

APROBADO CONSEJO DE FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

ACTA 000 DEL

**FORMATO DE MICROCURRICULO O PLAN DE ASIGNATURA**

**1. IDENTIFICACIÓN GENERAL**

Facultad	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Instituto	Instituto de Física
Programa(s) Académicos	Astronomía
Área Académica	Astronomía
Ciclo	Profesionalización
Tipo de Curso	Profesional
Profesores Responsables	Esteban Silva Villa
Asistencia	Obligatoria

**2. IDENTIFICACIÓN ESPECÍFICA**

Semestre	2016-2		
Nombre de la Asignatura	Astrofísica Moderna		
Código	0311603		
Semestre en el plan	6		
Número de Créditos	4		
Horas Semestrales	HDD:96	HDA:0	TI:128
Semanas	16		
Intensidad Semanal	Teórico: 6	Práctico: 0	Teórico-Práctico: 0
H (Habilitable)	Si		
V (Validable)	Si		
C (Clasificable)	No		
Prerrequisitos	Ciencias Planetarias (311502)		
Correquisitos	Termodinámica (302571)		
Sede en la que se dicta	Ciudad Universitaria Medellín		

**3. DATOS DE LOS PROFESORES QUE ELABORAN EL PLAN DE ASIGNATURA**

Nombres y Apellidos	Esteban Silva Villa
Correo Electrónico	esteban.silvav@udea.edu.co

**4. DESCRIPCIÓN**

En este curso se introducen 3 temas de gran relevancia en la astrofísica, todos ellos desde el punto de vista teórico.

El curso comienza con un repaso histórico, el cual hace un recuento sobre el desarrollo de la astronomía y la astrofísica hasta principios del siglo 20. De allí se comienza a analizar de manera mas detallada los 3 temas fundamentales de la astrofísica contemporánea. Éstos son: la relatividad especial, la radiación de cuerpo negro y los principios básicos de la mecánica cuántica. Éstos temas se desarrollan haciendo un énfasis especial en sus aplicaciones en astronomía y astrofísica, ya que pueden ser vistos como temas de la física

en general.

## 5. JUSTIFICACIÓN

Dentro del plan de estudios de la carrera de astronomía, éste curso es la introducción a los cursos de profesionalización. Los temas que se tocan en él son de gran importancia para la formación de un Astrónomo, y servirán al estudiante para empezar a entender los temas que se verán el resto de la carrera, tales como: Relatividad, Mecánica Cuántica, Astrofísica Estelar, Galaxias y Cosmología, entre otros.

Los temas que se tocan en este curso servirán para que los estudiantes, de manera conceptual, tengan unas bases que les ayuden con los desarrollos físicos y matemáticos que se encontrarán a través de su formación como astrónomos.

## 6. OBJETIVOS

### Objetivo General:

Adquirir los conocimientos básicos sobre la astrofísica moderna a través de 3 temas fundamentales de la teoría física, los cuales son de vital importancia para el entendimiento contemporáneo del universo.

### Objetivos Específicos:

Al terminar el semestre el estudiante podrá:

#### Objetivos Conceptuales:

Estudiar los conceptos básicos de la Relatividad especial, la aberración de la luz y el efecto Doppler relativista en astrofísica, a través de un repaso histórico de esta teoría y su aplicación a la astronomía y la astrofísica, lo que proporcionará al estudiante bases fundamentales para su formación.

Estudiar los conceptos básicos de la Radiación del cuerpo negro y sus aplicaciones en astronomía, el diagrama H-R, la relación índice color, los espectros estelares y la ley de Pogson, La ley de Stefan-Boltzmann, la ley Wien y la ley de Rayleigh-Jeans, haciendo uso de la astronomía como herramienta de aprendizaje, de tal manera que el estudiante entienda los procesos físicos relacionados a estos fenómenos en el universo.

