Guía docente
340055 - DIMA-M6O12 - Diseño de Máquinas

Última modificación: 29/06/2023

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú
Unidad que imparte: 712 - EM - Departamento de Ingeniería Mecánica.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: JOAN SOLE ROVIRA

Otros: JOAN SOLE ROVIRA

CAPACIDADES PREVIAS

Conceptos previos sobre los que se ha planificado la asignatura:
- De la asignatura "Ciencia de los Materiales" (CIMA):
· Propietades mecánicas. Ensayos de tracción y de compresión, dureza i tenacidad.
· Mecanismos de deformación plástica. Mecanismos de endurecimiento.
- Los contenidos académicos de la asignatura "Resistencia de Materiales I" (RMA1).
- Los contenidos académicos de la asignatura "Resistencia de Materiales II" (RMA2).

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. CE20. Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas

Transversales:
2. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La metodología docente aplicada en esta asignatura distingue entre las actividades planificadas para ser resultas fuera del aula y las actividades a realizar dentro del aula. Para cada semana del curso se dispone de un documento en el que se especifican las actividades de mínima dedicación al estudio fuera del aula, y que se deben realizar con tal de conseguir alcanzar satisfactoriamente los objetivos de aprendizaje propios de la asignatura. Las sesiones de clases presenciales se dedican a intentar esclarecer y consolidar aquellos conceptos teóricos y aplicados que se derivan del estudio de las guías de mínima dedicación realizado fuera del aula. Hay dos tipos de sesiones de clase presencial que se diferencian según el tamaño del grupo de alumnos que participan. Las sesiones con un número reducido de alumnos tienen por objetivo el de guiar el aprendizaje de los conceptos básicos y aplicados de una manera lo más personalizada posible para cada estudiante, permitiendo una interacción más fluida con el tutor.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura el estudiante ha de ser capaz de:
- Diseñar elementos típicos de máquinas.
- Trabaja en equipo de forma eficaz, favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión del grupo.
- Expone eficazmente resultados técnicos.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo pequeño	7,5	5.00
Horas grupo grande	52,5	35.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

1. Estado tridimensional de tensiones.

Descripción:
Solicitaciones simples.
Distribución de tensiones en la sección transversal de una viga de sección rectangular sometida a torsión.
Solicitaciones combinadas, sección crítica y punto crítico.
Estado de tensiones en un punto.
Las proyecciones del vector tensión y los círculos de Mohr.
El tensor tensión.
Tensiones principales y direcciones principales.

Actividades vinculadas:
A1. Guía y evaluación del proceso de aprendizaje.
A2. Resolución de problemas.
A3. Evaluación acreditativa.

Dedicación: 21h
Grupo grande/Teoría: 8h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Actividades dirigidas: 12h

2. Teorías de fallada estática.

Descripción:
El ensayo a tracción y el diagrama tensión-deformación.
Materiales dúctiles y materiales frágiles.
Teoría del máximo esfuerzo cortante. Hexágono de Tresca.
Teoría de la máxima energía de distorsión.
Tensión equivalente de Von Mises-Hencky.
Teoría de Coulomb-Mohr.
Teoría de Coulomb modificada.
Aplicaciones de las teorías de falla estática al dimensionado de elementos mecánicos.

Actividades vinculadas:
A1. Guía y evaluación del proceso de aprendizaje.
A2. Resolución de problemas.
A3. Evaluación acreditativa.

Dedicación: 13h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Actividades dirigidas: 8h

3. Fatiga.

Descripción:
El mecanismo de falla por fatiga.
Ensayo a fatiga de materiales.
Límite de fatiga y resistencia a la fatiga.
La curva S-N para el acero.
Factores modificadores de la resistencia a la fatiga.
Efecto de la concentración de tensiones.
Sensibilidad a la entalla y coeficiente de concentración de tensiones a la fatiga.
Influencia de las tensiones medias en la resistencia a la fatiga.
Diagrama de Haigh.
Línea de Goodman.
La regla de Miner.
Cálculo de elementos de máquina sometidos a cargas dinámicas combinadas.

Actividades vinculadas:
A1. Guía y evaluación del proceso de aprendizaje.
A2. Resolución de problemas.
A3. Evaluación acreditativa.

