

Historia de la física

Requisitos de la materia: No hay requisito. Se sugiere que se tome antes de iniciar con los cursos Básicos de Física.

Descripción de la asignatura: En este curso se estudia la evolución de la física desde la antigüedad, pasando por la edad media, la época renacentista, así como el desarrollo de la física comprendida desde el siglo XVIII hasta la actualidad. Se citan los principales aportes realizados por los grandes científicos de la época correspondiente, así como la forma en que fueron generando sus diferentes fundamentos. Con el estudio de esta materia se pretende que el estudiante desarrolle habilidades de investigación documental, análisis e interpretación de la información para que formule ideas lógicas apoyándose en el método deductivo. Además de lo anterior, el estudiante adquirirá y una visión epistemológica de la física.

Índice Temático:

- 1. Historia de La Ciencia, una breve paseo:** Sus orígenes en la época moderna. Dificultades metodológicas y conceptuales para asimilar el concepto de *ciencia* a las épocas medieval y antigua. Origen disciplinar y principales corrientes. Relaciones entre Historia y Filosofía de la Ciencia. Problemas fundamentales de la Historia de la Ciencia en la segunda mitad del siglo XX.
- 2. Conocimiento científico en la Grecia Antigua:** Condiciones históricas para el surgimiento del pensamiento racional en Grecia. El sistema filosófico de Tales. Componentes naturalistas y materialistas en la cosmovisión de los filósofos jonios. Por otro lado, se estudiarán las limitaciones encontradas para la reconstrucción histórica de la figura de Pitágoras. Contextualización histórica de la secta pitagórica. La cosmovisión pitagórica. Los descubrimientos de la escuela pitagórica. Discutir los conceptos fundamentales de la filosofía platónica. La aplicación de la matemática al conocimiento físico y astronómico: la cosmología y la teoría de los poliedros. El platonismo y la continuación de la tradición pitagórica. Finalmente se estudiará la filosofía Aristotélica dando énfasis al desarrollo de la mecánica como base de la astronomía.
- 3. Conocimiento científico en la época helenística y romana:** Situación de la física griega en el siglo IV a.C. La influencia de la tradición platónico-pitagórica. Características e importancia de la obra de Euclides. La estructura de los Elementos y los problemas filosóficos implicados. Axiomas, postulados, nociones comunes y definiciones. Importancia histórica de las instituciones alejandrinas. Arquímedes de Siracusa y la sistematización del método. El desarrollo de la astronomía heliocéntrica en Aristarco de Samos. Eratóstenes de Cirene y la medida del diámetro terrestre. Principales antecedentes e influencias de Ptolomeo como: Eudoxo de Cnido, Aristóteles, Hiparco de Nicea. La sistematización de la concepción geocéntrica. Las esferas celestes y las órbitas circulares. Principales desarrollos y limitaciones del geocentrismo: órbitas excéntricas, ecuantes y epiciclos. El problema de la retrogradación. Por último los Antecedentes e influencias de Claudio Galeno; desarrollo del galenismo en la edad media.
- 4. Conocimiento científico en la Edad Media:** La Alquimia medieval. Orígenes e influencias: la alquimia helenística y árabe. El desarrollo de la Alquimia en el marco

de la Escolástica. Alberto Magno, Roger Bacon, Arnaldo de Vilanova y Raimundo Lulio. Paracelso y la ruptura con la Alquimia clásica. La sistematización de las relaciones entre la Química y la Medicina. Desarrollo y límites de la teoría de la Alquimia. La síntesis del saber medieval por Sto. Tomás de Aquino. La conciliación de la fe y la razón. La interpretación cristiana de Aristóteles. El lugar de las ciencias en el sistema de la naturaleza. El principio de autonomía de la razón y la legitimación de la ciencia natural aristotélica en la concepción cristiana del mundo. La Física en las universidades medievales. Boecio, Leonardo de Pisa, Roger Bacon y Nicolás de Oresme. El ingreso de la física en el cuerpo del saber medieval. Proceso histórico y modalidades de enseñanza de la física en las universidades medievales. La influencia de la tradición platónica pitagórica en el desarrollo de la ciencia moderna. La transición de la Edad Media a la Modernidad. Aspectos económicos. Del sistema productivo feudal al sistema socio-económico capitalista. Los tres órdenes de la Edad Media. El ascenso de la Burguesía. Aspectos políticos. El surgimiento de las monarquías absolutas. Aspectos culturales. El surgimiento de la mentalidad renacentista.