Estudiar los conceptos básicos de la Mecánica cuántica, el efecto Compton, la teoría de de-Broglie, la ecuación de Schrodinger, el átomo de hidrógeno y el núcleo atómico, haciendo uso de conceptualizaciones teóricas, y de esta manera entender como la física de los fenómenos sub-atómicos se relaciona con la física de los objetos astrofísicos.

#### Objetivos Actitudinales:

Construir un marco de ideas básicas que lleven al estudiante al entendimiento de las prácticas actuales de la Astronomía y la Astrofísica moderna.

Adquirir los conocimientos básicos de las teorías fundamentales de la Astrofísica Moderna.

Reflexionar sobre los ámbitos históricos que llevaron al desarrollo de la Astrofísica Moderna.

Reflexionar sobre los diferentes modos de entender el universo desde las diferentes teorías que ayudan a su entendimiento.

Interpretar de manera crítica el lugar de la Astrofísica en la historia de la ciencia.

#### Objetivos Procedimentales:

Definir los conceptos básicos de las teorías que se desarrollarán durante el curso.

Realizar las demostraciones matemáticas necesarias para las teorías que se estudiarán en el curso.

Formular preguntas que lleven al estudiante a entender los conceptos básicos que se desarrollarán durante el curso.

Identificar los momentos históricos que ayudaron al desarrollo de las teorías de la Astrofísica Moderna.

## 7. CONTENIDOS

### Contenido Resumido

- 1-Introducción Histórica y relatividad especial
- 2-La luz de los objetos astronómicos.
- 3-Fundamentos de mecánica cuántica

### Unidades Detalladas

#### Unidad 1. Introducción Histórica y relatividad especial (5 semanas)

##### *Contenidos conceptuales:*

Historia de la astronomía desde el siglo 16 hasta el siglo 20

Relatividad especial

Efecto Doppler relativista

Blue y Red shift en Astronomía

Aberración de la luz

Equivalencia Masa-Energía

Mecánica relativista

##### *Contenidos procedimentales:*

Desarrollar los procedimientos teóricos que llevaron a las diferentes teorías de la Astronomía y la Astrofísica.

Realizar los procedimientos básicos que se necesitan para desarrollar la teoría especial de la relatividad.

Encontrar a través de cálculos matemáticos las principales consecuencias de la teoría especial de la relatividad.

Aplicar los conceptos de la teoría especial de la relatividad a

diferentes casos Astrofísicos.

*Contenidos actitudinales:*

Identificar los diferentes momentos históricos en los cuales se dieron grandes avances en el desarrollo de la teoría de la Astronomía.

Valorar y ubicar los procesos que llevaron a entender la astrofísica como la vemos hoy en día.

Integrar los fenómenos básicos de la relatividad especial y su aplicación a fenómenos relacionados con la astrofísica en el quehacer de los astrónomos.

Identificar la teoría especial de la relatividad como una de las herramientas actuales para la descripción de fenómenos relacionados con la astrofísica.

**Unidad 2. La luz de los objetos astronómicos. (6 semanas)**

*Contenidos conceptuales:*

Radiación de Cuerpo Negro.

Descripción estadística de la luz.

La catástrofe Ultravioleta.

El espectro de Planck.

Relación entre la luz y las propiedades físicas de los objetos astronómicos.

Sistemas fotométricos.

El diagrama color-magnitud.

Paralaje astronómico.

*Contenidos procedimentales:*

Desarrollar matemáticamente los conceptos básicos que se necesitan para entender la teoría de la radiación del cuerpo negro.

Analizar las consecuencias de la teoría de la radiación del cuerpo negro en el ámbito de la Astrofísica

Aplicar los conceptos de la teoría de la radiación del cuerpo negro a diferentes casos Astrofísicos.

*Contenidos actitudinales:*

Valorar los fenómenos básicos de la teoría de la radiación del cuerpo negro y su aplicación a fenómenos relacionados con la astrofísica en el quehacer de los astrónomos.

Identificar la teoría de la radiación del cuerpo negro como una de las

herramientas actuales para la descripción de fenómenos relacionados con la astrofísica.

