



# Introducción a la Tecnología Espacial

## Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

### 1. Datos Descriptivos

<b>Asignatura</b>	Introducción a la Tecnología Espacial
<b>Materia</b>	Dominios de aplicación de las TI a los servicios
<b>Departamento responsable</b>	Tecnología Fotónica
<b>Créditos ECTS</b>	2
<b>Carácter</b>	Optativo
<b>Titulación</b>	Máster U. en Ingeniería Informática
<b>Curso</b>	1
<b>Especialidad</b>	No aplica

<b>Curso académico</b>	2013-2014
<b>Semestre en que se imparte</b>	Ambos (Septiembre a enero y febrero a junio)
<b>Semestre principal</b>	1
<b>Idioma en que se imparte</b>	Castellano
<b>Página Web</b>	<a href="http://www.dtf.fi.upm.es/index.php/ensenanza">http://www.dtf.fi.upm.es/index.php/ensenanza</a>



**POLITÉCNICA**



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**  
Campus de Montegancedo  
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

## 2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Julio Gutiérrez Ríos	4101	jgr@fi.upm.es

## 3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

<b>Asignaturas superadas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>
<b>Otros resultados de aprendizaje necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>



## 4. Objetivos de Aprendizaje

<b>COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN</b>		
<b>Código</b>	<b>Competencia</b>	<b>Nivel</b>
<b>CE16</b>	Habilidad para hacer conexiones entre los deseos y necesidades del consumidor o cliente y lo que la tecnología puede ofrecer	2
<b>CE17</b>	Capacidad para decidir entre adquirir, desarrollar o aplicar tecnología a lo largo de la amplia gama de categorías de procesos, productos y servicios de una empresa o institución	1
<b>CE18</b>	Capacidad para comprender el mercado, sus hábitos y necesidades de productos o servicios tecnológicos	2
<b>CE19</b>	Capacidad para desarrollar e implantar una solución informática en un entorno empresarial	1

LEYENDA: Nivel de adquisición 1:

Nivel de adquisición 2:

Nivel de adquisición 3:



<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>			
<b>Código</b>	<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Competen- cias asociadas</b>	<b>Nivel de adquisi- ción</b>
RA1	Comprender los objetivos y la envergadura de la tecnología espacial.		
RA2	Conocer la diversidad de aplicaciones y posibilidades de la tecnología espacial		
RA3	Entender la amplitud y la problemática de la tecnología espacial.		
RA4	Conocer los principios físicos y la instrumentación de las aplicaciones fundamentales de la tecnología espacial.		
RA5	Comprender la magnitud de la presencia de las tecnologías de la información en la tecnología espacial y viceversa.		



## 5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Describir los sistemas espaciales de tierra	
I2	Clasificar los vehículos aeroespaciales	
I3	Clasificar y caracterizar las órbitas	
I4	Desglosar la arquitectura de un vehículo espacial	
I5	Desglosar la arquitectura de una lanzadera espacial	
I6	Describir los elementos de control térmico y de actitud de una nave espacial	
I7	Describir los sistemas de modulación y múltiplex para las comunicaciones espaciales	
I8	Describir los elementos de los sistemas de comunicación por satélite	
I9	Analizar los procedimientos y medios de georeferenciación y posicionamiento global por satélite	
I10	Describir los diferentes sistemas de teledetección	
I11	Conocer los diferentes tipos de sensores pasivos y activos de uso aeroespacial	

EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Realización de un examen tipo test de preguntas con respuestas predeterminadas, que abarcará el primer bloque temático de la asignatura, de 1/2 hora de duración.	Semana 8	Aulas asignadas	30%



<b>EVALUACION SUMATIVA</b>			
<b>Breve descripción de las actividades evaluables</b>	<b>Momento</b>	<b>Lugar</b>	<b>Peso en la calif.</b>
Realización de un examen tipo test de preguntas con respuestas predeterminadas, que abarcará el segundo bloque temático de la asignatura, de 1/2 hora de duración.	Semana 16	Aulas asignadas	30%
Presentación de un trabajo práctico desarrollado durante el curso, sobre temas propuestos por el profesor, o tema libre previamente autorizado.	Semana 17	Correo electrónico	40%
Recuperación del examen de los dos bloques anteriores, para aquellos alumnos que hayan suspendido alguna parte, de hasta una hora de duración (1/2 h. Por bloque pendiente).	Semana 17	Aulas asignadas	
			<b>Total: 100%</b>



**POLITÉCNICA**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**  
Campus de Montegancedo  
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La asignatura de Introducción a la Tecnología Espacial se divide en una parte teórica y una parte práctica, siendo necesario superar ambas partes por separado para aprobar la asignatura. Una vez superadas por separado ambas partes, el peso de cada actividad de evaluación será el indicado en la tabla anterior (evaluación sumativa).



