

UTN  bhi		Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca				1/4
DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA						
PROGRAMA DE:		Física Electrónica				DICTADO: Cuatrimestral TRONCAL
HORAS DE CLASE				PROFESOR RESPONSABLE		
TEÓRICAS		PRÁCTICAS		Ing. Héctor R. Bambill		
Por semana	Total	Por semana	Total			
5.25	84	2.25	36			
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES						
PARA CURSAR					PARA RENDIR APROBADAS	
CURSADAS		APROBADAS		PARA RENDIR APROBADAS		
- Física II		- Álgebra y Geometría Analítica - Análisis Matemático I - Física I		- Física II		
PROGRAMA SINTÉTICO - Onda electromagnética, propagación e interferencia. - Radiación, electrón y rayos X. - Teoría de la relatividad especial. - Efecto fotoeléctrico, dualidad onda-partícula. - Onda de de Broglie y Principio de incertidumbre de Heisenberg. - Mecánica cuántica: escalón, barrera, pozo, potencial armónico. - Modelos atómicos. Modelo atómico de Schrödinger. Principio de exclusión de Pauli. - Mecánica estadística clásica y cuántica. - Física de semiconductores: bandas de energía, masa efectiva, nivel de Fermi, ley de acción de masas.						
CONTENIDO TEMÁTICO PROGRAMA ANALÍTICO <u>Unidad 1- Onda electromagnética, propagación e interferencia.</u> Pulsos y ondas viajeras en medios de propagación elásticos. Argumento viajero. Ecuación de onda. transporte de energía y cantidad de movimiento. Ondas armónicas y su representación con números complejos. Propagación de energía. Onda estacionaria. Ondas electromagnéticas armónicas. Ecuaciones de Maxwell y ecuación de onda. Vector de Poynting. Análisis del Comportamiento ondulatorio clásico (Difracción e interferencia, principio de Huygens, efecto Doppler sonoro (Doppler electromagnético – relativista-), boom sónico (efecto Cherenkov), Experiencia de Young con rendijas y ventanas, Onda incidente, reflejada y transmitida, análisis de las condiciones de borde, velocidad de fase y de grupo. Duración: 10 hs. <u>Unidad 2- Radiación, electrón y rayos X.</u> Radiación de partículas alfa y beta. Procesos de desintegración. Radiación electromagnética de alta energía gamma y rayos X. Análisis de sus composiciones y sus capacidades de penetración. Interacción de la radiación con la materia. Aplicaciones. Duración: 6 hs <u>Unidad 3 - Teoría Especial de la Relatividad de Einstein.</u> Hipótesis de la existencia del éter. Invariancia de la velocidad de la luz. Interferómetro de Michelson-Morley. Postulados de la Relatividad Especial. Ecuaciones de transformación de coordenadas de Lorentz. Consecuencias de la teoría de relatividad especial, pérdida del tiempo absoluto galileano, dilatación del tiempo, contracción de longitudes, transformación de velocidades relativistas, efecto Doppler relativista, masa relativista, equivalencia masa - energía cinética y su generalización. Propiedad de masa en reposo nula y de masa dinámica para la luz. Caja de Einstein. Presión de radiación. Transformación del campo						
VIGENCIA AÑOS	2023	2024	2025	2026	2027	2028



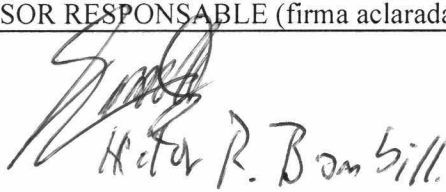
UTN bhi	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca		2/4
DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA			
PROGRAMA DE:	<i>Física Electrónica</i>	DICTADO:	
		Cuatrimestral	
		TRONCAL	
eléctrico para una carga eléctrica a velocidad constante. Radiación por carga eléctrica acelerada. Lóbulo de radiación. Fórmula de Larmor. Duración: 14 hs <u>Unidad 4 - Efecto fotoeléctrico, dualidad onda-partícula.</u> Introducción. Explicación por Einstein. Función trabajo. Leyes de la emisión fotoeléctrica. Historia. Cuantos de luz. Propiedad dualidad onda-partícula. Efecto Compton. Duración: 8hs. <u>Unidad 5 - Onda de de Broglie y Principio de incertidumbre de Heisenberg.</u> Relación de de Broglie, longitud de onda de materia. Experiencia de Young con electrones. Principio separador de la luz, su extensión a ondas de materia. Principio de Indeterminación de Heisenberg en la posición y en la cantidad de movimiento. Duración: 6 hs. <u>Unidad 6 - Mecánica cuántica: escalón, barrera, pozo, potencial armónico.</u> Mecánica cuántica. Ecuación de onda de Schrödinger. Solución estacionaria por separación de variables: función de onda. Postulado de interpretación. Densidad de probabilidad. Propiedades. Operadores cuánticos. Solución general por superposición, densidad de probabilidad variante en el tiempo. Corriente de probabilidad. Interacción de una partícula cuántica con distintas funciones de energía potencial, potencial escalón, potencial ideal pozo de paredes infinitas, potencial real de paredes finitas, potencial barrera – efecto túnel y resonancias -, potencial armónico. Interpretación física de las distintas soluciones mediante corrientes de probabilidad. Duración: 12 hs. <u>Unidad 7 - Modelos atómicos. Modelo atómico de Schrodinger..</u> Modelo de Bohr del átomo de hidrógeno. Espectros de emisión y absorción. Modelo atómico de Sommerfeld. Modelo atómico de Schrödinger. Estados estacionarios. <u>Principio de exclusión de Pauli</u>. El spin electrónico. Experiencia de Stern Gerlach. Duración: 8 hs <u>Unidad 8 - Mecánica estadística clásica y cuántica.</u> Ley de distribución clásica Maxwell-Boltzmann. Leyes de distribución cuánticas, de Bose-Einstein y de Fermi-Dirac. Espacio de fases. Comparación entre ellas. Índice de ocupación. Energía de Fermi. Duración: 10 hs. <u>Unidad 9 - Física de semiconductores: bandas de energía, masa efectiva, nivel de Fermi, ley de acción de masas.</u> Sólidos cristalinos. Energía potenciales periódicos, Kronig-Penney y barreras delta Dirac. Anzatz de Bloch. Bandas de energías discretas permitidas y bandas prohibidas. Metales, aislantes y semiconductores. Densidad de estados. Concentración de portadores intrínsecos. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Masa efectiva. Ley de acción de masas. Fenómenos de transporte de portadores, por arrastre, por difusión, por inyección y por generación-recombinación. Ecuación de continuidad. Duración 10 hs.			
PRÁCTICAS EN LABORATORIO Y/O CAMPO Y/O TALLER:			
La didáctica del curso se verá reforzada introduciendo en el dictado de las clases, adecuadas			

