

Planetes del Sistema Solar i Exoplanetes: Vida a l'Univers

Codi: 44085
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4313861 Física d'Altes Energies, Astrofísica i Cosmologia / High Energy Physics, Astrophysics and Cosmology	OT	0	2

Professor/a de contacte

Nom: Ignasi Ribas Canudas

Correu electrònic: Desconegut

Equip docent

Juan Carlos Morales Peralta

Josep Maria Trigo Rodríguez

Serni Ribó Vedrilla

Aldo Marcelo Serenelli

Gemma Busquet

Estel Cardellach Gali

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Prerequisits

Els coneixements bàsics de física i astronomia són molt recomanables.

Objectius

L'objectiu del curs és proporcionar als estudiants els coneixements bàsics sobre temes relacionats amb els planetes (tant del Sistema Solar com dels exoplanetes) i la vida a l'univers des d'una perspectiva àmplia. Això inclou la comprensió dels processos de formació del planeta, l'estructura d'interiors i atmosferes del planeta, el concepte d'habitabilitat en general, tècniques de detecció i caracterització d'exoplanetes, mètodes de teledetecció i les principals característiques de la vida a la Terra i més enllà.

El curs aprofitarà conferències teòriques, així com treballs pràctics i exercicis a càrrec dels estudiants.

S'utilitzarà literatura actualitzada per complementar els temes tractats a classe i l'estudiant ha de ser capaç de comprendre els detalls de les tècniques i metodologies utilitzades en aquestes publicacions.

L'objectiu final és que els estudiants adquireixin coneixements bàsics suficients per dur a terme treballs en aquest camp de recerca i, el més important, que aprenguin a pensar per ells mateixos.

Competències

- Conèixer les bases de temes seleccionats de caràcter avançat a la frontera de la física d'altres energies, astrofísica i cosmologia, i aplicar consistentment.

- Formular i abordar problemes físics, tant si són oberts com si estan més ben definits, identificant els principis més rellevants i utilitzant aproximacions, si escau, per arribar a una solució que s'ha de presentar explicitant les suposicions i les aproximacions.

Resultats d'aprenentatge

1. Adquirir un coneixement global d'una disciplina multidisciplinària com és l'astrobiologia.
2. Analitzar el concepte d'habitabilitat des de la perspectiva més àmplia, incloent-hi conceptes físics com el balanç energètic, biològics com els extremòfils terrestres i químics com els biomarcadors.
3. Comprendre els aspectes generals de la formació i l'estructura dels planetes, tant al sistema solar com en altres sistemes exoplanetaris.
4. Dominar els conceptes teòrics i pràctics relacionats amb la teledetecció, aplicats al planeta Terra i a la caracterització d'exoplanetes.

Continguts

Introducció a l'evolució estel·lar i origen d'elements químics

Formació i evolució dels sistemes planetaris

Astroquímica

Habitabilitat: definició i mecanismes de retroalimentació

Sistema Solar: Mart i la seva evolució atmosfèrica

Sistema Solar: paraules d'aigua vers satèl·lits glaçats

Atmosferes i interiors dels planetes del Sistema Solar

Detecció de l'exoplaneta

Observació d'atmosferes exoplanetes

Biomarcadors i detecció de la vida

Planeta Terra

Tècniques de teledetecció i nous reptes

Teledetecció sostenible

La vida tal i com la coneixem

La biosfera de la Terra: Gaia i la fotosíntesi

La vida al límit: extremòfils

Intel·ligència extraterrestre: el programa SETI

Metodologia

Classes de teoria.

Resolució d'exercicis i problemes pràctics.

Presentació oral d'un treball de revista.

Participació activa a classe i assistència a seminaris rellevants al campus.

Treballs de classe i deures.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	41	1,64	1, 2, 3, 4
Discussió sobre el full de problemes	2	0,08	1, 2, 3, 4
Presentació oral d'un article publicat	2	0,08	1, 2, 3, 4
Tipus: Supervisades			

Full de problemes	8	0,32	1, 2, 3, 4
Presentació oral d'un article publicat	5	0,2	1, 2, 3, 4
Tipus: Autònomes			
Discussió i treball en equip	30	1,2	1, 2, 3, 4
Participació al seminari rellevant per al tema	5	0,2	1, 2, 3, 4
Preparació d'una presentació oral sobre un article	10	0,4	1, 2, 3, 4
Preparació de l'examen	20	0,8	1, 2, 3, 4
Resolució de la llista de problemes	25	1	1, 2, 3, 4

Avaluació

L'avaluació constarà de quatre elements diferents:

1. Examen escrit que pot contenir preguntes d'opció múltiple, desenvolupant un tema i / o exercicis pràctics.
2. Presentació oral d'un treball de revista de la literatura.
3. Conjunts de problemes lliurats durant el curs.
4. Assistència i participació activa a classe.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen escrit	35%	2	0,08	1, 2, 3, 4
Exercicis	35%	0	0	1, 2, 3, 4
Participació activa a les classes	10%	0	0	1, 2, 3, 4
Presentació oral d'un article publicat	20%	0	0	1, 2, 3, 4

Bibliografia

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