Universidad Zaragoza

Curso : 2020/21

30112 - Mecánica

Información del Plan Docente

Año académico: 2020/21
Asignatura: 30112 - Mecánica
Centro académico: 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
179 - Centro Universitario de la Defensa - Zaragoza
Titulación: 457 - Graduado en Ingeniería de Organización Industrial
425 - Graduado en Ingeniería de Organización Industrial
563 - Graduado en Ingeniería de Organización Industrial
Créditos: 6.0
Curso: 2
Periodo de impartición: Primer semestre
Clase de asignatura: Obligatoria
Materia: ---

1.Información Básica

1.1.Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo general de la asignatura es formar titulados preparados específicamente para llevar a cabo el análisis de máquinas, mecanismos y sistemas mecánicos, lo que implica que deben ser capaces de entender un amplio espectro de fenómenos físicos, desarrollar habilidades creativas en diseño tecnológico así como habilidades analíticas y de resolución de problemas con el fin de poder aplicar los conocimientos adquiridos.

La combinación de las competencias adquiridas implica que los Graduados en Ingeniería de Organización Industrial sean individuos con una formación muy versátil, estando preparados para acceder a un amplio abanico de oportunidades profesionales.

Otro objetivo fundamental es que estos graduados adquieran una serie de competencias transversales técnicas, sistémicas, participativas y personales que serán enumeradas en el siguiente apartado.

1.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura pertenece al módulo de formación común para abordar, además de las competencias genéricas del Ingeniero de Organización Industrial, conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.

Breve presentación de la asignatura

La Ingeniería mecánica es un campo muy amplio de la ingeniería que implica el uso de los principios de la física para el análisis, diseño y fabricación de sistemas mecánicos. Tradicionalmente, ha sido la rama de la ingeniería que mediante la aplicación de los principios físicos ha permitido la creación de dispositivos útiles, como utensilios y máquinas.

La Ingeniería Mecánica es la rama de las máquinas, equipos e instalaciones teniendo siempre en mente aspectos ecológicos y económicos para el beneficio de la sociedad. Para cumplir con su labor, la ingeniería mecánica analiza las necesidades, formula y soluciona problemas técnicos mediante un trabajo interdisciplinario, y se apoya en los desarrollos científicos, traduciéndolos en elementos, máquinas, equipos e instalaciones que presten un servicio adecuado, mediante el uso racional y eficiente de los recursos disponibles.

1.3.Recomendaciones para cursar la asignatura

Haber cursado la asignatura de primer curso de la titulación denominada Física I, en la que se tratan conceptos

fundamentales empleados a lo largo de toda la asignatura de Mecánica

2.Competencias y resultados de aprendizaje

2.1.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

C4. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

C6. Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.

C7. Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.

C11. Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

C21. Conocimiento de los principios de teoría de maquinas y mecanismos.

2.2.Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Obtener conocimientos de la composición de movimientos. Sistemas de referencia inerciales y no inerciales.

Saber definir e identificar los parámetros del movimiento de un sistema mecánico y sus grados de libertad.

Saber la aplicación de las fuerzas que se generan en la interacción entre sólidos en sistemas mecánicos.

Saber la aplicación a sistemas mecánicos de los conceptos de centro de masas y tensor de inercia.

Saber la aplicación de los teoremas vectoriales a sistemas mecánicos e interpretación de los resultados obtenidos. Leyes de Newton y principios de conservación.

Obtener conocimientos y aplicación de programas informáticos de modelado de sistemas mecánicos

2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura tiene un marcado carácter ingenieril, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional. A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene la capacidad necesaria para el entendimiento del funcionamiento de máquinas y mecanismos, los cuales serán absolutamente imprescindibles para el diseño y puesta en marcha de cualquier aplicación mecánica, dentro del ámbito de la Ingeniería de Organización Industrial

3.Evaluación

3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluacion

Perfil empresa

La evaluación debe entenderse como un proceso continuo e individualizado a lo largo de todo el período de enseñanza-aprendizaje, valorando prioritariamente las capacidades y habilidades de cada alumno, así como los rendimientos de los mismos.

