

PROGRAMA DE CURSO

ANTECEDENTES GENERALES

Componentes	Descripción		
Nombre del curso	Física II		
Nombre del curso en inglés	Physics II		
Código de curso	TMA02007		
Unidad académica	• Instituto de Ciencias Biomédicas		
Ciclo Formativo / Línea de formación	Básico / Formación Básica		
Año/ Semestre	2026 / Segundo Semestre		
Carácter	Obligatorio		
Número de créditos SCT - Chile	5		
Horas de trabajo totales	135	Horas de trabajo semanales	7.5
Cantidad de horas presenciales (sincrónicas)	81	Horas no presenciales (asincrónicas)	54
Requisitos	• TMA01002		

Equipo docente	
Profesor Encargado (1)	Diego Ernst Varela Lekanda
Profesor Encargado (2)	Mariana Victoria Casas Atala
Profesor Participante (1)	María José Quezada Roco Mariana Victoria Casas Atala Tomás Pablo Espinoza Martínez Víctor Antonio Castañeda Zeman

Ámbitos, Competencias y Subcompetencias		
Carrera	Ámbito / Competencia	Subcompetencia
Carrera de Tecnología Médica Común	Genérico Transversal / TMGT2	- TMGT2_2.2 Estableciendo relaciones interprofesionales y prácticas colaborativas, utilizando comunicación efectiva, liderazgo colaborativo, relaciones basadas en la confianza, articulando y valorando conocimientos, habilidades, roles, experticias y valores propios y de los miembros del equipo para el cuidado de las personas, el equipo y colaboradores.
	Investigación / TMIN1	- TMIN1_1.3 Analizando evidencia científica relevante para formular preguntas de investigación que permitan proponer una explicación a una problemática biomédica y/o clínica.
	Investigación / TMIN2	- TMIN2_2.2 Ejecutando con rigurosidad la estrategia metodológica para obtener resultados confiables que den respuesta a problemáticas biomédicas y/o clínicas.
	Tecnología en Biomedicina / TMTB1	- TMTB1_1.2 Utilizando el conocimiento científico, el razonamiento lógico-deductivo y el pensamiento crítico como base para la resolución de problemas de salud individuales y colectivos. - TMTB1_1.3 Seleccionando los saberes de las ciencias básicas, clínicas y ciencia de datos, que le permitan argumentar la pertinencia de las metodologías usadas en los exámenes y procedimientos de su mención, para resolver situaciones de salud propias de su rol profesional.
	Tecnología en Biomedicina / TMTB3	- TMTB1_3.2 Incorporando nuevas alternativas y/o modificaciones de exámenes y procedimientos fundamentado en los avances metodológicos, tecnológicos y biomédicos. - TMTB1_3.2 Incorporando nuevas alternativas y/o modificaciones de exámenes y procedimientos fundamentado en los avances metodológicos, tecnológicos y biomédicos.

Propósito Formativo del Curso

El curso de Física II, correspondiente al 2do semestre de la carrera de Tecnología Médica, tiene como propósito que las y los estudiantes desarrollen las competencias y subcompetencias necesarias para describir los fenómenos generales de la termodinámica, ondas, electromagnetismo, óptica y resolver problemas de física aplicada. Además, el curso contribuye a fundamentar desde la física, técnicas y procedimientos que realiza en el área de la Tecnología Médica y distinguir el funcionamiento normal o alterado de los equipos que utiliza. Asimismo, el curso promueve el desarrollo de habilidades vinculadas al pensamiento científico, mediante la formulación rigurosa de problemas e hipótesis, la observación y análisis de situaciones experimentales controladas, y la interpretación crítica de resultados, favoreciendo la toma de decisiones fundamentadas en evidencia. Este espacio formativo contribuye al desarrollo de habilidades de comunicación científica, trabajo colaborativo y reflexión responsable, propias del quehacer profesional en salud, en coherencia con el perfil de egreso de la carrera. Este curso se articula con la línea formativa Básica, favoreciendo la progresión y consolidación de los aprendizajes en el plan formativo.