Dedicación: 25h
Grupo grande/Teoría: 9h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Actividades dirigidas: 15h

4. Ejes de transmisión.

Descripción:
Árboles y ejes.
Elementos asociados a los ejes. Cálculo de chavetas.
Fuerzas transmitidas en los mecanismos de correas.
Fuerzas transmitidas en los mecanismos de engranajes.
Dimensionado de ejes según las teorías de la falla estática. Factor de servicio.
Dimensionado de ejes según la teoría de fatiga. Coeficientes de concentración de tensiones.

Actividades vinculadas:
A1. Guía y evaluación del proceso de aprendizaje.
A2. Resolución de problemas.
A3. Evaluación acreditativa.

Dedicación: 13h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Actividades dirigidas: 8h

5. Rodamientos.

Descripción:
Tipos y nomenclatura de los rodamientos.
Rodamientos solicitados estáticamente.
Rodamientos solicitados dinámicamente.
Caso de combinación de fuerzas radiales y axiales.
La regla de Miner.
Cálculo y selección de rodamientos para una duración de vida determinada.

Actividades vinculadas:
A1. Guía y evaluación del proceso de aprendizaje.
A2. Resolución de problemas.
A3. Evaluación acreditativa.

Dedicación: 16h
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Actividades dirigidas: 10h

6. Engranatges.

Descripción:
Clasificación de los engranajes.
Condición de engrane y perfiles conjugados.
Curva evolvente de círculo base.
Mecanismo de correa cruzada.
Características del perfil de evolvente.
Juego entre flancos.
Cremallera de evolvente.
Tallado de engranajes.
Desplazamiento de perfil.
Limitaciones del desplazamiento de perfil.
Parámetros de la rueda generada.
Condición de engranaje sin juego.
Grado de recubrimiento.

Actividades vinculadas:
A1. Guía y evaluación del proceso de aprendizaje.
A2. Resolución de problemas.
A3. Evaluación acreditativa.

Dedicación: 24h 30m
Grupo grande/Teoría: 8h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Actividades dirigidas: 15h

7. Trenes de engranajes.

Descripción:
Relación de transmisión en engranajes.
Relación de transmisión en trenes de engranajes.
Trenes abiertos y trenes recurrentes.
Engranaje epicicloidal o planetario.
Trenes simples de engranajes de ejes fijos.
Trenes simples de engranajes de ejes móviles, epicicloidales o planetarios.
Ecuación de Willis.
Ejercicios de trenes de engranajes planetarios con frenos y embragues.
Relaciones de velocidades y relaciones de momentos.

Actividades vinculadas:
A1. Guía y evaluación del proceso de aprendizaje.
A2. Resolución de problemas.
A3. Evaluación acreditativa.

Dedicación: 17h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Actividades dirigidas: 10h

8. Elementos roscados.

Descripción:
Geometría de la rosca.
Tornillos de transmisión.
Rosca cuadrada. Avanzar en contra y a favor de la carga.
Rosca trapecial o triangular. Avanzar en contra y a favor de la carga.
Rozamiento en el asiento.
Autorretención.
Tornillos de unión.
Fallo del tornillo. Ruptura. Destornillamiento.
Proceso de apriete y asentamiento. Tensiones durante el montaje.
La rosca métrica ISO.
Área resistente a la tracción.
Fuerza y â□□â□□momento de montaje.
Clase y resistencia del tornillo. Calidad de la unión. Factor de seguridad.
Dispersión en el montaje. Momento prescrito.
Cálculo de rigidezas. Método del bicono de 30º.
Unión con fuerza separadora estática.
Unión con fuerza separadora dinámica.
Diagrama fuerza-deformación.

Actividades vinculadas:
A1. Guía y evaluación del proceso de aprendizaje.
A2. Resolución de problemas.
A3. Evaluación acreditativa.

Dedicación: 20h 30m
Grupo grande/Teoría: 8h
Grupo pequeño/Laboratorio: 0h 30m
Actividades dirigidas: 12h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y relacionadas con el control del proceso de aprendizaje del estudiante serán evaluadas con el soporte de la plataforma SoRAP y supondrán el 7% de la nota final de la asignatura. Las actividades de evaluación acreditativa se resolverán en dos actos evaluativos que serán planificados por la Escuela dentro de los períodos de evaluación parcial y de evaluación final, respectivamente. Estas actividades de evaluación acreditativa tendrán forma de ejercicios escritos, sus resultados corresponderán al 93% de la nota final de la asignatura y serán reevaluables (durante el período de reevaluación) de acuerdo con lo especificado en la normativa académica de los estudios de Grado.

