



Guía docente

2400301 - 240MAU12 - CAD/CAM-CAE

Última modificación: 25/06/2026

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona
Unidad que imparte: 737 - RMEE - Departamento de Resistencia de Materiales y Estructuras en la Ingeniería.
Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN (Plan 2026). (Asignatura obligatoria).
Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable:

Ávila Díaz, Julián Arnaldo

Otros: Bové Tous, Oriol

CAPACIDADES PREVIAS

Capacidades previas: conocimientos de mecánica del medio continuo, resistencia de materiales, mecánica, expresión gráfica y tecnologías de fabricación a nivel de grado.

REQUISITOS

Nivel mínimo de conocimiento del castellano: B2

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CEAU 1. (CAST) Realitzar models d'enginyeria, aplicar mètodes innovadors en la resolució de problemes i aplicacions informàtiques adequades, per al disseny, simulació, optimització i control de processos i sistemes.

CEAU 5. (CAST) Dirigir i organitzar empreses, així com sistemes de producció i serveis, aplicant coneixements i capacitats d'organització industrial, planificació i logística, legislació, comptabilitat financiera i de costos.

CEAU11. (CAST) Planificar, portar un seguiment i controlar el desenvolupament de productes, aplicant coneixements d'electricitat, electrònica i els sistemes d'emmagatzematge d'energia.

CEAU14. (CAST) Seleccionar i utilitzar les eines adequades per dissenyar elements d'automoció en resposta a les especificacions tècniques donades.

Genéricas:

CGAU 4. Ser capaz de realizar investigación, desarrollo e innovación en relación a la tecnología de automoción.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Metodologías docentes:

a) 40,5 h de sesiones presenciales, que constaran de lecciones magistrales, problemas y 5 sesiones prácticas de resolución de casos simples (en grupo de trabajo).

b) Ejercicios breves resueltos fuera del aula (de forma individual)

c) Resolución de un caso práctico elegido por los propios alumnos (en grupo de trabajo)

Los grupos de trabajo para la realización de las actividades a) y c) estarán formados por entre tres a cinco alumnos, serán definidos a principio de curso y se mantendrán hasta su finalización.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Dar a conocer las posibilidades que da el desarrollo virtual de nuevos productos y procesos en el sector de automoción, así como de las nuevas tecnologías asociadas a la industria 4.0 en el ámbito productivo. Adicionalmente se extenderán los conocimientos de análisis estructural con sus tópicos más avanzados: análisis multisólido, análisis estructural avanzado y optimización.

Las distintas tecnologías se presentarán en el contexto de cada una de las siguientes fases del proceso industrial:

- 1- Fase de diseño conceptual.
- 2- Fase de desarrollo de ingeniería de producto y de fabricación.
- 3- Fase de fabricación en planta.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	24.00
Horas grupo pequeño	15,0	12.00
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

0. El desarrollo virtual en la ingeniería de automoción.

Descripción:

Presentación del papel de las nuevas tecnologías digitales en el diseño y desarrollo de un nuevo vehículo (Conferencia inaugural).

Objetivos específicos:

Introducir las diversas aplicaciones del desarrollo virtual en automoción, desde la perspectiva de un gran fabricante. Introducción de la asignatura

Actividades vinculadas:

Síntesis y búsqueda de información adicional.

Dedicación: 2h 30m

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 1h

1. La etapa de diseño conceptual

Descripción:

Se realizará una introducción al software de diseño (CAD) y a la creación de maquetas digitales (Digital Mockup). Ligado con ello se presentarán aplicaciones de la realidad virtual y la realidad aumentada al diseño y verificación de nuevos productos. Por último, se presentarán los sistemas PLM para la gestión de productos a lo largo de su ciclo de vida, junto con el nuevo enfoque digital Twin.

Temario:

- 1.1. Diseño asistido por ordenador. Maquetas digitales.
- 1.2. Realidad virtual y aumentada.
- 1.3. Los sistemas PLM i los digital twins

Objetivos específicos:

Establecer una base sólida de conocimiento de las tecnologías que el sector de automoción aplica en esta fase.

Actividades vinculadas:

Práctica sobre maquetas virtuales y aplicaciones VR&AR.

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 9h

2. La etapa de desarrollo (I): Mecánica computacional de sólidos.

Descripción:

Se presentarán las diversas tecnologías que se aplican a la simulación de productos y procesos, sus bases conceptuales, herramientas existentes, campos de aplicación e interrelaciones entre ellas.