Al comienzo de la asignatura el alumno/a elegirá una de las dos siguientes metodologías de evaluación:

A) Un **Sistema de Evaluación continua**, que se realizara a lo largo de todo el periodo de aprendizaje. Caracterizada por la obligatoriedad de realizar y superar las pruebas prácticas, exámenes parciales y trabajos académicos propuestos en la asignatura, dentro de los plazos establecidos para este fin. En este caso, el alumno no tiene que hacer examen final.

B) Una **prueba global de evaluación**, que refleje la consecución de los resultados de aprendizaje, al término del periodo de enseñanza. Caracterizada por no realizar o no superar las pruebas prácticas, exámenes parciales o trabajos académicos propuestos en la asignatura. En este caso, el alumno tiene que hacer examen final obligatoriamente.

Desglose y contenido de cada sistema de evaluación:

El sistema de ***evaluación continua*** consta de tres bloques que se explican a continuación. La primera premisa es que el alumno deberá **asistir al menos a un 80%** de las actividades presenciales.

1º Bloque: **Ejercicios de evaluación continua:** El alumno/a realizará un total de 5 ejercicios de evaluación continua (uno por tema) con carácter obligatorio en el sistema de evaluación continua, que serán distribuidos a lo largo del curso. Cada ejercicio se entregará al alumno una vez finalizado los temas de teoría y ejercicios correspondientes. El alumno dispondrá de una semana para realizarlo y entregarlo al profesor, ya que esta actividad es **continua** y no se debe demorar en el tiempo. El ejercicio de evaluación continua será muy parecido a los ejercicios realizados en clase, además el alumno dispondrá de tutorías para aclarar cualquier duda sobre el mismo. Dicha actividad contribuirá globalmente con un **30 %** a la nota final de la asignatura, para tener en cuenta esta nota el alumno/a deberá cumplir dos premisas:

1ª Deberá entregar **todos** los ejercicios en el plazo de tiempo indicado por el profesor. De no ser así se dará por suspendida dicha actividad (excepto causa/fuerza mayor debidamente justificada).

2ª Deberá obtener como mínimo un **3.0** en cada ejercicio. Y deberá obtener entre todos los ejercicios una nota mínima de **4.0.** De no ser así se dará por suspendida dicha actividad.

2º Bloque: **Pruebas escritas de evaluación continua.** El alumno/a realizará un total de cuatro pruebas escritas de carácter obligatorio en el sistema de evaluación continua, que serán distribuidos a lo largo del curso. Dichas pruebas recogerán cuestiones teóricas yejercicios de los temas correspondientes.La duración de la prueba será como mínimo de dos horas de clases y máxima de tres, según el caso. Dicha actividad contribuirá globalmente con un **50 %** a la nota final de la asignatura, para tener en cuenta esta nota el alumno/a deberá cumplir dos premisas:

1ª Deberá presentarse a **todas** las pruebas en la fecha convocada por el profesor. De no ser así se dará por suspendida dicha actividad (excepto causa/fuerza mayor debidamente justificada).

2ª Deberá obtener como mínimo un **3.0** en cada prueba. Y deberá obtener entre todas las pruebas una nota mínima de **4.0.** De no ser así se dará por suspendida dicha actividad.

3º Bloque: **Practicas asistidas por ordenador** El alumno/a realizará dos sesiones de prácticas con carácter obligatorio en el sistema de evaluación continua, que serán distribuidos a lo largo del curso, según tabla de planificación.Dicha actividad contribuirá globalmente con un **20 %** a la nota final de la asignatura, para tener en cuenta esta nota el alumno/a deberá cumplir dos premisas:

1ª Deberá asistir a **todas** las sesiones de prácticas en la fecha convocada por el profesor. De no ser así se dará por suspendida dicha actividad (excepto causa/fuerza mayor debidamente justificada).

2ª Deberá obtener como mínimo un **3.0** en cada práctica. Y deberá obtener entre todas las prácticas una nota mínima de **4.0.** De no ser así se dará por suspendida dicha actividad.

Previamente a la primera convocatoria el profesor notificará a cada alumno/a si ha superado o no la asignatura en función del aprovechamiento del sistema de evaluación continua, en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas a lo largo de la misma según la formulación:

Nota final de la asignatura en primera convocatoria = 50%A+30%B+20%C

A= Nota media de pruebas escritas

B= Nota media de ejercicios

C= Nota media de practicas

Debiendo obtener de esta manera una nota mínima de **5.0** para superar la asignatura cumpliendo todos los requisitos previos ya citados y explicados. El alumno/a que haya superado la asignatura mediante esta dinámica, podrá optar en primera convocatoria a subir nota (nunca para bajar).

