección 14.3) |
| | | Aplicaciones del MAS: péndulo simple y péndulo físico. (Secciones 14.5 y 14.6) |
| 3 | 8-12 agosto | Ondas mecánicas |
| | | Propiedades generales de las ondas. (Secciones 15.1 y 15.2) Ecuación de onda. (Sección 15.3) Ondas sinusoidales. (Sección 15.3) Velocidad en cuerdas. (Sección 15.4) Energía, potencia e intensidad en ondas mecánicas. (Sección 15.5) Reflexión, superposición e interferencia. (Sección 15.6) |
| 4 | 15-19 agosto | Ondas estacionarias. (Sección 15.7) Ondas estacionarias en una cuerda fija en ambos extremos. (Sección 15.8) Ondas Sonoras (Sección 16.1) Rapidez de las ondas sonoras (Sección 16.2) |
| | | Sólidos y estática de fluidos |
| 5 | 22-26 agosto | Conceptos de los tipos de esfuerzos y deformaciones, tensión y módulos de elasticidad. Concepto de Elasticidad y plasticidad. (Secciones 11.4 a 11.5) Definición de peso específico y densidad de un cuerpo. (Sección 12.1) Concepto de presión de una fuerza. (Sección 12.2) Presión hidrostática y su valor dentro de un líquido. El principio de Pascal. (Sección 12.2 y material adicional #1) |
| | | Presión atmosférica y su cálculo, unidades de presión absoluta y presión manométrica. (Sección 12.2) Instrumento para medir presiones: barómetro y manómetro. (Sección 12.2) |
| 6 | 29 agosto - 2 setiembre | |

| | | |
|-----|--------------------|---|
| | | El principio de Arquímedes. Concepto de fuerza boyante y peso aparente. (Sección 12.3) Aspectos cuantitativos sobre los conceptos de tensión superficial y capilaridad. (Sección 12.3 y material adicional #1) |
| 7 | 5-9 setiembre | Dinámica de fluidos Concepto de flujo estable, irrotacional, incompresible, no viscoso. Líneas de corriente y tubos de flujo. (Sección 12.4) La ecuación de continuidad. (Sección 12.4) Presión que ejerce un líquido en movimiento. Presión hidrodinámica y su relación con la velocidad del fluido. (Sección 12.5) |
| 8 | 13-16 setiembre | El teorema de Bernoulli. (Sección 12.5) Aplicaciones del teorema de Bernoulli: tubo de Pitot y tubo Venturi, fuerza ascensional dinámica. (Sección 12.5 y material adicional #2) Viscosidad y número de Reynolds. (Sección 12.6 y material adicional #2) Ley de Stokes, fuerza viscosa y velocidad terminal. (material adicional #2) |
| 9 | 19-23 setiembre | Temperatura y calor Equilibrio térmico: ley cero de la termodinámica. (Sección 17.1) Temperatura. (Sección 17.1) Escala de temperatura: escala Celsius, escala Fahrenheit. Unidad de temperatura: kelvin. (Secciones 17.2 y 17.3) Dilatación térmica de sólidos y líquidos. Coeficiente de dilatación. (Sección 17.4) |
| 10a | 26-28 setiembre | Calor. Unidades. (Sección 17.5) Equivalente mecánico del calor. (Sección 17.5) Calor específico y capacidad calorífica. (Sección 17.5) Cambios de fase y calores latentes. (Sección 17.6) |
| 10b | 29-30 setiembre | Transferencia de Calor Introducción a la transmisión del calor. (Sección 17.7) Conceptos básicos de la conducción del calor. (Sección 17.7 y material adicional #3) Gradiente de temperatura. (Sección 17.7) Flujo de calor en estado estacionario. (Sección 17.7 y material adicional #3) |
| 11 | 3-7 octubre | Conductividad térmica. (Sección 17.7) Fundamentos de la convección. (Sección 17.7 y material adicional #3) Definiciones y conceptos básicos de la convección. (Sección 17.7 y material adicional #3) |

| | | |
|----|------------------------|--|
| | | Conceptos básicos y leyes de la radiación térmica. (Sección 17.7 y material adicional #3) La ley de Stefan-Boltzmann. (Sección 17.7 y material adicional #3) |
| 12 | 10-14 octubre | Termodinámica La ecuación de estado de un gas, comportamiento termodinámico. (Sección 18.1) Ley de Boyle, Ley de Charles y Gay-Lussac. (Sección 18.1) Definición microscópica de gas ideal. (Sección 18.2) La presión sobre el volumen de un gas ideal. (Sección 18.3) La energía cinética microscópica. (Sección 18.3) Capacidades caloríficas de un gas ideal. (Sección 18.4) |
| 13 | 17-21 octubre | Sistemas termodinámicos. (Sección 19.1) Cálculo del trabajo realizado al cambiar el volumen. (Secciones 19.2 y 19.3) Energía interna y la primera ley de la termodinámica. (Secciones 19.4 y 19.6) |
| 14 | 24-28 octubre | Procesos isobáricos, isocóricos, isotérmicos y adiabáticos. (Sección 19.5) Capacidades caloríficas del gas ideal. (Secciones 19.7 y 19.8) Diagramas presión-volumen. (Secciones 19.3 y 19.5) |
| 15 | 31 octubre-4 noviembre | Procesos reversibles e irreversibles. (Sección 20.1) Entropía, temperatura y el rendimiento termodinámico. (Sección 20.1) La eficiencia de las máquinas, bombas térmicas, refrigeradores y motores. (Secciones 20.2, 20.3 y 20.4) |
| 16 | 7-11 noviembre | El ciclo de Carnot y la segunda ley de la termodinámica. (Secciones 20.5 y 20.6) La entropía en los procesos reversibles. (Sección 20.7) La entropía en los procesos irreversibles. (Sección 20.7) |

