

Guía docente

340706 - FORM1 - Fórmula Student 1

Última modificación: 04/07/2024

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, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Stefano De Pinto

Otros: Stefano De Pinto

CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos en Física y Matemáticas: 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.

Habilidades de Diseño Asistido por Ordenador (CAD) y Matlab: La capacidad de utilizar diferentes programas de CAD y 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

La asignatura se plantea como un proyecto de ingeniería en el cual el alumnado tiene el reto de diseñar y construir un coche de competición para la prueba anual internacional Formula Student. El proyecto se desarrollará en dos partes: una primera parte virtual para permitir al equipo decidir cuáles son los objetivos del vehículo (Formula Student 1) y una segunda parte donde el vehículo será construido/modificado y probado (Formula Student 2).

El proyecto se divide en diferentes ámbitos aplicados de la ingeniería (mecánica, eléctrica, electrónica, informática, diseño de producto y gestión de proyectos), dotando al estudiantado de una visión de conjunto de todas las partes, para finalmente comprender las funcionalidades del vehículo y cómo se relaciona con todos los conceptos estudiados durante la carrera, aplicados de una forma práctica y real.

Esta primera asignatura es indispensable para poder entender las bases y los supuestos detrás del desarrollo del vehículo. Los temas principales que se tratarán son los siguientes:

- Comportamiento de los neumáticos 1
- Comportamiento de los neumáticos 2
- Dinámica longitudinal 1
- Dinámica longitudinal 2
- Dinámica lateral 1
- Dinámica lateral 2
- Dinámica lateral 2
- Dinámica lateral 3
- Aerodinámica
- Transferencia de cargas
- Conceptos de aerodinámica
- Motor - conceptos básicos
- Frenos
- Figuras de rendimiento del vehículo

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo de esta asignatura es proporcionar todas las herramientas principales para analizar el comportamiento de un vehículo de competición. Estos conceptos son fundamentales para desarrollar proyectos complejos como Formula Student y otros vehículos de competición. A través de clases, proyectos grupales y el uso de software especializado, los estudiantes podrán entender todos los aspectos relacionados con el diseño del vehículo y analizar su rendimiento.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Comportamiento de los neumáticos

Descripción:

Estudio y análisis del comportamiento de los neumáticos en diferentes condiciones de uso: puro lateral, puro longitudinal y combinado. Análisis de los factores que más influyen en el rendimiento de los neumáticos y los ángulos característicos de las suspensiones. Additionally, during one of the classes, the Pacejka formula will be used to model tire behavior.

Dedicación: 4h

Actividades dirigidas: 4h

Dinámica longitudinal

Descripción:

Estudio de la dinámica longitudinal de un vehículo en el caso de tracción delantera, trasera e integral. Análisis de las fuerzas que actúan sobre el vehículo y de los factores relacionados con la elección del tren motriz y los neumáticos. Introducción a la aerodinámica y minimización del drag.

Dedicación: 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

Dinámica lateral

Descripción:

Estudio de la dinámica lateral de un vehículo utilizando el clásico modelo de "single track". Análisis de los factores que inducen el subviraje y el sobreviraje; configuración del balance del vehículo y factores que contribuyen a la estabilidad. Análisis del modelo de "two track" y las diferencias relacionadas con el "single track". Definición de los principales parámetros objetivos de la dinámica lateral.

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 6h

Transferencia de cargas

Descripción:

Análisis y cálculo de los transferencias de carga de un vehículo y primeros conceptos sobre cómo minimizarlos. Cálculo de los transferencias de carga longitudinales y laterales, barras estabilizadoras (anti-rollio), anti-squat y anti-dive.

Dedicación: 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aero Dinámica

Descripción:

Estudio de los principales sistemas aerodinámicos aplicados a los vehículos de competición. La clase será impartida por el experto en la materia de McLaren.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h



Sistemas de propulsión (eléctrico y térmico)

Descripción:

Estudio y análisis de los principales sensores y actuadores de un motor (eléctrico y térmico). Análisis de las curvas de par y sus efectos en la dinámica del vehículo. Introducción a los principales algoritmos de control para un motor térmico.

Dedicación: 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

Sistemas de frenos

Descripción:

Estudio y análisis de los principales componentes que forman parte de un sistema de frenado. Análisis de la curva ideal de frenado y la distribución óptima de la frenada entre el eje delantero y trasero.

Dedicación: 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

Vehicle performance figures

Descripción:

Principales maniobras e Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) para analizar el desempeño de un vehículo. Maniobras longitudinales, maniobras puramente laterales y maniobras transitorias. Presentación de resultados, gráficos Spider y descripción general del análisis de datos mediante herramientas especializadas.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

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%)

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Froitzmair, Lars. Basic course in race car technology : introduction to the interaction of tires, chassis, aerodynamics, differential locks and frame . 1st ed. 2023. ©2023. ISBN 9783658384692.
- Gillespie, T. D. Fundamentals of vehicle dynamics . Warrendale : Society of Automotive Engineers, [1992]. ISBN 9781560911999.
- Guiggiani, Massimo. The science of vehicle dynamics: handling, braking, and ride of road and race cars . Third edition. Cham, Switzerland : Springer, [2023]. ISBN 9783031064609.

RECURSOS

Otros recursos:

Matlab
Excel
Adams Car



ViCarRealTime