A continuación, se explican las diferentes opciones y las condiciones para optar a realizar la prueba de reevaluación.
El examen de reevaluación consta de 6 ejercicios de los que solo deben resolverse 3, que deberán de ser los de una de las siguientes opciones:
I) Los 3 primeros ejercicios corresponden al examen de recuperación del primer examen parcial. Para calcular la nota final de la asignatura se considerará la mayor nota entre el examen del primer parcial i el examen de recuperación del primer parcial.
II) Los 3 siguientes ejercicios corresponden al examen de recuperación del segundo examen parcial. Para calcular la nota final de la asignatura se considerará la mayor nota entre el examen del segundo parcial i el examen de recuperación del segundo parcial.
III) Una combinación especificada de 3 de los ejercicios corresponde al examen de reavaluació. Para calcular la nota final de la asignatura se considerará el mayor resultado entre la suma de la nota del examen del primer parcial multiplicada por su peso más la nota del examen del segundo parcial multiplicada por su peso, y la nota del examen de reevaluación multiplicada per la suma de los pesos anteriores. O sea, la mayor nota entre:
Nota_1er_parcial·Pes_1er_Parcial+Nota_2on_parcial·Pes_2on_Parcial i Nota_ReAvaluació·(Pes_1er_Parcial+Pes_2on_Parcial).

Para decidir que examen elegir, se deben tener en cuenta las siguientes condiciones:
a) Se puede optar a realizar el examen de recuperación del primer parcial si se ha suspendido el primer examen parcial.
b) Se puede optar a realizar el examen de recuperación del segundo parcial si se ha suspendido el segundo examen parcial.
c) Tal y como especifica la normativa académica actual: se puede optar a realizar el examen de reevaluación si se ha suspendido la asignatura con una calificación final de la asignatura igual o superior a 2. La calificación obtenida mediante reevaluación se continuará ponderando con el resto de actividades no reevaluables con el mismo porcentaje que se indique en la guía docente para el conjunto de pruebas. La calificación obtenida en la reevaluación sustituirá la calificación previa obtenida en la parte reevaluable (los primero i segundo exámenes parciales) siempre que sea superior a esta, y con un valor máximo de Notable (7) en la calificación final de la asignatura. Si el estudiante que es presenta a reevaluación no supera la asignatura, se conservará la nota más alta entre el resultado de la evaluación ordinaria y el de la reevaluación.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las condiciones de realización de cada prueba se especificaran, en cada caso, con la suficiente antelación.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Norton, Robert L. Diseño de maquinaria : síntesis y análisis de máquinas y mecanismos [en línea]. 6a ed. Aravaca: McGraw Hill/Interamerica de España, 2020 [Consulta: 19/02/2024]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5701. ISBN 9788448620998.
- Fenollosa i Coral, Josep. Unions cargolades [Recurs electrònic] [en línea]. 2a ed. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, 2016 [Consulta: 03/05/2022]. Disponible a: https://upcommons.upc.edu/handle/2117/82360. ISBN 9788498805581.
- Beer, Ferdinand Pierre; Johnston, E. Russell; DeWolf, John; Mazurek, David F. Mecánica de materiales [en línea]. 7a ed. México: Mc-Graw-Hill Education, 2017 [Consulta: 19/02/2024]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8071. ISBN 9781456260866.
- Bigordà Peiró, Jacint ; Fenollosa i Coral, Josep. La Fatiga dels elements mecànics [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 1993 [Consulta: 25/03/2022]. Disponible a: https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36329. ISBN 8483010526.
- Juvinall, Robert C. Diseño de elementos de máquinas. 2a ed. México, D.F: Limusa, 2013. ISBN 9786070504365.
- Avilés González, Rafael. Métodos de cálculo de fatiga para ingeniería. 2a ed. Madrid: Paraninfo, 2015. ISBN 9788428335188.