

PROGRAMA DE CURSO ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Departamento de Astronomía					
Nombre del curso	Astronomía y Astrofísica	Código	AS3000	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Astronomy and Astrophysics</i>					
Horas semanales	Docencia	3,0	Auxiliares	1,5	Trabajo personal	5,5
Carácter del curso	Obligatorio			Electivo	X	
Requisitos	FI2001: Mecánica					

B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que el estudiante aplique conceptos, teoría y modelos de la física clásica y contemporánea para explicar las propiedades, la formación y evolución de los planetas, estrellas, galaxias y el Universo. Asimismo, será capaz de utilizar términos y conceptos propios de la Astronomía a fin de describir, con base en la física, fenómenos astronómicos.

El estudiante debiera ser capaz de identificar y discutir problemas de frontera en el campo de la astronomía, preguntándose sobre posibles nuevas interpretaciones de los fenómenos astronómicos.

Este curso ofrece a los estudiantes interesados en estas materias, una introducción a la Astronomía y Astrofísica moderna, desde una panorámica global. El enfoque es, a la vez conceptual y técnico, y busca que el estudiante pueda analizar diversos temas y aplicar su pensamiento crítico.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE1: Aplicar los conceptos básicos de la física para la descripción y modelamiento de fenómenos naturales desde un enfoque clásico, cuántico, estadístico, entre otros.

CE3: Aplicar fundamentos físicos al análisis e interpretación de fenómenos astronómicos complejos dentro del contexto de modelos existentes (estelares, galácticos, entre otros), usando un pensamiento crítico.

CG1: Comunicación académica y profesional

Leer de manera comprensiva, analítica y crítica en español. Asimismo, expresar de forma eficaz, clara, precisa e informada sus ideas, opiniones e indagaciones, adecuándose a diversas situaciones comunicativas académicas y profesionales, tanto en lo oral como en lo escrito.

CG2: Comunicación en inglés

Leer y escuchar de manera comprensiva en inglés una variedad de textos e informaciones sobre temas concretos o abstractos, comunicando experiencias y opiniones, adecuándose a diferentes contextos y a las características de la audiencia.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE1, CE3	RA1: Aplica conceptos, teoría y modelos de la física clásica y contemporánea para explicar las propiedades, formación y evolución de los planetas, estrellas, galaxias y el Universo, considerando el uso de datos, cálculos y ecuaciones simples.
	RA2: Utiliza términos y conceptos propios de la Astronomía a fin de examinar, con base en la física, fenómenos astronómicos y procedimientos básicos con los cuales es posible realizar observaciones astronómicas.
CE3	RA3: Identifica y analiza problemas de frontera sobre fenómenos astronómicos, considerando el conocimiento actual y avances científicos en estas materias, la posibilidad de trabajar en nuevas interpretaciones y la factibilidad de potenciales descubrimientos.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1, CG2	RA4: Lee, de manera comprensiva texto simples y breves en inglés y en español, así como figuras, gráficos y artículos sobre fenómenos astronómicos y descubrimientos afines en el campo de la astronomía.

