[MHE201] DISEÑO, CÁLCULO Y VERIFICACIÓN DE MÁQUINAS

DATOS GENERALES

Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL			**Materia**	?
Semestre	2	**Curso**	1	**Mención / Especialidad**	
Carácter	OBLIGATORIA				
Plan	2022	**Modalidad**	Presencial	**Idioma**	CASTELLANO
Créditos	5,5	**H./sem.**	3,5	**Horas totales**	63 h. lectivas + 74,5 h. no lectivas = **137,5 h. totales**

OBJETIVOS AGENDA 2030

PROFESORES

GALFARSORO ANDUAGA, UNAI
ULACIA GARMENDIA, IBAI
MCCLOSKEY GOMEZ, ALEX
OYANGUREN GARCIA, AITOR

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS

Asignaturas	Conocimientos
ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES	*(No se requieren conocimientos previos)*
EXPRESIÓN GRÁFICA II	
TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS	
FISICA I	

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CC	CO	HD	ECTS
MHRA03 - Diseñar y realizar ensayos de máquinas		x		3,9
MHRA22 - Demostrar conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos		x		0,52
MHRA23 - Demostrar conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes		x		0,52
MHRA27 - Demostrar capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las implicaciones y responsabilidades sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales		x		0,08
MHRA28 - 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		x		0,08
MHRA30 - Trabajar con las personas, implicándolas y dirigiéndolas en una dinámica dirigida a un objetivo común que incluya reflexión sobre su responsabilidad ética y social, con una visión global del trabajo a desarrollar y de las características que el mismo requiere (calidad, plazos,...), asumiendo la responsabilidad de las decisiones adoptadas		x		0,08
MHR126 - Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos, poco conocidos o cambiantes dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		x		0,16
MHR129 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo		x		0,16
			Total:	**5,5**

CC: Conocimientos o Contenidos / CO: Competencias / HD: Habilidades o Destrezas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ENAEE	ECTS
ENA123 - Conocimiento y comprensión: Un profundo conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, que le permitan conseguir el resto de las competencias del título.	0,5
ENA124 - Conocimiento y comprensión: Un profundo conocimiento y comprensión de las disciplinas de la ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título.	0,5
ENA126 - Conocimiento y comprensión: Conocimiento con sentido crítico del amplio contexto multidisciplinar de la ingeniería y de la interrelación que existe entre los conocimientos de los distintos campos.	0,5
ENA128 - Análisis en ingeniería: La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas.	0,7
ENA134 - Investigación e innovación: Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulaciones con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad.	0,5
ENA136 - Investigación e innovación: Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones.	0,6
ENA139 - Aplicación práctica de la ingeniería: Competencias prácticas, como el uso de herramientas informáticas para resolver problemas complejos realizar proyectos de ingeniería complejos y diseñar y dirigir investigaciones complejas.	0,6

ENA140 - Aplicación práctica de la ingeniería: Completo conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones.	0,6
ENA142 - Aplicación práctica de la ingeniería: Conocimiento y comprensión de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería.	0,5
ENA147 - Comunicación y Trabajo en Equipo: Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales como miembro o líder de un equipo que pueda estar formado por personas de distintas disciplinas y niveles, y que puedan utilizar herramientas de comunicación virtual.	0,5
Total:	**5,5**

RESULTADOS DE APRENDIZAJE SECUNDARIOS

RMH124 Dimensiona mecanismos de transmisión de movimiento en base a levas y en base a engranes

ACTIVIDADES FORMATIVAS	HL	HNL	HT
Estudio personal y desarrollo flexible de conceptos y materias empleando dinámicas activas, para impulsar un aprendizaje más significativo		18 h.	18 h.
Realización de pruebas, presentaciones, defensas, exámenes y/o puntos de control	3 h.		3 h.
Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	19 h.		19 h.
Realización de ejercicios y resolución de problemas individualmente y/o en equipo	4 h.	11 h.	15 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, retos y problemas	10%	Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, retos y problemas
Presentación y defensa de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, TFG/TFM, retos y problemas	30%	Presentación y defensa de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, TFG/TFM, retos y problemas
Pruebas individuales escritas y/u orales o pruebas individuales de codificación/programación	60%	Pruebas individuales escritas y/u orales o pruebas individuales de codificación/programación

Observaciones: Todas las actividades formativas (puntos de control, trabajos individuales y grupales, etc.) tienen que tener una nota mínima (5 mínimo) y una oportunidad de recuperación. En caso de recuperación del punto de control, la nota final será la nota de la recuperación. Los trabajos, prácticas, etc. suspendidos deberán recuperarse y se valorarán con una nota máxima de 5. La evaluación del trabajo multidisciplinar consta, en parte, de una defensa individual que habrá de estar aprobada con una nota mínima de 5 para hacer media con las demás partes que componen la nota final. La realización de las prácticas es obligatoria para aprobar.

HL - Horas lectivas: 26 h.
HNL - Horas no lectivas: 29 h.
HT - Total horas: 55 h.

