



UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: TEORÍA DE MAQUINAS Y MECANISMOS

Código: 56314

Tipología: OBLIGATORIA

Créditos ECTS: 6

Grado: 353 - GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (CR)

Curso académico: 2020-21

Centro: 602 - E.T.S. INGENIERÍA INDUSTRIAL CIUDAD REAL

Grupo(s): 21

Curso: 2

Duración: C2

Lengua principal de impartición: Español

Segunda lengua: Inglés

Uso docente de otras lenguas:

English Friendly: N

Página web: Plataforma Moodle

Bilingüe: N

| Profesor: PUBLIO PINTADO SANJUAN - Grupo(s): 21 | | | | |
|---|-----------------------------------|-----------|------------------------|--------------------|
| Edificio/Despacho | Departamento | Teléfono | Correo electrónico | Horario de tutoría |
| Politécnico/2-A14 (coordinador) | MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS | Vía Teams | publio.pintado@uclm.es | |

2. REQUISITOS PREVIOS

Los alumnos deben tener conocimientos sobre los siguientes temas:

- Matemáticas: cálculo diferencial e integral.
- Física: estática, cinemática y dinámica de la partícula.
- Expresión gráfica: conocimientos básicos de dibujo técnico y programas CAD.
- Informática: Manejo elemental de ordenadores y programación básica en MATLAB.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Asignatura "Obligatoria" correspondiente al Módulo 2 (formación común de la rama industrial) del plan de estudios de Grado de Ingeniería Mecánica, cuyo objetivo principal es aportar al estudiante los conocimientos relativos a los principios de teoría de máquinas y mecanismos, tal y como se dispone en el Anexo de la orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, que establece las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para las distintas profesiones reguladas de Ingeniero Técnico Industrial.

Más concretamente, el alumno deberá conocer, tras cursar esta asignatura, los fundamentos de la mecánica del sólido y del análisis cinemático y dinámico de mecanismos planos. Además, el alumno deberá saber aplicar dichos fundamentos al diseño de sistemas mecánicos.

El correcto aprendizaje de los conocimientos aportados por esta asignatura se considera clave para un correcto aprovechamiento de asignaturas encuadradas en cursos posteriores de los estudios conducentes al Grado en Ingeniería Mecánica. Estas asignaturas directamente relacionadas, donde se profundizan y amplían los conocimientos adquiridos en esta asignatura, son las siguientes:

- Asignaturas Obligatorias:
 - Ampliación de teoría de máquinas y mecanismos
 - Diseño, cálculo y ensayo de máquinas
- Asignaturas Optativas:
 - Vibraciones Mecánicas
 - Ingeniería de vehículos

En definitiva, esta asignatura es parte esencial de la formación básica del Ingeniero o la Ingeniera. Estos conocimientos, junto con los adquiridos en posteriores asignaturas del grado, proporcionarán al alumno las destrezas necesarias para resolver problemas relacionados con la ingeniería en el ámbito del análisis y diseño de máquinas y mecanismos. Además, esta asignatura ayuda a potenciar la capacidad del alumno en habilidades esenciales para un ingeniero como son la visión espacial, la comprensión del movimiento de partículas, sólidos y mecanismos o la utilización de un lenguaje oral y escrito apropiado que le permita emitir juicios o reflexiones en el ámbito laboral del ingeniero mecánico.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

| Código | Descripción |
|--------|---|
| A03 | Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. |
| A04 | Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. |
| A07 | Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). |
| A08 | Expresarse correctamente de forma oral y escrita. |
| A12 | Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. |
| C07 | Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos. |
| CB01 | Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio |
| CB02 | Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio |

| | |
|------|--|
| CB03 | Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética |
| CB04 | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado |
| CB05 | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía |

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Saber aplicar dichos fundamentos al diseño de sistemas mecánicos.

Conocer los fundamentos de la mecánica del sólido.

Conocer los fundamentos del análisis cinemático y dinámico de mecanismos planos.

Resultados adicionales

El alumno adquirirá unos conceptos básicos que le permitirán afrontar con garantías sucesivas asignaturas relacionadas con la ingeniería mecánica. Además, será consciente de los problemas a los que sus conocimientos adquiridos pueden dar solución y el modo en que enfocarlos y enfrentarse a ellos.