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA2	Astronomía observacional	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1. Aspecto del Cielo. Las constelaciones. La Vía Láctea. La Esfera Celeste. El Movimiento Diurno. 2. Sistemas de Coordenadas: Geográficas, Horizontales y Ecuatoriales. La Precesión. 3. Escalas de Tiempo: Solar y Sideral. El concepto de Año. El Calendario. 4. Los Movimientos Aparentes del Sol y La Luna. Los Eclipses y las Estaciones. 5. Efectos de los Movimientos de la Tierra en las observaciones. Aberración, Órbitas Paralácticas y efectos de origen Doppler. 6. Distancia a las estrellas. Paralaje trigonométrico. 7. Efectos de la Atmósfera en las observaciones. Extinción y refracción.		El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Utiliza conceptos de la astronomía clásica en la descripción del aspecto del cielo y sus cambios debido a la posición en la tierra y la época del año. Analiza y usa sistemas de coordenadas para ubicar astros en el cielo, a partir de ejemplos simples. Explica los movimientos de los cuerpos celestes, considerando datos, cálculos, ecuaciones simples y conceptos de la física clásica. 	
Bibliografía de la unidad		(1), (2), (3)	
Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA2, RA3, RA5	El Sistema Solar	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1. Perspectiva del Sistema Solar. El movimiento de los planetas. 2. Los Cuerpos del Sistema Solar. Propiedades de los Planetas y Lunas. Planetas Jovianos, Terrestres y Enanos. TNO y KBO. 3. Equilibrio Mecánico. Calor Interno. Transferencia de calor. Campos magnéticos. 4. Formación del Sistema Solar. La Protonebulosa Solar. El Disco Eclíptico. 5. Formación de los Planetas. La Teoría de Acreción. Diferencias globales. Atmósferas Primordiales y Secundarias. 6. Planetas extrasolares. 7. Discos protoplanetarios, extrasolares.		El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Describe las propiedades de los planetas, considerando el Equilibrio Mecánico, el calor Interno y la transferencia de calor. Identifica problemas de frontera no resueltos en astronomía, considerando el conocimiento actual y avances alcanzados. Aplica conceptos, teoría y modelos de la física clásica y contemporánea en la interpretación de fenómenos asociados a la formación del sistema solar y sus cuerpos. Compara métodos usados en la detección de planetas extrasolares y discos protoplanetarios, considerando ventajas y desventajas de cada uno. 	
Bibliografía de la unidad		(1), (2), (3)	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA1, RA2, RA3, RA4	Propiedades de las Estrellas	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<ol style="list-style-type: none"> 1. La Formación de las estrellas. Colapso gravitacional. Fragmentación. Masa y Radio de Jeans. La Escala de Kelvin – Helmholtz. Evolución pre Secuencia Media. 2. Fusión. La barrera de Coulomb. Efecto Túnel. Cadenas de Fusión. La Escala de Tiempo Nuclear. Estrellas Normales y Enanas Café. 3. Estructura Estelar. 4. Magnitudes Estelares. El Brillo Aparente. 5. Radiación de Cuerpo Negro. 6. Espectros Estelares. Formación del Continuo Termal y las Líneas Espectrales. 7. La Clasificación Espectral y de Luminosidad. 8. Radios y masas estelares. Sistemas Binarios. 9. Temperaturas estelares. 10. Evolución estelar en y post Secuencia Media. 11. Remanentes estelares. El límite de Chandrasekhar. Límite de Tolman – Oppenheimer – Volkoff. 12. Enanas Blancas, Estrellas de Neutrones y Hoyos Negros. Supernovas. 		<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explica la formación de Estrellas, considerando sus propiedades fundamentales. 2. Realiza cálculos simples usando las ecuaciones asociadas a la condición de Jeans. 3. Usa conceptos de las cadenas de fusión para describir la evolución de las estrellas y los procesos que culminen con su muerte. 4. Analiza las condiciones físicas que determinan el estado evolutivo final de las estrellas, considerando el límite de Chandrasekhar y el de Tolman –Oppenheimer – Volkoff. 5. Utiliza modelos y ecuaciones simples que explican las propiedades de las estrellas, en cuanto a brillo, temperatura, espectro y masa. 6. Identifica y analiza problemas de frontera sobre la formación de estrellas normales y enanas café, considerando el conocimiento actual y avances científicos en estas materias. 7. Lee de manera comprensiva, gráficos, figuras y artículos en inglés sobre temas relacionados con las estrellas y sus propiedades. 	
Bibliografía de la unidad		(1), (2), (3)	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA1, RA2, RA3, RA4	La Vía Láctea y Las Galaxias	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<ol style="list-style-type: none"> 1. La Vía Láctea. 2. El Medio Interestelar: Nebulosas. Extinción interestelar. La Radiación en 21 cms. 3. Los Brazos Espirales. Ondas de densidad. 4. La Estructura de nuestra Galaxia: la Componente Esferoidal y el Disco. 5. Asociaciones Estelares. Cúmulos Abiertos y Globulares. Poblaciones estelares. 6. El Núcleo. El Parsec Central. El Hoyo Negro Nuclear. 7. La Curva de Rotación. La Materia Oscura. El Halo Galáctico. La Masa de la Galaxia. La Formación de la Galaxia. 8. Las Galaxias. Tipos de Galaxias: Elípticas, Espirales e Irregulares. Formación de los distintos tipos. 9. Evolución Galáctica. Canibalismo. 10. Cúmulos de Galaxias. El Grupo Local. 		<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describe la Vía Láctea tomando en cuenta sus componentes estructurales y características dinámicas y poblaciones estelares. 2. Distingue y clasifica tipos de galaxias y sus agrupaciones, considerando conceptos de la física clásica y contemporánea. 3. Analiza la existencia de problemas como la naturaleza de la materia oscura, considerando que el cuestionamiento científico permite nuevas interpretaciones y potenciales descubrimientos. 	
Bibliografía de la unidad		(1), (2), (3)	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA1, RA2, RA3, RA4	El Universo Extragaláctico y Cosmología	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<ol style="list-style-type: none"> Supercúmulos de Galaxias. Los Vacíos. Estructura Filamentaria. Isotropía y Homogeneidad. El Redshift Cosmológico. Movimientos Peculiares. La Expansión del Universo. Las Relaciones Redshift distancia y velocidad – distancia. El Factor de Escala. El Límite de Visibilidad. El Horizonte de Partículas Cósmicas. La Evolución del Universo. Modelos basados en la Relatividad General. La Masa Crítica. El Problema de Horizonte. El <i>Flatness Dilemma</i>. El Big-Bang. La Singularidad Inicial. Multiversos. La Radiación de Fondo. La Nucleosíntesis Primordial. La Energía Oscura. La Constante Cosmológica. La Quinta Esencia. El Futuro del Universo. <i>Big Freeze, Big Rip o Big Crunch</i>. 		<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Describe las agrupaciones de galaxias y su distribución a gran escala, considerando conceptos de la física clásica y contemporánea. Usa principios de la física contemporánea en la descripción del Redshift cosmológico y sus implicancias. Explica el proceso de expansión del Universo y su origen (el Big-Bang), considerando las últimas teorías al respecto. Utiliza modelos basados en la relatividad general para el análisis de las propiedades del Universo, considerando su geometría, tamaño y evolución (Cosmología). Analiza problemas científicos como el futuro del universo y su relación con la naturaleza de la energía oscura. Lee, de manera comprensiva, gráficos, figuras y artículos, sobre conceptos, teorías y modelos del Universo a gran escala, cosmología y descubrimientos afines. 	
Bibliografía de la unidad		(1), (2), (3)	