Prueba Global:

En caso de no aprobar con el sistema anterior, el alumno dispondrá de dos convocatorias adicionales (Junio y Septiembre) mediante una prueba global de evaluación. Dicha prueba será única con teoría y ejercicios representativos de **todo el temario** de la asignatura contribuyendo con un 100 % a la nota final de la asignatura.

Perfil defensa

Métodos de evaluación

El método de evaluación está basado en pruebas objetivas escritas y en las prácticas de simulación de sistemas mecánicos:

- **Pruebas escritas**. Los exámenes estarán compuestos por problemas y cuestiones teórico-prácticas. Se realizará un examen parcial sobre los bloques de Estática, Cinemática y Dinámica 2D que aportará hasta 4,5 puntos a la nota final de la asignatura. Se podrá liberar la materia del examen parcial en el examen final de la primera convocatoria, que se realizará al final del cuatrimestre y que constará de dos partes: Parte1 sobre Estática, Cinemática y Dinámica 2D y Parte2 sobre Geometría de Masas, Cinemática (temas no evaluados en la Parte 1), Dinámica 2D (temas no evaluados en la Parte 1), Dinámica 3D y Teoría de Máquinas. La Parte 1 valdrá 4,5 puntos y la Parte 2, 3,5 puntos. Los alumnos que se presenten a la Parte 1 de la primera convocatoria obtendrán la mayor de las notas entre la de esta parte y la del examen parcial. En la segunda convocatoria (en agosto) se realizará un examen final único que comprenderá contenidos de ambas partes. No se guardarán los resultados de ninguna de las dos partes para el examen de la segunda convocatoria. En total, las pruebas escritas aportarán 8 puntos a la nota final de la asignatura. Estas pruebas escritas se considerarán aprobadas si se alcanza una nota mínima de 4 puntos.

- **Prácticas**. Se realizarán tres prácticas sobre simulación de sistemas mecánicos. Durante la realización de las mismas, los alumnos responderán a un cuestionario por escrito que servirá, junto al archivo de cálculos, para evaluar las prácticas. Las prácticas aportarán 2 puntos a la nota final de la asignatura. Se considerarán aprobadas las prácticas si se alcanza una nota mínima de 1 punto. Quien no supere dicha evaluación, tendrá derecho a examen en convocatoria final (febrero o agosto) que comprenderá las tres prácticas realizadas durante el curso. Si el estudiante no superase el examen de prácticas de primera convocatoria (en febrero), tendrá derecho a un examen en segunda convocatoria (en agosto) que evaluará las tres prácticas realizadas durante el curso.

Criterios de evaluación

Para obtener la calificación final y superar la asignatura se han establecido los siguientes criterios:

- Alcanzar notas mínimas de 4 puntos en los exámenes escritos (NE) y de 1 punto en las prácticas (NP).

-La nota de los exámenes escritos es igual a la suma de las notas de la Parte 1 o parcial (NE1) y la Parte 2 (NE2),

$$NE = NE1 + NE2.$$

- La nota final (NF) de la asignatura se obtendrá mediante la suma de las notas de los exámenes escritos y de prácticas,

$$NF = NE + NP.$$

4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Perfil empresa

"Si esta docencia no pudiera realizarse de forma presencial por causas sanitarias, se realizaría de forma telemática."

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnado y profesorado. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marca su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.La organización de la docencia se realizará siguiendo las pautas siguientes:

1. **Clases teóricas**: Actividades teóricas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, de tal manera que se exponga los soportes teóricos de la asignatura, resaltando lo fundamental, estructurándolos en temas y/o apartados y relacionándolos entre sí.
2. **Clases prácticas**: El profesor resuelve problemas o casos prácticos con fines ilustrativos. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales con aspectos prácticos.
3. **Prácticas de laboratorio**: Se realizarán actividades prácticas en la sala de informática M0.2 con el software de simulación de mecanismos (GIM 16.0) con la presencia y tutorización del profesor.
4. **Tutorías individuales**: Son las realizadas a través de la atención personalizada, de forma individual, del profesor en el departamento. Tienen como objetivo ayudar a resolver las dudas que encuentran los alumnos, especialmente de aquellos que por diversos motivos no pueden asistir a las tutorías grupales o necesitan una atención puntual más personalizada. Dichas tutorías podrán ser presenciales o virtuales

Perfil defensa

Si esta docencia no pudiera realizarse de forma presencial por causas sanitarias, se realizaría de forma telemática.

