

**Departamento de Formación Pedagógica
Facultad de Filosofía y Letras
Universidad Nacional de Tucumán**

MATERIA OPTATIVA

**HISTORIA DE LAS CIENCIAS: LA MECÁNICA CUÁNTICA Y
SUS INTERPRETACIONES**

Coordinador: Prof. Rubén Jesús Barrios

Equipo docente: Prof. Rubén Jesús Barrios, Dra. Catalina Hynes, Lic. Martín De Boeck, Lic. Emanuel Shai Comedi y Prof. Alejo Antúnez.

Cursado: Segundo Cuatrimestre

Carga Horaria : 60 horas (Optativa de Formación General) o 90 horas (Optativa de Formación Disciplinar)

Año lectivo 2024

Objetivos:

- Ayudar al alumno a elaborar una visión sinóptica de los múltiples aspectos que intervienen en el desarrollo del conocimiento científico.
- Iniciar al alumno en la lectura de las fuentes primarias de la historia de la ciencia.
- Complementar los cursos regulares en los que se incluyen las nociones de revolución científica, paradigma, explicación científica, objetividad y conocimiento, a fin de que el alumno profundice en la complejidad de estas nociones y sus relaciones.
- Complementar las materias de grado con una reflexión más amplia y más profunda sobre los problemas que plantea el conocimiento de la historia de la ciencia, reflexión que favorecerá la integración de los contenidos tratados en otras asignaturas.
- Ejercitar a los estudiantes en la lectura crítica, comprensión y expresión de autores considerados, así como también orientar la redacción de trabajos monográficos según el interés de cada uno de los alumnos.

Condiciones de aprobación:

-Promoción directa: 75% de asistencia a las clases teórico-prácticas,
100% de evaluaciones parciales aprobados con nota no inferior a seis,
seis,

Aprobación de un trabajo monográfico con nota no inferior a seis
(Optativa de Formación Disciplinar)

-Regularidad: 75% de asistencia a las clases teórico-prácticas.

75% de trabajos prácticos aprobados con nota mínima de 4 (cuatro),

Aprobación de un trabajo monográfico con nota no inferior a seis
(Optativa de Formación Disciplinar)

Examen final

CONTENIDOS:

Unidad 1. Introducción a la historiografía de la ciencia.

Problemas y dificultades en torno al acercamiento a la historia de la ciencia. Un nuevo rol para la historia en la obra de T. S. Kuhn. El concepto de revolución científica y sus problemas. Principales críticas a Kuhn y propuestas de superación. Los programas de investigación de Imre Lakatos. Lineamientos generales: breve sinopsis de la historia de la ciencia. Relaciones entre Historia de las Ciencias, Filosofía de las Ciencias y Enseñanza de las Ciencias.

Unidad 2. Historia de los Modelos atómicos. Modelo de Thomson. Modelo atómico de Rutherford. El núcleo atómico. Procesos de desintegración radiactiva. Problemas del modelo de Rutherford. Orígenes de la teoría cuántica. Radiación del cuerpo negro. Leyes de Kirchhoff, Stefan - Boltzmann, Wien y de Rayleigh - Jeans. Catástrofe del ultravioleta. Hipótesis de Planck. Consecuencias teóricas de la hipótesis de Planck. Einstein y el efecto fotoeléctrico. Concepto heurístico de fotón. Modelo atómico de Bohr. Explicación de las líneas espectrales del átomo de hidrógeno. Determinación de la constante de Rydberg. Problemas del modelo de Bohr. Modelo de Bohr - Sommerfeld. Números cuánticos. Principio de exclusión de Pauli.

Unidad 3. Surgimiento de la Mecánica ondulatoria. De Broglie, dualidad onda - partícula. Situación de la mecánica cuántica. La mecánica matricial de Heisenberg. Ecuación de onda de Schrödinger. Primeras interpretaciones de la ecuación de

Schödinger. Comparaciones entre los formalismos de Heisenberg y de Schödinger. Hipótesis de Born sobre Psi cuadrado. Partícula en una caja de potencial. Efecto túnel. Principio de complementariedad de Bohr. Principio de incertidumbre de Heisenberg. Congreso Sovay.

Unidad 4. Interpretaciones de la mecánica cuántica. Experimento de la doble rendija. Interpretación realista. Interpretación instrumentalista. Interpretación de von Neuman. Conocimiento sobre el sistema cuántico. Interpretación de Heisenberg tardío. Interpretación estadística. Paradojas cuánticas. El gato de Schödinger. Experimento EPR. La fusión nuclear y el proyecto Manhattan.

