



Asignatura:	Técnicas Observacionales
Código:	32565
Centro:	Facultad de Ciencias, UAM
Titulación:	Máster Física Teórica
Nivel:	Máster
Tipo:	Optativa
Nº de créditos:	6 ECTS

ASIGNATURA / **COURSE TITLE**

Técnicas Observacionales / [Observational Techniques](#)

1.1. **Código / Course number**

32565

1.2. **Materia / Content area**

Astrofísica Observacional / [Observational Astrophysics](#)

1.3. **Tipo / Course type**

Optativa / [Optional](#)

1.4. **Nivel / Course level**

Máster / [Master](#)

1.5. **Curso/ Year**

2017/18

1.6. **Semestre / Semester**

Primero / [First \(T1\)](#)

1.7. **Número de créditos / Credit allotment**

6 ECTS / 150 h.

1.8. **Idioma / Language**

Español y Inglés / [Spanish and English](#)

1.9. **Requisitos previos / Prerequisites**

Admisión al Máster / [Admission to the Master courses](#)



Asignatura:	Técnicas Observacionales
Código:	32565
Centro:	Facultad de Ciencias, UAM
Titulación:	Máster Física Teórica
Nivel:	Máster
Tipo:	Optativa
Nº de créditos:	6 ECTS

1.10. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia es obligatoria / **Attendance is mandatory**

1.11. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Docentes / **Lecturer(s) Dr. Gwendolyn Meeus (coordinator)**

Departamento de Física Teórica/ **Department of Theoretical Physics**

Facultad de Ciencias / **Faculty of Science**

Despacho - Módulo 15 despacho 511/ **Office - Module 15 room 511**

Teléfono / **Phone: +34 91 497 8444**

Correo electrónico/**Email: gwendolyn.meeus@uam.es**

Página web / **Web page: <http://www.ft.uam.es/>**

Horario de atención al alumnado/**Office hours: con cita previa /with appointment**

1.12. Objetivos del curso / **Course objectives**

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

1. Aprendizaje de los métodos y técnicas de la observación astronómica.
2. Aprendizaje del proceso de medida en Astronomía, desde el planteamiento hasta la obtención de medidas reducidas a sistemas estándar.
3. Realización de observaciones y reducción de datos a nivel profesional.

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del curso:

Competencias específicas adquiridas durante el curso:

1. Preparación y optimización de un programa observacional con telescopios ópticos.
2. Uso de catálogos de objetos astronómicos bibliográficos y on-line.
3. Cálculo de visibilidad de objetos astronómicos.
4. Adquisición de imágenes con telescopios ópticos.
5. Reducción y análisis de datos fotométricos usando software específico.
6. Reducción y análisis de datos espectroscópicos usando software específico.

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CG3 - Manejar las principales fuentes de información científica, siendo capaces de buscar información relevante a través de internet, de las bases de datos bibliográficas y de la lectura crítica de trabajos científicos, conociendo la bibliografía especializada en Física Teórica: Partículas Elementales, Cosmología y Astrofísica.



Asignatura:	Técnicas Observacionales
Código:	32565
Centro:	Facultad de Ciencias, UAM
Titulación:	Máster Física Teórica
Nivel:	Máster
Tipo:	Optativa
Nº de créditos:	6 ECTS

CG4 - Elaborar un trabajo escrito con datos bibliográficos, teóricos y/o experimentales, escribiendo un resumen o articulado en extenso - tal y como se realizan los artículos científicos-, formulando hipótesis razonables, composiciones originales y conclusiones motivadas.

CG5 - Presentar públicamente los resultados de una investigación o un informe técnico, comunicar las conclusiones a un tribunal especializado, personas u organizaciones interesadas, y debatir con sus miembros cualquier aspecto relativo a los mismos.

CG2 - Saber trabajar en equipo y comunicarse con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de la Física Teórica: Partículas Elementales, Cosmología y Astrofísica de nueva generación y sus implicaciones académicas, productivas o sociales.

CG1 - Desarrollar destrezas teóricas y experimentales que permitan aplicar a entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares), los conceptos, principios, teorías o modelos adquiridos y relacionados con los retos que actualmente plantea la sociedad en lo referente a la Física Teórica: Partículas Elementales, Cosmología y Astrofísica.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.



Asignatura:	Técnicas Observacionales
Código:	32565
Centro:	Facultad de Ciencias, UAM
Titulación:	Máster Física Teórica
Nivel:	Máster
Tipo:	Optativa
Nº de créditos:	6 ECTS

OTRAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE6 - La adquisición de conocimientos avanzados, tanto desde el punto de vista teórico (nuevos conceptos y teorías, desarrollos formales, herramientas matemáticas avanzadas, etc.) como experimental (resultados experimentales que han conducido a nuevas teorías, técnicas experimentales avanzadas, etc), en la física de partículas, astrofísica y cosmología.

