PROGRAMA 2021

MATERIA: Estructura del Universo

PROFESOR/A: Carlos Dibarbora

CURSOS/S: 4º 2º

Fundamentación y Propósitos

Este espacio está destinado a abordar la integración de la fìsica contemporánea con las teorías cosmológicas de manera tal de significar los conocimientos fìsicos, químicos y biológicos en problemáticas y modelos de alta complejidad.
La asignatura se orienta a promover una comprensión global y articulada de fenómenos del micro y macrocosmos en relación con fenómenos de la escala humana.
Tal integración brinda al estudiante una visión de los fenómenos, que otorga sentido a la articulación del conocimiento y a la unificación como horizonte metodológico en las disciplinas de las ciencias naturales.
La investigación en la actualidad supone una articulación entre los campos macro y micro que debe ser comprendida en el nivel escolar; las teorías de partículas que representan de qué está hecho el mundo material (micro) y aquellas que pretender explicar la dinámica del universo desde los primeros instantes (macro) convergen y se ponen a prueba en el funcionamiento de los grandes aceleradores.
La problemática de la energía tiene una importancia ineludible en la actividad humana y en la descripción de los fenómenos naturales. Su análisis favorece la integración de áreas, dando cuenta de los procesos asociados al movimiento, la transmisión de calor, la radiación, las reacciones de combustión, los choques entre partículas subatómicas y la emisión radiactiva.
Adicionalmente, la problemática energética y el desarrollo de grandes colisionadores por parte de varios países brindan una oportunidad adecuada para el abordaje de cuestiones sociales asociadas a la práctica científica y al desarrollo tecnológico.
Las nociones de campo gravitatorio, campo eléctrico, magnético y electromagnético y de onda electromagnética adquieren preeminencia en la representación de los procesos que tienen lugar en estas interacciones, profundizando las nociones de campos y ondas ya introducidas en
años anteriores.
El análisis del espectro electromagnético como acceso a los objetos distantes abre una discusión sobre los modos de construcción del conocimiento en áreas

diversas, tales como: el relevamiento de la producción y los recursos naturales, la comprensión de procesos fuera del planeta, la utilización de sistemas de posicionamiento y otras aplicaciones. Estas aplicaciones, junto con las diversas técnicas de diagnóstico por imágenes, se integran a su vez en un marco de representación visual del objeto de estudio como resultado de la interacción de la radiación con la materia de la que está constituido.

Objetivos de aprendizaje

Se espera que los estudiantes sean capaces de
• Conocer los diferentes componentes básicos de la materia y comprender cómo interactúan en distintos fenómenos de diferentes escalas.
• Conocer desarrollos en el estudio de campos de frontera, tales como los del área cosmológica, de partículas elementales y de energía nuclear.
• Recurrir a conocimiento disciplinar relevante para analizar y valorar decisiones científicamente informadas en cuestiones científicas y tecnológicas de relevancia social.

Contenidos

Unidad 1. Composición de la materia y radiación
Composición de la materia. Átomos, partículas subatómicas e interacciones entre ellas. Naturaleza dual de la luz. Espectro electromagnético, definición, espectro de emisión de los materiales y absorción de radiación por distintos elementos. Cuerpo negro, emisión de fotones, absorción de radiación por la molécula de agua. Efecto fotoeléctrico y efecto Compton

Unidad 2. Reacciones nucleares
Relación de equivalencia masa-energía. Distintos fenómenos de radiactividad. Radiación ambiental. Decaimientos beta y alfa. Energía de unión por nucleón. Fisión y fusión nuclear. Reacciones nucleares en las estrellas. Reacciones nucleares artificiales. Combustible nuclear. Reactores nucleares. Tratamiento de residuos nucleares e impacto ambiental. Principios para un reactor de fusión. Productos para la medicina nuclear. Uranio enriquecido y agua pesada. Desarrollos en la Argentina en energía nuclear en comparación con el resto de las fuentes de energía Estudios de los motivos y evaluación de las consecuencias de accidentes nucleares notables

Unidad 3. Cosmología 1: Estructura de la materia y radiación.
Estudio de rayos cósmicos. Observatorio en la Argentina. Reacciones de nucleosíntesis en el sol. Noción de equilibrio entre radiación y atracción gravitatoria en una estrella. Teoría del big bang. Mapas del universo en diferentes bandas del espectro. Observatorios y radioobservatorios. Métodos para determinar distancias interplanetarias, interestelares e intergalácticas. Telescopios espaciales.

Efecto Doppler electromagnético. Estudio de la radiación de estrellas, galaxias y fondo cósmico. Especies de estrellas y ciclo de vida de una estrella. Objetos astronómicos.

Estrategias de enseñanza

La clase normal se apoyará fundamentalmente en el diálogo didáctico basado en la participación de los alumnos. Además se utilizarán textos de libros o adaptados por el docente para aprender los rudimentos físico-químicos de los temas estudiados y artículos y videos de comunicación de la ciencia (lo que antes se conocía como divulgación científica) para analizar con los conocimientos previamente adquiridos.
También se plantea el uso de guías de preguntas y problemas para extraer información fundamental de textos, gráficos y estadísticas.
El laboratorio también será utilizado, pero no tanto para medir y adquirir habilidades experimentales sino más bien para visualizar algunos principios fundamentales que se pueden extrapolar a los fenómenos estudiados.

Recursos para la enseñanza

Apuntes en papel o digitales incluyendo texto, diagramas e infografías.
Videos (documentales, y principalmente videos de youtubers científicos)
Tiza y pizarrón
~~Laboratorio de Ciencias Naturales~~ (Sin las condiciones sanitarias en 2021)
Simulaciones Phet (Universidad de colorado) y educaplus.

Evaluación

Evaluación escrita basada en preguntas o problemas que deberán ser respondidas y resueltos.
Producción y exposición de trabajos desarrollados según problemas abiertos y/o de indagación bibliográfica.
Además se evaluará el trabajo en clase

Temática de trabajo ESI:
División sexual del trabajo. El rol de las mujeres en la ciencia y en la tecnología como una particularización del rol de las mujeres en el mundo del trabajo. Techo de cristal (estudio particular del Conicet de becarias doctorales vs científicas en las categorías mayores). Visión de la sociedad de lxs científicxs y tecnológxs. Mujeres con grandes aportes a la ciencia cuyos logros fueron atribuidos a hombres.