VIGENCIA AÑOS	2023	2024	2025	2026	2027	2028
------------------	------	------	------	------	------	------



UTN ❧ bhi		Universidad Tecnológica Nacional					3/4
		Facultad Regional Bahía Blanca					
DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA							
PROGRAMA DE:		Física Electrónica					DICTADO: Cuatrimestral
							TRONCAL
simulaciones de experiencias por computadora, más la ejecución de otras sencillas de implementar. Para facilitar la adquisición por parte de los alumnos del conocimiento y del manejo conceptual de la temática del curso, se incluirán guías de problemas semanales para su resolución y se realizarán algunas prácticas de laboratorio, con presentación de informes. Están programados los siguientes laboratorios: • Visualización de ondas mecánicas longitudinales, transversales y ondas estacionarias. • Experiencia de las dos ventanas de Young. • Moneda de Poisson. • Cámara elemental fotográfica • Visualización espectros de emisión del mercurio y del cloruro de sodio.							
BIBLIOGRAFÍA:							
Textos obligatorios orientadores							
• Fundamentos Cuánticos y Estadísticos, Física. Volúmen III, M. Alonso y E.J. Finn, Addison Wesley Iberoamericana, 1986. • Conceptos de Relatividad y Teoría Cuántica, R. Resnick, Limusa, 2000. • Conceptos de Física Moderna, A. Beisser, 6ed., Mcgraw Hill, 2004. • Physics for Scientifics and Engineers, P. Tipler, P y G. Mosca, W. H. Freeman, 2007.							
Textos obligatorios en temas de ondas y relatividad							
• Física de la Ondas, H.A. Alzete, Universidad de Antioquía, Medellín, 2008. • Relativity, part I and II, B. Crowell, 2ed, Fullerton, California, 2003.							
Textos obligatorios en mecánica cuántica y semiconductores							
• Quantum Physics, a Fundamental Approach to Modern Physics, J.S. Townsend, University Science Book, Sausalito, California, 2010. • Introduction to Quantum Mechanics, D.J. Griffiths, 2ed, Prentice Hall, 2005 • Fundamentos de Física Moderna, R. Eisberg, Limusa, 2002.							
Textos de apoyo							
• Solid State Physics, C. Kittel, John Wiley & Son, 2005. • Magnetism, Radiation and Relativity, D.V. Schroeder, Weber State Unviversity, Ogden, Utah, 1999. • The physics of Low Dimensional Semiconductors: an Introduction, J. Davies, Cambridge University Press, 1997. • Solid-State Physics, Introduction to Principles of Materials Science, H. Ibach y H. Lüth, Springer, 2009. • Advanced Semiconductor Fundamentals, R.F. Pierret, 2ed, Addison Wesley, 1996. • Semiconductor Devise Physics and Design, U.K. Mishra, U.K. y J. Singh, Springer, 2005 • Semiconductor Physics And Devices: Basic Principles, 4ed, D.A. Neamen, McGraw-Hill, 2001. • Introduction to Laser Technology, B. Hitz, J.J. Ewing, J.J. y J. Hecht, 3ed, Wiley-IEEE Press, 2001. • Modern Physics for Engineering, J. Singh, Wiley, 2004.							
VIGENCIA AÑOS	2023	2024	2025	2026	2027	2028	



UTN  bhi	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca		4/4
DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA			
PROGRAMA DE:	<i>Física Electrónica</i>	DICTADO: Cuatrimestral	
		TRONCAL	
PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)			
			
Programa aprobado por resolución de Consejo Directivo N°:			

VIGENCIA AÑOS	2023	2024	2025	2026	2027	2028
------------------	------	------	------	------	------	------