El alumno se ejercitará en la presentación de exposiciones a sus compañeros como medio para conseguir el objetivo de ser capaz de transmitir información e ideas.

El alumno será capaz de recoger datos relacionados con las máquinas y mecanismos para poder describirlos y analizarlos desde un punto de vista tanto cinemático como dinámico. De igual modo, deberá ser capaz de analizar los resultados obtenidos y realizar reflexiones y juicios de valor sobre ellos.

El alumno podrá utilizar, a nivel de usuario, algún paquete de software que le permita resolver con mayor precisión y rapidez problemas relativos al análisis de máquinas y mecanismos.

El alumno mejorará su capacidad de expresarse correctamente de forma oral y escrita y, en particular, de saber utilizar el lenguaje relativo a la mecánica vectorial y a las máquinas y mecanismos.

6. TEMARIO

Tema 1: VECTORES, FUERZAS, MOMENTOS

Tema 1.1 Magnitudes escalares y vectoriales

Tema 1.2 Igualdad y equivalencia de vectores

Tema 1.3 Momentos

Tema 1.4 Par de fuerzas

Tema 1.5 Traslado de fuerzas

Tema 1.6 Reducción a un punto

Tema 1.7 Eje de reducción de menor momento (eje central)

Tema 1.8 Sistemas de fuerzas distribuidas

Tema 1.9 Gravedad

Tema 1.10 Centro de masas

Tema 1.11 Presión hidrostática

Tema 1.12 Centro de presiones

Tema 2: CINEMÁTICA DEL PUNTO Y DINÁMICA DE LA PARTÍCULA.

Tema 2.1 Posición, velocidad, aceleración.

Tema 2.2 Cantidad de movimiento. Segunda Ley de Newton

Tema 2.3 Fuerzas de inercia

Tema 2.4 Trabajo

Tema 2.5 Energía

Tema 2.6 Principio de conservación de la energía

Tema 2.7 Impulso

Tema 2.8 Momento cinético

Tema 3: INTERACCIONES Y SISTEMAS

Tema 3.1 Principio de acción y reacción.

Tema 3.2 Presiones de contacto

Tema 3.3 Resistencia a la rodadura

Tema 3.4 Fricción

Tema 3.5 Pares cinemáticos

Tema 3.6 Segunda ley de Newton para sistemas

Tema 3.7 Momento cinético del sistema

Tema 3.8 Sistemas sin fuerzas de inercia

Tema 3.9 Trabajo y energía cinética del sistema

Tema 4: MOVIMIENTO RELATIVO

Tema 4.1 Cambio de base 2D

Tema 4.2 Ortogonalidad de la matriz de cambio de base

Tema 4.3 Tensores

Tema 4.4 Direcciones principales

Tema 4.5 Producto vectorial y matrices antisimétricas

Tema 4.6 Cosenos directores

Tema 4.7 Ángulos de Bryant y de Euler

Tema 4.8 Parámetros de Euler

Tema 4.9 Las tres formas de la matriz de cambio

Tema 4.10 Velocidad angular

Tema 4.11 Derivadas según dos observadores

Tema 4.12 Velocidad y aceleración según dos observadores

Tema 4.13 Observadores inerciales y no inerciales

Tema 4.14 Aceleración de Coriolis

Tema 4.15 Otros juegos con plataformas giratorias

Tema 5: CINEMÁTICA Y DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO

Tema 5.1 Campo de velocidades y aceleraciones

Tema 5.2 Eje instantáneo de rotación y mínimo deslizamiento

Tema 5.3 Axoides del movimiento

Tema 5.4 Momento cinético. Tensor de inercia

Tema 5.5 Momento de inercia, radio de giro, elipsoide de inercia

Tema 5.6 Teorema de Steiner

Tema 5.7 Teorema del momento cinético

Tema 5.8 Giro libre

Tema 5.9 Energía cinética del sólido

Tema 5.10 Teorema del momento cinético para movimiento plano

Tema 5.11 Efectos giroscópicos

Tema 5.12 Pares de inercia

Tema 5.13 Principio de D'Alembert

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Los conceptos relativos a "Grados de libertad. Análisis cinemático y dinámico de mecanismos" se tratan mediante la realización de problemas en el tema correspondiente a "Interacciones y Sistemas", y, en menor medida, en los dos siguientes.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