**POLITÉCNICA**



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**  
Campus de Montegancedo  
Boadilla del Monte. 28660 Madrid





## 6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

<b>CONTENIDOS ESPECÍFICOS</b>		
<b>Bloque / Tema / Capítulo</b>	<b>Apartado</b>	<b>Indicadores Relacionados</b>
<b>Tema 1: El impacto de la Tecnología Espacial en las Tecnologías de la Información.</b>	1.1 Áreas de aplicación	
	1.2 Vehículos espaciales	
	1.3 Microgravedad	
	1.4 Globos atmosféricos	
	1.5 Cohetes de exploración	
<b>Tema 2: El entorno espacial.</b>	2.1 Agresividad del entorno y condiciones de lanzamiento	
	2.2 Radiación electromagnética	
	2.3 Radiación cósmica – viento solar	
	2.4 Influencia y medidas sobre el sol	
	2.5 La magnetosfera	
	2.6 Asteroides	
	2.7 Características de La Tierra	
<b>Tema 3: Mecánica orbital</b>	3.1 Mecánica de una órbita circular	
	3.2 Órbitas elípticas	
	3.3 Recorrido de un satélite en órbita baja	
	3.4 Órbitas geosíncronas y geoestacionarias	
	3.5 Órbitas heliosíncronas	
	3.6 Órbitas abiertas	
	3.7 Parámetros de una órbita	
<b>Tema 4: Lanzaderas</b>	4.1 Tipología de los vehículos de lanzamiento	



	4.2	Motores de propulsante sólido	
	4.3	Motores de propulsante líquido	
	4.4	Estructura de una lanzadera	
	4.5	Lanzamientos asistidos	
<b>Tema 5: Arquitectura de una plataforma espacial</b>	5.1	Subsistemas de una plataforma espacial	
	5.2	Estructura	
	5.3	Control de actitud	
	5.4	Subsistema de energía	
	5.5	Control Térmico	
	5.6	Telemedida y telemando	
<b>Tema 6: Comunicaciones vía satélite</b>	6.1	Fundamentos de las comunicaciones	
	6.2	Tipos y características de las antenas	
	6.3	Sistemas de modulación	
	6.4	Múltiplex por división en frecuencia	
	6.5	Múltiplex por división en tiempo	
	6.6	Múltiplex por división en código	
	6.7	Estructura de un transpondedor	
	6.8	Radio-televisión digital	
	6.9	Televisión digital terrestre	
	6.10	Telefonía móvil por satélite	
<b>Tema 7: Sistemas de posicionamiento global</b>	7.1	Configuración del sistema	
	7.2	Medios para la estimación de la distancia y posición	
	7.3	Eliminación de errores y derivas	
	7.4	Cobertura del sistema	
	7.5	Tipos de servicios de localización	
	7.6	Sistema de modulación, múltiplex e inserción de datos	
	7.7	Estructura de un transmisor GPS y	



	composición de la señal	
	7.8 Detección de la señal y adquisición de datos	
	7.9 Generación del código	
	7.10 GPS diferencial	
<b>Tema 8: Técnicas de teledetección – Sensores pasivos</b>	8.1 Clasificación de los sensores de uso aeroespacial	
	8.2 Escáneres de imagen óptica	
	8.3 Ejemplos de imágenes según modo de captación	
	8.4 Radiómetros y sensores específicos	
<b>Tema 8: Técnicas de teledetección – Sensores activos</b>	9.1 Clasificación de los sensores activos	
	9.2 Lidar: altimetría y batimetría	
	9.3 Fluorodetección	
	9.4 Fotomultiplicadores	
	9.5 Escaterómetro de vientos	
	9.6 Radar lateral	
	9.7 Radar de apertura sintética (SAR) – Características fundamentales	
	9.6.1 Obtención de alta resolución en rango	
	9.6.2 Obtención de alta resolución en azimut	
	9.6.3 Respuesta de un blanco puntual en el SAR	
	9.6.4 Preprocesado de imagen SAR	
	9.6.5 SAR interferométrico	

## 7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza








MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA		
Escenario	Modalidad	Finalidad
	Clases Teóricas	<i>Hablar a los estudiantes</i>
	Seminarios-Talleres	<i>Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes</i>
	Clases Prácticas	<i>Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar</i>
	Prácticas Externas	<i>Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional</i>
	Tutorías	<i>Atención personalizada a los estudiantes</i>
	Trabajo en grupo	<i>Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos</i>
	Trabajo autónomo	<i>Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje</i>

Tabla 5. Métodos de enseñanza

MÉTODOS DE ENSEÑANZA		
	Método	Finalidad
	Método Expositivo/Lección Magistral	Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante
	Estudio de Casos	Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados
	Resolución de Ejercicios y Problemas	Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos
	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
	Aprendizaje orientado a Proyectos	Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos
	Aprendizaje Cooperativo	Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa
	Contrato de Aprendizaje	Desarrollar el aprendizaje autónomo

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un periodo determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.



