



Master en Ingeniería de
Vehículos de
Competición

T3400005
Aerodinámica/CFD I



UNIVERSIDAD
NEBRIJA

Asignatura: Aerodinámica/CFD I

Carácter: Obligatorio

Idioma: Castellano

Modalidad: Presencial

Créditos: 6 ECTS

Curso: 1º

Semestre: Primero

Profesores/Equipo Docente: Ignacio Carranza

1. REQUISITOS PREVIOS

Ninguno.

2. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Definiciones básicas:
 - 1.1. Densidad, Presión, Viscosidad.
 - 1.2. Aerodinámica
 - 1.3. Número de Reynolds
2. Herramientas en el mercado de la aerodinámica de competición
 - 2.1. Road Testing
 - 2.2. Tunel de Viento
 - 2.3. Métodos Numéricos
2. Capa límite; espesor, desarrollo, subcapas y partes. Importancia en la aerodinámica de competición
3. Principios fluídos fundamentales en la aerodinámica de competición
 - 3.1. Bernouilli.
 - 3.2. Venturi.
 - 3.3. Coanda.
 - 3.4. Magnus.
4. Ecuaciones de Navier Stokes.
5. Fuerzas aerodinámicas:
 - 5.1. Downforce
 - 5.2. Drag
 - 5.3. Side Force
 - 5.4. Lift
6. Aero map:
 - 6.1. Creación.
 - 6.2. Utilización.
7. Elementos Aerodinámicos de un vehículo de competición
8. Efecto de la Aerodinámica en las performances
9. Funcionamiento del difusor
 - 9.1. Soporte teórico
 - 9.2. Principios e historia del difusor soplado
10. Efecto suelo.

3. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Conocer los principios fundamentales de la aerodinámica y saber usarlos en el diseño y optimización de vehículos de competición.
2. Adquirir los conocimientos necesarios para calcular capas límites, con el fin de realizar adecuadamente simulaciones CFD de calidad.
3. Conocer qué es el aero map y saber usarlo para realizar un buen setup, así como conocer el comportamiento en pista.
4. Conocer los principales componentes aerodinámicos que componen un vehículo de competición, su funcionalidad y el proceso de diseño.
6. Conocer las necesidades que una simulación CFD requiere.

El estudiante al finalizar esta materia deberá ser capaz de poder optimizar aerodinámicamente el vehículo, basándose en principios fluidos y teóricos, antes de realizar ninguna simulación de CFD. Deberá conocer la importancia del CFD y sus ventajas frente a los ensayos en túnel de viento.

4. ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍA

Se compone de: Clases de teoría y práctica + Evaluación continuada.

- Clases prácticas: Se compone de ejemplos prácticos realizados por el profesor que serán acompañados por otros que realizarán los alumnos de dificultad similar, de acuerdo a lo visto en las clases de teoría y a los problemas que se plantean con automóviles de competición. Se hará especial énfasis, en todo lo relacionado con la generación y uso del aero map, en el diseño aerodinámico
- Tutorías: Se realizarán tutorías individuales o conjuntas donde se supervisarán los trabajos que se lleven a cabo y se solucionarán aquellas dudas que puedan surgir en el desarrollo de las asignaturas.

5. SISTEMA DE EVALUACIÓN

➔ Convocatoria Ordinaria:

- Asistencia y Participación: 10 %.
- Trabajos prácticos o actividades académicas dirigidas: 50 %
- Prueba final: 40 %

La prueba final o examen escrito es obligatoria. Sólo se podrán presentar aquellos alumnos que obtengan una nota superior o igual a 4 en el trabajo práctico.

La nota final será la nota media ponderada entre la asistencia y participación, los trabajos o actividades y el examen final.

➔ Convocatoria Extraordinaria:

Para aquellos alumnos que no logren aprobar la convocatoria ordinaria y habiendo obtenido el 10 % en Asistencia y Participación:

- Examen final: 90 %
→ Restricciones:

Para poder hacer la media ponderada de las calificaciones anteriores es necesario obtener al menos un cuatro en el examen final.