Temario:

- 2.1. Simulación multisólido de sistemas mecánicos.
- 2.2. Análisis estructural dinámico lineal.
- 2.3. Análisis estructural no lineal.

Objetivos específicos:

Conocer las tecnologías de mecánica computacional de sólidos y sus aplicaciones.

Actividades vinculadas:

Sesión práctica de análisis multisólido y sesión práctica de análisis estructural avanzado.

Dedicación: 43h 30m

Grupo grande/Teoría: 13h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 27h

3. La etapa de desarrollo (II): Optimización, simulación estocástica y correlación.

Descripción:

Descripción: Se presentarán diversas tecnologías que complementan y potencia las técnicas de simulación en mecánica computacional.

Temario:

- 3.1. Optimización paramétrica
- 3.2. Optimización topológica y topográfica
- 3.3. Simulación estocástica, conceptos y aplicaciones.
- 3.4. Correlación entre ensayos físicos y simulaciones numéricas.

Objetivos específicos:

Aumentar las capacidades de análisis de los sistemas convencionales de simulación.

Actividades vinculadas:

Sesión práctica de optimización topológica

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 12h

4. La etapa de fabricación (I): La fabricación aditiva

Descripción:

Descripción: Se presentarán las distintas tecnologías existentes para la fabricación aditiva y sus aplicaciones al sector de automoción.

Temario:

- 4.1. Tecnologías disponibles para diversos tipos de materiales
- 4.2. Criterios de diseño y limitaciones de la tecnología
- 4.3. Aplicaciones a la fabricación rápida de prototipos
- 4.4. Aplicaciones a utillajes de fabricación
- 4.5. Aplicaciones a partes y componentes. Optimización.

Objetivos específicos:

Objetivos específicos: Dar a conocer las distintas tecnologías existentes para la fabricación aditiva, tanto de materiales metálicos como de no metálicos. Presentar sus ventajas, especialmente en cuanto a la optimización topológica, las limitaciones existentes en su aplicación industrial, así como diversos ejemplos de aplicación.

Actividades vinculadas:

Sesión práctica en las instalaciones de la Fundación CIM

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 9h

5. La etapa de fabricación (II): La digitalización de la fábrica

Descripción:

Se presentarán las distintas tecnologías asociadas a las actividades de industrialización y fabricación.

Temario:

- 5.1 La fábrica virtual
- 5.2. Simulaciones logísticas y ergonómicas.
- 5.3. Concepto de sistema integrado de fabricación.
- 5.4. Sistemas digitales para la gestión de la producción (SCADA,MES,ERP)

Objetivos específicos:

Completar el conocimiento sobre sistemas digitales aplicados a la industrialización y fabricación

Actividades vinculadas:

Resolución de ejercicios de aplicación

Dedicación: 13h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Aprendizaje autónomo: 9h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Hay dos tipos de evaluación: (1) continuada y (2) especial.

Evaluación continuada:

La evaluación continuada está pensada para el alumnado que puede seguir el curso de una manera regular. La metodología docente ha sido diseñada para esta modalidad.

Los elementos que se tienen en cuenta para la evaluación son: (1) prueba parcial, (2) presentaciones de ejercicios y prácticas, (3) presentación final del trabajo de curso. (4) prueba final.

Con los 4 elementos anteriores se construyen 4 notas: (NEP) prueba parcial, (NEC) nota de evaluación continua que incorpora las notas los ejercicios entregados y las prácticas, (NEF) prueba final, y (NTC) nota del trabajo de curso y presentación del mismo. La nota final (NF) se obtiene ponderando los cuatro elementos anteriores de la forma siguiente:

Sistema de calificación: $NF = 0,2*NEP+0,2*NEF+0,2*NEC+0,4*NTC$

Si la asignatura quedara suspendida, se podrá realizar un examen de reevaluación.

En dicho caso, la nota del examen de reevaluación (NER) substituirá a las notas de los exámenes final (NEF) y parcial (NEP) en el cálculo de la nota final:

Sistema de calificación: $NF = 0,4*NER+0,4*NTC+0,2*NEC$

Evaluación especial:

La evaluación especial está pensada para el alumnado que, por las circunstancias que sean, habitualmente no puede asistir a clase. Esta modalidad excluye la anterior no siendo posible planteamientos mixtos. Para adherirse a ella es debe comunicarse por escrito al inicio del curso.

NOTA: El master de automoción es presencial por lo que no se dispondrá de apoyo a distancia para el desarrollo no presencial de la asignatura.

Los alumnos en esta situación deberán presentarse a los exámenes parcial (NEP) y final (NEF), realizar y entregar todos los trabajos y ejercicios propuestos durante el curso, incluidas las 2 prácticas de elementos finitos que serán realizadas de forma autónoma por el alumno (NEC), y realizar y entregar el trabajo de curso de forma individual (NTC) aunque éste podrá tener un alcance menor, que deberá ser previamente aprobado por el coordinador de la asignatura.

El proceso de reevaluación será idéntico a la evaluación continuada.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Normas realización pruebas:

- a) Examen parcial: Se trata de un examen escrito conceptual, cuyo objetivo es asegurar que se han asimilados los conceptos teóricos que fundamentan la parte práctica del curso. Para su realización se permitirá la utilización de un formulario (una hoja tamaño DIN A4). La nota correspondiente (NEP) incluirá la valoración de la propuesta de caso de estudio presentada para el trabajo de curso que tendrá un peso del 30% sobre el total de la nota NEP.
- b) Examen Final: Se trata de un examen escrito conceptual, cuyo objetivo es asegurar que se han asimilados los conceptos teóricos que fundamentan la parte práctica del curso, excluido lo ya examinado en el parcial. Para su realización se permitirá la utilización de un formulario (una hoja tamaño DIN A4)
- c) Evaluación Continuada: a lo largo del curso se plantearán tres ejercicios entregables para ser resueltos en equipo fuera del aula. Así mismo se realizarán cinco prácticas (Maquetas virtuales y aplicaciones VR&AR, simulación multisólido, análisis estructural avanzado mediante elementos finitos, optimización, fabricación aditiva) también en equipo. Cada práctica deberá ir acompañada de la entrega del informe correspondiente.
- d) Trabajo de curso: Cada grupo de trabajo tendrá que identificar y resolver un caso de estudio a lo largo del curso. Se realizará una primera entrega con el informe de definición del caso, que se valorará junto al examen parcial, y una segunda entrega con el informe del trabajo completo, que se presentará oralmente para ser evaluado durante la última sesión del curso.
- e) Examen de Reevaluación: Será equivalente a los exámenes a los que substituye.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- French, Michael J. Conceptual design for engineers [en línea]. 3rd ed. London: Springer, 2010 [Consulta: 31/01/2025]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pg-origsite=primo&docID=3073885>. ISBN 9781849968539.
- Hirz, Mario [et al.]. Integrated computer-aided design in automotive development [en línea]. 1. Berlin: Springer, 2013 [Consulta: 08/11/2023]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-642-11940-8>. ISBN 9783642119392.
- Kanta, Surjya Kanta Pal [et al.]. Digital twin-fundamental concepts to applications in advanced manufacturing [en línea]. 1. Cham, Switzerland: Springer, 2022 [Consulta: 08/11/2023]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-030-81815-9>. ISBN 3030818152.
- Haug, Edward J. Computer aided kinematics and dynamics of mechanical systems. Boston [etc.]: Allyn and Bacon, 1989-. ISBN 0205120970.

Complementaria:

- Félez, Jesús; Martínez, Ma. Luisa. Ingeniería gráfica y diseño. Madrid: Síntesis, 2008. ISBN 9788497564991.
- Bhise, Vivek D. Ergonomics in the automotive design process [en línea]. Boca Raton [etc.]: CRC Press, cop. 2012 [Consulta: 16/12/2025]. Disponible a: <https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.1201/b11237/ergonomics-automotive-design-process-viv-ek-bhise>. ISBN 9781439842102.
- Agulló i Batlle, Joaquim. Mecànica de la partícula i del sòlid rígid : amb 676 figures, 315 qüestions amb solucions, 105 problemes amb resultats i 94 exemples d'aplicació. Barcelona: Publicacions OK Punt, 1995. ISBN 8492085002.
- Agulló i Batlle, Joaquim. Mecánica de la partícula y del sólido rígido. Barcelona: OK Punt, 2000. ISBN 8492085053.
- Cardona Foix, Salvador ; Clos Costa ,Daniel. Teoria de màquines [en línea]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2008 [Consulta: 08/09/2025]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/entities/publication/2eea93fe-5c5b-4051-9380-da1548a4dae2>. ISBN 9788483019634.
- Argüelles Álvarez, Ramón. Cálculo de estructuras. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, 1981-1986. ISBN 8460024105.