



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura en Física 2003

Programa de Estudios:

Cosmología



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

I. Datos de identificación

Licenciatura **Física 2003**

Unidad de aprendizaje **Cosmología** Clave

Carga académica **4** **2** **6** **10**

Horas teóricas

Horas prácticas

Total de horas

Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Ninguna** **Ninguna**

UA Antecedente

UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso ☐ Curso taller ☒

Seminario ☐ Taller ☐

Laboratorio ☐ Práctica profesional ☐

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido ☐ No escolarizada. Sistema virtual ☐

Escolarizada. Sistema flexible ☒ No escolarizada. Sistema a distancia ☐

No escolarizada. Sistema abierto ☐ Mixta (especificar)

Formación común

Biología 2003 ☐ Biotecnología 2010 ☐

Matemáticas 2003 ☐

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

Biología 2003

Biotecnología 2010

Matemáticas 2003



II. Presentación

La descripción de la geometría del universo no permite asumir a priori una geometría específica, ya que ello sería igual que desarrollar una particularización, la cual restringiría la aplicación de los resultados. Por ello, es necesario abordar el problema introduciendo la métrica, un concepto relacionado con la determinación de la distancia entre dos puntos. Ahora bien, la aplicación de la métrica para un universo homogéneo e isótropico, no es un proceso sencillo, más aún, es bastante complicado. En los últimos años nosotros conocemos que la energía oscura es un importante constituyente del universo, pero antes de esto, las observaciones de la distribución de galaxias y las anisotropías del fondo de microondas CMB ha revolucionado el estudio de la estructura de nuestro universo, siendo parámetros decisivos en la cosmología observaciones, el parámetro de Hubble y el parámetro de la densidad de materia Ω_M . Los problemas de planicidad, horizontes causales, etc. sólo se pueden explicar mediante un proceso muy violento en los primeros instantes del universo, dando cabida a la inflación, la cual puede explicar muchos de estos problemas, pero deja abiertos otros, que son problemas abiertos hoy día.

Las competencias que se pretenden desarrollar en este curso son las de investigar, modelar, aplicar y divulgar.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:

Integral

Área Curricular:

Física Teórica Clásica

Carácter de la UA:

Optativa

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Formar especialistas con conocimientos de la Física teórica, experimental y computacional que les permitan participar en la generación, aplicación y difusión de los mismos, colaborando en la solución de problemas de índole social y natural que requieran del conocimiento científico.

**Objetivos del núcleo de formación:**

Proporcionar una visión integradora de carácter interdisciplinario, multidisciplinario y transdisciplinario para adquirir conocimientos específicos de su interés en los diversos escenarios donde tiene lugar la profesión del Físico.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Proporcionar los modelos teóricos que permitan la solución de problemas que involucran fenómenos macroscópicos de la Física.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Al final de curso, el estudiante tendrá una visión más clara de la evolución de nuestro universo, y podrá incursionar en problemas sencillos de investigación de la cosmología, usando diversos modelos cosmológicos, incluyendo efectos de materia. Hará uso de software algebraico para ayudarse en los cálculos.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización**Unidad 1.** Fundamentos de cosmología estándar

Objetivo: Características más importantes del Modelo estándar de la cosmología.

- 1.1 Homogeneidad e isotropía: métrica de Friedmann-Robertson-Walker
- 1.2 Dinámica de las ecuaciones de Friedmann
- 1.3 Tipos de universos
- 1.4 Curvatura, horizontes, geometría.

Unidad 2. Nuestro universo hoy y la energía oscura

Objetivo: Importancia de la energía oscura en la evolución del universo.

- 2.1 Materia: ordinaria y oscura
- 2.2 Supernovas y la aceleración del universo
- 2.3 El fondo cósmico de micro-ondas
- 2.4 El problema de la constante cosmológica



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Unidad 3. Tiempos tempranos en la cosmología estándar

Objetivo: Características de partículas en los primeros instantes de nuestro universo.

- 3.1 Nucleosíntesis primordial
- 3.2 Transiciones de fase
- 3.3 Bariogénesis
- 3.4 Violación del número de bariones

Unidad 4. Modelos inflacionario

Objetivo: Diversos modelos para explicar problemas fundamentales en la creación de estructuras en el universo.

- 4.1 Inflación vieja, nueva y caótica.
- 4.2 El problema de la planicidad
- 4.3 El problema del horizonte
- 4.4 Campos escalares en el modelo
- 4.5 Fluctuaciones del vacío y perturbaciones
- 4.6 Recalentamiento y precalentamiento.

VII. Sistema de Evaluación

Se realizarán tres evaluaciones parciales:

- 1ª. Evaluación (Unidad I): examen, exposición y tareas.
- 2ª. Evaluación (Unidad II y III): examen, exposición y tareas.
- 3ª. Evaluación (Unidad IV): examen, exposición y tareas.

Nota:

Los ejercicios resueltos tienen un peso del 70 % de la calificación total. Las tareas un 20 % y 10 % en participaciones y exposiciones.

VIII. Acervo Bibliográfico

Particle physics and inflationary cosmology, Andrei Linde, Harwood Academic publishers, (1996).

Gravitation, Misner-Thorne-Wheeler; W.H. Freeman



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Gravitation and Cosmology, Steven Weinber; John Wiley

Relativistic Astrophysics, Zel'dovich and Novikov; University of Chicago Press.

Tasi Lecture: Introduction to cosmology, arXiv: astro-ph/0401547.

Cosmolgy and astroparticles, Chandrasekhar,