Los ejercicios y trabajos que no hayan sido entregados en la fecha indicada por el profesor, ponderarán con un cero en la nota para el examen ordinario.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. **AERODINÁMICA DEL AUTOMÓVIL**, SIMON MCBEATH, CEAC , 2005 ; ISBN - 9788432911675
2. **RACE CAR AERODYNAMICS**, JOSEPH KATZ; ISBN - 10: 0837601428 | ISBN - 13: 978-0837601427
3. **LOW SPEED WIND TUNNEL TESTING**, JEWEL B.BARLOW, WILLIAM H. RAE , ALAN POPE ; ISBN - 10: 0471557749 | ISBN - 13: 978-0471557746
4. **LOW SPEED AERODYNAMICS**, JOSEPH KATZ, ALLEN PLOTKIN; ISBN - 9780521665520
5. **AERODINÁMICA Y AERO POST RIG APLICADOS AL DISEÑO DE COCHES DE COMPETICIÓN**, TIMOTEO BRIET, ENRIQUE SCALABRONI, IGNACIO SUÁREZ

7. BREVE CURRICULUM

Ignacio Carranza
Profesor del área de Ingeniería

Actividad profesional:

- CAE Director en Managing Composites (2025-actual)
- CAE Manager en Managing Composites (2021-2024)
- Stress Engineer en Hyundai Motorsport GmbH (2019-2021)
- Research Engineer en McLaren Automotive Ltd (2015-2019)
- Simulation and Test of Composite Crushing for Impact Protection for F1 cars en Williams Martini Racing (2015)

Formación:

- Engineering Doctorate (EngD) in Micro and Nano-Materials and Technologies, (University of Surrey)
- Master of Science (MSc) in Advanced Lightweight Structures and Impact, Aerospace and Automotive (Cranfield University)
- Ingeniería Industrial, especialidad de Ingeniería Mecánica (Universidad de Sevilla)

8. LOCALIZACIÓN DEL PROFESOR

Profesor y coordinador de la asignatura:

Prof. Dr. Ignacio Carranza
Departamento de Ingeniería Industrial
icarranza@nebrija.es
Tfno: +34 - 91.452.11.00

9. CONTENIDO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TÍTULO: Máster en Ingeniería de Vehículos de Competición

ASIGNATURA: Aerodinámica-CFD I

SEMESTRE: 1º

CRÉDITOS ECTS: 6

Semana	Sesión	Sesiones de Teoría, Práctica y Evaluación continua	Estudio individual y trabajos prácticos	Horas Presenciales	Horas/Semana Estudio teórico/práctico y trabajo. Máx. 7 horas semanales como media
	1	Introducción a la Aerodinámica		1,5	
	2	Definiciones básicas		1,5	
	3	Herramientas de mercado		1,5	
	4	Capa límite		1,5	
	5	Capa límite (II)		1,5	
	6	Ecuaciones de Navier Stokes		1,5	
	7	Principios fluidos fundamentales		1,5	
	8	Principios fluidos fundamentales (II)		1,5	
	9	Fuerzas aerodinámicas		1,5	
	10	Aero Map		1,5	
	11	Aero Map (II)		1,5	
	12	Elementos aerodinámicos VC		1,5	
	13	Aerodinámica y Performances		1,5	
	14	Difusor: historia		1,5	
	15	Difusor: teoría		1,5	
	16	Efecto suelo		1,5	
	17	Perfiles aerodinámicos de alta Downforce		1,5	
	18	Perfiles aerodinámicos de alta Downforce		1,5	
	19	Aerodinámica y Performances (II)		1,5	
	20	Elementos aerodinámicos VC (II)		1,5	
	21	La aerodinámica experimental		1,5	
	22	La aerodinámica en pista		1,5	
	23	La aerodinámica en pista (II)		1,5	
	24	Hitos aerodinámicos		1,5	
	25	Hitos aerodinámicos en los VC		1,5	
	26	Límites aerodinámicos		1,5	
	27	Aerodinámica y CFD		1,5	
	28	Importancia del CFD		1,5	
	29	Historia del CFD		1,5	
	30	Dudas		1,5	
TOTAL				+	= 150 horas

*En función de las necesidades y circunstancias puntuales del máster, y siempre en aras de proporcionar el mayor valor añadido posible, el programa podría sufrir alguna variación