CE7 - La adquisición de conocimientos en la vanguardia de la investigación en las áreas de física de partículas, astrofísica y cosmología: teorías y experimentos actualmente en desarrollo, problemas abiertos de las teorías consolidadas, y nuevas áreas de investigación resultantes de la interconexión de diferentes disciplinas.

CE8 - La capacidad para realizar un análisis crítico de una teoría o experimento reciente o de vanguardia en las áreas de física de partículas, astrofísica y cosmología, basándose en la consistencia lógica del desarrollo formal, la rigurosidad de las técnicas (matemáticas o experimentales) empleadas, y la consistencia con los conocimientos previos. Asimismo, la capacidad de síntesis de nuevas ideas y técnicas (tanto teóricas como experimentales) para abordar los problemas abiertos de las teorías consolidadas en la física de partículas, astrofísica y cosmología.

CE9 - La capacidad de comunicar los conocimientos avanzados en la física de partículas, astrofísica y cosmología: descripción del fenómeno tanto desde un punto de vista teórico (conceptos, desarrollos formales, técnicas matemáticas) como experimental (resultados obtenidos de las observaciones, técnicas utilizadas) y su comprensión en el contexto de las teorías ya consolidadas.

CE10 - La capacidad para abordar y resolver un problema avanzado en la física de partículas, astrofísica y cosmología, mediante la elección adecuada del contexto teórico, la identificación de los conceptos relevantes y el uso de las técnicas matemáticas que constituyen la mejor aproximación para así llegar a la solución.

1.13. Contenidos del programa / **Course contents**

BLOQUE I: Astronomía de posición.

1. Introducción.
2. La esfera celeste.
3. Sistemas de coordenadas.
4. Movimiento diurno: ortos, ocasos y culminaciones



Asignatura:	Técnicas Observacionales
Código:	32565
Centro:	Facultad de Ciencias, UAM
Titulación:	Máster Física Teórica
Nivel:	Máster
Tipo:	Optativa
Nº de créditos:	6 ECTS

5. Medida del tiempo. Tiempo solar. Tiempo sidéreo.
6. Calendario. Fecha Juliana.
7. Precesión y nutación de la Tierra.
8. Movimiento anual del Sol y los planetas.

BLOQUE II: Instrumentación astronómica.

1. Tipos de telescopios: refractores y reflectores. Ventajas e inconvenientes.
2. Telescopios. Los telescopios del CAHA, ING, y ESO. El GTC.
3. Fundamentos de óptica adaptativa.
4. Instrumentación. Repaso histórico. Placas fotográficas, IPCS y otros.
5. Instrumental moderno. La cámara CCD y sus características.

BLOQUE III: Propiedades estelares y sistemas fotométricos

1. Clasificación estelar. Clasificación de Harvard ("Tipo espectral") y clasificación MKK ("Clase de luminosidad").
2. La clasificación de Harvard como escala de temperaturas y la clasificación MKK como escala de radios estelares.
3. El diagrama Hertzsprung-Russell.
4. Sistemas fotométricos. Repaso histórico. Magnitudes visual y fotográfica. Índice de color.
5. El sistema UBV(RI) de Johnson-Cousins. Color fotométrico.
6. La extinción interestelar y su efecto en los colores medidos.
7. La temperatura de color del cuerpo negro.
8. El diagrama color-magnitud y el diagrama color-color.

BLOQUE IV: Sistemas de reducción de datos

1. Usos de la cámara CCD. Fotometría y Espectroscopía.
2. Ganancia de la CCD. Imágenes de control y sus propiedades estadísticas. Bias, Darks, Flat Fields. Errores proporcionales a la señal (errores "poissonianos") y el ruido de lectura. Ecuación de la CCD para la señal/ruido de una observación.
3. Reducción de datos fotométricos. Sustracción de bias, darks, división por el flat field. Medida del flujo fotométrico de una estrella con su error. Corrección de extinción atmosférica y calibración en magnitudes.
4. Reducción de datos espectroscópicos. Sustracción del bias, darks. Construcción del flat "píxel a píxel" normalizado. Corrección de iluminación. Arcos de calibración y calibración en longitud de onda. Sustracción del fondo. Corrección de extinción atmosférica. Calibración en flujo usando estándares espectrofotométricos.
5. Programas de reducción de datos: IRAF, MIDAS etc.