<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS</b>	
<b>CLASES DE TEORIA</b>	Durante una clase de teoría o lección magistral, el profesor realiza una exposición verbal de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, mediante la cual suministra a los alumnos información esencial y organizada procedente de diversas fuentes con unos objetivos específicos predefinidos (motivar al alumno, exponer los contenidos sobre un tema, explicar conocimientos, efectuar demostraciones teóricas, presentar experiencias, etc.) pudiendo utilizar para ello, además de la exposición oral, otros recursos didácticos (audiovisuales, documentos, etc).
<b>CLASES DE PROBLEMAS</b>	...
<b>PRÁCTICAS</b>	Las clase prácticas se componen de dos aspectos: uno es la explicación del contenido y objetivos de las prácticas, así como los procedimientos de realización de las mismas. El otro consiste en la guía didáctica durante la ejecución.
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	...
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	...
<b>TUTORÍAS</b>	...



## 8. Recursos didácticos

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	Transparencias con comentarios de la asignatura: <i>Introducción a la tecnología Espacial</i> - Julio Gutiérrez Ríos
	<a href="#">Spacecraft Systems Engineering 3rd Edition</a> by Peter Fortescue, John Stark, and Graham Swinerd
	<a href="#">Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology</a> by <a href="#">Gerard Maral</a> , Michel Bousquet, and Zhili Sun
	<a href="#">Understanding GPS: Principles and Applications, Second Edition</a> by Elliott D. Kaplan and Christopher Hegarty
	<a href="#">Introduction to Remote Sensing, Second Edition</a> by <a href="#">Arthur P. Cracknell</a> and Ladson Hayes
	<a href="#">Fundamentos de Teledeteccion Espacial (Spanish Edition)</a> by <a href="#">Emilio Chuvieco</a>
	<a href="#">Introduction To The Physics and Techniques of Remote Sensing</a> by <a href="#">Charles Elachi</a> and Jakob J. van Zyl
	<a href="#">Synthetic Aperture Radar: Systems and Signal Processing</a> by <a href="#">John C. Curlander</a> and Robert N. McDonough
<b>RECURSOS WEB</b>	Página web de la asignatura <a href="http://www.dtf.fi.upm.es/index.php/ensenanza">http://www.dtf.fi.upm.es/index.php/ensenanza</a>
	Sitio Moodle de la asignatura ( <a href="http://">http://</a> )
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Laboratorio
	Aula XXXX
	Sala de trabajo en grupo





### 9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 (2 hora)	• Explicación de contenidos. Tema 1 (1 hora)	• ( horas)	• 1 ( horas)	•	• ( horas)	•
Semana 2 (2 hora)	• Explicación de contenidos. Tema 1 y 2	• ( horas)	• 1 ( horas)	•	• ( horas)	•
Semana 3 (2 hora)	• Explicación de contenidos. Tema 2 (1 hora)	• ( horas)	• 1 ( horas)	•	• ( horas)	•
Semana 4 (2 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 3 (1 hora)	• ( horas)	• 1 ( horas)	•	• ( horas)	•
Semana 5 (2 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 4 (1 hora)	•	• 1 ( horas)	•	•	•
Semana 6 (2 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 5 (1 hora)	•	• 1 ( horas)	•	•	•
Semana 7 (2 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 5 (1/2 hora) • Explicación prácticas (1/2 hora)	•	• 1 ( horas)	•	•	•
Semana 8 (2 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 6 (1/2 hora)	•	• 1 ( horas)	•	• Examen bloque I (1/2 hora)	•
Semana 9 (2 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 6 (1 hora)	•	• 1 ( horas)	• 1 ( horas)	•	•





Semana 10 (2 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 6 (1 hora) y 5 (1 hora)	•	• 1 ( horas)	•	•	•
Semana 11 (2 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 7 (1 hora)	•	• 1 ( horas)	•	•	•
Semana 12 (2 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 7 (1 hora)	•	• 1 ( horas)	•	•	•
Semana 13 (2 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 8 (1 hora)	•	• 1 ( horas)	•	•	•
Semana 14 (2 hora)	• Explicación de contenidos. Tema 9 (1 hora)	•	• 1 ( horas)	•	•	•
Semana 15 (2 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 9 (1 hora)	•	• 1 ( horas)	•	•	•
Semana 16 (2,5 horas)	•	•	• 2 ( horas)	•	• Examen bloque II (1/2 hora)	•
Semana 17	• Examen recuperación • Entrega de prácticas	•	•	•	•	•

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno.



**POLITÉCNICA**



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**  
Campus de Montegancedo  
Boadilla del Monte. 28660 Madrid