- 5. Ciencia Moderna: Leonardo da Vinci.** Perfil biográfico. Da Vinci como precursor del método experimental. La introducción de la geometría y la mecánica en la ingeniería. Estudios relativos a la pintura: perspectiva y óptica. El diseño de máquinas. Sentido y alcance de la obra de Da Vinci. Introducción a la revolución copernicana. Antecedentes en la antigüedad: Pitágoras, Aristarco de Samos, Heráclides del Ponto. Antecedentes renacentistas: Nicolás de Cusa, Nicolás de Oresme. La astronomía heliocéntrica de Copérnico. Lugar del Sol y los planetas en el sistema copernicano. Fortalezas y limitaciones del modelo. El sistema de transición de Tycho Brahe. La interpretación de Giordano Bruno. Galileo. Los pilares del método: inducción, experimentación, matematización, delimitación observable/no observable. Principales descubrimientos astronómicos: las lunas de Júpiter, las fases de Venus y la irregularidad de la Luna. La adhesión al copernicanismo. Las Leyes del Movimiento y la ruptura con la física aristotélica. Galileo y la Iglesia: el proceso y sus implicancias. Kepler. Noticia biográfica. Filosofía, mística y ciencia en la obra de Kepler. Relación y comparación con Galileo. La armonía de las esferas celestes. El *Mysterium Cosmographicum*. Las dos primeras leyes de Kepler. La Astronomía Nova. La tercera ley de Kepler. El *Harmonices Mundi*. Importancia de su contribución. La influencia sobre Newton. Newton: Noticia biográfica. Cálculo infinitesimal. Óptica. Leyes de la Mecánica. Gravitación universal. Dimensiones y significado de su obra. Newton y la teología. El modelo de universo resultante. El tiempo.
- 6. La ciencia contemporánea:** Las geometrías no-euclídeas. Nociones generales de la geometría euclídea. El problema del V postulado. Los aportes de Gauss, Lobachevsky y Bolyai. Geometría y realidad: correspondencia vs coherencia. Influencia en la física relativista de Einstein. El advenimiento de la relatividad y el comienzo de la era nuclear. La comunidad científica europea frente al ascenso del fascismo. Proceso histórico del descubrimiento de la energía atómica. Contexto y contenido de la carta de Einstein a Roosevelt. El proyecto Manhattan y el proceso de construcción de la bomba. La reacción de Einstein frente a los sucesos de Hiroshima y Nagasaki. El pensamiento socio/político de Albert Einstein. La física cuántica. Introducción de cuantos por Planck y Einstein. Modelo atómico de Bohr. Dualidad onda-partícula en De Broglie. Mecánica matricial y principio de incertidumbre: Heisenberg. Mecánica ondulatoria y funciones de ondas: Schrödinger. Interpretación probabilística de la mecánica ondulatoria: Born. Física

de las partículas elementales. Interpretaciones epistémicas y ontológicas de la mecánica cuántica: Bohr, Einstein, Bohm, Heisenberg. La teoría del Big- Bang. Hubble y la expansión del universo. El corrimiento al rojo y el “efecto Doppler” de las galaxias. La radiación del fondo y la edad del universo, el diseño del mapa cósmico. Las mediciones confirmatorias del COBE. La estructura hipotética de la explosión inicial. Harlton Arp: un disidente del Big. Bang.

Bibliografía::

1. BERNAL, John, “**Historia social de la Ciencia. Barcelona**”, Península, 1968. 2v
2. MASON, Stephen, “**Historia de las ciencias**” Madrid: Alianza, 1986. 5v.
3. SERRES, Michel (comp), “**Historia de las ciencias**”, Madrid: Cátedra, 1991.
4. EINSTEIN Albert and INFELD Leopold, “**The evolution of physics**”, New York, A Touchstone Book, 1966.
5. NEWTON, Roger G., “**From Clockwork to crash, A History of Physics**”, Harvard College, 2007.
6. GAMOW, George, “**The Great Physicist from Galileo to Einstein**”, Dover, 1968.