Bibliografía:

- Ball, P. (2018). *Cuántica. Qué significa la teoría de la ciencia más extraña*. Madrid: Turner Noema.
- Bensaude-Vincent, B. y Stengers, I. (1997). *Historia de la Química*. Madrid: Addison-Wesley/Universidad Autónoma de Madrid.
- Brock, W. (1998). *Historia de la química*. Madrid: Alianza.
- Bohr, N. (2011). Sobre la constitución de los átomos y las moléculas. En S. Hawking (Ed.). *Los sueños de los que está hecha la materia*. Barcelona: Crítica.
- Bohr, N. (2011). ¿Puede considerarse completa la descripción mecano - cuántica de la realidad física?. En S. Hawking (Ed.). *Los sueños de los que está hecha la materia*. Barcelona: Crítica.
- Born, M. (2011). La interpretación estadística de la mecánica cuántica. En S. Hawking (Ed.). *Los sueños de los que está hecha la materia*. Barcelona: Crítica.
- Boyle, R. (2012). *El químico escéptico*. Barcelona: Crítica
- Boyle, R. (1985). *Física, química y filosofía mecánica*. Madrid: Alianza Editorial
- Chamizo, J. A. (2012). *Historia y Filosofía de la Química. Aportes para la enseñanza*. México: Siglo XXI.
- De la Torre, A. (2010), *Física cuántica para filósofos*, Ed. FCE, Méjico.
- Einstein, A. (2011). Sobre un punto de vista heurístico concerniente a la producción y transformación de la luz. En S. Hawking (Ed.). *Los sueños de los que está hecha la materia*. Barcelona: Crítica.
- Einstein, A., Podolski, B. y Rosen, N. (2011). ¿Puede considerarse completa la descripción mecano - cuántica de la realidad física? En S. Hawking (Ed.). *Los sueños de los que está hecha la materia*. Barcelona: Crítica.

- Kragh, H. (1989). *Introducción a la Historia de la Ciencia*. Barcelona: Crítica.
- Kuhn, T. (1985). *La revolución copernicana*. Barcelona: Orbis.
- Kuhn, T. (1971) *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Kuhn, T. (1982). *La tensión esencial*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Kuhn, T. (1987). *La teoría del cuerpo negro y la discontinuidad cuántica 1894 - 1912*. Madrid: Alianza.
- Kragh, H. (2008). *Generaciones cuánticas. Una historia de la Física en el siglo XX*. Madrid: Akal.
- Kumar, M. (2011). *Quántum. Einstein, Bohr y el gran debate sobre la naturaleza de la realidad*. Barcelona: Editorial Kairós.
- Lakatos, I. (1998). *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid: Alianza.
- Lavoisier, A. (1948). *Memorias sobre el oxígeno, el calórico y la respiración*. Buenos Aires: Emecé.
- Lavoisier, A. (1982). *Tratado elemental de química*. Madrid: Alfaguara.
- Matthews, M.R. (2017). *La enseñanza de la Ciencia. Un enfoque desde la Historia y la Filosofía de la Ciencia*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Moledo, L. y Olszevicki, N. (2014). *Historia de las ideas científicas: De Tales de Mileto a la Máquina de Dios*. Buenos Aires: Planeta.
- Morin, E. (1977). *El Método I. La naturaleza de la naturaleza*. Madrid: Cátedra.
- Pavón, M. (1995), El racionalismo de Niels Bohr, en *Thémata: Revista de filosofía*, pp. 223-249.
- Rioja, A. (1995), La dualidad onda-corpúsculo en la filosofía de Max Born, en *Thémata: Revista de filosofía*, pp. 251-284.
- Rovelli, C. (2016), *Siete lecciones breves sobre física*, Ed. Anagrama, Barcelona.
- Sánchez Ron, J. (2001), *Historia de la física cuántica*, Ed. Crítica, Barcelona.
- Sánchez Ron, J. (1995), Las filosofías de los creadores de la mecánica cuántica, en *Thémata: Revista de filosofía*, pp. 197-221.
- Sklar, L. (1992), *Filosofía de la física*, Ed. Alianza, Madrid.
- Toulmin, S. (1977). *La comprensión humana. El uso colectivo y la evolución de los conceptos*. Madrid: Alianza.

- Weinberg, S. (2017). El problema de la mecánica cuántica. El debate sobre su interpretación sigue ocupando a los físicos. ¿Es necesario modificar la teoría? Agosto. pp. 66 - 72.