

| UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO                                                                                                                                                                                                                               |                             |                                         |                                 |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| PROGRAMA DE POSGRADO                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                                         |                                 |                           |
| MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR                                                                                                                                                                                                                 |                             |                                         |                                 |                           |
| Denominación de la actividad académica: <b>Optativa disciplinar. Conceptos de física moderna II</b>                                                                                                                                                                   |                             |                                         |                                 |                           |
| <b>Clave:</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Semestre:</b><br>Tercero | <b>Campo de conocimiento:</b><br>Física | <b>Número de Créditos:</b><br>6 |                           |
| <b>Carácter</b><br><br>Optativo                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Horas</b>                |                                         | <b>Horas por semana</b>         | <b>Horas por semestre</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Teóricas</b><br><br>3    | <b>Prácticas</b><br><br>0               | 3                               | 48                        |
| <b>Modalidad</b><br>Seminario                                                                                                                                                                                                                                         |                             | <b>Duración del curso</b><br>Semestral  |                                 |                           |
| <b>Seriación indicativa u obligatoria antecedente, si es el caso:</b> Ninguna                                                                                                                                                                                         |                             |                                         |                                 |                           |
| <b>Seriación indicativa u obligatoria subsecuente, si es el caso:</b> Ninguna                                                                                                                                                                                         |                             |                                         |                                 |                           |
| <b>Objetivo general:</b><br><br>Revisar la estructura conceptual de la física moderna desde una perspectiva moderna, atendiendo a las necesidades de formación del docente y del desarrollo conceptual de los alumnos, en relación a los contenidos de la disciplina. |                             |                                         |                                 |                           |

**Objetivos específicos: (en si caso)**

- Profundizar en algunos de los contenidos temáticos de la física moderna, haciendo énfasis en sus aplicaciones, para abordar con fundamentos las principales dificultades de aprendizaje relacionadas con los cursos típicos de la EMS y en conexión con las prácticas docentes supervisadas.
- Reflexionar en posibles maneras de presentar en el aula los conocimientos modernos de la disciplina, tomando en cuenta el punto de vista del alumno y haciendo referencia explícita al carácter experimental de la física y a sus implicaciones en el desarrollo de la tecnología.
- Discutir las consecuencias que tienen en la práctica docente, la visión y actitud de los científicos ante los problemas de la sociedad, a partir de la evolución histórica de la disciplina y sus aplicaciones.