Resultados de Aprendizaje

Subcompetencias	Resultado de aprendizaje que contribuye al logro de las subcompetencias
TMTB1_1.2	RA 1: Resolver problemas utilizando los modelos cinemáticos, dinámicos y energéticos aplicados al Movimiento Circular Uniforme (MCU) y al Movimiento Armónico Simple (MAS), calculando parámetros de rotación, fuerzas centrípetas y oscilaciones libres y amortiguadas para predecir el comportamiento dinámico de sistemas, como las ondas mecánicas.
TMTB1_1.3	RA 2: Justificar de manera cualitativa y cuantitativa, el equilibrio térmico, analizando el intercambio de energía, los cambios de fase y la dirección espontánea de los procesos termodinámicos en sistemas ideales y biológicos, aplicando las leyes de la termodinámica, el modelo cinético molecular y el concepto estadístico de entropía.
TMTB1_1.2 TMTB1_1.3	RA 3: Analizar las leyes fundamentales del electromagnetismo mediante la resolución de problemas físicos cuantitativos y el modelamiento conceptual, para argumentar con rigor científico la pertinencia y los principios biofísicos de funcionamiento de los exámenes, procedimientos y equipamiento de uso clínico en Tecnología Médica.
TMIN1_1.3 TMTB1_1.2 TMTB1_1.3	RA 4: Fundamentar las bases biofísicas de los defectos refractivos oculares, su compensación y el funcionamiento de la instrumentación óptica de uso clínico, mediante el análisis de los fenómenos y leyes de la óptica ondulatoria y geométrica, para argumentar la pertinencia de exámenes y procedimientos ópticos utilizados en Tecnología Médica.
TMGT2_2.2 TMIN1_1.3 TMIN2_2.2 TMTB1_1.2 TMTB1_1.3	RA 5: Aplicar el método científico en experimentos guiados y grupales, analizando datos experimentales mediante herramientas matemáticas y gráficas, comunicando formalmente los resultados obtenidos.

Unidades Temáticas	
Nombre de la unidad 1	RA(s) al que tributa
Mecánica Rotacional y Termodinámica	RA1, RA2, RA5.
Contenidos	Indicador de logro
1. Mecánica de Rotación: Movimiento Circular Uniforme (MCU) - Conceptos de período, frecuencia, velocidad angular y rapidez lineal. - Aceleración centrípeta y dinámica de fuerzas centrales. - Aplicaciones de las fuerzas de roce en el movimiento circular y en la pérdida de energía. 2. Movimiento Oscilatorio: Movimiento Armónico Simple (MAS) en sistemas elásticos (resortes) y gravitacionales (péndulos) - Ecuación de movimiento cinemático: posición, velocidad y aceleración. - Frecuencia angular de resortes y de péndulo simple. - Energía mecánica total conservativa en el MAS. - Oscilaciones amortiguadas. 3. Termodinámica Clásica: - Temperatura y escalas térmicas. - Calor como energía en tránsito y su equivalente mecánico. - Capacidad calorífica y calor específico. Calorimetría y equilibrio térmico en mezclas. - Cambios de fase y calor latente. - Ecuaciones de estado: gas ideal e introducción a desviaciones de la idealidad - Trabajo termodinámico en procesos de expansión/compresión. Procesos isotérmicos, isobáricos, isocóricos y adiabáticos. - Primera Ley de la Termodinámica y conservación de la energía interna. 4. Termodinámica Molecular y Estadística: - Modelo cinético molecular (MCM) de gases ideales, grados de libertad de las moléculas y energía interna. - Distribución de velocidades de Maxwell-Boltzmann - Entropía macroscópica. Interpretación estadística de Boltzmann: microestados y macroestados. - Segunda Ley de la Termodinámica (Enunciado de Clausius sobre la irreversibilidad).	I.1: Calcula variables cinemáticas y dinámicas asociadas al MCU (aceleración y fuerzas centrípetas) en sistemas mecánicos en rotación I.2: Modela y calcula analíticamente la posición, velocidad, aceleración y energía mecánica total de un cuerpo bajo MAS en función del tiempo y las condiciones de contorno. I.3: Resuelve problemas cuantitativos de calorimetría y cambios de fase que involucran el intercambio calórico en mezclas y la determinación de temperaturas de equilibrio térmico I.4: Aplica la Primera Ley de la Termodinámica para determinar analíticamente el trabajo, el calor y los cambios de energía interna de un gas ideal en diagramas de presión-volumen. I.5: Explica cualitativa e intuitivamente el concepto de entropía como medida de la probabilidad molecular y la irreversibilidad de los procesos térmicos a nivel micro y macroscópico. I.6: Registra mediciones experimentales, identifica las principales fuentes de error experimental (sistemáticas e incertidumbres) y calcula la propagación básica de errores en modelos teóricos simples. I.7: Elabora reportes formales de laboratorio en equipos de trabajo, comunicando, con lenguaje científico riguroso, tablas y gráficos, el análisis físico del experimento realizado.
Nombre de la unidad 2	RA(s) al que tributa
Electromagnetismo	RA3, RA5.

Contenidos	Indicador de logro
------------	--------------------

1. Campo Magnético y Fuerzas Magnéticas: - Imanes, campo magnético y líneas de campo - Fuerza sobre una partícula cargada móvil (Fuerza de Lorentz) - Trayectoria de cargas en campos magnéticos uniformes: movimiento rectilíneo, circular plano y helicoidal - Dispositivos basados en campos cruzados: Selector de velocidad y Espectrómetro de masas - Fuerza sobre conductores rectilíneos que transportan corriente eléctrica - Par de torsión en espiras de corriente plana. Principio de los motores de corriente continua. 2. Fuentes de Campo Magnético: - Ley de Biot-Savart e introducción a la Ley de Ampère - Campo magnético generado por corrientes: conductor rectilíneo largo, espiras circulares - Solenoides o bobinas: cálculo del campo magnético uniforme en su interior. - Principio de funcionamiento de los imanes superconductores en tomógrafos médicos. 3. Inducción Electromagnética: - Experimento de Faraday de la fem inducida - Flujo magnético - Ley de Faraday de la inducción electromagnética para una bobina. - Ley de Lenz y la oposición al cambio de flujo magnético. - Fuerza electromotriz en movimiento y aplicaciones clínicas directas. - Campos eléctricos inducidos no electrostáticos. 4.- Inductancia, Circuitos y Transformadores: - Inductancia mutua y autoinductancia. - Autoinductancia de un solenoide largo. - Transformadores ideales: relación de voltajes, conservación de potencia y transformadores elevadores o reductores de alta/baja tensión. - Fundamentos de circuitos transitorios inductivos. 5.- Ecuaciones de Maxwell y ondas EM: - Introducción cualitativa a las ecuaciones de Maxwell. - Propagación de ondas electromagnéticas (EM): naturaleza autosostenida, velocidad de propagación, vector de Poynting. - Espectro electromagnético y cálculo de frecuencias y longitudes de onda en bandas de transmisión e instrumentación.	I.1: Calcula la dirección y la magnitud de la fuerza magnética ejercida sobre cargas eléctricas aisladas y conductores de corriente expuestos a campos magnéticos externos. I.2: Modela matemáticamente el movimiento helicoidal o circular de cargas en campos magnéticos uniformes y lo aplica al diseño de espectrómetros de masa y selectores de velocidad. I.3: Determina el valor del campo magnético producido por corrientes eléctricas en conductores y solenoides mediante el uso analítico de la ley de Ampère. I.4: Aplica las leyes de Faraday y Lenz para calcular las fuerzas electromotrices inducidas en espiras estacionarias con flujo variable y en conductores en movimiento lineal. I.5: Resuelve problemas de transformación de potencia eléctrica en corriente alterna, calculando voltajes, intensidades y relaciones de vueltas entre el devanado primario y el secundario de transformadores ideales. I.6: Relaciona matemáticamente el espectro electromagnético (frecuencias y longitudes de onda) con los pulsos de excitación de ondas en aplicaciones tecnológicas aplicadas en biomedicina. I.7: Ejecuta de forma colaborativa montajes experimentales para registrar fenómenos de inducción eléctrica y analiza críticamente los datos obtenidos mediante análisis de datos, construcción de gráficas, en grupos de trabajo. I.8: Elabora reportes formales de laboratorio en equipos de trabajo, comunicando, con lenguaje científico riguroso, tablas y gráficos, el análisis físico del experimento realizado.
--	---

