

**COURSE DATA****DATA SUBJECT****Code:** 43297**Name:** Observational astrophysics**Cycle:** Master's Degree**ECTS Credits:** 6**Academic year:** 2026-27**STUDY (S)**

Degree	Center	Acad. year	Period
2150 - Master's degree in Advanced Physics	Facultat de Física	1	First quarter

SUBJECT-MATTER

Degree	Subject-matter	Character
2150 - Master's degree in Advanced Physics	Advanced astrophysics	ELECTIVES

COORDINATION

MARTI VIDAL IVAN

FABREGAT LLUECA JUAN BAUTISTA

SUMMARY

Observational astronomy as a science. Atmospheric windows in the optical and infrared. Astronomical spectroscopy and photometry. Mechanisms of generation and extinction cosmic X-ray and gamma. Tools for Astrophysics. X and gamma rays. The high-energy universe. The observation in radio astronomy. Intensity and radiance. Antennas and receivers. Networks and interferometric image reconstruction by Fourier techniques.

PREVIOUS KNOWLEDGE**RELATIONSHIP TO OTHER SUBJECTS OF THE SAME DEGREE**

There are no specified enrollment restrictions with other subjects of the curriculum.

OTHER REQUIREMENTS**COMPETENCES / LEARNING OUTCOMES**



2150 - Master's degree in Advanced Physics

Analizar una situación compleja extrayendo cuales son las cantidades físicas relevantes y ser capaz de reducirla a un modelo parametrizado.

Comprender de una forma sistemática el campo de estudio de la Física y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.

Concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.

Conocer los aspectos fundamentales de la cosmología observacional, incluyendo el estudio de galaxias por tipos y estructuras complejas y también la radiación de fondo de microondas y su estructura y anisotropías.

Conocer los procesos físicos que dan lugar a los mecanismos de emisión a lo largo del espectro electromagnético y a partir de ahí estudiar las técnicas observacionales para la detección de esta radiación, sea en el rango de radiofrecuencia mediante radiotelescopios sencillos e interferómetros, sea en el área tradicional de la óptica para la radiación en el infrarrojo, visible y ultravioleta, sea con los distintos mecanismos para registrar la radiación en rayos X y gamma.

Elaborar una memoria clara y concisa de los resultados de su trabajo y de las conclusiones obtenidas en el área de la Física.

Estar en disposición para seguir los estudios de doctorado y la realización de un proyecto de tesis doctoral.

Evaluar la validez de un modelo o teoría propuesto por otros miembros de la comunidad científica.

Exponer y defender públicamente el desarrollo, resultados y conclusiones de su trabajo en el área de la Física.

Ostentar la preparación para tomar decisiones correctas en la elección de tareas y en su ordenación temporal en su labor investigadora y/o profesional.

Poseer la capacidad para el desarrollo de una aptitud crítica ante el aprendizaje que le lleve a plantearse nuevos problemas desde perspectivas no convencionales.

Realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas en el área de la Física.

Saber modelizar matemáticamente los problemas físicos sencillos nuevos, conectados con problemas conocidos. Ser capaz de expresar en términos matemáticos nuevas ideas.

Saber organizarse para planificar y desarrollar el trabajo dentro de un equipo con eficacia y eficiencia.

Ser capaces de obtener y de seleccionar la información y las fuentes relevantes para la resolución de problemas, elaboración de estrategias y asesoramiento a clientes.



Ser capaz de gestionar información de distintas fuentes bibliográficas especializadas utilizando principalmente bases de datos y publicaciones internacionales en lengua inglesa.

Students should apply acquired knowledge to solve problems in unfamiliar contexts within their field of study, including multidisciplinary scenarios.

Students should be able to integrate knowledge and address the complexity of making informed judgments based on incomplete or limited information, including reflections on the social and ethical responsibilities associated with the application of their knowledge and judgments.

Students should communicate conclusions and underlying knowledge clearly and unambiguously to both specialized and non-specialized audiences.

Students should demonstrate self-directed learning skills for continued academic growth.

Students should possess and understand foundational knowledge that enables original thinking and research in the field.

DESCRIPTION OF CONTENTS

1. Introduction

Introduction: Astronomy as a Observatioanal Science

2. Optical and Infrared Astronomy

The optical and infrared atmospheric windows. Astronomical Spectroscopy. Astronomical Photometry

3. High energy astrophysics

Cosmic mechanisms of X- and gamma-ray generation and extinction. Instruments for X- and gamma-ray astrophysics. The high energy universe.

4. Radioastronomy

Observing at radio wavelengths. Radiance and Intensity. Antennas and receivers. Interferometric arrays and image reconstruction by Fourier Techniques. Radiation mecanisms. Examples.

WORKLOAD

**PRESENCIAL ACTIVITIES**

Activity	Hours
Theory	23,00
Seminar	3,00
Other activities	4,00
Laboratory	16,00
Total hours	46,00

NON PRESENCIAL ACTIVITIES

Activity	Hours
Attendance at other activities	0,00
Individual or group project	0,00
Independent study and work	0,00
Preparation of lessons	69,00
Preparation for assessment activities	0,00
Resolution of case studies	35,00
Total hours	104,00

TEACHING METHODOLOGY

- MD1 – Standard theory lecture.
- MD3 – Problem solving.
- MD4 – Problems.
- MD5 – Seminars.
- MD8 – Conferences of experts.

EVALUATION

SE3 - Continuous evaluation of students in the classes of theory and practice: participatory assistance and exercises in the classroom (20%).

SE5 - Evaluation of non-presential activities related to theory and practical lectures: reports (and problems) submitted (80%).

This evaluation system will be used for both the first and second call.

REFERENCES

- The observation and analysis of stellar photospheres. David F. Gray Cambridge University Press, U.K., 2005 (3rd edition).



- **Astronomical Photometry.** Chris Sterken & Jean Manfroid Kluwer Academic Publishers, Holland, 1992
- **High Energy Astrophysics.** Malcolm S. Longair Cambridge University Press, U.K., 1992, 1994. (2nd edition, Vols. 1 & 2)
- **The Universe in Gamma Rays.** Volker Schönfelder (Ed.) A&A Library, Springer-Verlag, Germany, 2001.
- **Tools of Radio Astronomy.** Rohlfs and Wilson, 4th edition, 2004
- **An Introduction to Radio Astronomy.** Burke and Graham-Smith, 2nd edition, 2002