RMH125 Modeliza, ensaya y verifica elementos mecánicos y sistemas de transmisión

ACTIVIDADES FORMATIVAS	HL	HNL	HT
Estudio personal y desarrollo flexible de conceptos y materias empleando dinámicas activas, para impulsar un aprendizaje más significativo		21 h.	21 h.
Realización de pruebas, presentaciones, defensas, exámenes y/o puntos de control	5 h.		5 h.
Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	20 h.		20 h.
Realización de ejercicios y resolución de problemas individualmente y/o en equipo	2,5 h.	6,5 h.	9 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, retos y problemas	10%	Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, retos y problemas

Pruebas individuales escritas y/u orales o pruebas individuales de codificación/programación	90%	Pruebas individuales escritas y/u orales o pruebas individuales de codificación/programación

Observaciones: Todas las actividades formativas (puntos de control, trabajos individuales y grupales, etc.) tienen que tener una nota mínima (5 mínimo) y una oportunidad de recuperación. En caso de recuperación del punto de control, la nota final será la nota de la recuperación. Los trabajos, prácticas, etc. suspendidos deberán recuperarse y se valorarán con una nota máxima de 5. La realización de las prácticas es obligatoria para aprobar.

HL - Horas lectivas: 27,5 h.
HNL - Horas no lectivas: 27,5 h.
HT - Total horas: 55 h.

RMH126 Diseña, calcula y verifica mecanismos de transmisión de movimiento en máquinas partiendo de las especificaciones dadas

ACTIVIDADES FORMATIVAS	HL	HNL	HT
Desarrollo y redacción de memorias, informes, presentaciones, material audiovisual, etc. relativas a proyectos/prácticas/retos/análisis de casos realizados/investigaciones experimentales individualmente y/o en equipos		7,5 h.	7,5 h.
Realización / Resolución de proyectos/retos/casos... para dar solución a problemas en contextos interdisciplinares, reales y/o simulados, individualmente y/o en equipos	4,5 h.	10,5 h.	15 h.
Realización de prácticas en entornos reales y redactar la memoria correspondiente	5 h.		5 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, retos y problemas	50%	Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, retos y problemas
Presentación y defensa de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, TFG/TFM, retos y problemas	50%	Presentación y defensa de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, TFG/TFM, retos y problemas

Observaciones: La evaluación del trabajo multidisciplinar consta, en parte, de una defensa individual que habrá de estar aprobada con una nota mínima de 5 para hacer media con las demás partes que componen la nota final.

HL - Horas lectivas: 9,5 h.
HNL - Horas no lectivas: 18 h.
HT - Total horas: 27,5 h.

CONTENIDOS

1.- Diseño y cálculo de elementos de máquinas no comerciales

- Levas

-Proceso de diseño

-Cinemática

-Dimensionado y verificación

- Engranajes

-Definición de geometría para engranajes cilíndricos de dientes rectos,

-Aplicación a dientes helicoidales,

-Movimiento y transmisión de par,

-Dimensionamiento mediante normativa y herramientas de cálculo

-Conceptos de lubricación

2.- Modelización de sistemas de transmisión

- Modelos de parámetros concentrados
- Modelos EF

3.- Ensayos y verificación de máquinas

- Máquina en funcionamiento
  - Frecuencias relacionadas con elementos mecánicos giratorios
  - Frecuencias relacionadas con diferentes tipos de fallo
  - Realizar FFTs e interpretar la información
- Máquina parada
  - Frecuencias naturales
  - Modos de vibración
  - Set-up experimental para la medición
- Respuesta dinámica
- Normativa de severidad de vibraciones

RECURSOS DIDÁCTICOS Y BIBLIOGRAFÍA

Recursos didácticos

Apuntes de la asignatura
Artículos de carácter técnico
Plataforma Moodle
Presentaciones en clase
Realización de prácticas en laboratorio
Software específico de la titulación

Bibliografía

"Elementos de máquinas", B. J. hamrock, B. Jacobson, S. R. Schmid, Ed. Mcgraw-Hill

"134 Problemas de teoría de máquinas y mecanismos", P. R. Moliner, CPDA-ETSEIB

"Engranajes", P. R. Moliner, CPDA-ETSEIB

"Cam design handbook", Harold A. Rothbart, Ed, McGraw-Hill

"Cam Design", Clyde H. Moon, Camco

"Elementos de máquinas"; G. Niemann; Editorial LABOR

Norton RL. Diseño de máquinas. Pearson; 1999.

Shigley JE, Mischke CR, Bocanegra FP, Correa CO. Diseño en ingeniería mecánica. México; McGraw-Hill; 2002

Erdman AG, Sandor GN. Mechanism design: analysis and synthesis (Vol. 1). Prentice-Hall, Inc.; 1997

Decker KH, Manual del ingeniero; 13. Elementos de máquinas. Urmo; 1980.

Norma ISO 6336: Calculation of load capacity of spur and helical gears.

Henriot G. Traité théorique et pratique des engrenages. Dunond; 1975

Campabadal J. Engranajes. Primera Editorial Ariel. 1969.

Schrock J. Montaje ajuste y verificación de elementos de máquinas. Reverte; 1965

Tlusty J. Manufacturing processes and equipment. Prentice Hall; 2000.