| Actividad formativa | Metodología | Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021) | ECTS | Horas | Ev | Ob | Descripción |
|---|-------------------------------------|---|--|------------|--|----|---|
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL] | Método expositivo/Lección magistral | | 0.6 | 15 | S | N | Serán llevadas a cabo en el aula, utilizando pizarra y los medios audiovisuales oportunos. Cubrirán la totalidad del temario y se incidirá en los conceptos básicos para la plena comprensión y aprendizaje de la asignatura. En contraposición a las clases magistrales tradicionales, se fomentará la participación del alumno. |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL] | Método expositivo/Lección magistral | | 1.64 | 41 | S | N | Se realizarán en el aula por parte del profesor, aunque también se fomentará la participación de los alumnos en la resolución. En ellos se volverá a incidir en los conceptos clave desarrollados en las clases teóricas. |
| Tutorías individuales [PRESENCIAL] | Combinación de métodos | | 0 | 0 | N | - | El alumno podrá acudir a tutorías con el profesor tanto de interacción directa en el horario indicado o en cualquier momento a través del correo electrónico o la plataforma Moodle. |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA] | Trabajo autónomo | | 1 | 25 | S | N | El alumno deberá resolver, de manera individual, los ejercicios y problemas propuestos a lo largo del curso a través de la herramienta Moodle. |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA] | Trabajo autónomo | | 2.6 | 65 | N | - | Será llevado a cabo por el alumno de manera no presencial. Para ello se propondrán problemas mediante listados o referencias bibliográficas que el alumno podrá usar como trabajo personal para preparar la asignatura. |
| Prueba final [PRESENCIAL] | Pruebas de evaluación | | 0.16 | 4 | S | S | Se realizará un examen final escrito. La prueba escritas evaluará todos los contenidos de la asignatura e incluirán preguntas teórico-prácticas y problemas. |
| Total: | | | 6 | 150 | | | |
| | | | Créditos totales de trabajo presencial: 2.4 | | Horas totales de trabajo presencial: 60 | | |
| | | | Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6 | | Horas totales de trabajo autónomo: 90 | | |

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

| Sistema de evaluación | Evaluación continua | Evaluación no continua* | Descripción |
|-----------------------|---------------------|-------------------------|-------------|
| | | | |

| | | | |
|---|----------------|----------------|--|
| Resolución de problemas o casos | 25.00% | 0.00% | Se tendrá en cuenta la correcta resolución de los problemas así como su correcta presentación. |
| Prueba final | 75.00% | 100.00% | El alumno deberá examinarse en el examen final de toda la materia. Para calificar la prueba escrita se considerará tanto el planteamiento como la correcta obtención de los resultados. Los errores en conceptos básicos y elementales serán penalizados. De igual modo, se exige una correcta expresión escrita así como orden, claridad y pulcritud en la resolución de las pruebas escritas. |
| Realización de prácticas en laboratorio | 0.00% | 0.00% | Se tendrá en cuenta la asistencia y el correcto aprovechamiento de las prácticas. Son de realización obligatoria para aprobar la asignatura aunque no contribuyen en la ponderación de la calificación final. |
| Total: | 100.00% | 100.00% | |

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Se realizará una evaluación continua de todos los procesos formativos que se ponderarán para obtener una calificación final entre 0 y 10 según la legislación vigente (R.D. 1125/2003 de 5 de septiembre).

La resolución de ejercicios y problemas propuestos a través de la plataforma Moodle se valorará un 25%, mientras que la nota numérica obtenida en la prueba escrita se ponderará al 75%.

Se valorará la participación en clase asignando una fracción de punto igual al cociente entre el número de intervenciones en el aula y el mayor número de dichas intervenciones. De esta forma, el alumno más participativo obtiene un punto adicional y el resto obtiene fracciones de punto proporcionales a su nivel de participación.

Se considerará que el alumno ha aprobado la asignatura si obtiene una nota final (tras la ponderación) igual o superior a 5.0 (siempre que la calificación de las pruebas escritas sea igual o superior a 4.0 y se hayan realizado las correspondientes prácticas de laboratorio).

