



## 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        | Teoría de la señal y comunicaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Coordinador/a       | Aguado Agelet, Fernando Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Profesorado         | Aguado Agelet, Fernando Antonio<br>Pérez Fontán, Fernando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Correo-e            | faguado@tsc.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</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. |            |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.                                                                                                                                                                                                                     |
| B4     | CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines. |
| 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 de aprendizaje

|                                                                                                                                                                               |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 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<br>B3<br>C18                       |
| Conocer el ciclo de vida de una misión espacial.                                                                                                                              | A2<br>C18                             |
| Conocer la documentación que se genera en cada fase de ingeniería en una misión espacial.                                                                                     | A2<br>B3<br>C18                       |
| Conocer y saber elaborar los estudios y presupuestos técnicos principales en una misión espacial.                                                                             | B3<br>B4<br>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<br>B3<br>C18                       |

| <b>Contenidos</b>                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |
| Estándares internacionales de proyectos espaciales                                                       | ECSS, NASA, INCOSE.                                                                                                                                                                                              |
| Ciclo de vida de un proyecto espacial                                                                    | Documentación y revisiones.                                                                                                                                                                                      |
| Segmentos de un proyecto de espacial.                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Segmento espacial.</li> <li>- Segmento de tierra.</li> <li>- Segmento de usuario.</li> <li>- Lanzadores.</li> </ul>                                                     |
| Subsistemas de satélite                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicación.</li> <li>- Mecánico y Térmico.</li> <li>- Potencia.</li> <li>- ADCS.</li> <li>- Propulsión.</li> <li>- Computador de abordó.</li> </ul>                   |
| Procedimientos de Product Assurance y de Assembly, Integration and Verification en proyectos espaciales. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Assurance (PA) en proyectos espaciales.</li> <li>- Planes y procedimientos de Assembly, Integration and Verifications (AIV) en proyectos espaciales.</li> </ul> |
| Introducción a las operaciones de satélite                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de telemetría y telecomando.</li> <li>- Procedimientos de operación.</li> </ul>                                                                              |

| <b>Planificación</b>       |                |                      |               |
|----------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                            | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Sesión magistral           | 19             | 57                   | 76            |
| Seminarios                 | 10             | 20                   | 30            |
| Pruebas de respuesta corta | 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                                                                                                                                                                       |
| Sesión magistral    | Se describen los diferentes aspectos de la asignatura proporcionando todo el material educativo necesario.                                                                        |
|                     | Con esta metodología se trabajan las competencias CB2, CG3 y CE18.                                                                                                                |
| Seminarios          | Cada estudiante 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 CB2, CG4 y CE18.                                                                                                                |

| <b>Atención personalizada</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                  | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sesión magistral              | Los estudiantes tendrán la oportunidad de recibir tutorías personalizadas acerca de los contenidos de la materia, en los horarios que serán establecidos y publicados en la plataforma faitic. También pueden enviarse las consultas a través de email a los profesores de la asignatura. |
| Seminarios                    | Los estudiantes tendrán la oportunidad de recibir tutorías personalizadas acerca de los contenidos de la materia, en los horarios que serán establecidos y publicados en la plataforma faitic. 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 |    |     |
| Sesión magistral  | La evaluación estará basada en la documentación escrita por el estudiante para un proyecto propuesto.                                          | 45           | A2                                    | B3 | C18 |
| Seminarios        | Los estudiantes realizarán simulaciones con diversas herramientas.                                                                             | 35           | A2                                    | B4 | C18 |
|                   | La evaluación estará basada en la asistencia de los estudiantes a los seminarios, en su participación en los seminarios y en un informe final. |              |                                       |    |     |

|                            |                                                                                                                       |    |     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
| Pruebas de respuesta corta | Se realizará una prueba final para complementar la evaluación de los contenidos presentados en las sesiones maestras. | 20 | C18 |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|

La prueba será individual y tendrá límite en el tiempo de respuesta.

### Otros comentarios sobre la Evaluación

*En caso de detección de plagio en algún de los trabajos o pruebas realizadas, La calificación final de la materia será de "suspense (0)" y los profesores comunicarán a la dirección de la Escuela el asunto para que tome las medidas que considere oportunas.*

### Fuentes de información

James R. Wertz, David F. Everett and Jeffery J. Puschell, **Space Mission Engineering: The New SMAD**, 4, <http://www.ecss.nl>,  
<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, <http://help.agi.com/StartTraining/StartTraining.htm>,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos/V05M145V01106  
Comunicaciones Móviles e Inalámbricas/V05M145V01313