E. Estrategias de enseñanza -aprendizaje:

El curso considera las siguientes estrategias de enseñanza:

- Clases expositivas.
- Salidas a terreno para realizar observaciones astronómicas.
- Discusiones.
- Visionado (películas).

F. Estrategias de evaluación:

El curso considera las siguientes instancias de evaluación:

Tipo de evaluación	Resultado de aprendizaje asociados y unidades
<ul style="list-style-type: none"> • Controles escritos de desarrollo y cálculos simples, en las fechas que se determinen; 2/3 de la nota final. 	Control 1 evalúa los contenidos de la unidad 1 y 2 Control 2: evalúa los contenidos de la unidad 3 (RA1, RA3, RA4).
<ul style="list-style-type: none"> • Un examen de desarrollo y cálculos simples: 1/3 de la nota final. 	Evalúa los contenidos de las unidades 4 y 5.
<ul style="list-style-type: none"> • Examen recuperativo (reemplaza la peor nota) 	Todas las unidades con énfasis en las últimas unidades.

En relación a los controles se espera que el estudiante sea capaz de explicar usando lenguaje técnico y conceptos asociados a la temática abordada en el curso.

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía recomendada

- (1) Freedman, R., Kaufmann, W. & Geller, R. (2010). *Universe*. Novena edición.
- (2) Ostlie, D. & Carroll, B. (S/F). *An Introduction to Modern Astrophysics*. Segunda Edición.
- (3) Costa, E. (2020). Apuntes: **Astronomía y Astrofísica**.

Bibliografía complementaria:

Revistas científicas

- (4) *Scientific American*.
- (5) *Sky and Telescope*.
- (6) *Astronomy*.

Los textos citados cubren todos los tópicos del curso.

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Primavera 2020
Elaborado por:	Edgardo Costa H.
Validado por:	CTD Astronomía
Revisado por:	Área de Gestión Curricular