*Dado que las secciones del libro principal de consulta no abarcan la totalidad de los contenidos del curso, se pone a disposición en la Comunidad de Física General III en el TEC Digital el material adicional indicado en las secciones anteriores.

Grupo tipo Semipresencial

En los grupos semipresenciales. Se tendrán clases presenciales que se impartirán en el aula asignada al grupo en las semanas que indica el cronograma presentado en la tabla a continuación. Las semanas donde se indican clases virtuales estas podrán ser sincrónicas o asincrónicas, por lo menos uno de los dos días de clases las sesiones serán sincrónicas, la profesora comunicará al estudiantado cuáles sesiones serán sincrónicas y cuáles asincrónicas. Durante el horario de clases definido en la guía de horarios y que se establezcan como sesiones asincrónicas la profesora estará disponible para atender al estudiantado que así lo requiera.

| SEMANA | FECHAS | CONTENIDOS Y BIBLIOGRAFÍA (SECCIONES DEL LIBRO PRINCIPAL DE CONSULTA Y MATERIAL ADICIONAL) * |
|--------|---|---|
| 1 | 25-29 julio Presencial | Movimiento periódico |
| | | Movimiento oscilatorio. (Sección 14.1) Movimiento armónico simple (MAS). (Sección 14.2) |
| 2 | 1-5 agosto Presencial | Movimiento armónico simple aplicado a un sistema masa-resorte. (Secciones 14.2 y 14.4) Energía en el MAS. (Sección 14.3) |
| | | Aplicaciones del MAS: péndulo simple y péndulo físico. (Secciones 14.5 y 14.6) |
| 3 | 8-12 agosto Presencial | Ondas mecánicas |
| | | Propiedades generales de las ondas. (Secciones 15.1 y 15.2) Ecuación de onda. (Sección 15.3) Ondas sinusoidales. (Sección 15.3) Velocidad en cuerdas. (Sección 15.4) Energía, potencia e intensidad en ondas mecánicas. (Sección 15.5) Reflexión, superposición e interferencia. (Sección 15.6) |
| 4 | 15-19 agosto Virtual | Ondas estacionarias. (Sección 15.7) Ondas estacionarias en una cuerda fija en ambos extremos. (Sección 15.8) Ondas Sonoras (Sección 16.1) |
| | | Rapidez de las ondas sonoras (Sección 16.2) |
| 5 | 22-26 agosto Virtual | Sólidos y estática de fluidos |
| | | Conceptos de los tipos de esfuerzos y deformaciones, tensión y módulos de elasticidad. Concepto de Elasticidad y plasticidad. (Secciones 11.4 a 11.5) Definición de peso específico y densidad de un cuerpo. (Sección 12.1) Concepto de presión de una fuerza. (Sección 12.2) Presión hidrostática y su valor dentro de un líquido. El principio de Pascal. (Sección 12.2 y material adicional #1) |
| 6 | 29 agosto - 2 septiembre Presencial | Presión atmosférica y su cálculo, unidades de presión absoluta y presión manométrica. (Sección 12.2) Instrumento para medir presiones: barómetro y manómetro. (Sección 12.2) |
| | | El principio de Arquímedes. Concepto de fuerza boyante y peso aparente. (Sección 12.3) |

