



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería
Aeronáutica y del Espacio

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

143000115 - Ingeniería Gráfica para Diseño Mecánico Aeroespacial

PLAN DE ESTUDIOS

14SA - Master Universitario En Sistemas Espaciales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	4
6. Actividades y criterios de evaluación.....	6
7. Recursos didácticos.....	8

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	143000115 - Ingeniería Gráfica para Diseño Mecánico Aeroespacial
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14SA - Master Universitario En Sistemas Espaciales
Centro responsable de la titulación	14 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Javier Perez Alvarez (Coordinador/a)	IDR A15	javier.perez@upm.es	L - 15:45 - 16:45 M - 10:45 - 12:45 X - 15:45 - 16:45 J - 10:45 - 12:45

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

E02 - Aplicar los métodos de análisis propios de un determinado subsistema, para verificar la adecuación del diseño del mismo

E05 - Comprender de forma estructurada la ingeniería de sistemas espaciales y las habilidades, tecnologías y metodologías relacionadas con el desarrollo de esta disciplina

E07 - Conocer las fases de diseño, desarrollo, integración, ensayos, lanzamiento y operación en órbita de un vehículo espacial.

E10 - Conocer los diferentes tipos de configuraciones de subsistemas y su relación con los distintos tipos de misión y los correspondientes requisitos, así como las relaciones entre diferentes subsistemas

E23 - Desarrollar un trabajo de diseño de un producto propio de la ingeniería aeroespacial, utilizando eficazmente los recursos modernos de información y tecnologías, así como los recursos e infraestructuras disponibles

E24 - Evaluar la bondad de un determinado diseño para satisfacer los requisitos de misión

3.2. Resultados del aprendizaje

RA10 - RA10 - Desarrollar un trabajo apropiado en relación a los contenidos de la asignatura

RA14 - Entender los problemas del diseño de los vehículos lanzadores y de reentrada.

RA17 - Utiliza herramientas analíticas y numéricas que son objeto de otras asignaturas del plan de estudios.

RA18 - Identifica y resuelve problemas aplicando los conocimientos adquiridos.

RA19 - Se integra y forma parte activa de equipos de trabajo

RA20 - Razona críticamente y de forma asociativa

RA21 - Se comunica correctamente de forma oral y escrita

RA22 - Utiliza las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

RA16 - Comprende la relevancia de las ciencias básicas y su aplicación en la ingeniería

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera las competencias generales y específicas que se enumeran en el apartado 4 de esta guía.

En primer lugar se expone la base teórica necesaria para la adquisición de los conocimientos necesarios para comprender diferentes metodologías de diseño mecánico en función de los elementos a diseñar, la aplicación e interpretación de información técnica asociada al modelo y el uso experto de herramientas gráficas de generación en tres dimensiones tanto para modelos sólidos, superficies, conjuntos completos y sus aplicaciones específicas. Mediante la aplicación de estos conocimientos, el estudiante se formará en las competencias que se detallan posteriormente. La comprensión adecuada de estos contenidos contribuye a que el estudiante sea capaz de entender los principios relacionados con el diseño mecánico que subyacen en sistemas complejos, y explicar, con el nivel adecuado para la audiencia, tales principios y metodologías.

4.2. Temario de la asignatura

1. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO MECÁNICO EN PROYECTOS DE INGENIERÍA AEROESPACIAL
 - 1.1. Introducción al diseño de vehículos espaciales.
2. ECSS NORMAS DE DISEÑO
3. INFORMACIÓN TÉCNICA
 - 3.1. Tipos de documentos gráfica.
 - 3.2. Principio de máximo material.
 - 3.3. Acotación funcional.
4. DISEÑO AXIOMÁTICO
5. APLICACIONES GRÁFICAS PARA DISEÑO MECÁNICO AVANZADO DE PIEZAS CONTROLADAS
 - 5.1. Diseño mecánico 3D.
 - 5.2. Diseño eléctrico 3D.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Introducción Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Conceptos de diseño Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Normas Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Introducción a la parametrización Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		
3	Información técnica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica programada Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Diseño mecánico Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica programada Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Diseño mecánico Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica programada Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Diseño mecánico Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica programada Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Presentación PBL Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
7	Diseño Axiomático Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo individual del alumno I TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
8	Diseño mecánico Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica programada Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	Diseño eléctrico Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica programada Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	Diseño eléctrico Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica programada Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Presentación PBL Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	

11	Diseño eléctrico Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica programada Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Trabajo individual del alumno II TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
12		PBL Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
13		PBL Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
14		PBL Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
15				PBL TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 03:00
16				Examen Final EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Trabajo individual del alumno I	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	20%	5 / 10	E02 E05 E07 E10 E23 E24
11	Trabajo individual del alumno II	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	20%	5 / 10	E02 E05 E07 E10 E23 E24
15	PBL	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	03:00	60%	5 / 10	E02 E05 E07 E10 E23 E24

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen Final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	E05 E02 E07 E10 E23 E24

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	04:00	100%	5 / 10	E02 E05 E07 E10 E23 E24

6.2. Criterios de evaluación

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizará usando los mecanismos descritos en la Normativa reguladora de los sistemas de evaluación en los procesos formativos vinculados a los títulos de grado y máster universitario con planes de estudio adaptados al R.D. 1393/2007 (Aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid en su sesión del 22 de Julio de 2010), concretamente se realizará mediante dos formas posibles:

Evaluación continua: Es necesario un mínimo de un 90% de asistencia a clase

$$\text{Nota} = 0.6 * \text{PBL} + 0.2 * \text{TIA I} + 0.2 * \text{TIA II}$$

Evaluación Final:

$$\text{Nota} = \text{EF}$$

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
MACDONALD, M. & BADESCU, V. "The International Handbook of Space Technology". Ed Springer- Verlag, 2014	Bibliografía	
MICHAEL D. GRIFFIN, JAMES R. FRENCH. "Space Vehicle Design". Ed AIAA Education series.	Bibliografía	
Rainer Sandau, Hans-Peter Röser, Arnoldo Valenzuela "Small Satellites for Earth Observation". Ed Springe	Bibliografía	
ECSS, The European Cooperation for Space Standardization.	Bibliografía	
Espacio MOODLE de la asignatura http://moodle.upm.es/	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, etc. y se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas.
Laboratorio AULA GRÁFICA	Equipamiento	En el laboratorio los alumnos dispondrán del material e instrumentos necesarios para realizar las prácticas programadas de la asignatura.