La organización de la docencia se realizará siguiendo las pautas siguientes:
A) Habrá actividades presenciales (54 horas) y no presenciales (90 horas).
B) Además, habrá 6 horas destinadas a actividades de evaluación (dos horas de control intermedio y cuatro horas de prueba final).
C) Las actividades presenciales serán de los siguientes tipos:
- Clases magistrales: Sesiones teóricas y de resolución de problemas (48 horas).
- Prácticas (6 horas).
D) La actividad no presencial será esencialmente estudio autónomo del alumno (90 horas).

4.2.Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

Perfil empresa

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre. El 40% de este trabajo (60 h.) se realizará en el aula, y

el resto será autónomo. Un semestre constara de 15 semanas lectivas.

Para realizar la distribución temporal se utiliza como medida la semana lectiva, en la cual el alumno debe dedicar al estudio de la asignatura un total de 10 horas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una **semana lectiva** puede verse en la tabla siguiente.

Actividades formativas por semana	6 ECTS	Metodología enseñanza-aprendizaje
Clases Teóricas Expositivas. ***(3h / semana)***	1.8 ECTS	Clases teóricas presenciales, que fomentan la participación de los alumnos/as y relacionan los conceptos impartidos para su aplicación en la empresa. Estas clases estarán apoyadas a posteriori con tutorías individuales tanto presenciales como virtuales gracias a Moodle. La asimilación de los contenidos expuestos será evaluada mediante pruebas escritas, ejercicios y cuestionarios de evaluación continua a lo largo del curso. O en su caso con un examen final dependiendo de la situación del alumno al finalizar el semestre.
Clases Prácticas de ejercicios. ***(1h/ semana)***	0.6 ECTS	Aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo mediante clases prácticas presenciales en grupos reducidos, para la resolución de problemas y ejercicios referentes a los conceptos teóricos estudiados en las clases teóricas presenciales.
Actividades tutorizadas ***(2h/ semana)***	1.2 ECTS	Actividades programadas para el seguimiento del aprendizaje, en las que el alumno/a tendrá la posibilidad de realizarlas en el centro, bajo la supervisión de un profesor/a del departamento que se reunirá con un grupo de estudiantes para orientar y tutelar sus trabajos, labores de aprendizaje autónomo y de estudio
Preparación de ejercicios de evaluación continúa. ***(2h/ semana)***	1.2 ECTS	Dedicación semanal del alumno/a a la realización y entrega de ejercicios de evaluación continua.
Estudio y preparación de prueba escrita. ***(2h/ semana)***	1.2 ECTS	Dedicación semanal del alumno/a a al estudio de la asignatura para superar las pruebas escritas.

Perfil defensa

1. Sesiones magistrales de teoría y problemas. En estas sesiones el profesor explicará, por un lado, los principios teóricos básicos de la asignatura. Asimismo, estas se complementarán con sesiones de resolución de problemas, en las que el profesor insistirá en las aplicaciones de los conceptos básicos estudiados y dará a los alumnos guías generales para la resolución de ejercicios. Estos problemas se extraerán de las colecciones propuestas de cada tema.

2. Realización de prácticas. Las prácticas son actividades presenciales obligatorias que el alumno ha de realizar para superar la asignatura. Las prácticas versarán sobre simulación de sistemas mecánicos. Se formarán grupos de 2 (excepcionalmente 3) alumnos para hacerlas. Antes de comenzar las prácticas, el alumno dispondrá de guiones donde se le

explicará qué trabajo ha de realizar y su motivación. Por otro lado, durante la práctica cada grupo completará una hoja de respuestas por escrito que se entregará al final de la sesión.