| | | |
|-----|----------------------------------|---|
| | | Aspectos cuantitativos sobre los conceptos de tensión superficial y capilaridad. (Sección 12.3 y material adicional #1) |
| 7 | 5-9 setiembre Presencial | Dinámica de fluidos Concepto de flujo estable, irrotacional, incompresible, no viscoso. Líneas de corriente y tubos de flujo. (Sección 12.4) La ecuación de continuidad. (Sección 12.4) Presión que ejerce un líquido en movimiento. Presión hidrodinámica y su relación con la velocidad del fluido. (Sección 12.5) El teorema de Bernoulli. (Sección 12.5) Aplicaciones del teorema de Bernoulli: tubo de Pitot y tubo Venturi, fuerza ascensional dinámica. (Sección 12.5 y material adicional #2) Viscosidad y número de Reynolds. (Sección 12.6 y material adicional #2) Ley de Stokes, fuerza viscosa y velocidad terminal. (material adicional #2) |
| 8 | 13-16 setiembre Virtual | Temperatura y calor Equilibrio térmico: ley cero de la termodinámica. (Sección 17.1) Temperatura. (Sección 17.1) Escala de temperatura: escala Celsius, escala Fahrenheit. Unidad de temperatura: kelvin. (Secciones 17.2 y 17.3) Dilatación térmica de sólidos y líquidos. Coeficiente de dilatación. (Sección 17.4) Calor. Unidades. (Sección 17.5) Equivalente mecánico del calor. (Sección 17.5) Calor específico y capacidad calorífica. (Sección 17.5) Cambios de fase y calores latentes. (Sección 17.6) |
| 9 | 19-23 setiembre Virtual | Transferencia de Calor Introducción a la transmisión del calor. (Sección 17.7) Conceptos básicos de la conducción del calor. (Sección 17.7 y material adicional #3) Gradiente de temperatura. (Sección 17.7) Flujo de calor en estado estacionario. (Sección 17.7 y material adicional #3) |
| 10a | 26-28 setiembre Presencial | Conductividad térmica. (Sección 17.7) Fundamentos de la convección. (Sección 17.7 y material adicional #3) Definiciones y conceptos básicos de la convección. (Sección 17.7 y material adicional #3) |
| 10b | 29-30 setiembre Presencial | |
| 11 | 3-7 octubre Presencial | |

| | | |
|----|---|--|
| | | Conceptos básicos y leyes de la radiación térmica. (Sección 17.7 y material adicional #3) La ley de Stefan-Boltzmann. (Sección 17.7 y material adicional #3) |
| 12 | 10-14 octubre Virtual | Termodinámica La ecuación de estado de un gas, comportamiento termodinámico. (Sección 18.1) Ley de Boyle, Ley de Charles y Gay-Lussac. (Sección 18.1) Definición microscópica de gas ideal. (Sección 18.2) La presión sobre el volumen de un gas ideal. (Sección 18.3) La energía cinética microscópica. (Sección 18.3) Capacidades caloríficas de un gas ideal. (Sección 18.4) |
| 13 | 17-21 octubre Virtual | Sistemas termodinámicos. (Sección 19.1) Cálculo del trabajo realizado al cambiar el volumen. (Secciones 19.2 y 19.3) Energía interna y la primera ley de la termodinámica. (Secciones 19.4 y 19.6) |
| 14 | 24-28 octubre Presencial | Procesos isobáricos, isocóricos, isotérmicos y adiabáticos. (Sección 19.5) Capacidades caloríficas del gas ideal. (Secciones 19.7 y 19.8) Diagramas presión-volumen. (Secciones 19.3 y 19.5) |
| 15 | 31 octubre-4 noviembre Presencial | Procesos reversibles e irreversibles. (Sección 20.1) Entropía, temperatura y el rendimiento termodinámico. (Sección 20.1) La eficiencia de las máquinas, bombas térmicas, refrigeradores y motores. (Secciones 20.2, 20.3 y 20.4) |
| 16 | 7-11 noviembre Virtual | El ciclo de Carnot y la segunda ley de la termodinámica. (Secciones 20.5 y 20.6) La entropía en los procesos reversibles. (Sección 20.7) La entropía en los procesos irreversibles. (Sección 20.7) |

*Dado que las secciones del libro principal de consulta no abarcan la totalidad de los contenidos del curso, se pone a disposición en la Comunidad de Física General III en el TEC Digital el material adicional indicado en las secciones anteriores.

Asuetos:

| Celebración | Fecha oficial | Fecha de celebración |
|---|------------------------|-----------------------|
| Anexión del Partido de Nicoya | Lunes 25 de julio | Lunes 25 de julio |
| Día de Nuestra Señora de los Ángeles | Martes 2 de agosto | Martes 2 de agosto |
| Día de la Madre | Lunes 15 de agosto | Lunes 15 de agosto |
| Independencia Nacional | Jueves 15 de setiembre | Lunes 19 de setiembre |

Esta información se encuentra indicada y puede ser actualizada en el Calendario Institucional, disponible en: <https://www.tec.ac.cr/calendario-institucional>.

Disposiciones generales

- La nota mínima de aprobación del curso es setenta (70 %).
- El examen de reposición se aplicará según lo establecido en el artículo 78 del [Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje y sus reformas](#). Sus contenidos serán anunciados oportunamente.
- Cada estudiante que requiera alguna adecuación curricular debe realizar el trámite correspondiente ante el Departamento de Orientación y Psicología (DOP), dentro de las tres primeras semanas del curso.
- Todo el estudiantado y profesorado del curso formarán parte de una comunidad en el tecDigital, denominada Cátedra Física General III. Por medio de esta comunidad se facilitará el material e instrucciones necesarias para desarrollar las actividades del curso en su modalidad virtual a través de Enseñanza remota de emergencia, **por lo que es muy importante que se cercioren de estar en la misma desde inicio de semestre.**