### **Unidad 3. Fundamentos de mecánica cuántica (5 semanas)**

#### *Contenidos conceptuales:*

Efecto Compton

Propagación de la luz en la materia.

Las propiedades “corpusculares” de la luz.

Ecuación de Schrodinger

Pozo de potencial infinito y finito.

Efecto túnel y oscilador armónico.

Niveles atómicos.

Átomo de Hidrógeno

#### *Contenidos procedimentales:*

Desarrollar los conceptos básicos que se necesitan para desarrollar la teoría de la mecánica cuántica.

Aplicar las consecuencias de la teoría de la mecánica cuántica en el ámbito de la Astrofísica.

Formular diferentes fenómenos de la astrofísica a través de los conceptos de la teoría de la mecánica cuántica.

#### *Contenidos actitudinales:*

Integrar los fenómenos básicos de la teoría de la mecánica cuántica y su aplicación a fenómenos relacionados con la astrofísica en el quehacer de los astrónomos.

Valorar la teoría de la mecánica cuántica como una de las herramientas actuales para la descripción de fenómenos relacionados con la astrofísica

### **8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

Mediante el uso de clases magistrales se espera que el estudiante reciba la información básica relacionada con los temas a tratar en este curso.

De igual manera, se espera de parte del estudiante la preparación de los temas que se dictarán en las clases magistrales, haciendo de estos espacios un lugar para el mejoramiento de las ideas que se están trabajando. Así, se le proporcionará al estudiante la bibliografía necesaria, y se le informará de las actividades y temas que se tratarán en cada una de las reuniones.

### **9. EVALUACIÓN**

Los procesos de evaluación deberán contar con:

Seguimiento de actividades(30%)  
Evaluación de contenidos (30%)  
Evaluación de procedimientos (30%)  
Evaluación sumativa (10%)

## 10. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica:

S. Carrol & D. Ostlie, An Introduction to Modern Astrophysics, Ed. 2, 2006.

R. A. Serway, C. Moses, C. Moyer, Modern Physics, 2005.

R.M. Eisberg, Fundaments of Modern Physics.

### Otros textos:

T. Padmanabhan, An Invitation to Astrophysics, World Scientific, 2006.

D. Prialnik, An Introduction to the Theory of Stellar Structure and Evolution, Cambridge, 2000.

H. Bradt, Astrophysical Processes, Cambridge, 2008.

Boer & Seggewiss, Stars and Stellar Evolution, EDP, 2008.

A. Tielens, The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium, Cambridge, 2005.

K. Robinson, Spectroscopy, Springer, 2007.

L. Spitzer, Physical Processes in the Interstellar Medium, Wiley, 2004.

L. Torre, Elementos de Relatividad, 2008.

D.McMahon. Relativity Demystified. McGrawHill. 2006.

T.A. Moore. Física, Seis Ideas Fundamentales. Tomo II: Las Leyes de la Física son Independientes

de los Marcos de Referencia. McGrawHill, 2003.

F. Halzen & A. Martin, Quarks & Leptons, Wiley, 1984.

H. F. Hamerka, Quantum Mechanics: a conceptual approach, Wiley, 2004.

W. Greiner, Quantum Mechanics, an Introduction, Springer, 2001.

D. Chandler, Introduction to Modern Statistical Mechanics, 1987.

K. Krane, Física Moderna, Limusa, 1991.

Se deja al estudiante la consulta a través de la red, ya que la información allí plasmada puede ser de gran ayuda.

S. Carrol & D. Ostlie, An Introduction to Modern Astrophysics, Ed. 2, 2006.

R. A. Serway, C. Moses, C. Moyer, Modern Physics, 2005.

R. M. Eisberg, Fundamentos de Física Moderna, 1999

Última actualización: Mon, 29 Aug 2016 13:04:51 -0500

Versión legal: La versión legal de este documento reposa en la Biblioteca de la Universidad de Antioquia y esta firmada por el Decano y el Director de Instituto.

Firma Autorizada Facultad Versión Electrónica: (No autorizado. Este documento es solo un borrador.)