Bibliografía Específica

7. GEYMONAT, Ludovico, “**Los límites actuales de la filosofía**”, Barcelona: Gedisa, 1993.
8. KUHN, Thomas, “**La tensión esencial**”. México: FCE, 1987.
9. POPPER, Karl, “**El desarrollo del conocimiento científico. Conjeturas y refutaciones**”, Bs. As: Paidós, 1972.
10. SALDAÑA, J. J. (comp.), “**Introducción a la teoría de la historia de las ciencias**”, México: UNAM, 1989.

Bibliografía Unidad II

11. ARISTOTELES, “**Obras**”. Madrid: Aguilar, 1973.
12. BOYER, Carl, “**Historia de la matemática**”, Madrid: Alianza, 1996.
13. EUCLIDES, “**Elementos de Geometría. Precedidos de Los fundamentos de la Geometría. por David Hilbert**”, México: UNAM, 1944.
14. FARRINGTON, Benjamin, “**Ciencia Griega**”, Bs. As: Hachette, 1957.
15. PLATON, “**Obras**”, Madrid: Aguilar, 1972.

Bibliografía Unidad III

16. CANALS VIDAL, Francisco, “**Historia de la Filosofía Medieval**”, Barcelona: Herder, 1976.
17. LE GOFF, Jacques, “**Los intelectuales en la Edad Media**”, Bs. As: EudeBA, 1965.
18. TAYLOR, Sherwood F, “**Los alquimista**” México: FCE, 1957
19. VIGNAUX, Paul, “**El pensamiento en la Edad Media**”, México: FCE, 1971

Bibliografía Unidad IV

20. ABETTI, Giorgio, “**Historia de la astronomía**”, México: FCE, 1956.
21. COPERNICO, Nicolás, “**Sobre las revoluciones**”, Barcelona: Altaya, 1994.
- CHRISTIANSON, Gale, *Newton*. Barcelona: Salvat, 1987. 2v.

Planeación Educativa

Competencias a desarrollar:

Generales:

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
2. Capacidad de comunicación oral y escrita.
3. Capacidad de investigación.
4. Compromiso ético.

Específicas:

1. Verificar el ajuste de modelos a la realidad e identificar su dominio de validez.
2. Construir y desarrollar argumentaciones válidas, identificando hipótesis y conclusiones.
3. Actuar con responsabilidad y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad, justicia y respeto por el ambiente.
4. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el auto aprendizaje y la persistencia.
5. Buscar, interpretar y utilizar literatura científica.
6. Comunicar conceptos y resultados científicos en lenguaje oral y escrito ante sus pares y en situaciones de enseñanza y de divulgación.
7. Conocer el desarrollo conceptual de la física en términos históricos y epistemológicos.

Resultados de aprendizaje	Actividades educativas (*)	TETE	Evaluación
Historia de La Ciencia, una breve paseo.	Teóricas, Prácticas (4T) Autoestudio	4 3	Examen escrito, ensayos, asistencia y participación en clase
Conocimiento científico en la Grecia Antigua.	Teóricas, Prácticas (13T) Autoestudio	13 12	Examen escrito, ensayos, asistencia y participación en clase
Conocimiento científico en la época helenística y romana.	Teóricas, Prácticas (9T) Autoestudio	9 12	Examen escrito, ensayos, asistencia y participación en clase
Conocimiento científico en la Edad Media: La Alquimia medieval.	Teóricas, Prácticas (20T) Autoestudio	20 12	Examen escrito, ensayos, asistencia y participación en clase

Ciencia Moderna: Leonardo da Vinci.	Teóricas, Prácticas (20T) Autoestudio	20 12	Examen escrito, ensayos, asistencia y participación en clase
La ciencia contemporánea: Las geometrías no euclidianas	Teóricas, Prácticas (24T) Autoestudio	24 12	Examen escrito, ensayos, asistencia y participación en clase

Tiempo total de trabajo del estudiante: (90) horas presenciales + (63) horas de autoestudio = 153 hrs.

Número de Créditos: 9

(*) Las actividades presenciales sugeridas para el buen desarrollo del presente curso son: Lectura comentada, lluvia de ideas, discusión en pequeños grupos, sesión plenaria, ensayos, cátedra magistral. Además, se debe considerar que las clases presenciales sean de 2hrs.