



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Satélites

Asignatura	Satélites			
Código	V05M145V01311			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Aguado Agelet, Fernando Antonio			
Profesorado	Aguado Agelet, Fernando Antonio Pérez Fontán, Fernando			
Correo-e	faguado@tsc.uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descripción general	En este curso se describen conceptos básicos de los estándares de calidad aplicados al desarrollo de satélites, así como conceptos de ingeniería de sistema, de los diferentes segmentos y sistemas de que conforman un proyecto espacial. También se incluye una introducción a PA (Product Assurance) y AIV (Assambly, Integration and Verification). Finalmente se realiza una introducción a operaciones de un satélite. Se impartirán las clases en inglés. El examen final podrá responderse en castellano, gallego o inglés.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	CB2 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.
B3	CG3 Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
B7	CG7 Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
C18	CE18/RAD1 Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos espaciales aplicando estándares de Ingeniería de Sistemas Espaciales, con conocimiento de los procesos de operación de un satélite.

## Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer y saber aplicar los estándares de gestión ECSS a un proyecto espacial.	C18
Conocer los conceptos básicos de ingeniería de sistemas aplicados a proyectos espaciales.	A2 B3 C18
Conocer el ciclo de vida de una misión espacial.	A2 C18
Conocer la documentación que se genera en cada fase de ingeniería en una misión espacial.	A2 B3 C18
Conocer y saber elaborar los estudios y presupuestos técnicos principales en una misión espacial.	B3 B7 C18
Conocer los estándares y las metodologías aplicables a garantía de producto (PA) y los procedimientos de Emsablaje, Integración y Verificación (AIV) en un proyecto espacial.	A2 B3 C18

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Estándares internacionales de proyectos espaciales (Teórico y Práctico)	ECSS, NASA, INCOSE.
Ciclo de vida de un proyecto espacial (Teórico y Práctico).	Documentación y revisiones.
Segmentos de un proyecto de espacial (Teórico).	- Segmento espacial. - Segmento de tierra. - Segmento de usuario. - Lanzadores.
Subsistemas de satélite (Teórico).	- Comunicación. - Mecánico y Térmico. - Potencia. - ADCS. - Propulsión. - Computador de abordó.
Procedimientos de Product Assurance y de Assembly, Integration and Verification en proyectos espaciales (Teórico y Práctico)	- Product Assurance (PA) en proyectos espaciales. - Planes y procedimientos de Assembly, Integration and Verifications (AIV) en proyectos espaciales.
Introducción a las operaciones de satélite (Teórico).	- Definición de telemetría y telecomando. - Procedimientos de operación.
Análisis y simulación de los efectos de la polarización, apuntamiento de la antenas y propagación troposférica en comunicaciones satelitales (Práctico).	- Simulación de los efectos del apuntamiento y polarización. - Efectos de la troposfera

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	13	39	52
Trabajo tutelado	2	6	8
Trabajo tutelado	2	6	8
Trabajo tutelado	2	6	8
Seminario	10	20	30
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	18	19

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Se describen los diferentes aspectos teóricos de cada parte de la asignatura, incluyendo la posibilidad de utilizar la metodología de aprendizaje inverso.  Con esta metodología se trabajan las competencias A2, B3 y C18.
Trabajo tutelado	Se aplicará el conocimiento teórico para evaluar la viabilidad técnica de un proyecto de pequeños satélites propuesto por el alumnado. Fase 0.  Con esta metodología se trabajan las competencias A2, B3 y C18.
Trabajo tutelado	Se aplicará el conocimiento teórico para evaluar la viabilidad técnica de un proyecto de pequeños satélites propuesto por el alumnado. Fase A.  Con esta metodología se trabajan las competencias A2, B3 y C18.
Trabajo tutelado	Se aplicará el conocimiento teórico para evaluar la viabilidad técnica de un proyecto de pequeños satélites propuesto por el alumnado. Fase B1.  Con esta metodología se trabajan las competencias A2, B3 y C18.
Seminario	Se aplicará el conocimiento teórico a diferentes tareas prácticas que cubren la parte principal de los contenidos de la materia con la ayuda de software específico.  Con esta metodología se trabajan las competencias A2, B7 y C18.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción

Lección magistral	El alumnado tendrá la oportunidad de recibir tutorías personalizadas acerca de los contenidos de la materia, en los horarios que serán establecidos y publicados en la plataforma Moovi ( <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661</a> ). También pueden enviarse las consultas a través de email a los profesores de la asignatura.
Seminario	El alumnado tendrá la oportunidad de recibir tutorías personalizadas acerca de los contenidos de la materia, en los horarios que serán establecidos y publicados en la plataforma Moovi ( <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661</a> ). También pueden enviarse las consultas a través de email a los profesores de la asignatura.
Trabajo tutelado	El alumnado tendrá la oportunidad de recibir tutorías personalizadas acerca de los contenidos de la materia, en los horarios que serán establecidos y publicados en la plataforma Moovi ( <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661</a> ). También pueden enviarse las consultas a través de email a los profesores de la asignatura.
Trabajo tutelado	El alumnado tendrá la oportunidad de recibir tutorías personalizadas acerca de los contenidos de la materia, en los horarios que serán establecidos y publicados en la plataforma Moovi ( <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661</a> ). También pueden enviarse las consultas a través de email a los profesores de la asignatura.
Trabajo tutelado	El alumnado tendrá la oportunidad de recibir tutorías personalizadas acerca de los contenidos de la materia, en los horarios que serán establecidos y publicados en la plataforma Moovi ( <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661</a> ). También pueden enviarse las consultas a través de email a los profesores de la asignatura.