Nombre de la unidad 3	RA(s) al que tributa
Óptica	RA4, RA5.
Contenidos	Indicador de logro
1. Óptica Ondulatoria e Interacción Luz-Materia: - Naturaleza ondulatoria de la luz - Interacción con el medio: absorción de energía y disminución de la intensidad. Ley de Beer-Lambert - Dispersión de la luz y prismas (Separación angular del espectro visible) - Difracción e interferencia básica - Límites de resolución angular en instrumentos ópticos y el ojo humano - Polarización de la luz: luz polarizada y no polarizada, filtros polarizadores. Polarización por refracción. 2. Óptica Geométrica y Sistemas de Espejos: - Reflexión de la luz y espejos planos (análisis geométrico y tamaño mínimo del espejo). - Espejos esféricos (cóncavos y convexos): ecuación cartesiana de los espejos, radio de curvatura, magnificación lateral y aberración esférica. 3. Refracción y Lentes Delgadas: - Ley de Snell de la refracción e índice de refracción - Ángulo crítico y reflexión interna total. Conducción lumínica por fibras ópticas. - Lentes delgadas convergentes y divergentes. Ecuación del fabricante de lentes y potencia de lente - Ecuación de lentes delgadas y magnificación lateral - Convenio de signos para lentes delgadas e imágenes formadas por trazado de rayos principales (paralelo, central, focal) - Sistemas ópticos con combinación de lentes delgadas - Aberración esférica y cromática en lentes. 4. Biofísica del Sistema Visual Humano: - Mecanismo de acomodación del cristalino para la visión lejana y cercana. Punto cercano. - Defectos ópticos refractivos oculares y su corrección con lentes. 5. Instrumentación Óptica Clínica: - Microscopio simple (Lupa): Magnificación angular máxima y acomodación al infinito - Microscopio compuesto clínico: Formación de imágenes mediante la combinación de los lentes objetivo y ocular. Aumento lateral del objetivo, aumento angular del ocular y aumento total - Telescopio refractor (Galileo y terrestre)	I.1: Aplica la ley de Snell, la refracción y el índice de refracción para describir el cambio de trayectoria y de velocidad de la luz al atravesar cubiertas transparentes y prismas dispersivos. I.2: Calcula el ángulo límite de reflexión interna total y explica geoméricamente cómo este fenómeno permite la conducción de la luz en endoscopios de fibra óptica médica. I.3: Determina el tamaño, la posición, la orientación y la naturaleza (real o virtual) de la imagen formada por sistemas de lentes delgadas utilizando el trazado geométrico de rayos y la ecuación cartesiana. I.4: Calcula el radio de curvatura y la potencia óptica en dioptrías requeridos por una lente menisco o biconvexa mediante la ecuación del fabricante de lentes. I.5: Analiza los defectos visuales refractivos (miopía e hipermetropía) y calcula cuantitativamente la potencia, en dioptrías, de las lentes compensatorias necesarias para posicionar el foco sobre la retina del paciente. I.6: Determina el aumento total de un microscopio clínico compuesto a partir de la longitud del tubo y de las distancias focales del objetivo y del ocular. I.7: Explica cómo los límites físicos impuestos por la difracción de la luz y la apertura afectan la resolución angular de un microscopio de alta resolución y del ojo humano. I.8: Redacta colaborativamente un informe técnico-experimental de laboratorio, evaluando críticamente las discrepancias entre los datos medidos de lentes/espejos y los modelos teóricos de óptica geométrica.

Metodologías de enseñanza aprendizaje	
Metodología	Comentario
Clase magistral y clase expositiva	Las clases expositivas estarán orientadas a introducir y organizar los contenidos fundamentales de cada unidad, proporcionando los marcos teóricos y conceptuales necesarios para el trabajo posterior en instancias activas. Estas sesiones tendrán un carácter explicativo y contextualizador, promoviendo la participación y la clarificación de conceptos clave. Es una actividad de carácter voluntaria
Seminarios	Antes de cada seminario, las y los estudiantes resolverán de manera autónoma una guía de problemas vinculada a los contenidos de la unidad. Durante la sesión, analizarán y discutirán colaborativamente las estrategias de resolución, con orientación y retroalimentación del docente. Estas instancias permitirán aclarar errores conceptuales, comparar procedimientos y consolidar los aprendizajes antes de las evaluaciones individuales.
Talleres	En cada Unidad se desarrollará un Trabajo práctico. Este consistirá en la realización de un experimento, durante el cual las y los estudiantes podrán aplicar el método científico en experimentos guiados y grupales, analizando datos experimentales mediante herramientas matemáticas y gráficas, reconociendo las fuentes de error asociadas a las mediciones y el rango de validez de sus supuestos. Finalmente, las y los estudiantes comunicarán formalmente los resultados obtenidos en un informe.
Aprendizaje basado en problemas	A partir del problema presentado por el docente, los grupos resolverán problemas de desarrollo, diseñados para integrar conceptos, aplicar modelos físicos y fortalecer el razonamiento analítico. Estas actividades contarán con instancias de retroalimentación formativa, entregadas por el docente, orientadas a identificar errores conceptuales, fortalecer procesos de razonamiento y consolidar los aprendizajes esperados.
Aprendizaje basado en equipos (TBL)	Al final de cada seminario y antes de la evaluación individual, los estudiantes deberán resolver un problema nuevo (no presente en la guía de seminarios) de forma grupal, con retroalimentación del profesor a cargo. En esta instancia, tendrán la oportunidad de discutir entre pares sobre los conceptos claves y estrategias de abordaje del problema, como preparación previa al control individual.