| Temario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Horas    |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Teóricas | Prácticas |
| <b>Unidad 1</b><br><b>Estado sólido</b><br>1.1 Clasificación de los sólidos: sólidos cristalinos y sólidos amorfos.<br>1.2 Gas de electrones libres.<br>1.3 Teoría de bandas de energía en sólidos cristalinos. 1.4 Conductores, semiconductores y dieléctricos.<br>1.5 Teorema de Bloch. Potencial de Kronig-Penney.<br>1.6 Semiconductores, dispositivos semiconductores, transistores y chips.<br>1.7 Superconductividad, Superfluidez y Condensación de Bose-Einstein.<br>1.8 Corrales cuánticos y puntos cuánticos.<br>1.9 Diseño y generación de nuevos materiales | 12       | 0         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| <p><b>Unidad 2.</b><br/><b>Física nuclear</b></p> <p>2.1 Estructura del núcleo. Propiedades de los nucleones. La fuerza nuclear (como fuerza derivada, no fundamental).<br/>                 2.2 Distribución de carga, radio nuclear y distribución de materia nuclear en los núcleos. Experimentos de dispersión elástica de electrones de alta energía por núcleos.<br/>                 2.3 Las masas y las energías de amarre de los núcleos en sus estados base. Energía de amarre por nucleón.<br/>                 2.4 Modelo de la gota del líquido: La fórmula de masas semiempírica y valle de estabilidad <math>\beta</math>.<br/>                 2.5 Modelo de capas<br/>                 2.5.1 Pozos de potencial nuclear.<br/>                 2.5.2 Estimación de las energías de los nucleones.<br/>                 2.5.3 Energía de las capas y momento angular. d) Interacción espín-órbita, números mágicos y espectros nucleares.<br/>                 2.5.4 Momento dipolar magnético de los núcleos.<br/>                 2.5.5 El momento cuadrupolar eléctrico de los núcleos (forma de los núcleos).<br/>                 2.6 Decaimientos radiactivos.<br/>                 2.7 Aplicaciones de la física nuclear</p> | 12 | 0 |
| <p><b>Unidad 3</b><br/><b>Partículas elementales</b></p> <p>3.1 Los aceleradores de partículas y su importancia en el desarrollo de la física y la tecnología.<br/>                 3.2 Las interacciones fundamentales<br/>                 3.3 Clasificación de las partículas elementales<br/>                 3.4 Cuantización de las interacciones fundamentales. Los bosones de norma, <math>W^+</math>, <math>W^-</math>, <math>Z^0</math>, gluones, el bosón de Higgs.<br/>                 3.5 Leyes de conservación y simetrías<br/>                 3.6 El modelo estándar<br/>                 3.7 Más allá del modelo estándar: la masa de los neutrinos<br/>                 3.8 Supersimetría. Supercuerdas y otros tópicos</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 12 | 0 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|
| <b>Unidad 4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |   |
| <b>Relatividad General</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |   |
| 4.1 Espacio tiempo curvos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |   |
| 4.2 El principio de equivalencia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |   |
| 4.4 Ecuaciones de campo de Einstein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |   |
| 4.5 Campos gravitacionales débiles, límite newtoniano.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |   |
| 4.6 Soluciones particulares de las ecuaciones de Einstein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |   |
| 4.7 Hoyos negros, Ondas gravitatorias, lentes gravitatorias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 12        | 0 |
| <b>Total de horas teóricas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>48</b> |   |
| <b>Total de horas prácticas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>0</b>  |   |
| <b>Suma total de horas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>48</b> |   |
| <b>Bibliografía básica</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |   |
| <p>Basdevant JL, Rich J, Spiro M. Fundamentals in Nuclear Physics. From Nuclear Structure to Cosmology. Springer; 2004.</p> <p>Beiser A. Concepts of Modern Physics. 6th ed. USA: McGraw-Hill; 2003.</p> <p>Blatt F. Modern Physics. USA: McGraw-Hill; 1992.</p> <p>Chaisson E. Relatividad, agujeros negros y el destino del universo. RBA; 1988.</p> <p>Cottingham WN, Greenwood DA. An Introduction to Nuclear Physics. Cambridge University Press; 2001.</p> <p>Cottingham WN, Greenwood DA. An Introduction to the Standard Model of Particle Physics. Cambridge University Press; 2007.</p> <p>Dunlap RA. An Introduction to the Physics of Nuclei and Particles. Thomson. Brooks-Cole; 2004.</p> <p>Eisberg R, Resnick R. Física cuántica. México: Limusa; 1978.</p> <p>Gasiorowicz S. The structure of matter: a survey of modern physics. USA: Addison Wesley; 1979.</p> <p>Martinus Veltman JG. Facts and Mysteries in Elementary Particle Physics. Singapore: World Scientific Co. Pte Ltd; 2003.</p> <p>McKelvey JP. Física del Estado Sólido y Semiconductores. México: Limusa; 1988.</p> <p>Rindler W. Relativity: Special, General and Cosmological. Oxford University Press; 2001.</p> <p>Taylor EF, Wheeler JA. Spacetime Physics. Second edition. New York: W. Freeman &amp; Co; 1992.</p> <p>Tipler PA, Llewellyn RA. Modern Physics 4th ed, New York (USA): W. H. Freeman and Company; 2003.</p> <p>Thomas AW, Weise W. The Structure of the Nucleon. J. Wiley- VCH; 2001.</p> <p>Turton R. The Physics of Solids. Oxford University Press; 2000.</p> |           |   |
| <b>Bibliografía complementaria</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |   |
| <p>Aubrecht G, editor. <i>Quarks, Quasars and Quandaries</i>, Maryland (USA): College Park; 1987.</p> <p>French AP, editor. <i>Physics in a technological world</i>. New York (USA): American Institute of Physics; 1988.</p> <p>Gell Mann M. <i>The quark and the jaguar</i>. Freeman; 1994.</p> <p>Kane G. <i>The Particle Garden</i>. Addison Wesley; 1995</p> <p>Serway R, Moses CJ, Moyer CA. <i>Modern Physics</i>. 3rd. ed. Thomson Brooks-Cole; 2005.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Sugerencias didácticas:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Exposición oral<br/>Exposición audiovisual</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ejercicios dentro de clase<br/><input type="checkbox"/> Ejercicios fuera del aula<br/><input type="checkbox"/> Seminarios<br/><input type="checkbox"/> Lecturas obligatorias<br/><input checked="" type="checkbox"/> Trabajos de investigación<br/><input type="checkbox"/> Prácticas de taller o laboratorio<br/><input type="checkbox"/> Prácticas de campo<br/><input type="checkbox"/> Otros</p> | <p><b>Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Exámenes parciales</p> <p><input type="checkbox"/> Examen final escrito<br/><input checked="" type="checkbox"/> Tareas y trabajos fuera del aula<br/><input type="checkbox"/> Exposición de seminarios por los alumnos<br/><input checked="" type="checkbox"/> Participación en clase<br/><input type="checkbox"/> Asistencia<br/><input type="checkbox"/> Seminario<br/><input type="checkbox"/> Otros</p> |
| <p><b>Línea de investigación:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>Perfil profesiográfico</b></p> <p>Físico con Doctorado ó Maestría en Ciencias (Física)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |