

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE		CENTRO		CÓDIGO CENTRO	
Universidad de Málaga		Escuela de Ingenierías Industriales		29016045	
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA			
Máster		Ingeniería Mecánica Avanzada			
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA					
Máster Universitario en Ingeniería Mecánica Avanzada por la Universidad de Málaga					
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO			
Ingeniería y Arquitectura		No			
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN			
No					
SOLICITANTE					
NOMBRE Y APELLIDOS			CARGO		
ERNESTO PIMENTEL SÁNCHEZ			Vicerrector de Estudios		
Tipo Documento			Número Documento		
NIF			25095535M		
REPRESENTANTE LEGAL					
NOMBRE Y APELLIDOS			CARGO		
ERNESTO PIMENTEL SÁNCHEZ			Vicerrector de Estudios		
Tipo Documento			Número Documento		
NIF			25095535M		
RESPONSABLE DEL TÍTULO					
NOMBRE Y APELLIDOS			CARGO		
ALEJANDRO RODRÍGUEZ GÓMEZ			Director de la Escuela de Ingenierías Industriales		
Tipo Documento			Número Documento		
NIF			33381949W		
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN					
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.					
DOMICILIO		CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO		TELÉFONO
Vicerrectorado de Estudios. Pabellón de Gobierno - Campus El Ejido		29071	Málaga		952131038
E-MAIL		PROVINCIA			FAX
vrestudios@uma.es		Málaga			952132694



3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Málaga, AM 30 de septiembre de 2021
	Firma: Representante legal de la Universidad



1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Ingeniería Mecánica Avanzada por la Universidad de Málaga	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ingeniería y Arquitectura	Mecánica y metalurgia	Ingeniería y profesiones afines

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

AGENCIA EVALUADORA

Agencia Andaluza del Conocimiento

UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad de Málaga

LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
011	Universidad de Málaga

LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
No existen datos	

LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES

No existen datos

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
90	0	12
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
12	48	18

LISTADO DE ESPECIALIDADES

ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

1.3. Universidad de Málaga

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
29016045	Escuela de Ingenierías Industriales

1.3.2. Escuela de Ingenierías Industriales

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
30	30	



TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	48.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	24.0	60.0
RESTO DE AÑOS	24.0	60.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://u.uma.es/q/		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
GENERALES
CG1 - Aplicar métodos matemáticos, analíticos y numéricos avanzados en la resolución de problemas en ingeniería
CG2 - Calcular, diseñar, proyectar, desarrollar e implementar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la ingeniería mecánica, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas
CG3 - Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares dentro del ámbito de la Ingeniería Mecánica
CG4 - Aplicar los métodos de investigación al desarrollo e innovación de productos y procesos
CG5 - Sintetizar, interpretar, discutir y elaborar conclusiones a partir de la información obtenida en visitas o estancias en centros de producción, conferencias o seminarios
CG6 - Realizar, presentar y defender un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral, vinculado al campo de conocimiento de la ingeniería mecánica, en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas
CG7 - Conocer e integrar metodologías, procesos y herramientas avanzadas en el campo de la Ingeniería Mecánica
CG8 - Diseñar un sistema mecánico que satisfaga unos requerimientos técnicos y de funcionalidad previamente definidos
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT1 - Identificar y desempeñar los distintos roles del trabajo en equipo para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de sus miembros.
CT2 - Resolver de forma innovadora y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica desarrollando y ejercitando la creatividad
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE1 - Calcular, diseñar y ensayar máquinas teniendo en cuenta criterios de calidad.
CE2 - Utilizar herramientas informáticas avanzadas para el diseño, modelado, simulación o cálculo de sistemas mecánicos
CE3 - Seleccionar los materiales compuestos adecuados para un correcto diseño de un sistema mecánico
CE4 - Aplicar criterios de viabilidad económica a la hora de realizar la planificación estratégica de un sistema de producción
CE5 - Aplicar a la fabricación de un sistema mecánico en la fase de diseño los conocimientos de los procesos industriales más novedosos
CE6 - Innovar, diseñar, modelar y optimizar sistemas mecánicos
CE7 - Diseñar y calcular un componente realizado en materiales compuestos
CE8 - Seleccionar y aplicar procesos avanzados de fabricación y técnicas de control dimensional
CE9 - Realizar el análisis y diseño de sistemas de captación de energía eléctrica
CE10 - Concebir, desarrollar y explotar sistemas inteligentes en entornos industriales
CE11 - Utilizar herramientas de modelado y visualización de un sistema mecánico
CE12 - Desarrollar e integrar soluciones tecnológicas innovadoras y diversas en el ámbito del transporte



CE13 - Aplicar técnicas avanzadas de explotación de grandes cantidades de datos (procedentes de sensores y dispositivos inteligentes), y extraer información a partir de los mismos.
CE14 - Calcular los campos de temperaturas y flujos de calor en el interior de sólidos
CE15 - Resolver numéricamente ecuaciones en derivadas parciales de interés en el campo de la Ingeniería Térmica
CE16 - Realizar proyectos de ingeniería mecánica con transductores e interfaces de comunicación.
CE17 - Resolver problemas de Mecánica de Fluidos aplicados a sistemas mecánicos avanzados mediante simulaciones numéricas así como la extracción de resultados globales para la realización de modelos simplificados
CE18 - Diseñar e implementar sistemas inteligentes de ayuda a la decisión
CE19 - Realizar el análisis y diseño de diferentes subsistemas mecánicos en el ámbito ferroviario
CE20 - Conocer el proceso de creación de una empresa y su funcionamiento
CE21 - Planificar funciones de dirección y gestionar económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo I.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

De acuerdo con las previsiones del art. 75 de la Ley 15/2003, Andaluza de Universidades, a efectos del ingreso en los centros universitarios, todas las Universidades públicas andaluzas se constituyen en un distrito único. En consecuencia, los procesos de admisión de alumnos se realizan de acuerdo con los criterios que establezca la Comisión de Distrito Único Andaluz, considerándose en los mismos la existencia de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad.

4.2.1 Requisitos de acceso:

Las vías de acceso son las generales establecidas en los artículos 16 y 17 del Real Decreto 1393/2007 del 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010 de 2 de julio el **Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre**, en el que se establece que pueden cursar estudios de Máster aquellas personas que estén en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior, siempre que faculten en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster.

Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de máster.

Por otro lado, conforme a lo establecido en la Orden EDU/1434/2009, de 29 de mayo, por la que se actualizan los anexos del Real Decreto 1892/2008 de 14 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas, se podrán establecer condiciones o pruebas de acceso especiales.

Finalmente, en el sistema universitario andaluz la admisión de los alumnos se realiza a través de un Distrito Único donde previamente a la preinscripción en los distintos títulos de Máster se informa de los requisitos específicos exigidos para cada título, así como de los criterios de valoración de méritos y selección conforme a los que las solicitudes serán ordenadas. Estos criterios y su ponderación se harán públicos antes del comienzo del proceso de matriculación.

4.2.2 Criterios de admisión:

La aplicación de los requisitos específicos de admisión se realizará conforme a lo dispuesto en el Título 3o del *Reglamento de estudios conducentes a los títulos oficiales de Máster Universitario de la Universidad de Málaga*, aprobado en Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga de 25 de octubre de 2013:

http://www.uma.es/secretariageneral/normativa/propia/consejo/octubre_2013/Anexo01.pdf

El órgano que llevará a cabo el proceso de admisión será la Comisión Académica del Master. Esta comisión estará presidida por el Director de la Escuela de Ingenierías Industriales, y compuesta por el Coordinador del Master y, al menos, cinco profesores con docencia en el título de distintas áreas de conocimiento, propuestos por el Departamento de Ingeniería Mecánica, Térmicas y de Fluidos de la universidad de Málaga. También formará parte de la comisión el correspondiente representante de los estudiantes en la Comisión Académica y de Calidad del Centro.

La admisión se realizará estableciendo su preferencia de acuerdo con los siguientes criterios:

- Quienes estén en posesión del título de Grado en Ingeniería Mecánica o del Grado en Tecnologías Industriales que hayan cursado las asignaturas de la intensificación en Mecánica-Máquinas tendrán preferencia en la admisión al Máster en Ingeniería Mecánica **Avanzada**.
- El resto de titulados de la rama de la Ingeniería Industrial también podrán acceder al máster previa evaluación por parte de la comisión académica. La Comisión Académica dictaminará, en cada caso, los requisitos de formación complementarios requeridos. A continuación, se detallan los estudios para los que la comisión evaluará los requisitos de formación necesarios:
 - Grado en Ingeniería Eléctrica
 - Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
 - Grado en Ingeniería Electrónica Industrial



- Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto
- Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial (sin intensificación en Mecánica-Máquinas)
- Grado en Ingeniería de la Energía
- Grado de Ingeniería Electrónica, Robótica y Mecatrónica
- Grado en Ingeniería en Organización Industrial
- Ingeniería Aeronáutica
- Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial
- Grado en Ingeniería Electromecánica
- Ingeniería Industrial
- Grado en Ingeniería Naval
- Grado en Ingeniería Civil
- Ingeniería en Organización Industrial
- Otras Titulaciones de la rama Industrial de la Ingeniería con nivel de Grado o equivalentes a criterio de la Comisión

4.2.3 Requisitos de formación previa:

Los requisitos de formación previa están asociados a las titulaciones que permiten el acceso. En el caso de que la demanda superara la oferta, la Comisión del Master analizará la formación previa de los alumnos preinscritos en el Master, realizando una selección de los mismos en base a la afinidad mayor o menor de dicha formación previa con la temática y los campos del conocimiento del Master. Para garantizar un perfil formativo homogéneo de los egresados de este plan de estudios de máster, así como un adecuado seguimiento de las materias del plan de estudios, puede ser necesario que el alumno curse, de forma obligatoria, complementos formativos además de los créditos del máster. Dichos complementos formativos serán establecidos por la Comisión Académica del máster, a la vista de la formación previa de cada alumno.

Como se ha indicado, una vez admitidos, se especificará al alumnado la necesidad o no de realizar complementos de formación. Como regla general se toma como referencia el Grado en Ingeniería Mecánica impartido en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Málaga, definiéndose los complementos, si los hubiere, de entre las asignaturas impartidas en dicha Escuela.

4.2.4 Criterios de valoración de méritos:

No se realizará prueba específica para el acceso. En el caso de que la demanda superará la oferta, la Comisión Académica del Master analizará la formación previa de los alumnos preinscritos en el Máster, realizando una selección de los mismos en base a la afinidad mayor o menor de dicha formación previa con la temática y los campos del conocimiento del Master.

En el proceso de baremación para el acceso al Máster se tendrá en cuenta el expediente del alumno, su currículum y otros méritos aportados por el solicitante. Las puntuaciones obtenidas en cada uno de estos aspectos tendrán un peso específico del 75%, 15% y 10% respectivamente en la valoración final.

1. Expediente: Se valorarán las calificaciones obtenidas en los títulos directamente relacionados con la ingeniería mecánica. A criterio de la comisión, las calificaciones se ponderarán con un coeficiente dependiendo de la afinidad de las asignaturas con la ingeniería mecánica.
2. Currículum: se valorará la formación específica en materias relacionadas con la ingeniería mecánica adicional al título de acceso, así como experiencia profesional en el ámbito de la ingeniería mecánica.
3. Otros méritos: El solicitante podrá aportar cualquier otro mérito que considere relevante para el acceso a dicho Máster. Estos méritos podrán incluir la existencia de cartas de apoyo, recomendaciones académicas o profesionales o cualquier otro aspecto relacionado con la ingeniería mecánica. Dichos méritos serán evaluados por la Comisión Académica del Máster.

4.2.5 Conocimiento de idiomas:

Para el acceso al máster, el alumnado deberá acreditar el dominio del idioma inglés igual o superior a un nivel de B1, First Certificate o equivalente.

Los requisitos del idioma no se exigirán a aquellos estudiantes cuya lengua materna es el inglés o a estudiantes que hayan completado sus estudios universitarios de grado en inglés, previa presentación de la justificación correspondiente.

Los estudiantes de otros países que se preinscriban en el título deberán acreditar el conocimiento de español con un certificado ~~equivalente al requerido para el nivel de inglés~~ **igual o superior a un nivel de B2**. Asimismo, los requisitos del dominio del español no se exigirán a aquellos estudiantes cuya lengua materna sea el español.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

4.3.1 Sistema de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados específico del Centro.

El alumnado matriculado en el Máster en Ingeniería Mecánica

Avanzada

recibirá, antes y durante la realización del mismo, toda la información y orientación necesarias para alcanzar los objetivos previstos en su desarrollo.

Inicialmente recibirán información sobre distribución de créditos, profesorado de las diferentes materias, horarios de clase y tutorías del profesorado, centros de prácticas, etc. Por otra parte, a lo largo del curso se proporcionará al alumnado la información y asesoramiento pertinente con arreglo al siguiente Plan de Acción Tutorial:

- El primer día de clase se celebrará una Jornada de Acogida y Presentación de los Estudios para los alumnos en la que se presentará el plan de estudios y las distintas opciones en cuanto a optatividad, incluyendo movilidad y prácticas en empresas. Asimismo, se presentará el funcionamiento y organización del Centro, así como los distintos servicios ofrecidos a los alumnos.

- A lo largo del curso se desarrollarán seminarios de orientación y asesoramiento a los alumnos, para analizar el desarrollo del Máster.

- Se organizará un horario de atención al alumno del Máster para dudas, informaciones o soluciones de problemas que puedan surgir.

- Al inicio del curso, se le adjudicará al estudiante un tutor, elegido por la Comisión Académica del Máster, que lo acompañará a lo largo del curso académico para resolver dudas y cuestiones sobre el programa y los procedimientos en torno al mismo.

- Durante todo el curso los estudiantes contarán con la ayuda de la página Web del Máster y con el de espacio "Tutoría" en Campus Virtual, que permite la interlocución y la acción tutorial entre la coordinación y el alumnado e, igualmente, la interacción horizontal entre todos los estudiantes.



- Los alumnos elegirán un representante o interlocutor que facilite el contacto entre el equipo directivo del Máster y el alumnado.

Además, la Escuela de Ingenierías Industriales publica cada año en la web de la Universidad de Málaga (www.uma.es) un documento denominado GUÍA PARA ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO, que recoge los datos de mayor interés para un alumno/a de nuevo ingreso. Este documento se presenta en una Jornada de Bienvenida en la que se inciden en algunos de los temas recogidos en el mismo, entre ellos las instalaciones del Centro, la forma de trabajo, y sobre todo la importancia de su participación en la vida académica, tanto mediante la representación en los diferentes órganos, como mediante su implicación en su proceso de aprendizaje. Este acto de acogida permite asimismo responder a cuestiones que puedan plantearse por los estudiantes asistentes, con independencia que se les da a conocer los canales de comunicación a los que pueden acudir para plantear cualquier cuestión.

El marco completo de las acciones de acogida, de tutoría, de apoyo a la formación y de orientación a los estudiantes, está desarrollado el Sistema de Garantía de Calidad de la Escuela de Ingenierías.

Adicionalmente, la Universidad de Málaga pone a disposición del alumnado de nuevo ingreso una información actualizada que facilita el conocimiento de la institución, mediante la web www.uma.es accediendo al perfil ESTUDIANTES. En sitio web citado se incluye la siguiente información:

- Información general: Vicerrectorado de estudiantes, Sección de alumnos, Matrícula, Carnet de Estudiante, Seguro escolar, Normativa, Asociaciones de estudiantes, Consulta personalizada, Ubicación Puntos de Información, Calendario Oficial y Preguntas Frecuentes.
- Oferta de estudios: Guía de matriculación, Centros, Enseñanza de Grado, Másteres Oficiales, Doctorado, Enseñanzas propias, Cursos para extranjeros y Cursos de verano.
- Trámites y expedientes: Secretaría General, Estudios extranjeros convalidables, Homologación de títulos extranjeros y Traslados de expediente.
- Servicios generales: Biblioteca Universitaria, Enseñanza Virtual, Sección de becas, Movilidad estudiantil, Cultura, Deporte, Bienestar Social e Igualdad, Ayudas sociales, Bares y comedores, Servicios de alojamiento, Residencia Universitaria, Programa de Alojamiento con Mayores, Escuela Infantil, Servicio de Atención Psicológica, Oficina del Voluntariado, Servicio de Apoyo al Alumnado con Discapacidad, Servicio Central de Informática, Investigación, OTRI y Defensa Universitaria.
- Empleo: Agencia de colocación, Prácticas en empresas, Orientación profesional y Spin-off.
- Solidaridad e iniciativas: Línea directa con la Rectora, Centro de iniciativas universitarias, Zona solidaria y Buzón de sugerencias.

4.3.2 Sistema de apoyo y orientación a los estudiantes extranjeros.

A los alumnos de intercambio recibidos en la UMA procedentes de universidades socias se les asigna un coordinador académico.

4.3.3 Sistema de apoyo específico a los estudiantes con discapacidad.

La Universidad de Málaga considera que la atención a las necesidades educativas de los estudiantes con discapacidad es un reconocimiento de los valores de la persona y de su derecho a la educación y formación superiores. Por esta razón cuenta con la Oficina de Atención a la Diversidad dentro de la Oficina de Atención al Alumno. Esta Oficina se dirige a orientar y atender al alumnado universitario con diversidad funcional y/o dificultades en el aprendizaje. El Servicio de Atención a la Diversidad lleva a cabo diferentes programas dirigidos a fomentar la igualdad de oportunidades y la inclusión en el ámbito universitario.

Los programas van orientados a alumnos con una discapacidad física con grado de minusvalía superior al 33% siempre que tengan reconocida la situación de dependencia de nivel III, por la Consejería de Salud y Bienestar Social.

Entre los servicios que se ofrecen, podemos destacar los siguientes:

- Proporcionar un asistente personal para la asistencia a las actividades docentes. De este modo se compensan las necesidades de personal cualificado para el cuidado de los alumnos en situación de dependencia debido a una discapacidad motora.
- Ofrecer apoyo curricular y académico al alumnado con diversidad funcional en las diferentes asignaturas, mediante la ayuda o colaboración de un compañero/a. Para ello, se ofrece una Beca a un compañero del estudiante con diversidad funcional, a través de una convocatoria de becas, para que le ayude en aquellas actividades dentro del centro docente, que el estudiante, por su diversidad funcional, no pueda realizar, como facilitar apuntes, apoyo en biblioteca, acompañamiento en el centro.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	12

El reconocimiento de los créditos por experiencia laboral o profesional cumplirá los siguientes requisitos:

- Deberá acreditarse experiencia laboral en empresas del ámbito de la ingeniería mecánica, realizando tareas de ingeniero.
- Los créditos por Acreditación de Experiencia Laboral o Profesional, sólo podrán ser reconocidos para la materia Prácticas en Empresas.



- El número de horas para obtener el reconocimiento total será de 225h
300h

A continuación se incorpora el texto de las **NORMAS REGULADORAS DE LOS RECONOCIMIENTOS DE ESTUDIOS O ACTIVIDADES, Y DE LA EXPERIENCIA LABORAL O PROFESIONAL, A EFECTOS DE LA OBTENCIÓN DE TÍTULOS UNIVERSITARIOS OFICIALES DE GRUADO Y MÁSTER UNIVERSITARIO, ASÍ COMO DE LA TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS**, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga, en su sesión del pasado 23/06/2011, modificadas en Consejo de Gobierno de 13/03/2013, 25/10/2013, 19/06/2014 y 19/10/2018:

Dentro de dicha norma reguladora, será de aplicación al título de Máster en Ingeniería Mecánica el Capítulo III, y dentro del mismo, los artículos 10-g, 10-h, 11, 12, 13-6 y 14.

El texto de las Normas reguladoras de los reconocimientos de estudios o actividades, y de la experiencia laboral o profesional, a efectos de la obtención de Títulos Universitarios Oficiales de Graduado y Máster Universitario, así como de la transferencia de créditos, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga, en su sesión del pasado 23/06/2011, modificadas en Consejo de Gobierno de 13/03/2013, 25/10/2013, 19/06/2014 y 19/10/2018, se recoge en el siguiente enlace:

https://www.uma.es/secretariageneral/newsecgen/index.php?option=com_content&view=article&id=191:normreconocim&catid=22&Itemid=124

Dentro de dicha norma reguladora, será de aplicación al título de Máster en Ingeniería Mecánica Avanzada el Capítulo III, y dentro del mismo, los artículos 10-g, 10-h, 11, 12, 13-6 y 14.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

Los requisitos de formación previa están asociados a las titulaciones que permiten el acceso. Para garantizar un perfil formativo homogéneo de los egresados de este plan de estudios de máster, así como garantizar un adecuado seguimiento de las materias del plan de estudios, puede ser necesario que el alumno curse, de forma obligatoria, complementos formativos además de los créditos del máster. Dichos complementos formativos serán establecidos por la Comisión Académica del Máster, a la vista de la formación previa de cada alumno.

Dependiendo de la titulación de acceso y de la experiencia profesional o investigadora de los aspirantes, la Comisión Académica del Máster podrá asignar hasta un máximo de 30 ECTS, que deberían cursar aquellos alumnos cuya formación de acceso no corresponda con el perfil requerido. El número de créditos y las materias a cursar se señalarán para cada alumno de forma particularizada en el momento de su admisión.

A estos efectos los créditos de complementos formativos que se hayan de cursar se corresponderán con materias del Grado de Ingeniería Mecánica que se imparte en el propio Centro. Dichos complementos, que se podrán realizar simultáneamente con el resto de las materias del Máster, tendrán la programación temporal adecuada para que se puedan adquirir las competencias necesarias antes de cursar las materias correspondientes y por tanto poder realizar el Máster con una secuencia de competencias coherente.

Una vez admitidos, se especificará al alumnado la necesidad o no de realizar complementos de formación. Como regla general se toma como referencia el Grado en Ingeniería Mecánica impartido en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Málaga, definiéndose los complementos, si los hubiere, de entre las asignaturas impartidas en dicha Escuela.



5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS
Ver Apartado 5: Anexo 1.
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS
Clases teóricas
Clases prácticas
Prácticas de laboratorio individuales y en grupo
Simulación mediante técnicas computacionales
Trabajos dirigidos individuales y en equipo
Desarrollo de proyectos individuales y en equipo
Presentación y defensa de proyectos/trabajos individuales y en equipo
Estudio personal del alumno
Tutorías
Conferencias y seminarios
Visitas a centros tecnológicos de empresas
Actividades de evaluación
Prácticas en empresas
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>CLASES TEÓRICAS. Tienen como principal estrategia didáctica la exposición del profesor, que puede complementarse con medios informáticos y audiovisuales. Se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía que complementa el aprendizaje. Se potenciará la exposición y discusión en clase bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de materia. Cuando sea posible, se fomentará la lectura crítica de textos recomendados por el profesor, como artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, para su posterior discusión en clase o para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. Los recursos de las materias serán publicados en el Campus Virtual de la UMA, que incluye, además de los temas y materiales del curso, otros recursos como chats y foros. En caso de que por motivos excepcionales no se puedan impartir presenciales, se impartirán clases remotas síncronas usando plataformas de reuniones virtuales.</p>
<p>CLASES PRÁCTICAS. Las clases prácticas tienen como principal estrategia didáctica el aprendizaje basado en problemas, aplicando gradualmente los conocimientos a situaciones específicas, mediante la resolución de problemas. A lo largo del curso se irá proponiendo a los alumnos de forma escalonada la resolución de ejercicios que serán entregados a través del Campus Virtual de la Universidad de Málaga y posteriormente discutidos en clase.</p>
<p>PRÁCTICAS DE LABORATORIO INDIVIDUALES Y EN GRUPO. Las prácticas de laboratorio sirven para acercar al alumno a la realidad experimental, pudiendo comprobar la veracidad y exactitud de los resultados explicados en las lecciones teóricas. Al mismo tiempo, facilitan la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia. Siempre que sea posible, las prácticas de laboratorio se realizarán en grupo, potenciando de este modo el aprendizaje cooperativo.</p>
<p>SIMULACIÓN MEDIANTE TÉCNICAS COMPUTACIONALES. La simulación es una herramienta indispensable para la comprensión del comportamiento de los sistemas, ya sean mecánicos, eléctricos, térmicos, de fluidos o una combinación de estos. Su principal objetivo es que el alumno sea capaz de interpretar los resultados obtenidos con el ordenador y evaluar si son adecuados. También ayuda al alumno a entender cómo afectan diferentes aspectos del diseño al comportamiento de los sistemas para poder proponer cambios que hagan que este cumpla con los requisitos previos.</p>
<p>TRABAJOS DIRIGIDOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La realización de trabajos no presenciales será una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Requerirán un desarrollo elaborado para asentar los contenidos de la asignatura de una forma experimental y aplicada. En el caso de trabajos en equipo, los estudiantes tendrán que realizar tareas individuales y de soporte al grupo.</p>
<p>DESARROLLO DE PROYECTOS EN EQUIPO. Los proyectos serán una aplicación práctica del aprendizaje y el uso efectivo de recursos, con un tiempo limitado para la planificación, discusión de estrategias y diseño de la solución. El aprendizaje cooperativo podrá ser del tipo Student Team Learning o Puzzle. En el primero, cada alumno estudiará la información proporcionada por el profesor, pudiendo ayudarse de sus compañeros. Posteriormente todos los miembros del equipo pondrán en común sus propuestas, consensuarán la mejor solución y desarrollarán el proyecto. En el segundo caso, el proyecto se divide en partes y cada alumno prepara una. Los alumnos de diferentes grupos, responsables de cada parte, podrán poner en común sus conclusiones. Finalmente, cada alumno aporta su parte al grupo y el equipo desarrolla la solución final en su conjunto. Estas técnicas están orientadas a favorecer el aprendizaje basado en proyectos para fomentar el carácter transversal y profesionalizante de las materias.</p>



<p>PRESENTACIÓN Y DEFENSA DE PROYECTOS/TRABAJOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La presentación y defensa de proyectos se realizará utilizando pizarras, videos, programas de presentaciones, etc. La presentación de un trabajo frente a una audiencia, es una forma de retroalimentación y una oportunidad para que el alumno reflexione sobre lo que ha aprendido. También le ayuda a aprender a comunicar mejor sus ideas y conclusiones ante diferentes públicos.</p>		
<p>ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.</p>		
<p>TUTORÍAS. Las tutorías serán presenciales o remotas a través del correo electrónico o de los recursos del Campus Virtual de la Universidad de Málaga. En el caso de que por motivos excepcionales haya inconvenientes para realizar tutorías presenciales, se podrán realizar tutorías remotas síncronas. En las tutorías el profesor ayuda al alumno en su esfuerzo individual de autoaprendizaje, solucionando sus problemas, motivándolo y orientándolo.</p>		
<p>CONFERENCIAS Y SEMINARIOS. Las conferencias y seminarios ayudan profundizar y ampliar conocimientos sobre temas concretos, en muchos casos relacionados con el futuro profesional. También permiten al alumno conocer posibles campos de especialización. Irán precedidos de una rememoración activa de los conocimientos previos de los estudiantes orientada a provocar la expectación de los mismos. En los seminarios, se intentará que las preguntas que surjan durante la exposición sean respondidas por los propios alumnos, interviniendo el profesor sólo para matizar la respuesta en caso de se cometa algún error importante.</p>		
<p>VISITAS A CENTROS TECNOLÓGICOS DE EMPRESAS. Las visitas a centros tecnológicos de empresas relacionadas con la Ingeniería Mecánica suponen un complemento a los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante el curso. En general, estas visitas aumentan la motivación y el rendimiento de los estudiantes.</p>		
<p>ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.</p>		
<p>PRÁCTICAS DE EMPRESAS. La realización de las prácticas en empresas complementa la formación recibida en el aula, y resulta de vital importancia como primera toma de contacto del alumno con el mundo laboral. En general, son muy motivadoras para el alumno y suponen un contacto directo con la realidad, lo que sin duda es de gran importancia en su formación profesional y su futura incorporación al mundo laboral. El alumnado puede beneficiarse de un aprendizaje guiado por un profesional capacitado.</p>		
<p>5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</p>		
<p>Pruebas periódicas</p>		
<p>Examen final escrito</p>		
<p>Tareas, ejercicios y problemas propuestos</p>		
<p>Memoria de prácticas de laboratorio y ejecución de las mismas</p>		
<p>Memoria de proyectos y/o exposición de proyectos</p>		
<p>Trabajos escritos y/o exposición de trabajos</p>		
<p>Asistencia y participación activa de los estudiantes</p>		
<p>Entrevistas personales</p>		
<p>Memoria elaborada por el alumno de las prácticas de empresa</p>		
<p>Informe de evaluación del tutor de prácticas de empresa</p>		
<p>Memoria escrita del Trabajo Fin de Máster</p>		
<p>Presentación, Exposición oral y Discusión con el Tribunal del Trabajo Fin de Máster</p>		
<p>5.5 NIVEL 1: OBLIGATORIO</p>		
<p>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</p>		
<p>NIVEL 2: Mecánica Avanzada y Sistemas Multicuerpo</p>		
<p>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</p>		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	9	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
9		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		



CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer y aplicar las ecuaciones de Lagrange y de Hamilton.</p> <p>Conocer y aplicar la cinemática de sistemas multicuerpo para resolver problemas de dinámica, tanto directos como inversos.</p> <p>Adquirir habilidades para simular el comportamiento dinámico de un sistema multicuerpo mediante formulaciones dinámicas e integración numérica.</p> <p>Conocer los algoritmos genéticos y cómo aplicarlos a la síntesis de mecanismos.</p> <p>Adquirir habilidades prácticas para modelar y simular sistemas mecánicos utilizando herramientas informáticas.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><u>BLOQUE TEMATICO 1: CINEMÁTICA Y DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO</u></p> <p>TEMA 1: CINEMÁTICA Y DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO. MECÁNICA CLÁSICA</p> <p>Introducción. Cinemática y dinámica del punto. Método del trabajo y energía. Método de impulso y cantidad de movimiento. Impulso angular y momento cinético. Cinemática y dinámica del sólido. Ángulos de Euler, parámetros de Euler, parámetros de Rodríguez, Cuaterniones. Ecuaciones de Newton-Euler. Principio de D'Alembert.</p> <p>TEMA 2. MECÁNICA ANALÍTICA</p> <p>Coordenadas generalizadas. Ligaduras holónomas y no holónomas. Ecuaciones de Lagrange. Ecuaciones de Lagrange con multiplicadores. Ecuaciones de Hamilton.</p> <p><u>BLOQUE TEMATICO 2: SISTEMAS MULTICUERPOS</u></p> <p>TEMA 3:INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS MULTICUERPOS</p> <p>Conceptos básicos. Coordenadas relativas. Coordenadas del punto de referencia. Coordenadas naturales.</p> <p>TEMA 4:CINEMÁTICA Y DINÁMICA DE SISTEMAS MULTICUERPO</p> <p>Problema de posición. Análisis de velocidad y aceleración. Problema dinámico directo. Problema dinámico inverso.</p> <p>TEMA 5:SIMULACIÓN DE SISTEMAS MULTICUERPO</p> <p>Formulaciones dinámicas. Integración numérica.</p> <p><u>BLOQUE TEMATICO 3: SÍNTESIS DE MECANISMOS Y SISTEMAS MULTICUERPOS</u></p> <p>TEMA 6: INTRODUCCIÓN A LA SÍNTESIS DE MECANISMOS</p> <p>Conceptos básicos. Tipos de síntesis de mecanismo. Síntesis óptima.</p> <p>TEMA 7: SÍNTESIS MEDIANTE ALGORITMOS GENÉTICOS</p> <p>Introducción a los algoritmos genéticos. Definición del problema. Resolución de problemas de síntesis de mecanismos.</p> <p><u>BLOQUE TEMATICO 4: MODELADO DE SISTEMAS MECÁNICOS</u></p> <p>TEMA 8: MODELADO MEDIANTE SIMULINK Y SIMMECHANICS</p> <p>Simulación y resolución de diferentes sistemas mecánicos.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		



5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Aplicar métodos matemáticos, analíticos y numéricos avanzados en la resolución de problemas en ingeniería		
CG7 - Conocer e integrar metodologías, procesos y herramientas avanzadas en el campo de la Ingeniería Mecánica		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT2 - Resolver de forma innovadora y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica desarrollando y ejercitando la creatividad		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Utilizar herramientas informáticas avanzadas para el diseño, modelado, simulación o cálculo de sistemas mecánicos		
CE6 - Innovar, diseñar, modelar y optimizar sistemas mecánicos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	28.5	100
Clases prácticas	10.5	100
Prácticas de laboratorio individuales y en grupo	7.5	100
Simulación mediante técnicas computacionales	9	100
Trabajos dirigidos individuales y en equipo	36	25
Estudio personal del alumno	130.5	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
<p>CLASES TEÓRICAS. Tienen como principal estrategia didáctica la exposición del profesor, que puede complementarse con medios informáticos y audiovisuales. Se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía que complementa el aprendizaje. Se potenciará la exposición y discusión en clase bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de materia. Cuando sea posible, se fomentará la lectura crítica de textos recomendados por el profesor, como artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, para su posterior discusión en clase o para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. Los recursos de las materias serán publicados en el Campus Virtual de la UMA, que incluye, además de los temas y materiales del curso, otros recursos como chats y foros. En caso de que por motivos excepcionales no se puedan impartir presenciales, se impartirán clases remotas síncronas usando plataformas de reuniones virtuales.</p>		
<p>CLASES PRÁCTICAS. Las clases prácticas tienen como principal estrategia didáctica el aprendizaje basado en problemas, aplicando gradualmente los conocimientos a situaciones específicas, mediante la resolución de problemas. A lo largo del curso se irá proponiendo a los alumnos de forma escalonada la resolución de ejercicios que serán entregados a través del Campus Virtual de la Universidad de Málaga y posteriormente discutidos en clase.</p>		
<p>PRÁCTICAS DE LABORATORIO INDIVIDUALES Y EN GRUPO. Las prácticas de laboratorio sirven para acercar al alumno a la realidad experimental, pudiendo comprobar la veracidad y exactitud de los resultados explicados en las lecciones teóricas. Al mismo tiempo, facilitan la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia. Siempre que sea posible, las prácticas de laboratorio se realizarán en grupo, potenciando de este modo el aprendizaje cooperativo.</p>		
<p>SIMULACIÓN MEDIANTE TÉCNICAS COMPUTACIONALES. La simulación es una herramienta indispensable para la comprensión del comportamiento de los sistemas, ya sean mecánicos, eléctricos, térmicos, de fluidos o una combinación de</p>		



estos. Su principal objetivo es que el alumno sea capaz de interpretar los resultados obtenidos con el ordenador y evaluar si son adecuados. También ayuda al alumno a entender cómo afectan diferentes aspectos del diseño al comportamiento de los sistemas para poder proponer cambios que hagan que este cumpla con los requisitos previos.

TRABAJOS DIRIGIDOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La realización de trabajos no presenciales será una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Requerirán un desarrollo elaborado para asentar los contenidos de la asignatura de una forma experimental y aplicada. En el caso de trabajos en equipo, los estudiantes tendrán que realizar tareas individuales y de soporte al grupo.

ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas periódicas	0.0	50.0
Examen final escrito	0.0	50.0
Memoria de prácticas de laboratorio y ejecución de las mismas	0.0	60.0
Trabajos escritos y/o exposición de trabajos	0.0	60.0
Asistencia y participación activa de los estudiantes	0.0	20.0

NIVEL 2: Diseño y Desarrollo de un Sistema Mecánico

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	9	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
9		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocer y aplicar métodos matemáticos, analíticos y numéricos avanzados al diseño y simulación de un sistema mecánico que satisfaga unos requerimientos técnicos previamente definidos.

También aprenderán y entrenarán su capacidad para proyectar, calcular y diseñar un producto o proceso. A lo largo de la asignatura aprenderán a integrar diferentes metodologías y herramientas pasando por hitos secuenciales que irán superando. Los alumnos realizarán asimismo la planificación estratégica del proyecto planteado para la asignatura.

Durante la asignatura aprenderán a dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares que trabajen con metodologías tipo Student Team Learning y tipo Puzzle.

5.5.1.3 CONTENIDOS



1. Introducción a la asignatura
2. Estudios de proyectos existentes
3. Procesos industriales
4. Planificación de producto
5. Normativa
6. Diseño conceptual
7. Ingeniería básica: principios básicos del diseño
8. Aplicaciones de modelado y simulación FEM
9. Ingeniería de detalle: aspectos mecánicos, energéticos, electrónicos, económicos, estéticos
10. Fabricación y montaje de prototipo
11. Ensayos y verificación de productos y componentes

5.5.1.4 OBSERVACIONES

El idioma de impartición es español. Sin embargo, tanto el software utilizado como gran parte de la documentación, terminología y bibliografía empleada está en inglés.

Se trata de una asignatura con carácter claramente multidisciplinar en la que están implicadas todas las áreas de conocimiento con docencia en la titulación.

Se requieren conocimientos previos de Ingeniería Mecánica y Estructural.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Aplicar métodos matemáticos, analíticos y numéricos avanzados en la resolución de problemas en ingeniería

CG2 - Calcular, diseñar, proyectar, desarrollar e implementar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la ingeniería mecánica, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas

CG3 - Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares dentro del ámbito de la Ingeniería Mecánica

CG7 - Conocer e integrar metodologías, procesos y herramientas avanzadas en el campo de la Ingeniería Mecánica

CG8 - Diseñar un sistema mecánico que satisfaga unos requerimientos técnicos y de funcionalidad previamente definidos

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Identificar y desempeñar los distintos roles del trabajo en equipo para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de sus miembros.

CT2 - Resolver de forma innovadora y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica desarrollando y ejercitando la creatividad

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE5 - Aplicar a la fabricación de un sistema mecánico en la fase de diseño los conocimientos de los procesos industriales más novedosos

CE6 - Innovar, diseñar, modelar y optimizar sistemas mecánicos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	15	100
Clases prácticas	9	100
Desarrollo de proyectos individuales y en equipo	145	25
Presentación y defensa de proyectos/trabajos individuales y en equipo	30	10



Estudio personal del alumno	25	0
Actividades de evaluación	1	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
<p>CLASES TEÓRICAS. Tienen como principal estrategia didáctica la exposición del profesor, que puede complementarse con medios informáticos y audiovisuales. Se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía que complementa el aprendizaje. Se potenciará la exposición y discusión en clase bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de materia. Cuando sea posible, se fomentará la lectura crítica de textos recomendados por el profesor, como artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, para su posterior discusión en clase o para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. Los recursos de las materias serán publicados en el Campus Virtual de la UMA, que incluye, además de los temas y materiales del curso, otros recursos como chats y foros. En caso de que por motivos excepcionales no se puedan impartir presenciales, se impartirán clases remotas síncronas usando plataformas de reuniones virtuales.</p>		
<p>CLASES PRÁCTICAS. Las clases prácticas tienen como principal estrategia didáctica el aprendizaje basado en problemas, aplicando gradualmente los conocimientos a situaciones específicas, mediante la resolución de problemas. A lo largo del curso se irá proponiendo a los alumnos de forma escalonada la resolución de ejercicios que serán entregados a través del Campus Virtual de la Universidad de Málaga y posteriormente discutidos en clase.</p>		
<p>DESARROLLO DE PROYECTOS EN EQUIPO. Los proyectos serán una aplicación práctica del aprendizaje y el uso efectivo de recursos, con un tiempo limitado para la planificación, discusión de estrategias y diseño de la solución. El aprendizaje cooperativo podrá ser del tipo Student Team Learning o Puzzle. En el primero, cada alumno estudiará la información proporcionada por el profesor, pudiendo ayudarse de sus compañeros. Posteriormente todos los miembros del equipo pondrán en común sus propuestas, consensuarán la mejor solución y desarrollarán el proyecto. En el segundo caso, el proyecto se divide en partes y cada alumno prepara una. Los alumnos de diferentes grupos, responsables de cada parte, podrán poner en común sus conclusiones. Finalmente, cada alumno aporta su parte al grupo y el equipo desarrolla la solución final en su conjunto. Estas técnicas están orientadas a favorecer el aprendizaje basado en proyectos para fomentar el carácter transversal y profesionalizante de las materias.</p>		
<p>PRESENTACIÓN Y DEFENSA DE PROYECTOS/TRABAJOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La presentación y defensa de proyectos se realizará utilizando pizarras, videos, programas de presentaciones, etc. La presentación de un trabajo frente a una audiencia, es una forma de retroalimentación y una oportunidad para que el alumno reflexione sobre lo que ha aprendido. También le ayuda a aprender a comunicar mejor sus ideas y conclusiones ante diferentes públicos.</p>		
<p>ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.</p>		
<p>ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.</p>		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Tareas, ejercicios y problemas propuestos	20.0	60.0
Memoria de proyectos y/o exposición de proyectos	20.0	60.0
Asistencia y participación activa de los estudiantes	20.0	60.0
NIVEL 2: Experiencias Empresariales en Ingeniería Mecánica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA



Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer de forma directa aspectos prácticos de empresas en industrias relacionadas con la Ingeniería Mecánica.</p> <p>Desarrollar una red de contactos inicial en el mundo empresarial e industrial.</p> <p>Comunicar información técnica en el mundo empresarial y académico.</p> <p>Sintetizar ideas y puesta en práctica de conocimientos adquiridos durante la formación.</p> <p>Mejora de idioma inglés técnico y empresarial.</p> <p>Saber cómo se integran los sistemas de producción en las distintas empresas, y cómo se relacionan aspectos puramente técnicos con la viabilidad económica.</p> <p>Entender las metodologías de control de calidad que se implementan en empresas</p> <p>Comprender la planificación estratégica de las distintas empresas involucradas en la asignatura.</p> <p>Conocer de primera mano los procedimientos de gestión medioambiental de distintas empresas.</p> <p>Estudiar en detalle tanto los aspectos más técnicos como los de viabilidad económica de distintos proyectos reales desarrollados por empresas.</p> <p>Conocer cómo se gestionan y dirigen distintas instalaciones, plantas de fabricación, centros tecnológicos de investigación, desarrollo e innovación, desde los puntos de vista técnico y económico.</p> <p>Entender la estructura y forma de trabajo de los centros tecnológicos, así como su forma de abordar proyectos de I+D+i.</p> <p>Conocer los procesos industriales novedosos que están implementados en distintas industrias y centros tecnológicos.</p> <p>Entender la dependencia a nivel técnico y económico entre las etapas de diseño y fabricación de sistemas mecánicos.</p> <p>Desarrollar la creatividad y la capacidad de innovación aplicadas al diseño, modelización y optimización de sistemas mecánicos.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Esta es una materia obligatoria que ofrece al alumno un contacto directo con el mundo empresarial en la Ingeniería Mecánica.</p> <p>Se organizarán 7 conferencias. La temática de las conferencias se adaptará anualmente al tejido industrial y empresarial de Málaga y Andalucía. Se seleccionarán conferenciantes tanto españoles como extranjeros de empresas relevantes en el contexto industrial y de Ingeniería Mecánica.</p> <p>En el contexto industrial actual, se propone que las conferencias versen sobre las siguientes materias: fabricación de maquinaria, industria aeronáutica, industria biomecánica, industria de la construcción y sector de la energía. Estas conferencias, seminarios, visitas y trabajos dirigidos cubrirán las siguientes materias: planificación estratégica en industrias y centros tecnológicos; gestión técnica y económica de proyectos; ejemplos de aplicación de normativas medioambientales en los distintos sectores de la Ingeniería Mecánica; procesos innovadores de fabricación de sistemas mecánicos; innovación y desarrollo en sistemas mecánicos.</p> <p>Cada conferencia y seminario tendrá una duración aproximada de 2 horas.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG5 - Sintetizar, interpretar, discutir y elaborar conclusiones a partir de la información obtenida en visitas o estancias en centros de producción, conferencias o seminarios		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		



CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Identificar y desempeñar los distintos roles del trabajo en equipo para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de sus miembros.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE4 - Aplicar criterios de viabilidad económica a la hora de realizar la planificación estratégica de un sistema de producción		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Trabajos dirigidos individuales y en equipo	52.5	0
Presentación y defensa de proyectos/trabajos individuales y en equipo	2.5	100
Tutorías	3	100
Conferencias y seminarios	14	100
Visitas a centros tecnológicos de empresas	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
TRABAJOS DIRIGIDOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La realización de trabajos no presenciales será una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Requerirán un desarrollo elaborado para asentar los contenidos de la asignatura de una forma experimental y aplicada. En el caso de trabajos en equipo, los estudiantes tendrán que realizar tareas individuales y de soporte al grupo.		
PRESENTACIÓN Y DEFENSA DE PROYECTOS/TRABAJOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La presentación y defensa de proyectos se realizará utilizando pizarras, videos, programas de presentaciones, etc. La presentación de un trabajo frente a una audiencia, es una forma de retroalimentación y una oportunidad para que el alumno reflexione sobre lo que ha aprendido. También le ayuda a prender a comunicar mejor sus ideas y conclusiones ante diferentes públicos.		
TUTORÍAS. Las tutorías serán presenciales o remotas a través del correo electrónico o de los recursos del Campus Virtual de la Universidad de Málaga. En el caso de que por motivos excepcionales haya inconvenientes para realizar tutorías presenciales, se podrán realizar tutorías remotas síncronas. En las tutorías el profesor ayuda al alumno en su esfuerzo individual de autoaprendizaje, solucionando sus problemas, motivándolo y orientándolo.		
CONFERENCIAS Y SEMINARIOS. Las conferencias y seminarios ayudan profundizar y ampliar conocimientos sobre temas concretos, en muchos casos relacionados con el futuro profesional. También permiten al alumno conocer posibles campos de especialización. Irán precedidos de una rememoración activa de los conocimientos previos de los estudiantes orientada a provocar la expectación de los mismos. En los seminarios, se intentará que las preguntas que surjan durante la exposición sean respondidas por los propios alumnos, interviniendo el profesor sólo para matizar la respuesta en caso de se cometa algún error importante.		
VISITAS A CENTROS TECNOLÓGICOS DE EMPRESAS. Las visitas a centros tecnológicos de empresas relacionadas con la Ingeniería Mecánica suponen un complemento a los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante el curso. En general, estas visitas aumentan la motivación y el rendimiento de los estudiantes.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Trabajos escritos y/o exposición de trabajos	40.0	60.0
Asistencia y participación activa de los estudiantes	40.0	60.0
NIVEL 2: Diseño Avanzado de Elementos Mecánicos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		



ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer las fases del diseño de elementos mecánicos en ingeniería y saber aplicar los procesos necesarios en cada una de ellas.</p> <p>Utilizar programas de elementos finitos para modelar conjuntos mecánicos, realizar su análisis mediante la simulación de su comportamiento e interpretar adecuadamente los resultados obtenidos de cara a comprobar las especificaciones de diseño, restricciones de comportamiento y criterios de calidad.</p> <p>Entender cómo influyen en el comportamiento de un sistema mecánico diferentes aspectos relacionados con su diseño.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Tribología y esfuerzos de contacto.</p> <p>Engranajes. Diseño y cálculo del diente. Flexión y esfuerzos de contacto. Fatiga. Método AGMA.</p> <p>Husillos:</p> <p>Resortes:</p> <p>Mecanismos intermitentes. Cinemática y Dinámica. Indexadores.</p> <p>Mecanismos flexibles. Modelado y diseño. Análisis de esfuerzos y desplazamientos.</p> <p>Levas. Diseño de levas. Esfuerzos de contacto y fatiga.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG4 - Aplicar los métodos de investigación al desarrollo e innovación de productos y procesos		
CG8 - Diseñar un sistema mecánico que satisfaga unos requerimientos técnicos y de funcionalidad previamente definidos		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		



CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Identificar y desempeñar los distintos roles del trabajo en equipo para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de sus miembros.

CT2 - Resolver de forma innovadora y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica desarrollando y ejercitando la creatividad

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Calcular, diseñar y ensayar máquinas teniendo en cuenta criterios de calidad.

CE2 - Utilizar herramientas informáticas avanzadas para el diseño, modelado, simulación o cálculo de sistemas mecánicos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	21	100
Clases prácticas	15	100
Simulación mediante técnicas computacionales	6	100
Trabajos dirigidos individuales y en equipo	25	0
Estudio personal del alumno	80	0
Actividades de evaluación	3	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

CLASES TEÓRICAS. Tienen como principal estrategia didáctica la exposición del profesor, que puede complementarse con medios informáticos y audiovisuales. Se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía que complementa el aprendizaje. Se potenciará la exposición y discusión en clase bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de materia. Cuando sea posible, se fomentará la lectura crítica de textos recomendados por el profesor, como artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, para su posterior discusión en clase o para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. Los recursos de las materias serán publicados en el Campus Virtual de la UMA, que incluye, además de los temas y materiales del curso, otros recursos como chats y foros. En caso de que por motivos excepcionales no se puedan impartir presenciales, se impartirán clases remotas síncronas usando plataformas de reuniones virtuales.

CLASES PRÁCTICAS. Las clases prácticas tienen como principal estrategia didáctica el aprendizaje basado en problemas, aplicando gradualmente los conocimientos a situaciones específicas, mediante la resolución de problemas. A lo largo del curso se irá proponiendo a los alumnos de forma escalonada la resolución de ejercicios que serán entregados a través del Campus Virtual de la Universidad de Málaga y posteriormente discutidos en clase.

SIMULACIÓN MEDIANTE TÉCNICAS COMPUTACIONALES. La simulación es una herramienta indispensable para la comprensión del comportamiento de los sistemas, ya sean mecánicos, eléctricos, térmicos, de fluidos o una combinación de estos. Su principal objetivo es que el alumno sea capaz de interpretar los resultados obtenidos con el ordenador y evaluar si son adecuados. También ayuda al alumno a entender cómo afectan diferentes aspectos del diseño al comportamiento de los sistemas para poder proponer cambios que hagan que este cumpla con los requisitos previos.

TRABAJOS DIRIGIDOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La realización de trabajos no presenciales será una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Requerirán un desarrollo elaborado para asentar los contenidos de la asignatura de una forma experimental y aplicada. En el caso de trabajos en equipo, los estudiantes tendrán que realizar tareas individuales y de soporte al grupo.

ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas periódicas	40.0	80.0
Examen final escrito	40.0	80.0



Trabajos escritos y/o exposición de trabajos	20.0	50.0
NIVEL 2: Aplicaciones del MEF al Cálculo Mecánico Avanzado		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Adquirir una base sólida sobre la formulación del método numérico de los elementos finitos (MEF) aplicado a la resolución de los problemas de contorno característicos del cálculo mecánico.</p> <p>Ser capaz de aplicar el MEF al diseño avanzado de elementos mecánicos mediante el uso de Software específico, incluyendo situaciones de no linealidad: Contacto, deformación plástica y grandes desplazamientos.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>El método de elementos finitos (MEF) es la técnica computacional de uso más generalizado para el análisis de Elementos Mecánicos, tanto en el ámbito Profesional como de Investigación. Existen numerosos programas específicamente diseñados para implementar este método numérico y su uso es relativamente sencillo. Sin embargo, la confección de modelos adecuados y computacionalmente eficientes, requiere un conocimiento sólido de las bases matemáticas del método y, a partir de estas, de las limitaciones en su aplicación. Asimismo es necesario un profundo conocimiento de las particularidades de su metodología de aplicación para asegurar la fiabilidad de los resultados.</p> <p>En la primera parte de la asignatura se repasa la formulación del MEF en su aplicación al diseño de elementos mecánicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos matemáticos del MEF • Particularización a la resolución de problemas de diseño mecánico • Formulación de elementos de continuo isoparamétricos en 1-D, 2-D y 3-D • Resolución de problemas estáticos lineales • No linealidades en las ecuaciones de diseño mecánico • Planteamiento matemático del problema de Optimización matemática <p>En la segunda parte se supone que el alumno tiene ya conocimientos básicos previos del uso de algún paquete comercial de aplicación del MEF para la resolución de problemas estáticos lineales de diseño mecánico. Con este punto de partida, se abordan aspectos avanzados del diseño mecánico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medidas de calidad de la malla • Simplificaciones 1-D y 2D en el modelado. Idoneidad • Aplicaciones del MEF a la optimización de elementos mecánicos. • Modelado de problemas de contacto • Modelado con Conectores • Modelado de problemas con deformaciones permanentes • Modelado de problemas con grandes desplazamientos • Aplicación del MEF al análisis dinámico lineal 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		



Para cursar con éxito esta asignatura es necesario tener conocimientos previos de Cálculo diferencial e integral, Elasticidad y Resistencia de Materiales, Comportamiento mecánico de materiales y un nivel básico de técnicas de modelado mediante Elementos Finitos. Además, es conveniente tener conocimientos de Cálculo y Diseño de Elementos de Máquina.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Aplicar métodos matemáticos, analíticos y numéricos avanzados en la resolución de problemas en ingeniería

CG2 - Calcular, diseñar, proyectar, desarrollar e implementar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la ingeniería mecánica, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas

CG8 - Diseñar un sistema mecánico que satisfaga unos requerimientos técnicos y de funcionalidad previamente definidos

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT2 - Resolver de forma innovadora y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica desarrollando y ejercitando la creatividad

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE6 - Innovar, diseñar, modelar y optimizar sistemas mecánicos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	15	100
Clases prácticas	5	100
Simulación mediante técnicas computacionales	20	100
Trabajos dirigidos individuales y en equipo	50	5
Estudio personal del alumno	55.5	0
Actividades de evaluación	2.5	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

CLASES TEÓRICAS. Tienen como principal estrategia didáctica la exposición del profesor, que puede complementarse con medios informáticos y audiovisuales. Se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía que complementa el aprendizaje. Se potenciará la exposición y discusión en clase bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de materia. Cuando sea posible, se fomentará la lectura crítica de textos recomendados por el profesor, como artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, para su posterior discusión en clase o para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. Los recursos de las materias serán publicados en el Campus Virtual de la UMA, que incluye, además de los temas y materiales del curso, otros recursos como chats y foros. En caso de que por motivos excepcionales no se puedan impartir presenciales, se impartirán clases remotas síncronas usando plataformas de reuniones virtuales.

CLASES PRÁCTICAS. Las clases prácticas tienen como principal estrategia didáctica el aprendizaje basado en problemas, aplicando gradualmente los conocimientos a situaciones específicas, mediante la resolución de problemas. A lo largo del curso se irá proponiendo a los alumnos de forma escalonada la resolución de ejercicios que serán entregados a través del Campus Virtual de la Universidad de Málaga y posteriormente discutidos en clase.

SIMULACIÓN MEDIANTE TÉCNICAS COMPUTACIONALES. La simulación es una herramienta indispensable para la comprensión del comportamiento de los sistemas, ya sean mecánicos, eléctricos, térmicos, de fluidos o una combinación de estos. Su principal objetivo es que el alumno sea capaz de interpretar los resultados obtenidos con el ordenador y evaluar si son adecuados. También ayuda al alumno a entender cómo afectan diferentes aspectos del diseño al comportamiento de los sistemas para poder proponer cambios que hagan que este cumpla con los requisitos previos.

TRABAJOS DIRIGIDOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La realización de trabajos no presenciales será una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Requerirán un desarrollo elaborado para asentar los contenidos de la asignatura de una forma experimental y aplicada. En el caso de trabajos en equipo, los estudiantes tendrán que realizar tareas individuales y de soporte al grupo.



ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas periódicas	0.0	60.0
Examen final escrito	0.0	60.0
Memoria de prácticas de laboratorio y ejecución de las mismas	0.0	60.0
Trabajos escritos y/o exposición de trabajos	0.0	60.0
Asistencia y participación activa de los estudiantes	0.0	40.0

NIVEL 2: Diseño y Análisis de Materiales Compuestos

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	5

DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral

ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	5	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Saber seleccionar las materias primas más adecuadas.
- Ser capaz de analizar el comportamiento mecánico de una lámina ortótropa.
- Ser capaz de caracterizar mecánicamente, mediante ensayos, el comportamiento de la lámina elemental.
- Saber determinar el comportamiento mecánico de laminados y estructuras sandwich.
- Analizar la fiabilidad de una pieza realizada con materiales compuestos.
- Ser capaz de modelizar mediante elementos finitos materiales compuestos, analizando de forma crítica los resultados.
- Ser capaz de concebir piezas simples de materiales compuestos.

5.5.1.3 CONTENIDOS



Materias primas.		
Comportamiento elástico de una lámina.		
Criterios de fallo.		
Comportamiento de laminados.		
Ensayos de caracterización mecánica.		
Modelizado mediante elementos finitos.		
Reglas de diseño.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Aunque el idioma de impartición es español, los programas de cálculo, así como buena parte de la terminología y bibliografía empleada está en inglés. Esta asignatura está relacionada con la de Fabricación Avanzada donde se ven los procesos de fabricación a tener en cuenta en la fase de diseño.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Aplicar métodos matemáticos, analíticos y numéricos avanzados en la resolución de problemas en ingeniería		
CG2 - Calcular, diseñar, proyectar, desarrollar e implementar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la ingeniería mecánica, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas		
CG4 - Aplicar los métodos de investigación al desarrollo e innovación de productos y procesos		
CG7 - Conocer e integrar metodologías, procesos y herramientas avanzadas en el campo de la Ingeniería Mecánica		
CG8 - Diseñar un sistema mecánico que satisfaga unos requerimientos técnicos y de funcionalidad previamente definidos		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Identificar y desempeñar los distintos roles del trabajo en equipo para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de sus miembros.		
CT2 - Resolver de forma innovadora y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica desarrollando y ejercitando la creatividad		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Utilizar herramientas informáticas avanzadas para el diseño, modelado, simulación o cálculo de sistemas mecánicos		
CE3 - Seleccionar los materiales compuestos adecuados para un correcto diseño de un sistema mecánico		
CE6 - Innovar, diseñar, modelar y optimizar sistemas mecánicos		
CE7 - Diseñar y calcular un componente realizado en materiales compuestos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	10	100
Clases prácticas	9	57
Prácticas de laboratorio individuales y en grupo	9	100



Simulación mediante técnicas computacionales	8	100
Trabajos dirigidos individuales y en equipo	40	0
Estudio personal del alumno	40	0
Actividades de evaluación	9	60

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

CLASES TEÓRICAS. Tienen como principal estrategia didáctica la exposición del profesor, que puede complementarse con medios informáticos y audiovisuales. Se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía que complementa el aprendizaje. Se potenciará la exposición y discusión en clase bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de materia. Cuando sea posible, se fomentará la lectura crítica de textos recomendados por el profesor, como artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, para su posterior discusión en clase o para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. Los recursos de las materias serán publicados en el Campus Virtual de la UMA, que incluye, además de los temas y materiales del curso, otros recursos como chats y foros. En caso de que por motivos excepcionales no se puedan impartir presenciales, se impartirán clases remotas síncronas usando plataformas de reuniones virtuales.

CLASES PRÁCTICAS. Las clases prácticas tienen como principal estrategia didáctica el aprendizaje basado en problemas, aplicando gradualmente los conocimientos a situaciones específicas, mediante la resolución de problemas. A lo largo del curso se irá proponiendo a los alumnos de forma escalonada la resolución de ejercicios que serán entregados a través del Campus Virtual de la Universidad de Málaga y posteriormente discutidos en clase.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO INDIVIDUALES Y EN GRUPO. Las prácticas de laboratorio sirven para acercar al alumno a la realidad experimental, pudiendo comprobar la veracidad y exactitud de los resultados explicados en las lecciones teóricas. Al mismo tiempo, facilitan la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia. Siempre que sea posible, las prácticas de laboratorio se realizarán en grupo, potenciando de este modo el aprendizaje cooperativo.

SIMULACIÓN MEDIANTE TÉCNICAS COMPUTACIONALES. La simulación es una herramienta indispensable para la comprensión del comportamiento de los sistemas, ya sean mecánicos, eléctricos, térmicos, de fluidos o una combinación de estos. Su principal objetivo es que el alumno sea capaz de interpretar los resultados obtenidos con el ordenador y evaluar si son adecuados. También ayuda al alumno a entender cómo afectan diferentes aspectos del diseño al comportamiento de los sistemas para poder proponer cambios que hagan que este cumpla con los requisitos previos.

TRABAJOS DIRIGIDOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La realización de trabajos no presenciales será una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Requerirán un desarrollo elaborado para asentar los contenidos de la asignatura de una forma experimental y aplicada. En el caso de trabajos en equipo, los estudiantes tendrán que realizar tareas individuales y de soporte al grupo.

ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen final escrito	0.0	80.0
Memoria de prácticas de laboratorio y ejecución de las mismas	0.0	80.0
Memoria de proyectos y/o exposición de proyectos	0.0	80.0
Trabajos escritos y/o exposición de trabajos	0.0	80.0

NIVEL 2: Fabricación Avanzada

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	5
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral	
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2
	ECTS Semestral 3



	5	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El estudiante aprenderá a seleccionar los materiales (compuestos o aptos para fabricación aditiva) adecuados para un correcto diseño de elementos de un sistema mecánico</p> <p>El estudiante conocerá los procesos industriales más novedosos de fabricación aditiva y conformado de materiales compuestos en la profundidad necesaria para considerar los aspectos relacionados con la fabricación de elementos de un sistema mecánico en sus fases de diseño, desarrollo y control.</p> <p>En las Clases prácticas y, posteriormente, en las Prácticas de laboratorio y Trabajos dirigidos, los alumnos conocerán y se familiarizarán con programas informáticos de diseño, simulación y análisis utilizados en el diseño y control de elementos de sistemas mecánicos orientado a la fabricación aditiva, y al control dimensional avanzado mediante los programas que emplean en la caracterización de tolerancias. En las clases prácticas y Trabajos dirigidos aplicará los métodos matemáticos, analíticos y numéricos avanzados que se desarrollen en la asignatura, siendo herramientas que le capacitarán para proyectar, calcular y diseñar estos productos y procesos, dentro de sistemas de producción y gestión de la calidad y su repercusión medioambiental.</p> <p>En la asignatura los alumnos adquirirán el conocimiento les permita comprender los conceptos de integridad superficial. Serán capaces de aplicar las técnicas de control dimensional y de utilizar los equipos necesarios.</p> <p>Durante las prácticas de laboratorio y durante la realización de proyectos dirigidos los alumnos desarrollarán su capacidad para trabajar en equipo. Durante la realización de esos trabajos desarrollarán su capacidad aplicar tanto ideas originales como conocimientos adquiridos, de integrarlos y enfrentarse a la complejidad de formular una solución.</p> <p>La discusión de problemas y la redacción y/o presentación de los trabajos les permitirá comunicar los conocimientos y conclusiones, especialmente en las presentaciones en grupo.</p> <p>El estudio individual de la bibliografía y documentación que se aporta en la asignatura permitirá al estudiante adquirir habilidades de aprendizaje autónomo</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Bloque 1. Procesado de materiales compuestos.</p> <p>Introducción. Clasificación. Selección de procesos.</p> <p>Procesos de conformado: Procesos de molde abierto. Procesos de molde cerrado. Bobinado de filamentos.</p> <p>Pultrusión. Automatización y otros procesos.</p> <p>Bloque 2. Fabricación aditiva.</p> <p>Introducción. Clasificación. Materiales. Equipos. Estrategias de Diseño. Métodos y tecnologías.</p> <p>Bloque 3. Integridad superficial y control dimensional.</p> <p>Conceptos. Tolerancias macro y micro dimensionales. Propiedades mecánicas y físico-químicas. Control dimensional. Equipos.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		



CG1 - Aplicar métodos matemáticos, analíticos y numéricos avanzados en la resolución de problemas en ingeniería		
CG2 - Calcular, diseñar, proyectar, desarrollar e implementar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la ingeniería mecánica, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas		
CG7 - Conocer e integrar metodologías, procesos y herramientas avanzadas en el campo de la Ingeniería Mecánica		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Identificar y desempeñar los distintos roles del trabajo en equipo para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de sus miembros.		
CT2 - Resolver de forma innovadora y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica desarrollando y ejercitando la creatividad		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Utilizar herramientas informáticas avanzadas para el diseño, modelado, simulación o cálculo de sistemas mecánicos		
CE3 - Seleccionar los materiales compuestos adecuados para un correcto diseño de un sistema mecánico		
CE5 - Aplicar a la fabricación de un sistema mecánico en la fase de diseño los conocimientos de los procesos industriales más novedosos		
CE8 - Seleccionar y aplicar procesos avanzados de fabricación y técnicas de control dimensional		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	14	100
Clases prácticas	10	100
Prácticas de laboratorio individuales y en grupo	9	100
Trabajos dirigidos individuales y en equipo	37.5	0
Estudio personal del alumno	50	0
Actividades de evaluación	4.5	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
<p>CLASES TEÓRICAS. Tienen como principal estrategia didáctica la exposición del profesor, que puede complementarse con medios informáticos y audiovisuales. Se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía que complementa el aprendizaje. Se potenciará la exposición y discusión en clase bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de materia. Cuando sea posible, se fomentará la lectura crítica de textos recomendados por el profesor, como artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, para su posterior discusión en clase o para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. Los recursos de las materias serán publicados en el Campus Virtual de la UMA, que incluye, además de los temas y materiales del curso, otros recursos como chats y foros. En caso de que por motivos excepcionales no se puedan impartir presenciales, se impartirán clases remotas síncronas usando plataformas de reuniones virtuales.</p>		
<p>CLASES PRÁCTICAS. Las clases prácticas tienen como principal estrategia didáctica el aprendizaje basado en problemas, aplicando gradualmente los conocimientos a situaciones específicas, mediante la resolución de problemas. A lo largo del curso se irá proponiendo a los alumnos de forma escalonada la resolución de ejercicios que serán entregados a través del Campus Virtual de la Universidad de Málaga y posteriormente discutidos en clase.</p>		
<p>PRÁCTICAS DE LABORATORIO INDIVIDUALES Y EN GRUPO. Las prácticas de laboratorio sirven para acercar al alumno a la realidad experimental, pudiendo comprobar la veracidad y exactitud de los resultados explicados en las lecciones teóricas.</p>		



Al mismo tiempo, facilitan la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia. Siempre que sea posible, las prácticas de laboratorio se realizarán en grupo, potenciando de este modo el aprendizaje cooperativo.

TRABAJOS DIRIGIDOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La realización de trabajos no presenciales será una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Requerirán un desarrollo elaborado para asentar los contenidos de la asignatura de una forma experimental y aplicada. En el caso de trabajos en equipo, los estudiantes tendrán que realizar tareas individuales y de soporte al grupo.

ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.

TUTORÍAS. Las tutorías serán presenciales o remotas a través del correo electrónico o de los recursos del Campus Virtual de la Universidad de Málaga. En el caso de que por motivos excepcionales haya inconvenientes para realizar tutorías presenciales, se podrán realizar tutorías remotas síncronas. En las tutorías el profesor ayuda al alumno en su esfuerzo individual de autoaprendizaje, solucionando sus problemas, motivándolo y orientándolo.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen final escrito	0.0	80.0
Memoria de prácticas de laboratorio y ejecución de las mismas	0.0	80.0
Trabajos escritos y/o exposición de trabajos	0.0	80.0

NIVEL 2: Servoaccionamientos

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	5

DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral

ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	5	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Bloque 1. Procesado de materiales compuestos:

Introducción. Clasificación. Selección de procesos:

Procesos de conformado: Procesos de molde abierto. Procesos de molde cerrado. Bobinado de filamentos.



Pultrusión. Automatización y otros procesos:

Bloque 2. Fabricación aditiva:

Introducción. Clasificación. Materiales. Equipos. Estrategias de Diseño. Métodos y tecnologías:

Bloque 3. Integridad superficial y control dimensional:

Conceptos. Tolerancias macro y micro dimensionales. Propiedades mecánicas y físico-químicas. Control dimensional. Equipos.

Saber analizar y diseñar servoaccionadores con herramientas informáticas de cálculo numérico

Que los estudiantes sean capaces de calcular y diseñar servoaccionadores que cumplan con unos requerimientos técnicos previamente establecidos, teniendo en cuenta, entre otros la eficiencia energética, precisión y robustez.

Capacidad para utilizar herramientas de modelado, simulación y cálculo CAD-CAM-CAE para el correcto funcionamiento de un servoaccionador.

Conocer el estado del arte en servoaccionadores industriales y ser capaz de aplicar servoaccionadores a distintos procesos.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Bloque 1. Introducción:

Introducción a los servoaccionamientos. Campos de aplicación.

Bloque 2. Control de movimientos:

Regulación de puntos de equilibrio. Seguimiento de trayectorias. Control de posición, velocidad, par e intensidad.

Bloque 3. Servoaccionadores con equipos industriales:

Controladores. Ajustes de parámetros. Selección de equipos industriales.

Bloque 4. Casos de Estudio:

Control con Microcontroladores. Control de un servomotor utilizando software tipo Labview o Simulink.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Bibliografía básica:

Mecatrónica: Sistemas de Control Electrónico en la Ingeniería Mecánica y Eléctrica, W. Bolton, Marcombo, 2010

Motion Control Systems, A. Sabanoviv y K. Ohnishi, Wiley, 2011

Mechatronic Systems Design: Methods, Models, Concepts, K. Janschek, Springer, 2012

Control Aplicado con Variables de Estado, J.L. Martínez y J. Morales, 2a edición, Paraninfo, 2016

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Aplicar métodos matemáticos, analíticos y numéricos avanzados en la resolución de problemas en ingeniería

CG2 - Calcular, diseñar, proyectar, desarrollar e implementar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la ingeniería mecánica, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas

CG7 - Conocer e integrar metodologías, procesos y herramientas avanzadas en el campo de la Ingeniería Mecánica

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE2 - Utilizar herramientas informáticas avanzadas para el diseño, modelado, simulación o cálculo de sistemas mecánicos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	12	100



Prácticas de laboratorio individuales y en grupo	16	100
Simulación mediante técnicas computacionales	6	100
Estudio personal del alumno	87.5	0
Tutorías	2	100
Actividades de evaluación	1.5	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
<p>CLASES TEÓRICAS. Tienen como principal estrategia didáctica la exposición del profesor, que puede complementarse con medios informáticos y audiovisuales. Se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía que complementa el aprendizaje. Se potenciará la exposición y discusión en clase bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de materia. Cuando sea posible, se fomentará la lectura crítica de textos recomendados por el profesor, como artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, para su posterior discusión en clase o para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. Los recursos de las materias serán publicados en el Campus Virtual de la UMA, que incluye, además de los temas y materiales del curso, otros recursos como chats y foros. En caso de que por motivos excepcionales no se puedan impartir presenciales, se impartirán clases remotas síncronas usando plataformas de reuniones virtuales.</p>		
<p>PRÁCTICAS DE LABORATORIO INDIVIDUALES Y EN GRUPO. Las prácticas de laboratorio sirven para acercar al alumno a la realidad experimental, pudiendo comprobar la veracidad y exactitud de los resultados explicados en las lecciones teóricas. Al mismo tiempo, facilitan la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia. Siempre que sea posible, las prácticas de laboratorio se realizarán en grupo, potenciando de este modo el aprendizaje cooperativo.</p>		
<p>SIMULACIÓN MEDIANTE TÉCNICAS COMPUTACIONALES. La simulación es una herramienta indispensable para la comprensión del comportamiento de los sistemas, ya sean mecánicos, eléctricos, térmicos, de fluidos o una combinación de estos. Su principal objetivo es que el alumno sea capaz de interpretar los resultados obtenidos con el ordenador y evaluar si son adecuados. También ayuda al alumno a entender cómo afectan diferentes aspectos del diseño al comportamiento de los sistemas para poder proponer cambios que hagan que este cumpla con los requisitos previos.</p>		
<p>ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.</p>		
<p>TUTORÍAS. Las tutorías serán presenciales o remotas a través del correo electrónico o de los recursos del Campus Virtual de la Universidad de Málaga. En el caso de que por motivos excepcionales haya inconvenientes para realizar tutorías presenciales, se podrán realizar tutorías remotas síncronas. En las tutorías el profesor ayuda al alumno en su esfuerzo individual de autoaprendizaje, solucionando sus problemas, motivándolo y orientándolo.</p>		
<p>ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.</p>		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen final escrito	30.0	50.0
Memoria de prácticas de laboratorio y ejecución de las mismas	30.0	50.0
Asistencia y participación activa de los estudiantes	10.0	30.0
5.5 NIVEL 1: OPTATIVO		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Tecnología Ferroviaria		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6



ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Tras cursar la asignatura de Tecnología Ferroviaria, los estudiantes adquieren la capacidad para realizar el análisis y diseño de diferentes subsistemas mecánicos en el ámbito ferroviario. Para ello, utilizan herramientas informáticas avanzadas para el diseño, modelado y análisis de sistemas mecánicos. Además, son capaces de realizar el análisis y diseño de sistemas de captación de energía eléctrica mediante el sistema catenaria-pantógrafo.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>La asignatura de Tecnología Ferroviaria se recomienda al alumnado interesado en el ferrocarril como medio vertebrador del transporte de mercancías y pasajeros, ya sea para ferrocarriles de media y larga distancia, y alta velocidad, así como aquellos empleados en el ámbito urbano.</p> <p>La asignatura presentará los aspectos fundamentales del ferrocarril y su entorno, abarcando la mayoría de los subsistemas que lo componen, desde la vía y su contacto con las ruedas hasta la catenaria y su contacto con el pantógrafo pasando por los bogies, las suspensiones, etc.</p> <p>Asimismo, además de abordar el estudio de los distintos subsistemas mecánicos del ferrocarril, se complementarán los contenidos con diferentes conferencias de especialistas del sector y visitas a instalaciones ferroviarias, donde se incidirá sobre aspectos como la gestión del mantenimiento, las operaciones ferroviarias y la señalización.</p> <p><u>Bloque 1.</u> Prestaciones de los vehículos ferroviarios.</p> <p>Resistencias al avance. Fuerzas motrices. Ejercicios de cálculo de las curvas de prestaciones ferroviarias. Fuerzas necesarias para acelerar. Otras resistencias. Peralte en el trazado ferroviario.</p> <p><u>Bloque 2.</u> La vía ferroviaria.</p> <p>Componentes de la vía. Propiedades dinámicas de la vía. Modelos matemáticos de comportamiento.</p> <p><u>Bloque 3.</u> Circulación en curva.</p> <p>Cuestiones generales. Fuerzas transversales en la vía.</p> <p><u>Bloque 4.</u> Contacto rueda-carril.</p> <p>Contacto normal. Contacto tangencial. Fuerzas de contacto.</p> <p><u>Bloque 5.</u> Dinámica: Movimiento de lazo.</p> <p>Comportamiento cinemático del eje montado. Modelo simplificado de dos ejes unidos rígidamente a un bastidor. Modelo de ejes guiados elásticamente. Bogie con ejes unidos elásticamente.</p> <p><u>Bloque 6.</u> Sistema de captación de corriente: catenaria - pantógrafo.</p> <p>Sistema de captación de corriente. Catenaria. Sistema de suministro de corriente: pantógrafo. Parámetros tecnológicos del pantógrafo. Estudio del contacto pantógrafo - catenaria. Modelos de cálculo pantógrafo.</p> <p><u>Bloque 7.</u> Suspensiones.</p> <p>Principios de las suspensiones activas. Suspensiones primarias y suspensiones secundarias. Trenes basculantes.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		



5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Aplicar métodos matemáticos, analíticos y numéricos avanzados en la resolución de problemas en ingeniería		
CG7 - Conocer e integrar metodologías, procesos y herramientas avanzadas en el campo de la Ingeniería Mecánica		
CG8 - Diseñar un sistema mecánico que satisfaga unos requerimientos técnicos y de funcionalidad previamente definidos		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Identificar y desempeñar los distintos roles del trabajo en equipo para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de sus miembros.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Utilizar herramientas informáticas avanzadas para el diseño, modelado, simulación o cálculo de sistemas mecánicos		
CE9 - Realizar el análisis y diseño de sistemas de captación de energía eléctrica		
CE19 - Realizar el análisis y diseño de diferentes subsistemas mecánicos en el ámbito ferroviario		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	9.5	100
Trabajos dirigidos individuales y en equipo	12	25
Estudio personal del alumno	43.5	0
Conferencias y seminarios	2	100
Visitas a centros tecnológicos de empresas	4	100
Actividades de evaluación	4	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
<p>CLASES TEÓRICAS. Tienen como principal estrategia didáctica la exposición del profesor, que puede complementarse con medios informáticos y audiovisuales. Se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía que complementa el aprendizaje. Se potenciará la exposición y discusión en clase bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de materia. Cuando sea posible, se fomentará la lectura crítica de textos recomendados por el profesor, como artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, para su posterior discusión en clase o para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. Los recursos de las materias serán publicados en el Campus Virtual de la UMA, que incluye, además de los temas y materiales del curso, otros recursos como chats y foros. En caso de que por motivos excepcionales no se puedan impartir presenciales, se impartirán clases remotas síncronas usando plataformas de reuniones virtuales.</p>		
<p>TRABAJOS DIRIGIDOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La realización de trabajos no presenciales será una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Requerirán un desarrollo elaborado para asentar los contenidos de la asignatura de una forma experimental y aplicada. En el caso de trabajos en equipo, los estudiantes tendrán que realizar tareas individuales y de soporte al grupo.</p>		
<p>ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.</p>		
<p>TUTORÍAS. Las tutorías serán presenciales o remotas a través del correo electrónico o de los recursos del Campus Virtual de la Universidad de Málaga. En el caso de que por motivos excepcionales haya inconvenientes para realizar tutorías presenciales, se podrán realizar tutorías remotas síncronas. En las tutorías el profesor ayuda al alumno en su esfuerzo individual de autoaprendizaje, solucionando sus problemas, motivándolo y orientándolo.</p>		



CONFERENCIAS Y SEMINARIOS. Las conferencias y seminarios ayudan profundizar y ampliar conocimientos sobre temas concretos, en muchos casos relacionados con el futuro profesional. También permiten al alumno conocer posibles campos de especialización. Irán precedidos de una rememoración activa de los conocimientos previos de los estudiantes orientada a provocar la expectación de los mismos. En los seminarios, se intentará que las preguntas que surjan durante la exposición sean respondidas por los propios alumnos, interviniendo el profesor sólo para matizar la respuesta en caso de se cometa algún error importante.

VISITAS A CENTROS TECNOLÓGICOS DE EMPRESAS. Las visitas a centros tecnológicos de empresas relacionadas con la Ingeniería Mecánica suponen un complemento a los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante el curso. En general, estas visitas aumentan la motivación y el rendimiento de los estudiantes.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas periódicas	0.0	65.0
Examen final escrito	0.0	65.0
Trabajos escritos y/o exposición de trabajos	0.0	10.0
Asistencia y participación activa de los estudiantes	0.0	25.0

NIVEL 2: Sistemas Inteligentes y Tecnologías Avanzadas de Vehículos

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa
ECTS NIVEL 2	6

DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral

ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar la asignatura, los alumnos serán capaces de:

- Obtener modelos de dinámica vehicular.
- Desarrollar y programar algoritmos de control y seguridad en vehículos.
- Evaluar y planificar la metodología para evaluar el rendimiento de sistemas de suspensión, dirección y frenado de vehículos.



- Programar y simular modelos de dinámica vehicular mediante aplicaciones de simulación comerciales.
- Conocer los sensores e instrumentación utilizada en los ensayos de dinámica vehicular.
- Realizar ensayos con vehículos instrumentalizados.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Con el temario elegido para la asignatura de Sistemas Inteligentes de Transporte y Tecnologías Avanzadas de

Vehículos se pretende dar a conocer al alumno los sistemas de control avanzados que se utilizan en transporte y, particularmente, en el ámbito de la automoción. Se introducirá al alumno en sistemas novedosos de control basados en inteligencia artificial tales como lógica borrosa y redes neuronales. Se describirán diferentes modelos de dinámica vehicular que serán utilizados para implementar sistemas de control tales como control de cruceo, controles de suspensión, frenos o tracción. Dentro de la asignatura también se incluyen temas que tienen una importancia relevante para estudiar y evaluar desde un punto de vista crítico el comportamiento del vehículo relacionado tanto con la seguridad como con la maniobrabilidad y prestaciones. Finalmente, se incluyen apartados dedicados a la aerodinámica vehicular y al estudio de modelos de neumáticos.

Bloque 1. Dinámica y modelado vehicular.

Modelos neumáticos.

Modelos de dinámica vertical, longitudinal y lateral.

Bloque 2. Sistemas de control y seguridad en vehículos.

Sistemas de suspensión avanzados.

Sistemas de ayuda a la dirección. Direcciones activas. Guiado automático.

Sistema antibloqueo de frenos y de ayuda a la frenada de emergencia.

Sistemas de control de tracción y estabilidad.

Bloque 3. Simulación en vehículos.

Programación de modelos de dinámica vehicular. Carsim. Bikesim.

Programación de algoritmos de control en Simulink.

Bloque 4. Ensayos en vehículos.

Sistemas de ensayos Hardware in the loop.

Vehículos sensorizados.

Introducción a la evaluación y la mejora del rendimiento dinámico del vehículo.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

No existen conocimientos previos concretos que sean necesarios como prerequisites. En todo caso, es beneficioso para el mejor aprovechamiento de la asignatura si el alumno dispone de conocimientos básicos de ingeniería de vehículos y del software MATLAB/SIMULINK.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Aplicar métodos matemáticos, analíticos y numéricos avanzados en la resolución de problemas en ingeniería

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Identificar y desempeñar los distintos roles del trabajo en equipo para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de sus miembros.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS



CE6 - Innovar, diseñar, modelar y optimizar sistemas mecánicos		
CE10 - Concebir, desarrollar y explotar sistemas inteligentes en entornos industriales		
CE11 - Utilizar herramientas de modelado y visualización de un sistema mecánico		
CE12 - Desarrollar e integrar soluciones tecnológicas innovadoras y diversas en el ámbito del transporte		
CE18 - Diseñar e implementar sistemas inteligentes de ayuda a la decisión		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	15	100
Prácticas de laboratorio individuales y en grupo	15	100
Simulación mediante técnicas computacionales	15	100
Trabajos dirigidos individuales y en equipo	45	0
Estudio personal del alumno	45	0
Actividades de evaluación	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
<p>CLASES TEÓRICAS. Tienen como principal estrategia didáctica la exposición del profesor, que puede complementarse con medios informáticos y audiovisuales. Se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía que complementa el aprendizaje. Se potenciará la exposición y discusión en clase bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de materia. Cuando sea posible, se fomentará la lectura crítica de textos recomendados por el profesor, como artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, para su posterior discusión en clase o para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. Los recursos de las materias serán publicados en el Campus Virtual de la UMA, que incluye, además de los temas y materiales del curso, otros recursos como chats y foros. En caso de que por motivos excepcionales no se puedan impartir presenciales, se impartirán clases remotas síncronas usando plataformas de reuniones virtuales.</p>		
<p>PRÁCTICAS DE LABORATORIO INDIVIDUALES Y EN GRUPO. Las prácticas de laboratorio sirven para acercar al alumno a la realidad experimental, pudiendo comprobar la veracidad y exactitud de los resultados explicados en las lecciones teóricas. Al mismo tiempo, facilitan la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia. Siempre que sea posible, las prácticas de laboratorio se realizarán en grupo, potenciando de este modo el aprendizaje cooperativo.</p>		
<p>SIMULACIÓN MEDIANTE TÉCNICAS COMPUTACIONALES. La simulación es una herramienta indispensable para la comprensión del comportamiento de los sistemas, ya sean mecánicos, eléctricos, térmicos, de fluidos o una combinación de estos. Su principal objetivo es que el alumno sea capaz de interpretar los resultados obtenidos con el ordenador y evaluar si son adecuados. También ayuda al alumno a entender cómo afectan diferentes aspectos del diseño al comportamiento de los sistemas para poder proponer cambios que hagan que este cumpla con los requisitos previos.</p>		
<p>TRABAJOS DIRIGIDOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La realización de trabajos no presenciales será una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Requerirán un desarrollo elaborado para asentar los contenidos de la asignatura de una forma experimental y aplicada. En el caso de trabajos en equipo, los estudiantes tendrán que realizar tareas individuales y de soporte al grupo.</p>		
<p>ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.</p>		
<p>ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.</p>		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas periódicas	30.0	70.0
Examen final escrito	30.0	70.0
Tareas, ejercicios y problemas propuestos	10.0	70.0
Memoria de prácticas de laboratorio y ejecución de las mismas	10.0	50.0
NIVEL 2: Biomecánica		



5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer los fundamentos del análisis biomecánico del movimiento del sistema musculoesquelético humano.</p> <p>Conocer el comportamiento biomecánico de los tejidos y estructuras del sistema musculoesquelético humano.</p> <p>Aplicar modelos matemáticos para predecir el comportamiento mecánico de un sistema biomecánico, integrando métodos analíticos y herramientas informáticas de modelado, simulación y cálculo.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se estudiará la forma de aplicar los métodos y conocimientos básicos de la Mecánica al estudio del comportamiento de los sistemas biológicos (particularmente del cuerpo humano), particularizándose en las técnicas experimentales de medida, el comportamiento de materiales y el modelado biomecánico basado tanto en sólidos rígidos como en sólidos deformables.</p> <p>Los contenidos programados aportarán al alumno la capacidad para resolver problemas característicos de la cinemática y dinámica del sólido rígido, así como del comportamiento mecánico de medios continuos, que puedan plantearse en los distintos campos de aplicación de la Biomecánica. Los conocimientos básicos aprendidos en la asignatura permitirán al alumno introducirse en estudios más avanzados basados en la mecánica de los sólidos, así como participar en equipos multidisciplinares e integrar los conocimientos dentro de contextos amplios y multidisciplinares en los campos de la ingeniería y las ciencias de la salud.</p> <p>En el primer bloque se hace una introducción al campo de la biomecánica y se relaciona con los conceptos fundamentales de la Ingeniería Mecánica:</p> <p><i>Bloque 1. Introducción</i></p> <p>Tema 1 Introducción. Conceptos generales.</p> <p>Tema 2 Fundamentos de Ingeniería Mecánica</p> <p>Tema 3 Principales estructuras del cuerpo humano.</p> <p>Tema 4 Técnicas de medida en biomecánica</p> <p>El segundo bloque se dedica al estudio cinemático y dinámico del movimiento humano, aplicando herramientas de análisis 2D y 3D:</p> <p><i>Bloque 2. Análisis de movimiento</i></p> <p>Tema 5 Modelos para análisis del movimiento humano</p>		



Tema 6 Modelos para medida del movimiento humano

El último bloque introduce el análisis mecánico de las estructuras del sistema músculo esquelético humano, estableciendo las bases necesarias para un desarrollo futuro más profundo:

Bloque 3. Comportamiento mecánico de elementos del sistema musculoesquelético

Tema 7 Componentes del sistema musculoesquelético como elementos deformables

Tema 8 Respuesta mecánica de sistemas simples y compuestos ante cargas de tracción

Tema 9 Respuesta mecánica de sistemas simples y compuestos ante cargas de torsión

Tema 10 Respuesta mecánica de sistemas simples y compuestos ante cargas de flexión

Tema 11 Respuesta mecánica de sistemas ante cargas combinadas

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Para cursar con éxito esta asignatura es recomendable tener conocimientos previos de Mecánica del sólido rígido, Elasticidad y Resistencia de Materiales y comportamiento mecánico de materiales.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Aplicar métodos matemáticos, analíticos y numéricos avanzados en la resolución de problemas en ingeniería

CG7 - Conocer e integrar metodologías, procesos y herramientas avanzadas en el campo de la Ingeniería Mecánica

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT2 - Resolver de forma innovadora y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica desarrollando y ejercitando la creatividad

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE2 - Utilizar herramientas informáticas avanzadas para el diseño, modelado, simulación o cálculo de sistemas mecánicos

CE11 - Utilizar herramientas de modelado y visualización de un sistema mecánico

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	7	100
Clases prácticas	7	100
Simulación mediante técnicas computacionales	7	100
Trabajos dirigidos individuales y en equipo	25	0
Estudio personal del alumno	27.5	0
Actividades de evaluación	1.5	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

CLASES TEÓRICAS. Tienen como principal estrategia didáctica la exposición del profesor, que puede complementarse con medios informáticos y audiovisuales. Se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía que complementa el aprendizaje. Se potenciará la exposición y discusión en clase bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de materia. Cuando sea posible, se fomentará la lectura crítica de textos recomendados por el profesor, como artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, para su posterior discusión en clase o para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. Los recursos de las materias serán publicados en el Campus Virtual de la UMA, que incluye, además de los temas y materiales del curso, otros recursos como chats y foros. En caso de que por motivos excepcionales no se puedan impartir presenciales, se impartirán clases remotas síncronas usando plataformas de reuniones virtuales.



<p>CLASES PRÁCTICAS. Las clases prácticas tienen como principal estrategia didáctica el aprendizaje basado en problemas, aplicando gradualmente los conocimientos a situaciones específicas, mediante la resolución de problemas. A lo largo del curso se irá proponiendo a los alumnos de forma escalonada la resolución de ejercicios que serán entregados a través del Campus Virtual de la Universidad de Málaga y posteriormente discutidos en clase.</p>		
<p>SIMULACIÓN MEDIANTE TÉCNICAS COMPUTACIONALES. La simulación es una herramienta indispensable para la comprensión del comportamiento de los sistemas, ya sean mecánicos, eléctricos, térmicos, de fluidos o una combinación de estos. Su principal objetivo es que el alumno sea capaz de interpretar los resultados obtenidos con el ordenador y evaluar si son adecuados. También ayuda al alumno a entender cómo afectan diferentes aspectos del diseño al comportamiento de los sistemas para poder proponer cambios que hagan que este cumpla con los requisitos previos.</p>		
<p>TRABAJOS DIRIGIDOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La realización de trabajos no presenciales será una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Requerirán un desarrollo elaborado para asentar los contenidos de la asignatura de una forma experimental y aplicada. En el caso de trabajos en equipo, los estudiantes tendrán que realizar tareas individuales y de soporte al grupo.</p>		
<p>ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.</p>		
<p>ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.</p>		
<p>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</p>		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen final escrito	20.0	75.0
Memoria de prácticas de laboratorio y ejecución de las mismas	0.0	20.0
Trabajos escritos y/o exposición de trabajos	20.0	75.0
<p>NIVEL 2: Vibraciones Mecánicas. Análisis Modal Experimental</p>		
<p>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</p>		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
<p>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</p>		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
<p>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</p>		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
<p>LISTADO DE ESPECIALIDADES</p>		
<p>No existen datos</p>		
<p>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</p>		
<p>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</p>		



- Ser capaz de identificar el fenómeno de las vibraciones en sistemas mecánicos.
- Saber diseñar sistemas mecánicos que cumplan requisitos dinámicos apropiados a su funcionalidad.
- Ser capaz de modelar y analizar sistemas mecánicos de parámetros concentrados y distribuidos.
- Saber calcular frecuencias naturales y modos de modelos analíticos de sistemas mecánicos empleando herramientas de modelado, simulación y cálculo.
- Saber implementar ensayos modales experimentales con martillo de impacto para comprobar la validez de sus diseños dinámicos: **del comportamiento dinámico de un diseño mecánico.**
- Saber optimizar un sistema mecánico atendiendo al control de vibraciones.**

5.5.1.3 CONTENIDOS

- Bloque 1. Clasificación de las vibraciones mecánicas. Identificación de los diferentes tipos de vibraciones. Aspectos de las vibraciones a considerar en el diseño de un sistema mecánico. Propuestas de los trabajos del curso para los alumnos.
- Bloque 2. Análisis de vibraciones de sistemas de 1 grado de libertad. Resolución de sistemas sin amortiguamiento, con amortiguamiento y con fuerzas externas de excitación. Aplicación al trabajo del curso.
- Bloque 3. Análisis de vibraciones de sistemas de 2 grados de libertad. Resolución de sistemas sin amortiguamiento y con fuerzas externas de excitación empleando superposición modal. Aplicación al trabajo del curso.
- Bloque 4. Vibraciones de sistemas flexibles. Extracción de frecuencias naturales y modos de vibración en sistemas flexibles. Aplicación al trabajo del curso.
- Bloque 5. Ensayos modales experimentales. Técnicas de ensayo, preparación, realización e identificación de parámetros modales de sistemas mecánicos. Aplicación al trabajo del curso.
- Bloque 1. Importancia de las vibraciones. Clasificación de las vibraciones mecánicas. Procedimiento del análisis de las vibraciones. Componentes mecánicos de un sistema vibratorio.**
- Bloque 2. Análisis de vibraciones de sistemas de 1 grado de libertad. Vibraciones libres sin amortiguamiento. Vibraciones libres con amortiguamiento. Vibraciones forzadas con amortiguamiento. Tipos de amortiguamiento.**
- Bloque 3. Análisis de vibraciones de sistemas de 2 grados de libertad. Vibraciones libres sin amortiguamiento. Análisis modal.**
- Bloque 4. Ensayos modales experimentales. Técnicas de ensayo, preparación, realización e identificación de parámetros modales de sistemas mecánicos.**
- Bloque 5. Vibraciones en sistemas continuos. Método de los elementos finitos. Extracción de frecuencias naturales y modos de vibración.**
- Bloque 6. Control de vibraciones. Amortiguamiento y control de frecuencias naturales. Optimización de un sistema mecánico vibratorio.**

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG4 - Aplicar los métodos de investigación al desarrollo e innovación de productos y procesos

CG7 - Conocer e integrar metodologías, procesos y herramientas avanzadas en el campo de la Ingeniería Mecánica

CG8 - Diseñar un sistema mecánico que satisfaga unos requerimientos técnicos y de funcionalidad previamente definidos

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT2 - Resolver de forma innovadora y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica desarrollando y ejercitando la creatividad



5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Utilizar herramientas informáticas avanzadas para el diseño, modelado, simulación o cálculo de sistemas mecánicos		
CE6 - Innovar, diseñar, modelar y optimizar sistemas mecánicos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	9	100
Clases prácticas	5	100
Simulación mediante técnicas computacionales	3	100
Trabajos dirigidos individuales y en equipo	40	10
Estudio personal del alumno	16.5	0
Actividades de evaluación	1.5	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
<p>CLASES TEÓRICAS. Tienen como principal estrategia didáctica la exposición del profesor, que puede complementarse con medios informáticos y audiovisuales. Se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía que complementa el aprendizaje. Se potenciará la exposición y discusión en clase bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de materia. Cuando sea posible, se fomentará la lectura crítica de textos recomendados por el profesor, como artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, para su posterior discusión en clase o para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. Los recursos de las materias serán publicados en el Campus Virtual de la UMA, que incluye, además de los temas y materiales del curso, otros recursos como chats y foros. En caso de que por motivos excepcionales no se puedan impartir presenciales, se impartirán clases remotas síncronas usando plataformas de reuniones virtuales.</p>		
<p>CLASES PRÁCTICAS. Las clases prácticas tienen como principal estrategia didáctica el aprendizaje basado en problemas, aplicando gradualmente los conocimientos a situaciones específicas, mediante la resolución de problemas. A lo largo del curso se irá proponiendo a los alumnos de forma escalonada la resolución de ejercicios que serán entregados a través del Campus Virtual de la Universidad de Málaga y posteriormente discutidos en clase.</p>		
<p>SIMULACIÓN MEDIANTE TÉCNICAS COMPUTACIONALES. La simulación es una herramienta indispensable para la comprensión del comportamiento de los sistemas, ya sean mecánicos, eléctricos, térmicos, de fluidos o una combinación de estos. Su principal objetivo es que el alumno sea capaz de interpretar los resultados obtenidos con el ordenador y evaluar si son adecuados. También ayuda al alumno a entender cómo afectan diferentes aspectos del diseño al comportamiento de los sistemas para poder proponer cambios que hagan que este cumpla con los requisitos previos.</p>		
<p>TRABAJOS DIRIGIDOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La realización de trabajos no presenciales será una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Requerirán un desarrollo elaborado para asentar los contenidos de la asignatura de una forma experimental y aplicada. En el caso de trabajos en equipo, los estudiantes tendrán que realizar tareas individuales y de soporte al grupo.</p>		
<p>ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.</p>		
<p>TUTORÍAS. Las tutorías serán presenciales o remotas a través del correo electrónico o de los recursos del Campus Virtual de la Universidad de Málaga. En el caso de que por motivos excepcionales haya inconvenientes para realizar tutorías presenciales, se podrán realizar tutorías remotas síncronas. En las tutorías el profesor ayuda al alumno en su esfuerzo individual de autoaprendizaje, solucionando sus problemas, motivándolo y orientándolo.</p>		
<p>ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.</p>		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas periódicas	0.0	80.0
Examen final escrito	0.0	80.0
Trabajos escritos y/o exposición de trabajos	0.0	50.0
Asistencia y participación activa de los estudiantes	30.0	60.0



NIVEL 2: Emprendedores en Ingeniería		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer el proceso de creación de una empresa y las fases para su planificación estratégica.</p> <p>Saber gestionar económicamente una empresa.</p> <p>Conocer las funciones de dirección técnica y de proyectos I+D+i en una empresa industrial.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Creación de empresas.</p> <p>Puesta en marcha de una empresa de ingeniería.</p> <p>Deontología profesional.</p> <p>Responsabilidad civil del ingeniero y su legislación.</p> <p>Ámbito internacional.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>El idioma utilizado normalmente en las actividades docentes será el castellano. Sin embargo, es posible la realización de alguna charla, seminario, etc., en inglés. En este sentido, la mayoría de la bibliografía utilizada será en inglés.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG5 - Sintetizar, interpretar, discutir y elaborar conclusiones a partir de la información obtenida en visitas o estancias en centros de producción, conferencias o seminarios		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		



CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Identificar y desempeñar los distintos roles del trabajo en equipo para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de sus miembros.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE4 - Aplicar criterios de viabilidad económica a la hora de realizar la planificación estratégica de un sistema de producción		
CE20 - Conocer el proceso de creación de una empresa y su funcionamiento		
CE21 - Planificar funciones de dirección y gestionar económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	15	100
Clases prácticas	12	100
Trabajos dirigidos individuales y en equipo	20	10
Estudio personal del alumno	82	0
Tutorías	2	100
Conferencias y seminarios	12	100
Actividades de evaluación	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
<p>CLASES TEÓRICAS. Tienen como principal estrategia didáctica la exposición del profesor, que puede complementarse con medios informáticos y audiovisuales. Se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía que complementa el aprendizaje. Se potenciará la exposición y discusión en clase bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de materia. Cuando sea posible, se fomentará la lectura crítica de textos recomendados por el profesor, como artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, para su posterior discusión en clase o para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. Los recursos de las materias serán publicados en el Campus Virtual de la UMA, que incluye, además de los temas y materiales del curso, otros recursos como chats y foros. En caso de que por motivos excepcionales no se puedan impartir presenciales, se impartirán clases remotas síncronas usando plataformas de reuniones virtuales.</p>		
<p>CLASES PRÁCTICAS. Las clases prácticas tienen como principal estrategia didáctica el aprendizaje basado en problemas, aplicando gradualmente los conocimientos a situaciones específicas, mediante la resolución de problemas. A lo largo del curso se irá proponiendo a los alumnos de forma escalonada la resolución de ejercicios que serán entregados a través del Campus Virtual de la Universidad de Málaga y posteriormente discutidos en clase.</p>		
<p>TRABAJOS DIRIGIDOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La realización de trabajos no presenciales será una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Requerirán un desarrollo elaborado para asentar los contenidos de la asignatura de una forma experimental y aplicada. En el caso de trabajos en equipo, los estudiantes tendrán que realizar tareas individuales y de soporte al grupo.</p>		
<p>ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.</p>		
<p>TUTORÍAS. Las tutorías serán presenciales o remotas a través del correo electrónico o de los recursos del Campus Virtual de la Universidad de Málaga. En el caso de que por motivos excepcionales haya inconvenientes para realizar tutorías presenciales, se podrán realizar tutorías remotas síncronas. En las tutorías el profesor ayuda al alumno en su esfuerzo individual de autoaprendizaje, solucionando sus problemas, motivándolo y orientándolo.</p>		
<p>CONFERENCIAS Y SEMINARIOS. Las conferencias y seminarios ayudan profundizar y ampliar conocimientos sobre temas concretos, en muchos casos relacionados con el futuro profesional. También permiten al alumno conocer posibles campos de especialización. Irán precedidos de una rememoración activa de los conocimientos previos de los estudiantes orientada a provocar la expectación de los mismos. En los seminarios, se intentará que las preguntas que surjan durante la exposición sean respondidas por los propios alumnos, interviniendo el profesor sólo para matizar la respuesta en caso de se cometa algún error importante.</p>		
<p>ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.</p>		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		



SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas periódicas	0.0	80.0
Examen final escrito	0.0	80.0
Trabajos escritos y/o exposición de trabajos	0.0	80.0
NIVEL 2: Metodología de la Investigación y Análisis de Datos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer las fuentes bibliográficas principales de la información científica, así como los fundamentos de la redacción de textos científicos.</p> <p>Conocer los fundamentos de estadística necesarios para el análisis de datos experimentales, así como las técnicas de ajuste de datos a modelos teóricos tanto paramétricos como no paramétricos.</p> <p>Conocer las principales técnicas de análisis de señales y series temporales, tanto lineales como no lineales.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Introducción a la investigación científica:</p> <p>Formulación de hipótesis y modelos: El método científico:</p> <p>Documentación científica y fuentes bibliográficas:</p> <p>Presentación de resultados:</p> <p>Análisis y descripción estadística de datos experimentales:</p> <p>Técnicas de análisis de señales y series temporales:</p> <p>Bloque 1 (Metodología de Investigación).</p> <p>Tema 1. Introducción a la Investigación científica. Ciencia, Tecnología e Ingeniería. ¿Qué es la investigación? Tipos de investigación. Proceso y diseño de la investigación. El perfil del investigador. Política científica.</p> <p>Tema 2. Formulación de hipótesis y modelos: El método científico.</p>		



Observación de la naturaleza. Investigación Experimental e Investigación especulativa. Computación y modelado. Investigación e Innovación.