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Trabajo tutelado	Se redactará un de la fase 0 con los resultados obtenidos para justificar la viabilidad técnica de la misión propuesta de pequeños satélites.  La evaluación tendrá en cuenta la asistencia de las personas a las clases magistrales, su participación en los seminarios, así como los informes presentados y las presentaciones orales que muestren los resultados obtenidos.	15	A2	B3 B7	C18
Trabajo tutelado	Se redactará un informe de la fase A con los resultados obtenidos para justificar la viabilidad técnica de la misión propuesta de pequeños satélites.  La evaluación tendrá en cuenta la asistencia de las personas a las clases magistrales, su participación en los seminarios, así como los informes presentados y las presentaciones orales que muestren los resultados obtenidos	15	A2	B3 B7	C18
Trabajo tutelado	Se redactará un informe de la fase B1 con los resultados obtenidos para justificar la viabilidad técnica de la misión propuesta de pequeños satélites.  La evaluación tendrá en cuenta la asistencia de las personas a las clases magistrales, su participación en los seminarios, así como los informes presentados y las presentaciones orales que muestren los resultados obtenidos	15	A2	B3 B7	C18
Seminario	Se realizarán simulaciones con diversas herramientas.  La evaluación estará basada en la asistencia de las personas a los seminarios, en su participación en los seminarios y en un informe final.	35	A2		C18
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará una prueba final para complementar la evaluación de los contenidos presentados en las sesiones maestras.  La prueba será individual y tendrá límite en el tiempo de respuesta.	20			C18

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales o examen final), la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

En un plazo máximo de un mes desde el comienzo del curso, el estudiantado debe elegir el método de evaluación para la oportunidad ordinaria: evaluación global o evaluación continua. En caso de haber escogido la evaluación continua, la calificación no podrá ser "no presentado". De todas formas, el alumnado podrá cambiar a evaluación global una semana antes de la prueba final. La oportunidad extraordinaria siempre se evaluará mediante evaluación global, aunque, opcionalmente, parte de las notas de la evaluación continua pueden ser tomadas en cuenta.

## **Idioma de instrucción: Inglés.**

Toda la documentación del curso se realizará en inglés, así como las presentaciones.

La evaluación de los informes y las prácticas se llevará a cabo igualmente en inglés.

El último examen puede ser contestado en inglés, gallego o español.

### **1.- Oportunidad ordinaria**

#### **Evaluación global:**

El examen incluirá preguntas, problemas y prácticas relacionadas con los contenidos que se explican tanto en las sesiones magistrales, en los seminarios y en los trabajos supervisados. Será necesario obtener un 5 sobre 10 para aprobar el examen.

#### **Evaluación continua:**

La materia se evaluará a lo largo del curso:

- Seminarios de práctica: el estudiantado realizará 3 prácticas. Su evaluación tendrá un peso del 35% en la nota final.
- Trabajos tutorizados: se propondrán 3 trabajos a lo largo del curso y la evaluación se realizará mediante la corrección de los informes correspondientes, así como su presentación oral. Cada trabajo tendrá un peso del 15% en la nota final.
- Prueba final de respuesta corta: este examen será la prueba final de la evaluación continua y tendrá un peso del 20% de la calificación final.

### **2.- Oportunidad extraordinaria:**

El estudiantado llevará a cabo una evaluación única que incluirá temas y/o problemas relacionados con los contenidos impartidos tanto en sesiones magistrales, seminarios como en los trabajos supervisados (100% de la nota final). Quienes eligieron la evaluación continua para la primera oportunidad pueden, opcionalmente, realizar esta evaluación única sobre el 65% de la calificación final.

### **3.- Convocatoria fin de carrera:**

El estudiantado llevará a cabo una evaluación única que incluirá temas y/o problemas relacionados con los contenidos impartidos tanto en sesiones magistrales, seminarios como en los trabajos supervisados (100% de la nota final). Quienes eligieron la evaluación continua para la primera oportunidad pueden, opcionalmente, realizar esta evaluación única sobre el 65% de la calificación final.

**Las tareas prácticas realizadas en el curso no son recuperables y solo son válidas para el curso actual.**

---

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

##### **Course documentation and slides,**

James R. Wertz, David F. Everett and Jeffery J. Puschell, **Space Mission Engineering: The New SMAD**, 4,

<http://www.ecss.nl>,

##### **Bibliografía Complementaria**

<http://www.incose.org/>,

**NASA Systems Engineering Handbook**, SP-2007-6105. Rev 1,

Peter Fortescue (Editor), John Stark (Editor), Graham Swinerd (Editor), **Spacecraft Systems Engineering**, 3,

---

#### **Recomendaciones**

---

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos/V05M145V01106

Comunicaciones Móviles e Inalámbricas/V05M145V01313

---