



## Guía docente 340707 - FORM2 - Fórmula Student 2

Última modificación: 09/01/2025

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú  
**Unidad que imparte:** 707 - ESAII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (Plan 2018). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Castellano

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** De Pinto, Stefano

**Otros:** De Pinto, Stefano

### CAPACIDADES PREVIAS

---

Conocimientos en Física, Matemáticas, Mecánica general: Una buena comprensión de conceptos físicos como fuerzas, energía y movimiento, así como habilidades matemáticas, es fundamental para el diseño y análisis de sistemas mecánicos y eléctricos.

Conocimientos en Mecánica: Los estudiantes deben estar familiarizados con principios de mecánica, tales como estática, fluidos, dinámica. Esto ayudará a los estudiantes en el desarrollo del vehículo, comprendiendo el aspecto de la dinámica del vehículo, la aerodinámica, el comportamiento del motor y los neumáticos.

Conocimiento de mecánica aplicada a las máquinas: equilibrio estático y dinámico, cálculo de fuerzas y momentos para un cuerpo rígido, fluidodinámica para la sección de aerodinámica y conocimiento básico de sistemas de propulsión.  
Haber seguido el curso Formula Student 1 es propedéutico para la comprensión de los temas que se tratarán.

Habilidades Matlab para modelar y simular componentes mecánicos y eléctricos es valiosa.

Interés en la Innovación y la Sostenibilidad: Los estudiantes deben estar motivados para explorar soluciones creativas y sostenibles en el diseño de vehículo de competición.

Altas capacidades para trabajar en equipo.

ESTAS CAPACIDADES SERÁN AMPLIADAS Y MEJORADAS AL CURSAR LA ASIGNATURA, POR LO TANTO ES RECOMENDABLE TENER CONOCIMIENTOS PREVIOS.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

El curso está estructurado como un proyecto de ingeniería en el que los estudiantes enfrentan el desafío de diseñar y construir un coche de competición para el evento internacional anual de Formula Student, programado para agosto y septiembre. El proyecto se divide en dos fases:

### Fase Virtual (Formula Student 1)

Esta fase se centra en definir los objetivos del vehículo y establecer las bases para las decisiones de diseño.

### Fase Práctica (Formula Student 2)

Esta fase implica la construcción, modificación y pruebas del vehículo.

El proyecto abarca múltiples áreas de ingeniería aplicada, incluyendo mecánica, eléctrica, electrónica, informática, diseño de producto y gestión de proyectos. Este enfoque interdisciplinario ofrece a los estudiantes una comprensión integral de todos los componentes del vehículo, permitiéndoles entender cómo funcionan juntos. El curso conecta el conocimiento teórico con aplicaciones prácticas y reales.

Formula Student 1 es fundamental para desarrollar una base sólida en el diseño de vehículos, abordando los conceptos y supuestos clave necesarios para el proyecto.

Formula Student 2 se basa en esta base y aborda temas avanzados, incluyendo:

- Modelado avanzado de dinámica lateral
- Sistemas de suspensión
- Muelles, amortiguadores y barras estabilizadoras
- Balanceo de un coche de competición
- Montaje de ruedas delanteras y dirección
- Frenos: fundamentos y diseño
- Análisis de telemetría

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo de este curso es proporcionar todas las herramientas clave para analizar el rendimiento de un vehículo de competición. Estos conceptos son esenciales para desarrollar proyectos complejos como Formula Student y otros vehículos de competición. A través de clases teóricas, proyectos grupales y el uso de software especializado, los estudiantes comprenderán todos los aspectos relacionados con el diseño del vehículo y analizarán su rendimiento.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas actividades dirigidas	10,0	6.67
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	110,0	73.33

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Modelado avanzado de dinámica lateral

**Descripción:**

contenido castellano

**Dedicación:** 6h

Grupo grande/Teoría: 6h



### Muelles, amortiguadores y barras estabilizadoras

**Descripción:**

Análisis de los tipos de disposición de muelles/amortiguadores utilizados en coches de competición, sabiendo en detalle cómo:

especificar la longitud y rigidez de los muelles de suspensión  
los tipos básicos de amortiguador de competición y cómo definir las características óptimas  
diseñar un sistema anti-rolido adecuado

**Dedicación:** 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

### Sistemas de suspensión

**Descripción:**

Durante esta parte del curso:

- Conocerás qué se requiere de una suspensión de coche de competición para optimizar el rendimiento
- Sabrás cómo diseñar una suspensión de doble brazo oscilante y entenderás cómo los cambios de geometría afectan la capacidad de controlar la inclinación de la rueda y otras características importantes
- Aprenderás cómo la geometría de la suspensión puede ser utilizada para controlar el balanceo de un coche durante la aceleración y la frenada – conocido como anti-squat y anti-dive
- Serás capaz de calcular las cargas en la suspensión y seleccionar los miembros estructurales adecuados
- Serás consciente de por qué se han adoptado geometrías de brazo oscilante particulares en una amplia variedad de coches

**Dedicación:** 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

### Equilibrado de un coche de competición

**Descripción:**

Al final de esta parte del curso:

- Serás consciente de los tipos básicos de neumáticos de competición
- Entenderás el importante concepto del ángulo de deslizamiento del neumático y cómo influye en el subviraje y sobreviraje durante las curvas
- Aprenderás la importancia de la fuerza de resistencia del neumático y de la fuerza de inclinación
- Serás capaz de calcular la transferencia de carga lateral de cada rueda durante las curvas y comprenderás cómo cambia esto con la rigidez de la suspensión delantera y trasera
- Entenderás los factores que contribuyen al equilibrio entre subviraje y sobreviraje y serás capaz de realizar los cálculos necesarios para producir una curva de manejo deseada
- Serás capaz de estimar la cantidad real de "jacking" que ocurre durante las curvas

**Dedicación:** 6h

Grupo grande/Teoría: 6h



### Montaje de las ruedas delanteras y dirección

**Descripción:**

Al final de este capítulo:

- Sabrás qué componentes están involucrados en el ensamblaje de las ruedas delanteras y cómo se distribuyen
- Entenderás que es importante minimizar la masa no suspendida
- Serás capaz de definir varios aspectos de la geometría de las ruedas delanteras
- Comprenderás los sistemas de dirección de los coches de competición y cómo evitar problemas como el "bump steer"
- Serás capaz de especificar los rodamientos de las ruedas
- Aprenderás cómo evaluar las cargas en los soportes de las ruedas para facilitar un giro y frenado efectivos

**Dedicación:** 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

### Frenos- fundamentos y diseño

**Descripción:**

Al final de este capítulo:

- Sabrás cuáles son los elementos de un sistema de frenos de coche
- Entenderás los objetivos clave en el diseño del sistema de frenos
- Comprenderás la importancia del equilibrio de frenos y cómo se logra
- Sabrás cómo dimensionar y especificar los diversos componentes del sistema de frenos
- Aprenderás cómo evaluar las cargas en el pedal de freno y su conjunto, y asegurar la robustez adecuada

**Dedicación:** 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

### Análisis de telemetría

**Descripción:**

contenido castellano

**Dedicación:** 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

### Tutorials

**Descripción:**

contenido castellano

**Dedicación:** 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación se realizará en función de la participación en el proyecto de cada estudiante siguiendo el siguiente criterio:

- Dos exámenes parciales (uno a mitad de curso y otro al final del curso) seguida da una entrevista oral final (60%)
- Desarrollo de un proyecto de grupo dedicado a una de las áreas del vehículo Dinámica, Ergonomía, Chasis, Powertrain, Eléctrical systems, Aerodinámica) (40%)