Centros de Investigación en España. I+D+i en España.

Tema 3. Documentación Científica y fuentes bibliográficas. Tipos de documentos científicos. La tesis doctoral. Artículos científicos. Bases de datos bibliográficas (SCOPUS, Web of Science). Otras herramientas (Researchgate, Google Scholar, etc). Medidas bibliométricas (Índice de impacto, terciles y cuartiles, número de citas, factor H). Revistas clásicas, Open Access e híbridas.

Bloque 2 (Análisis de datos)

Tema 4. Introducción al tratamiento estadístico de datos. Conceptos básicos de probabilidad y estadística. Variables continuas y discretas.

Distribuciones de probabilidad usuales discretas y continuas. Aplicaciones.

Tema 5. Métodos de ajuste para datos experimentales. Ajuste por mínimos cuadrados. Bondad del ajuste y función de mérito. Ajuste lineal por mínimos cuadrados. Ajuste lineal generalizado. Ajuste no lineal.

Estimación inicial de parámetros. Método de Levenberg-Marquardt para modelos no lineales. Aplicaciones.

Tema 6. Introducción al análisis de series temporales. Procesos estocásticos. Procesos estacionarios. Tendencias, estacionalidad y fluctuaciones. Función de autocorrelación (correlograma). Transformada de Fourier. Transformada discreta de Fourier y su implementación en el algoritmo FFT. Modelos de series temporales: modelos de Markov, modelos AR, modelos MA, modelos ARMA, modelos ARIMA. Correlaciones de largo alcance y ruidos 1/f. Análisis de fluctuaciones. Aplicaciones.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE13 - Aplicar técnicas avanzadas de explotación de grandes cantidades de datos (procedentes de sensores y dispositivos inteligentes), y extraer información a partir de los mismos.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	25	100
Trabajos dirigidos individuales y en equipo	15	50
Estudio personal del alumno	107	0
Actividades de evaluación	3	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

CLASES TEÓRICAS. Tienen como principal estrategia didáctica la exposición del profesor, que puede complementarse con medios informáticos y audiovisuales. Se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía que complementa el aprendizaje. Se potenciará la exposición y discusión en clase bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de materia. Cuando sea posible, se fomentará la lectura crítica de textos recomendados por el profesor, como artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, para su posterior discusión en clase o para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. Los recursos de las materias serán publicados en el Campus Virtual de la UMA, que incluye, además de los temas y materiales del curso, otros recursos como chats y foros. En caso de que por motivos excepcionales no se puedan impartir presenciales, se impartirán clases remotas síncronas usando plataformas de reuniones virtuales.

TRABAJOS DIRIGIDOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La realización de trabajos no presenciales será una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Requerirán un desarrollo elaborado para asentar los contenidos de la asignatura de una forma experimental y aplicada. En el caso de trabajos en equipo, los estudiantes tendrán que realizar tareas individuales y de soporte al grupo.

ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.



TUTORÍAS. Las tutorías serán presenciales o remotas a través del correo electrónico o de los recursos del Campus Virtual de la Universidad de Málaga. En el caso de que por motivos excepcionales haya inconvenientes para realizar tutorías presenciales, se podrán realizar tutorías remotas síncronas. En las tutorías el profesor ayuda al alumno en su esfuerzo individual de autoaprendizaje, solucionando sus problemas, motivándolo y orientándolo.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas periódicas	20.0	30.0
Examen final escrito	20.0	40.0
Tareas, ejercicios y problemas propuestos	40.0	80.0
Trabajos escritos y/o exposición de trabajos	40.0	80.0

NIVEL 2: Instrumentación y Medida en Ingeniería Mecánica

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa
ECTS NIVEL 2	3

DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral

ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar la asignatura, el alumno deberá mostrar conocimientos sobre: los distintos sensores electrónicos, los bloques básicos y estrategias para el acondicionamiento de las señales generadas por los mismos, y la adquisición de señales.

Tendrá capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos al análisis y síntesis de circuitería de acondicionamiento de sensores.

Deberá mostrar capacidad para la resolución de problemas, razonamiento crítico, aprendizaje autónomo y búsqueda de información, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, de la presentación de ideas y resultados de forma oral y escrita y trabajo en equipo.

5.5.1.3 CONTENIDOS

OBJETIVOS

Dentro del concepto general de este Máster de adquirir la capacidad de desarrollar un proyecto de ingeniería mecánica en su totalidad, el alumno puede encontrarse, en alguna de sus etapas, con la necesidad de trabajar con sensores electrónicos para alcanzar medidas precisas de los parámetros físicos del entorno de aplicación. Esta asignatura pretende aportar los conocimientos adecuados para que el ingeniero mecánico sea capaz de acondi-



cionar las señales generadas por sensores con los circuitos electrónicos apropiados, buscando corregir y compensar errores e interferencias en la medida.

CONTENIDOS

Bloque 1. Introducción a los Sistemas de Adquisición de Señales y Medida. Sistemas de medida. Características estáticas y dinámicas. Errores en la medida.

Bloque 2. Sensores Resistivos. Circuitos de acondicionamiento y linealización para sensores resistivos. Amplificadores de instrumentación.

Bloque 3. Sensores de Reactancia Variable. Sensor capacitivo y acondicionamiento en alterna. Acondicionamiento mediante osciladores variables. Sensores inductivos. Demodulación coherente. Bloque 4. Sensores digitales. Medidas de frecuencia y periodo. Buses digitales.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Se recomienda que el alumno domine aspectos de electrónica básica y teoría de circuitos, el conocimiento de los dispositivos electrónicos comunes (diodos, transistores, etc.) y los bloques básicos de diseño tanto analógico (amplificadores operacionales, comparadores, etc.) como digital (contadores, registros de desplazamiento).

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Aplicar métodos matemáticos, analíticos y numéricos avanzados en la resolución de problemas en ingeniería

CG4 - Aplicar los métodos de investigación al desarrollo e innovación de productos y procesos

CG7 - Conocer e integrar metodologías, procesos y herramientas avanzadas en el campo de la Ingeniería Mecánica

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Identificar y desempeñar los distintos roles del trabajo en equipo para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de sus miembros.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE16 - Realizar proyectos de ingeniería mecánica con transductores e interfaces de comunicación.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	3	100
Prácticas de laboratorio individuales y en grupo	18	100
Trabajos dirigidos individuales y en equipo	20	0
Estudio personal del alumno	32.5	0
Actividades de evaluación	1.5	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

CLASES TEÓRICAS. Tienen como principal estrategia didáctica la exposición del profesor, que puede complementarse con medios informáticos y audiovisuales. Se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía que complementa el aprendizaje. Se potenciará la exposición y discusión en clase bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de materia. Cuando sea posible, se fomentará la lectura crítica de textos recomendados por el profesor, como artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, para su posterior discusión en clase o para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. Los recursos de las materias serán publicados en el Campus Virtual de la UMA, que incluye, además de los temas y materiales del curso, otros recursos como chats y foros. En caso de que por motivos excepcionales no se puedan impartir presenciales, se impartirán clases remotas síncronas usando plataformas de reuniones virtuales.



<p>PRÁCTICAS DE LABORATORIO INDIVIDUALES Y EN GRUPO. Las prácticas de laboratorio sirven para acercar al alumno a la realidad experimental, pudiendo comprobar la veracidad y exactitud de los resultados explicados en las lecciones teóricas. Al mismo tiempo, facilitan la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia. Siempre que sea posible, las prácticas de laboratorio se realizarán en grupo, potenciando de este modo el aprendizaje cooperativo.</p>		
<p>TRABAJOS DIRIGIDOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La realización de trabajos no presenciales será una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Requerirán un desarrollo elaborado para asentar los contenidos de la asignatura de una forma experimental y aplicada. En el caso de trabajos en equipo, los estudiantes tendrán que realizar tareas individuales y de soporte al grupo.</p>		
<p>ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.</p>		
<p>TUTORÍAS. Las tutorías serán presenciales o remotas a través del correo electrónico o de los recursos del Campus Virtual de la Universidad de Málaga. En el caso de que por motivos excepcionales haya inconvenientes para realizar tutorías presenciales, se podrán realizar tutorías remotas síncronas. En las tutorías el profesor ayuda al alumno en su esfuerzo individual de autoaprendizaje, solucionando sus problemas, motivándolo y orientándolo.</p>		
<p>ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.</p>		
<p>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</p>		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas periódicas	0.0	80.0
Examen final escrito	0.0	80.0
Memoria de prácticas de laboratorio y ejecución de las mismas	0.0	80.0
Trabajos escritos y/o exposición de trabajos	0.0	80.0
Asistencia y participación activa de los estudiantes	0.0	10.0
<p>NIVEL 2: Simulación Numérica de Flujos Aplicados a Sistemas Mecánicos</p>		
<p>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</p>		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
<p>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</p>		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
<p>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</p>		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
<p>LISTADO DE ESPECIALIDADES</p>		
<p>No existen datos</p>		



NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Desarrollar un código de simulación 2D para fluidos incompresibles mediante volúmenes finitos.</p> <p>Crear un volumen de fluido tridimensional que modele un problema de interés industrial.</p> <p>Mallar un volumen de fluido tridimensional teniendo en cuenta el tipo de elemento usado y mejorando la malla en las zonas cercanas a la pared.</p> <p>Resolver las ecuaciones laminares o turbulentas en problemas de interés industrial, sabiendo elegir y verificar los modelos de turbulencia y funciones de pared, y controlando la precisión de los resultados.</p> <p>Postprocesar los resultados obtenidos para determinar parámetros globales de interés ingenieril así como la creación de figuras tridimensionales de flujos generados.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Bloque 1. Ecuaciones de conservación de la masa, cantidad de movimiento y energía en forma integral.</p> <p>Bloque 2. Turbulencia, tensor de esfuerzos turbulentos y modelos de turbulencia.</p> <p>Bloque 3. Simulaciones Reynolds Averaged Navier Stokes equations (RANS), Large Eddy Simulations (LES) y DNS.</p> <p>Bloque 4. Simulación de problemas mediante Volúmenes Finitos mediante programación.</p> <p>Bloque 5. Generación de mallas.</p> <p>Bloque 6. Simulación de problemas en programas comerciales.</p> <p>Bloque 7. Postprocesado de soluciones.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Aplicar métodos matemáticos, analíticos y numéricos avanzados en la resolución de problemas en ingeniería		
CG4 - Aplicar los métodos de investigación al desarrollo e innovación de productos y procesos		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Identificar y desempeñar los distintos roles del trabajo en equipo para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de sus miembros.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Utilizar herramientas informáticas avanzadas para el diseño, modelado, simulación o cálculo de sistemas mecánicos		
CE17 - Resolver problemas de Mecánica de Fluidos aplicados a sistemas mecánicos avanzados mediante simulaciones numéricas así como la extracción de resultados globales para la realización de modelos simplificados		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	9	100
Simulación mediante técnicas computacionales	9	100



Trabajos dirigidos individuales y en equipo	10	0
Desarrollo de proyectos individuales y en equipo	10	30
Estudio personal del alumno	32.5	0
Actividades de evaluación	1.5	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

CLASES TEÓRICAS. Tienen como principal estrategia didáctica la exposición del profesor, que puede complementarse con medios informáticos y audiovisuales. Se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía que complementa el aprendizaje. Se potenciará la exposición y discusión en clase bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de materia. Cuando sea posible, se fomentará la lectura crítica de textos recomendados por el profesor, como artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, para su posterior discusión en clase o para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. Los recursos de las materias serán publicados en el Campus Virtual de la UMA, que incluye, además de los temas y materiales del curso, otros recursos como chats y foros. En caso de que por motivos excepcionales no se puedan impartir presenciales, se impartirán clases remotas síncronas usando plataformas de reuniones virtuales.

SIMULACIÓN MEDIANTE TÉCNICAS COMPUTACIONALES. La simulación es una herramienta indispensable para la comprensión del comportamiento de los sistemas, ya sean mecánicos, eléctricos, térmicos, de fluidos o una combinación de estos. Su principal objetivo es que el alumno sea capaz de interpretar los resultados obtenidos con el ordenador y evaluar si son adecuados. También ayuda al alumno a entender cómo afectan diferentes aspectos del diseño al comportamiento de los sistemas para poder proponer cambios que hagan que este cumpla con los requisitos previos.

TRABAJOS DIRIGIDOS INDIVIDUALES Y EN EQUIPO. La realización de trabajos no presenciales será una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Requerirán un desarrollo elaborado para asentar los contenidos de la asignatura de una forma experimental y aplicada. En el caso de trabajos en equipo, los estudiantes tendrán que realizar tareas individuales y de soporte al grupo.

DESARROLLO DE PROYECTOS EN EQUIPO. Los proyectos serán una aplicación práctica del aprendizaje y el uso efectivo de recursos, con un tiempo limitado para la planificación, discusión de estrategias y diseño de la solución. El aprendizaje cooperativo podrá ser del tipo Student Team Learning o Puzzle. En el primero, cada alumno estudiará la información proporcionada por el profesor, pudiendo ayudarse de sus compañeros. Posteriormente todos los miembros del equipo pondrán en común sus propuestas, consensuarán la mejor solución y desarrollarán el proyecto. En el segundo caso, el proyecto se divide en partes y cada alumno prepara una. Los alumnos de diferentes grupos, responsables de cada parte, podrán poner en común sus conclusiones. Finalmente, cada alumno aporta su parte al grupo y el equipo desarrolla la solución final en su conjunto. Estas técnicas están orientadas a favorecer el aprendizaje basado en proyectos para fomentar el carácter transversal y profesionalizante de las materias.

ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas periódicas	10.0	50.0
Examen final escrito	10.0	50.0
Memoria de proyectos y/o exposición de proyectos	10.0	50.0
Trabajos escritos y/o exposición de trabajos	10.0	50.0

NIVEL 2: Análisis Térmico

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	



ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Saber identificar los diferentes flujos de calor relevantes para el análisis térmico de problemas de interés para la Ingeniería Mecánica y de Fabricación.</p> <p>Saber resolver numéricamente ecuaciones en derivadas parciales utilizando la PDE Toolkit de Matlab. Saber interpretar críticamente los resultados de los modelos de simulación y comprender la importancia de verificar esos resultados utilizando soluciones aproximadas o acotando el valor de la solución.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Bloque 1. Repaso de conceptos básicos: balances de materia y de energía, mecanismos de transferencia de calor, tratamiento matemático básico de cada mecanismo de transferencia, condiciones de contorno, problemas estacionarios/transitorios, lineales/no lineales, etc.</p> <p>Bloque 2. Fundamentos del Método de los Elementos Finitos: discretización espacial, funciones de aproximación, ensamblaje de matrices, resolución de un problema básico de conducción del calor 1D estacionario Bloque 3. Introducción a la PDE TOOLBOX de Matlab: problemas que resuelve, estructura, comandos básicos, post-procesado, ejemplos</p> <p>Bloque 4. Aplicaciones: talleres guiados donde se resolverán, en orden de dificultad creciente, diversos problemas de interés para el Ingeniero Mecánico. Ejemplos:</p> <p>Efecto de añadir aletas a un motor de motocicleta, comparando soluciones numéricas con analíticas</p> <p>Enfriamiento de esferas de acero, comparando soluciones numéricas con analíticas Evacuación del calor en frenos de disco</p> <p>Transferencia de calor en hornos</p> <p>Distribución de temperaturas y esfuerzos en tuberías</p> <p>Problemas de solidificación de metales, estirado de fibras, etc.</p> <p>Enfriamiento de componentes electrónicos</p> <p>Bloque 5. Proyecto final de la asignatura</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Aplicar métodos matemáticos, analíticos y numéricos avanzados en la resolución de problemas en ingeniería		
CG7 - Conocer e integrar metodologías, procesos y herramientas avanzadas en el campo de la Ingeniería Mecánica		
CG8 - Diseñar un sistema mecánico que satisfaga unos requerimientos técnicos y de funcionalidad previamente definidos		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		



CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Identificar y desempeñar los distintos roles del trabajo en equipo para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de sus miembros.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Utilizar herramientas informáticas avanzadas para el diseño, modelado, simulación o cálculo de sistemas mecánicos		
CE14 - Calcular los campos de temperaturas y flujos de calor en el interior de sólidos		
CE15 - Resolver numéricamente ecuaciones en derivadas parciales de interés en el campo de la Ingeniería Térmica		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	10.5	100
Simulación mediante técnicas computacionales	10.5	100
Estudio personal del alumno	52.5	0
Actividades de evaluación	1.5	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
<p>CLASES TEÓRICAS. Tienen como principal estrategia didáctica la exposición del profesor, que puede complementarse con medios informáticos y audiovisuales. Se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía que complementa el aprendizaje. Se potenciará la exposición y discusión en clase bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de materia. Cuando sea posible, se fomentará la lectura crítica de textos recomendados por el profesor, como artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, para su posterior discusión en clase o para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. Los recursos de las materias serán publicados en el Campus Virtual de la UMA, que incluye, además de los temas y materiales del curso, otros recursos como chats y foros. En caso de que por motivos excepcionales no se puedan impartir presenciales, se impartirán clases remotas síncronas usando plataformas de reuniones virtuales.</p>		
<p>SIMULACIÓN MEDIANTE TÉCNICAS COMPUTACIONALES. La simulación es una herramienta indispensable para la comprensión del comportamiento de los sistemas, ya sean mecánicos, eléctricos, térmicos, de fluidos o una combinación de estos. Su principal objetivo es que el alumno sea capaz de interpretar los resultados obtenidos con el ordenador y evaluar si son adecuados. También ayuda al alumno a entender cómo afectan diferentes aspectos del diseño al comportamiento de los sistemas para poder proponer cambios que hagan que este cumpla con los requisitos previos.</p>		
<p>DESARROLLO DE PROYECTOS EN EQUIPO. Los proyectos serán una aplicación práctica del aprendizaje y el uso efectivo de recursos, con un tiempo limitado para la planificación, discusión de estrategias y diseño de la solución. El aprendizaje cooperativo podrá ser del tipo Student Team Learning o Puzzle. En el primero, cada alumno estudiará la información proporcionada por el profesor, pudiendo ayudarse de sus compañeros. Posteriormente todos los miembros del equipo pondrán en común sus propuestas, consensuarán la mejor solución y desarrollarán el proyecto. En el segundo caso, el proyecto se divide en partes y cada alumno prepara una. Los alumnos de diferentes grupos, responsables de cada parte, podrán poner en común sus conclusiones. Finalmente, cada alumno aporta su parte al grupo y el equipo desarrolla la solución final en su conjunto. Estas técnicas están orientadas a favorecer el aprendizaje basado en proyectos para fomentar el carácter transversal y profesionalizante de las materias.</p>		
<p>ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.</p>		
<p>TUTORÍAS. Las tutorías serán presenciales o remotas a través del correo electrónico o de los recursos del Campus Virtual de la Universidad de Málaga. En el caso de que por motivos excepcionales haya inconvenientes para realizar tutorías presenciales, se podrán realizar tutorías remotas síncronas. En las tutorías el profesor ayuda al alumno en su esfuerzo individual de autoaprendizaje, solucionando sus problemas, motivándolo y orientándolo.</p>		
<p>ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.</p>		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen final escrito	0.0	75.0



Tareas, ejercicios y problemas propuestos	0.0	40.0
Memoria de proyectos y/o exposición de proyectos	0.0	45.0
5.5 NIVEL 1: PRÁCTICAS DE EMPRESAS		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Prácticas de Empresas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Prácticas Externas	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
		12
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Completar la formación académica y adquirir una experiencia profesional a través de la realización de prácticas en empresas e instituciones.</p> <p>Asimilar la realidad empresarial y laboral del entorno social en el ámbito de su futura profesión.</p> <p>Contribuir a su formación integral, potenciando su formación práctica y permitiéndole aplicar el conjunto de conocimientos adquiridos durante el proceso educativo.</p> <p>Adquirir hábitos de trabajo adecuados a un entorno profesional típico, y dotarle de cierta experiencia que facilite su posterior inserción laboral.</p> <p>Que los alumnos sean capaces de entender los productos y procesos propios de la empresa en la que realizan sus prácticas y aprendan sobre ellos en las fases de planificación, diseño o cálculo.</p> <p>Que los alumnos sean capaces de planificar sus actividades como parte de las actividades inherentes a los sistemas de producción y calidad de la empresa en la que realicen sus prácticas.</p> <p>Mejorar las capacidades de comunicación con profesionales de su ámbito y de la comunidad académica.</p> <p>Mejorar la creatividad en la resolución de nuevas situaciones y problemas a partir del trabajo en equipo con profesionales del ámbito de la ingeniería.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Desarrollo de las tareas propias de un ingeniero mecánico en una organización empresarial		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - Calcular, diseñar, proyectar, desarrollar e implementar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la ingeniería mecánica, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas		



CG5 - Sintetizar, interpretar, discutir y elaborar conclusiones a partir de la información obtenida en visitas o estancias en centros de producción, conferencias o seminarios		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Identificar y desempeñar los distintos roles del trabajo en equipo para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de sus miembros.		
CT2 - Resolver de forma innovadora y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica desarrollando y ejercitando la creatividad		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Prácticas en empresas	300	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
PRÁCTICAS DE EMPRESAS. La realización de las prácticas en empresas complementa la formación recibida en el aula, y resulta de vital importancia como primera toma de contacto del alumno con el mundo laboral. En general, son muy motivadoras para el alumno y suponen un contacto directo con la realidad, lo que sin duda es de gran importancia en su formación profesional y su futura incorporación al mundo laboral. El alumnado puede beneficiarse de un aprendizaje guiado por un profesional capacitado.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Entrevistas personales	0.0	50.0
Memoria elaborada por el alumno de las prácticas de empresa	25.0	75.0
Informe de evaluación del tutor de prácticas de empresa	25.0	75.0
5.5 NIVEL 1: TRABAJO FIN DE MÁSTER		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Trabajo Fin de Master		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	18	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
		18
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		



CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Saber ejecutar un trabajo de nivel máster en el ámbito de la Ingeniería Mecánica.</p> <p>Saber presentar los resultados del trabajo y defender públicamente los mismos ante la comunidad académica y ante la sociedad.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>El Trabajo Fin de Máster (TFM) será un trabajo individual, donde el estudiante deberá demostrar su capacidad para desarrollar y fabricar un dispositivo mecánico. Para ello deberá aplicar los conceptos y técnicas aprendidas a lo largo del Máster considerando aspectos legales, técnicos, económicos y ambientales.</p> <p>El alumno desarrollará una memoria con los fundamentos teóricos, desarrollos propios, resultados, conclusiones y cuanta información se considere necesaria para demostrar la calidad del carácter científico-técnico del trabajo realizado. Además de la memoria, el alumno realizará una exposición y defensa oral pública de su TFM frente al tribunal evaluador.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Aplicar métodos matemáticos, analíticos y numéricos avanzados en la resolución de problemas en ingeniería		
CG4 - Aplicar los métodos de investigación al desarrollo e innovación de productos y procesos		
CG6 - Realizar, presentar y defender un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral, vinculado al campo de conocimiento de la ingeniería mecánica, en el que se sintetizen las competencias adquiridas en las enseñanzas		
CG7 - Conocer e integrar metodologías, procesos y herramientas avanzadas en el campo de la Ingeniería Mecánica		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT2 - Resolver de forma innovadora y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica desarrollando y ejercitando la creatividad		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		



ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Estudio personal del alumno	434	0
Tutorías	15	100
Actividades de evaluación	1	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
ESTUDIO PERSONAL DEL ALUMNO. El estudio personal del alumno permite a cada estudiante adquirir las distintas competencias a su ritmo. El estudio y trabajo individual obliga al alumno a la organización de su trabajo para realizar las necesarias tareas de planificación, desarrollo y evaluación del aprendizaje.		
TUTORÍAS. Las tutorías serán presenciales o remotas a través del correo electrónico o de los recursos del Campus Virtual de la Universidad de Málaga. En el caso de que por motivos excepcionales haya inconvenientes para realizar tutorías presenciales, se podrán realizar tutorías remotas síncronas. En las tutorías el profesor ayuda al alumno en su esfuerzo individual de autoaprendizaje, solucionando sus problemas, motivándolo y orientándolo.		
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN. Los sistemas de evaluación se detallan en el apartado 5.4. La evaluación no debe entenderse como una actividad aislada del proceso formativo, sino que es un proceso continuo y acumulativo.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Memoria escrita del Trabajo Fin de Máster	40.0	70.0
Presentación, Exposición oral y Discusión con el Tribunal del Trabajo Fin de Máster	40.0	70.0



6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Málaga	Profesor Contratado Doctor	13.5	100	21,6
Universidad de Málaga	Ayudante Doctor	9	100	12,3
Universidad de Málaga	Profesor Titular de Universidad	63.6	100	60,3
Universidad de Málaga	Catedrático de Universidad	13.6	100	16,7
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
75	15	90
CODIGO	TASA	VALOR %
1	Tasa de Rendimiento	85
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		

Los nuevos estatutos de la Universidad de Málaga, (BOJA 93, 17 de mayo de 2019) reproducen, en su artículo 111, la previsión legal en relación con la verificación de los conocimientos del estudiantado, regulando en los artículos 112 y 113 los derechos y deberes, respectivamente, en relación con la evaluación de su rendimiento académico y estableciendo, en los artículos 136,137 y 139 los instrumentos académicos de organización para llevar a cabo la verificación de los conocimientos. Por último, el artículo 149 de los Estatutos, en el marco de lo previsto en el Estatuto del Estudiante Universitario, fija el marco normativo para la revisión de evaluaciones en el ámbito de la Universidad de Málaga. Como también indica el citado artículo 111 de los Estatutos, es competencia del Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga aprobar y hacer públicas las normas correspondientes a la verificación de los conocimientos del estudiantado. De acuerdo con lo establecido en este último artículo, [la normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes](#) del estudiantado, fue aprobada en el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga, en sesión celebrada el 23 de julio de 2019.

Además del citado procedimiento de carácter general, consecuencia del régimen jurídico vigente en la materia, la valoración del progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes se contempla también en los procedimientos del Sistema de Garantía de Calidad, con la finalidad de lograr la mejora de la calidad de la enseñanza.

La Universidad de Málaga tiene previsto un procedimiento para la evaluación y mejora del progreso y los resultados de aprendizaje, que establece los mecanismos a través de los cuales se recogerá y analizará información relativa a los Resultados Académicos y define el modo en que se utilizará la información recogida para el seguimiento, la revisión y mejora del desarrollo del Plan de Estudios. Este procedimiento atiende a los indicadores anteriores y queda recogido en el proceso clave PC09 Evaluación del aprendizaje correspondiente al Sistema de Garantía de Calidad, recogido en el apartado 9 de la Memoria.

El propósito de dicho procedimiento es conocer y analizar los resultados previstos en el título en relación con su tasa de graduación, tasa de abandono y tasa de eficiencia, así como otros indicadores complementarios que permitan contextualizar los resultados de los anteriores.

De acuerdo con el Informe sobre Innovación de la Docencia en las Universidades Andaluzas (CIDUA), la valoración del progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes, se llevará de acuerdo teniéndose presente que es preciso considerar la evaluación como una ocasión para conocer la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje y una oportunidad para su reformulación y mejora.

Se impone la necesidad de ampliar el concepto de evaluación del rendimiento para que abarque los diferentes componentes de las competencias personales y profesionales que se propone desarrollar la enseñanza universitaria: conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos.

La pretensión central del modelo de evaluación que propone la Universidad de Málaga es que el estudiante en todo momento tenga conciencia de su proceso de aprendizaje, comprenda lo que aprende, sepa aplicarlo y entienda el sentido y la utilidad social y profesional de los aprendizajes que realiza. Los apoyos metodológicos fundamentales del proyecto docente que orientan el modelo marco propuesto descansan en la combinación del trabajo individual, las explicaciones del docente, la experimentación en la práctica, la interacción y el trabajo cooperativo entre iguales y la comunicación con el tutor.



En definitiva, se trata de transformar el modelo convencional de transmisión oral de conocimientos, toma de apuntes y reproducción de lo transmitido en pruebas y exámenes, por un modelo que reafirma la naturaleza tutorial de la función docente universitaria, que atiende a las peculiaridades del aprendizaje profesional y académico de cada estudiante.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	https://www.uma.es/calidad/
--------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2022
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
No procede en este caso. El plan de estudios propuesto no sustituye a ninguna titulación previa.	
10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
33381949W	ALEJANDRO	RODRÍGUEZ	GÓMEZ
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Escuela Ingenierías Industriales - C/ Dr. Ortiz Ramos s/n - Campus Universitario de Teatinos	29071	Málaga	Málaga
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
director.eii@uma.es	951952310	951952512	Director de la Escuela de Ingenierías Industriales
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
25095535M	ERNESTO	PIMENTEL	SÁNCHEZ
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Vicerrectorado de Estudios. Pabellón de Gobierno - Campus El Ejido	29071	Málaga	Málaga
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vrestudios@uma.es	952131038	952132694	Vicerrector de Estudios
El Rector de la Universidad no es el Representante Legal			
Ver Apartado 11: Anexo 1.			
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título no es el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
25095535M	ERNESTO	PIMENTEL	SÁNCHEZ
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Vicerrectorado de Estudios. Pabellón de Gobierno - Campus El Ejido	29071	Málaga	Málaga
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vrestudios@uma.es	952131038	952132694	Vicerrector de Estudios



Apartado 2: Anexo 1

Nombre :2_Justificación.pdf

HASH SHA1 :3E2525724BAB7430B4B80A91F05F4CD9C1C3CF1F

Código CSV :482894035853762931916474

Ver Fichero: 2_Justificación.pdf



Apartado 4: Anexo 1

Nombre :4.1_Sistemas de información.pdf

HASH SHA1 :E618A701F4C4D167C8B6810A3DDFF8EE38B1D557

Código CSV :482894109833624785331536

Ver Fichero: 4.1_Sistemas de información.pdf



Apartado 5: Anexo 1

Nombre :5_Planificación enseñanzas.pdf

HASH SHA1 :47850C76B2D1D85BEF657882A51829F25DAB1E78

Código CSV :482894188958313803034717

Ver Fichero: 5_Planificación enseñanzas.pdf



Apartado 6: Anexo 1

Nombre :6.1_Profesorado.pdf

HASH SHA1 :E519152FA290826444BE77ACB737F65D81DB6636

Código CSV :441871595058174906365817

Ver Fichero: 6.1_Profesorado.pdf



Apartado 6: Anexo 2

Nombre :6.2_Otros recursos humanos.pdf

HASH SHA1 :26E5AFE17C45EBDBE6B06F3131AC92AA2E80DD59

Código CSV :441871741044886040656851

Ver Fichero: 6.2_Otros recursos humanos.pdf



Apartado 7: Anexo 1

Nombre :7_Recursos materiales.pdf

HASH SHA1 :1B462EDE04AAFBF26DFE54F3E63F7C181F0E1071

Código CSV :482894261919925268097539

Ver Fichero: 7_Recursos materiales.pdf



Apartado 8: Anexo 1

Nombre :8.1_Resultados previstos.pdf

HASH SHA1 :0E1FAE60CF1B801C0AC4E86630379E72759D7874

Código CSV :482894329057347558577192

Ver Fichero: 8.1_Resultados previstos.pdf



Apartado 10: Anexo 1

Nombre :10_Calendario implantación.pdf

HASH SHA1 :0208318B20C96930D7A44129E3CE60EF8805AD57

Código CSV :482894409748536983011137

Ver Fichero: 10_Calendario implantación.pdf



Apartado 11: Anexo 1

Nombre :Delegación de firma.pdf

HASH SHA1 :77AB7DFF0DCD2389BFCF4A45B5A384FEFDB5DC0D

Código CSV :440770592339965511654858

Ver Fichero: Delegación de firma.pdf