Evaluación no continua:

Se realizará un examen global cuya nota representará el 100 % de la evaluación.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

En la convocatoria extraordinaria sólo se recuperará la nota correspondiente a la prueba escrita. Las prácticas de laboratorio y la resolución de problemas y casos son actividades no recuperables.

La calificación final se realizará en los mismos términos que la convocatoria ordinaria.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

En los mismos términos que la convocatoria extraordinaria.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas

| Horas | Suma horas |
|--|------------|
| Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación] | 4 |

Comentarios generales sobre la planificación: - Las horas de tutorías no se incluyen. - Se eliminarán 4 horas del horario de clase para la realización de las prácticas de laboratorio durante la Semana 11. - Los periodos temporales son orientativos. - El examen final de la convocatoria ordinaria y extraordinaria se realizará de acuerdo al calendario de exámenes. Los contenidos, metodología y sistemas de evaluación de la asignatura podrán ser modificados, con autorización del Vicerrectorado de Docencia, en situaciones de alarma debido al COVID-19. En cualquier caso, se asegurará la adquisición de las competencias de la asignatura.¿

Tema 1 (de 5): VECTORES, FUERZAS, MOMENTOS

| Actividades formativas | Horas |
|---|-------|
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 3 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 7 |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 5 |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 10 |

Tema 2 (de 5): CINEMÁTICA DEL PUNTO Y DINÁMICA DE LA PARTÍCULA.

| Actividades formativas | Horas |
|---|-------|
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 3 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 7 |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 5 |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 10 |

Tema 3 (de 5): INTERACCIONES Y SISTEMAS

| Actividades formativas | Horas |
|---|-------|
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 3 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 7 |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 5 |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 10 |

Tema 4 (de 5): MOVIMIENTO RELATIVO

| Actividades formativas | Horas |
|---|-------|
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 3 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 10 |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 5 |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 15 |

Periodo temporal: Semana 3-4

Tema 5 (de 5): CINEMÁTICA Y DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO

| Actividades formativas | Horas |
|---|-------------------|
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 3 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 10 |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 5 |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 20 |
| Periodo temporal: Semana 6-7 | |
| Actividad global | |
| Actividades formativas | Suma horas |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 15 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 41 |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 25 |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 65 |
| Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación] | 4 |
| Total horas: 150 | |

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

| Autor/es | Título/Enlace Web | Editorial | Población | ISBN | Año | Descripción |
|--------------------|---|---------------------------------|------------------|-------------------|------------|--------------------|
| Pérez, V. M. | 100 problemas de mecánica | Alianza | | 84-206-8636-0 | 1997 | Temas 1-5 |
| Shames, Irving H. | Mecánica para ingenieros : estática | Prentice Hall | | 84-8322-044-X | 2001 | Temas 1-5 |
| Shames, Irving H. | Mecánica para ingenieros : dinámica | Prentice Hall | | 84-8322-045-8 | 1999 | Temas 1-5 |
| de Juana, J. M. | Mecánica, problemas de examen resueltos | Paraninfo | | | | Temas 1-5 |
| Publio Pintado | Mecánica Vectorial en Ejemplos | Paraninfo | | 978-84-283-3928-5 | 2017 | Temas 1-5 |
| Beer, Ferdinand P. | Mecánica vectorial para ingenieros | McGraw-Hill | | 978-970-10-6102-2 | 2007 | Temas 1-5 |
| Carril, R. D. | Mecánica, problemas explicados | Júcar | | | | Temas 1-5 |
| Erdman, A. G. | Mechanism Design: Analysis and Synthesis, Vol. I | Prentice-Hall | | | 1997 | |
| Hibbeler, R. C. | Ingeniería mecánica: Estática | Pearson Educación | | 978-607-442-561-1 | 2010 | Temas 1-5 |
| Hibbeler, R. C. | Ingeniería mecánica: dinámica | Pearson Educación | | 978-607-442-560-4 | 2010 | Temas 1-5 |
| Mabie, Hamilton H. | Mecanismos y dinámica de maquinaria | Limusa | | 968-18-4567-6 | 1999 | |
| McGill, David J. | Mecánica para ingeniería y sus explicaciones | Grupo Editorial Iberoamérica | | 968-7270-69-1 | 1991 | Temas 1-5 |