Universitat Autònoma de Barcelona

2023/2024

Planetas del Sistema Solar y Exoplanetas: Vida en el Universo

Código: 44085
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4313861 Física de Altas Energias, Astrofísica y Cosmología	OT	0	2

Contacto

Nombre: Guillem Anglada Escudé

Correo electrónico: guillem.anglada@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consutarlo a través de este enlace. Para consultar el idioma necesitará introducir el CÓDIGO de la asignatura. Tenga en cuenta que la información es provisional hasta el 30 de noviembre del 2023.

Equipo docente

Juan Carlos Morales Peralta

Josep Maria Trigo Rodríguez

Aldo Marcelo Serenelli

Estel Cardellach Gali

Albert Rimola Gibert

Equipo docente externo a la UAB

Guillem Anglada Escudé

Prerrequisitos

Se recomienda encarecidamente el conocimiento básico de Física y Astronomía.

Objetivos y contextualización

El objetivo del curso es proporcionar al alumnado los conocimientos básicos sobre temas relacionados con los planetas (tanto el Sistema Solar como los exoplanetas) y la vida en el universo desde una perspectiva amplia. Esto incluye comprender los procesos de formación de planetas, la estructura de los interiores y las atmósferas de los planetas, el concepto de habitabilidad en general, las técnicas para la detección y caracterización de exoplanetas, los métodos para la teledetección y las principales características de la vida en la Tierra y más allá.
El curso hará uso de conferencias teóricas, así como de trabajos prácticos y ejercicios que realizará el

alumnado.
Se utilizará literatura actualizada para complementar los temas discutidos en clase y el alumnado debe ser capaz de comprender los detalles de las técnicas y metodologías utilizadas en dichas publicaciones.
El objetivo final es que el alumnado adquiera suficientes conocimientos básicos para realizar el trabajo en este campo de investigación y, lo más importante, que aprenda a pensar por sí mismos.

Competencias

- Conocer las bases de temas seleccionados de carácter avanzado en la frontera de la física de altas energías, astrofísica y cosmología, y aplicarlos consistentemente.
- Formular y abordar problemas físicos, tanto si son abiertos como si están mejor definidos, identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si procede, para llegar a una solución que se ha de presentar explicitando las suposiciones y las aproximaciones.

Resultados de aprendizaje

1. Adquirir un conocimiento global de una disciplina multidisciplinar como es la astrobiología.
2. Analizar el concepto de habitabilidad desde la perspectiva más amplia, incluyendo conceptos físicos como el balance energético, biológicos como los extremófilos terrestres y químicos como los biomarcadores.
3. Comprender los aspectos generales de la formación y estructura de los planetas, tanto el Sistema Solar como en otros sistemas exoplanetarios.
4. Dominar los conceptos teóricos y prácticos relacionados con la teledetección, aplicados al planeta Tierra y a la caracterización de exoplanetas.

Contenido

Introducción a la evolución estelar y origen de elementos químicos.
Formación y evolución de sistemas planetarios.
Astroquímica
Habitabilidad: definición y mecanismos de retroalimentación.
Sistema Solar: Marte y su evolución atmosférica.
Sistema Solar: palabras de agua versus satélites helados
Atmósferas e interiores de los planetas del Sistema Solar.
Detección de exoplanetas
Observación de atmósferas exoplanetas.
Biomarcadores y detección de vida.
Planeta Tierra
Técnicas de teledetección y nuevos desafíos.
Teledetección sostenible
La vida tal como la conocemos
Biosfera de la Tierra: Gaia y fotosíntesis
La vida al límite: extremófilos
Inteligencia extraterrestre: el programa SETI

Metodología

Clases teóricas.
Resolución de ejercicios prácticos y problemas.
Presentación oral de un artículo de revista.

Participación activa en clase y asistencia a seminarios relevantes en el campus.
Trabajo en clase y tarea.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases teóricas	41	1,64	1, 2, 3, 4
Discussión sobre la hoja de problemas	2	0,08	1, 2, 3, 4
Presentación oral de un artículo publicado	2	0,08	1, 2, 3, 4
Tipo: Supervisadas			
Hoja de problemas	8	0,32	1, 2, 3, 4
Presentación oral de un artículo publicado	5	0,2	1, 2, 3, 4
Tipo: Autónomas			
Discussión y trabajo en equipo	30	1,2	1, 2, 3, 4
Participación en el seminario relevante	5	0,2	1, 2, 3, 4
Preparación de una presentación oral sobre un artículo	10	0,4	1, 2, 3, 4
Preparación del examen	20	0,8	1, 2, 3, 4
Resolución de la lista de problemas	25	1	1, 2, 3, 4

Evaluación

La evaluación constará de cuatro elementos diferentes:

Examen escrito que puede contener preguntas de opción múltiple, desarrollar un tema y / o ejercicios prácticos.
Presentación oral de un artículo de revista de la literatura.
Conjuntos de problemas entregados durante el curso.
Asistencia y participación activa en clase.

Esta asignatura/módulo no prevee el sistema de evaluación única.

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje

Ejercicios	35%	0	0	1, 2, 3, 4
Examen escrito	35%	2	0,08	1, 2, 3, 4
Participación activa en las clases	10%	0	0	1, 2, 3, 4
Presentación oral de un artículo publicado	20%	0	0	1, 2, 3, 4

Bibliografía

NUCLEOSYNTHESIS AND CHEMICAL ELEMENTS

- "Nuclear astrophysics: the unfinished quest for the origin of the elements", Jordi José, Christian Iliadis, 2011, Reports on Progress in Physics, Vol. 74, Issue 9
- "Origin of the Chemical Elements", T. Rausher, A. Patkos, (arXiv:1011.5627) in Handbook of Nuclear Chemistry, pp 611-655, Springer
- "Supernovae and Nucleosynthesis: an investigation of the history of matter from the Big Bang to the present", D. Arnett, 1996, Princeton University Press

PLANETS AND EXOPLANETS

- "Exoplanets", S. Seager (ed.)., 2010, The University of Arizona Press
- "Fundamental Planetary Science", J.J. Lissauer. I. de Pater, 2013, Cambridge University Press
- "The Exoplanet Handbook", 2014, M. Perryman, Cambridge University Press
- "Protostars and Planets VI", H. Beuther et al. (eds), 2014, The University of Arizona Press
- "The early evolution of theatmospheres of terrestrial planets", J.M. Trigo-Rodríguez et al., 2013, Springer
- "The catalytic potential of cosmic dust: Implications for prebiotic chemistry in the solar nebula and other protoplanetary systems", H.G.M. Hill, J.A. Nuth, 2003, Astrobiology, Vol.3, Num. 2

ASTROBIOLOGY AND LIFE

- "An introduction to Astrobiology", I. Gilmour, M.A. Sephton, 1999, The Open University, Cambridge University Press
- "Astrobiology. An Introduction", A. Longstaff, 2015, CRC Press
- "Life in the universe", D. Schulze-Makuch, L.N. Irwin, 2008, Springer-Verlag

REMOTE SENSING

- "GNSS Remote Sensing: Theory, Methods and Applications", S. Jin, E. Cardellach, F. Xie, 2014, Springer Verlag, Remote Sensing and Digital Image Processing
- "Handbook of Global Navigation Satellite Systems", P.J.G. Teunissen, O. Montenbruck, 2017, Springer

Software

.