Evaluaciones			
Tipo de evaluación	Nombre de Evaluación	Ponderación	Observaciones
Prueba teórica o certamen	Control	30.00%	Corresponde al promedio simple de los controles individuales realizados en cada unidad. Los controles de la Unidad 1 evaluarán los RA1 y RA2; los de la Unidad 2, el RA3; y los de la Unidad 3, el RA4. Se tratará de tener al menos 3 controles por Unidad, cuando sea posible.

Prueba teórica o certamen	Certamen de unidad	60.00%	Se realizará un certamen individual en cada unidad. El certamen de la Unidad 1 evalúa los RA1 y RA2; el de la Unidad 2, el RA3; y el de la Unidad 3, el RA4.
Trabajo escrito	Informe Trabajo Práctico	10.00%	Se realizará un informe grupal por cada unidad. Evalúa el RA5 integrado con los aprendizajes disciplinares correspondientes: RA1 o RA2 en la Unidad 1, RA3 en la Unidad 2 y RA4 en la Unidad 3.
Suma de ponderaciones para nota final:		100.00%	

Bibliografía	
Obligatoria	- Serway, Física II, Mc Graw Hill - Serway ,, Física I, Mc Graw Hill
Complementaria	- Halliday-Resnick, Física, Continental S.A.

Asistencia, Recuperaciones y otros requisitos de Aprobación.		
Todas las exigencias de aprobación y asistencia están descritas en los reglamentos de vigentes aplicables al desarrollo del curso, los cuales se encuentran en la sección específica de reglamentos en este programa.		
Porcentaje y número de inasistencia permisibles factibles de recuperar		
Porcentaje	Número	Observaciones
16.66 %	2	Las clases expositivas son de asistencia voluntaria. Los seminarios y trabajos prácticos son de asistencia obligatoria. El porcentaje de inasistencia se aplica únicamente a las actividades obligatorias no calificadas.
Modalidades de Recuperación.		
Las evaluaciones no rendidas por inasistencia justificada y aprobada mediante la plataforma DPI serán reprogramadas mediante una evaluación equivalente, en una fecha definida por el equipo docente. Esta disposición se aplicará a certámenes, controles y demás actividades calificadas. La reprogramación de una evaluación no rendida es independiente de los certámenes recuperativos correspondientes a unidades reprobadas.		
Otros Requisitos de Aprobación.		
Se define la nota de unidad (NU), $NU = \text{certamen} \cdot 0.6 + 0.3 \cdot PCS + 0.1 \cdot TP$ PCS= promedio simple de notas de controles de seminario TP= nota Trabajo Práctico La nota final del curso (NF) se obtiene como: $NF = (1/3) \cdot NU1 + (1/3) \cdot NU2 + (1/3) \cdot NU3$ Para aprobar, el estudiante debe obtener una NF mayor o igual a 3.95, permitiendo que sólo UNA unidad tenga una calificación entre 3.85 y 3.99, siempre que las notas de las otras dos Unidades sean mayores a 4.00. En el caso de que una o más Unidades presenten una nota inferior a 4.00, la o el estudiante podrá rendir sólo un Certamen Recuperativo por cada Unidad con nota inferior a 4.00, en las siguientes condiciones: La nota de este certamen recuperativo sustituirá la nota del certamen original de la unidad correspondiente. Si, luego de una recuperación, se obtiene una calificación tal que su nueva nota de Unidad es inferior a 3.85, no podrá rendir nuevas recuperaciones. En caso de reprobación, NF= nota de la unidad con la nota más baja.		

Mejoras.
No aplica en primera versión.

Reglamentos Aplicables al Desarrollo del Curso.

- Norma de Asistencia a Actividades Curriculares de las Carreras de Pregrado que imparte la Facultad de Medicina (R.E. N° 111 del 26 de enero de 2024).
- Reglamentos específicos de carreras.
- Reglamento General de Estudios de Pregrado de la Facultad de Medicina.
- Reglamento de Estudiantes de la Universidad de Chile.

Puede acceder al repositorio de Reglamentos en el siguiente enlace: [Repositorio de Reglamentos](#)

*El programa de curso podrá sufrir modificaciones o ajustes de acuerdo a situaciones extraordinarias

Datos generales sobre elaboración y validación del programa de curso

Versión:	2026
Elaborado por:	Mariana Victoria Casas Atala
Validado por:	Nicole Angélica Herrera Toro