BLOQUE V: Preparación de una propuesta

1. Selección del telescopio y su instrumento.
2. Búsqueda de archivos.



Asignatura:	Técnicas Observacionales
Código:	32565
Centro:	Facultad de Ciencias, UAM
Titulación:	Máster Física Teórica
Nivel:	Máster
Tipo:	Optativa
Nº de créditos:	6 ECTS

3. Composición de un caso científico.
4. Determinación del caso técnico.

1.14. Referencias de consulta / **Course bibliography**

- Astronomy: Principles and Practice. A. E. Roy, D. Clarke. Adam Hilger Ltd., Bristol, UK.
- Spherical Astronomy. R. M. Green. Cambridge University Press, UK.
- Astrophysical Techniques. Erika Böhm-Vitense C. r: Kitchin. Adam Hilger Ltd., Bristol, UK.
- Astronomical Observations. G. Walker. Cambridge University Press, UK.
- Electronic and Computer-Aided Astronomy. From Eyes to Electronic Sensors I. S. MacLean. Ellis Horwood Ltd., Chichester

2. Métodos docentes / **Teaching methodology**

Actividades presenciales

CLASES TEÓRICAS

Exposición de contenidos teóricos por parte del profesor con referencias directas a casos reales, necesarios para la correcta realización de las prácticas.

CLASES PRÁCTICAS

1. PRÁCTICAS DE OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA

1.1 OBSERVACIONES ÓPTICAS: TELESCOPIO DE 2.2 m DEL OBSERVATORIO DE CALAR ALTO (ALMERIA). INSTRUMENTO: CAFOS. 2 noches. Fechas en consonancia por las necesidades del propio Observatorio.

i) Preparación de las observaciones. Utilización de catálogos y programas disponibles para determinar los objetos que pueden observarse dependiendo de la noche de observación y orden en los que deben observarse a lo largo de la noche.

ii) Obtención de espectros e imágenes con el telescopio de Calar Alto y CAFOS. Selección de la configuración del instrumento y telescopio en función del modo de observación (espectros o imágenes). Calibración de las observaciones.



Asignatura:	Técnicas Observacionales
Código:	32565
Centro:	Facultad de Ciencias, UAM
Titulación:	Máster Física Teórica
Nivel:	Máster
Tipo:	Optativa
Nº de créditos:	6 ECTS

2. PRÁCTICAS DE REDUCCIÓN DE DATOS (8 sesiones de 4 horas)

Utilización de varios paquetes de software astronómico profesionales (pueden utilizar datos tomados por el propio alumno).

i) Espectroscopía estelar.

ii) Fotometría estelar (fuentes puntuales).

[optativo: iii) Fotometría superficial de galaxias (fuentes extensas).]

2.1 RESULTADOS Y ANALISIS DE DATOS

i) Identificación de líneas y clasificación espectral de estrellas a partir de dichas líneas.

ii) Propiedades de los cúmulos abiertos: Diagrama color-magnitud. Distancia y edades del cúmulo. Función de masas y luminosidad. Determinación de la extinción atmosférica.

3. OBSERVATORIO ASTRONÓMICO VIRTUAL

Uso de las herramientas del observatorio astronómico virtual y sus bases de datos para la resolución de problemas astronómicos reales.

Actividades dirigidas

TRABAJOS INDIVIDUALES Y/O EN GRUPO

- Elaboración de una propuesta de observación para el estudio de un caso científico elegido conjuntamente con el profesor (individual). Presentación en clase + discusión.
- Reducción de datos de manera individual.
- Interpretación y discusión de los resultados (individual).
- Elaboración de un informe tipo artículo científico (individual)

DOCENCIA EN RED

Bases de datos. Catálogos fotométricos y librerías de espectros.

TUTORÍAS



Asignatura:	Técnicas Observacionales
Código:	32565
Centro:	Facultad de Ciencias, UAM
Titulación:	Máster Física Teórica
Nivel:	Máster
Tipo:	Optativa
Nº de créditos:	6 ECTS

Conceptos teóricos, prácticos y de consulta de datos astronómicos. Horario y duración determinados de común acuerdo alumnos/profesor.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

150 horas, 50 presenciales y 100 no presenciales

50 horas presenciales:

- 12 horas de docencia teórica
- 14 horas de docencia en clase y prácticas de resolución de problemas
- 24 horas prácticas externas: Desplazamiento al Observatorio de Calar Alto (2 noches/tres días) para realización de observaciones.

100 horas no presenciales:

- 30 horas no presenciales de preparación de casos prácticos y lecturas preparatorias y elaboración de propuesta de observación.
- 70 horas de reducción de datos, uso del Observatorio Astronómico Virtual, interpretación de resultados, elaboración del informe final.

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

Se evaluará la contribución del alumno en el proceso de realización de las prácticas, calificándose las prácticas presentadas en formato de trabajos de investigación profesional (artículo científico).

Para la calificación final se tendrá en cuenta:

- Contribución a la realización de las prácticas y propuesta observacional: 40%
- Trabajo escrito de la realización de las prácticas: 60%

Los mismos criterios se aplicarán en la convocatoria extraordinaria.



Asignatura: Técnicas Observacionales
Código: 32565
Centro: Facultad de Ciencias, UAM
Titulación: Máster Física Teórica
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

5. Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
	Docencia en clase	25 horas	
	Prácticas externas	25 horas	
	Astronomía Virtual y preparación de casos prácticos		100 horas

*Este cronograma tiene carácter orientativo.