3. Tutorías. Servirán para orientar y dirigir adecuadamente el proceso de aprendizaje.

4.3.Programa

Perfil empresa

Tema 1: Análisis Estructural de Mecanismos Planos

Introducción: Evolución histórica de la teoría de los mecanismos y las maquinas

- Terminología de los mecanismos
- Clasificaciones de elementos y pares cinemáticos de un mecanismo
- Movilidad y Grados de libertad: Criterio de Grübler
- Ley de Grashoff : Teorema y Análisis gráfico
- Obtención del esquema cinemático de un mecanismo

Tema 2: Análisis Cinemático de Mecanismos Planos

- Planteamiento del problema Cinemático
- Movimiento Plano Relativo
- Centro Instantáneo Relativo
- Determinación de los centros instantáneos de un mecanismo
- Teorema de Aronhold-kennedy
- Calculo de velocidades de un mecanismo analíticamente
- Calculo de velocidades de un mecanismo gráficamente

Tema 3: Análisis Dinámico de Mecanismos Planos

- Planteamiento del problema Dinámico
- Calculo de aceleraciones de un mecanismo analíticamente
- Calculo de aceleraciones de un mecanismo gráficamente
- Fuerzas de inercia en mecanismos
- Equilibrio en mecanismos

Tema 4: Análisis Cinemático de Engrane y Trenes de Engranajes

- Engranajes: Ley Fundamental del Engranaje
- Clasificación de Engranajes
- Trenes de Engranajes
- Clasificación de Trenes de Engranajes
- Aplicaciones: Diferencial de un vehículo

Tema 5: Teoría de Vibraciones Mecánicas

- Conceptos fundamentales en vibraciones
- Sistemas de un grado de libertad
- Vibraciones libres en sistemas de un grado de libertad
- Vibraciones forzadas en sistemas de un grado de libertad
- Fenómeno de Resonancia

Perfil defensa

0. INTRODUCCIÓN (2 horas)

0.1. Presentación. Repaso de Cálculo Vectorial.

0.3. Sistemas equivalentes fuerza-par.

1. ESTÁTICA (12 horas)

1.1. Condiciones de equilibrio. Diagrama de cuerpo libre. Reacciones.

1.2. Fuerzas distribuidas. Centro de gravedad.

1.3. Rozamiento estático. Casos prácticos: vuelcos, cintas y cuñas.
1.4. Práctica de simulación: Dimensionamiento de un embrague.

2. CINEMÁTICA (13 horas)
2.1. Tipos de movimiento. Movimiento alrededor de un eje fijo.
2.2. Movimiento plano general. Centro Instantáneo de Rotación. Grados de libertad
2.3. Movimiento relativo. Velocidad absoluta y relativa. Aceleración absoluta, relativa y de Coriolis.
2.4. Movimiento tridimensional: alrededor de un punto fijo y caso general.
2.5. Movimiento sobre la Tierra.
2.6. Práctica de simulación: Estudio cinemático de un mecanismo manivela-biela-pistón.

3. GEOMETRÍA DE MASAS (7 horas)
3.1. Momentos de inercia y productos de inercia. Tensor de inercia.
3.2. Teorema de Steiner. Cuerpos compuestos.

4. DINÁMICA (17 horas)
4.1. Variables dinámicas. Momento lineal. Momento angular. Energía cinética.
4.2. Ecuaciones fundamentales. Principio de d'Alambert y fuerzas de inercia. Teoremas del momento lineal y el momento angular.
4.3. Teorema del trabajo y la energía.
4.5. Movimiento tridimensional. Equilibrado de rotores.
4.6. Práctica de simulación: Dimensionamiento del sistema de tracción de un robot espía.

CONTROL INTERMEDIO (2 horas)

5. TEORÍA DE MÁQUINAS (3 horas)
5.1. Diseño de máquinas mecánicas.
5.2. Transmisión de movimiento.
5.3. Grados de libertad. Criterio de Grübler.

EXAMEN FINAL (4 horas)

4.4.Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Planificación de las actividades de aprendizaje

Perfil empresa

Semanas	**PLANIFICACIÓN SEMANAL DE CUATRIMESTRE**	
1ª 2ª	Tema 1	Ejercicio Nº1 de Evaluación Continua
3ª 4ª 5ª 6ª	Tema 2	Ejercicio Nº2 de Evaluación Continua 1ª Práctica con software GIM (Temas 1 y 2) 1ª Prueba Escrita (Temas 1 y 2)

7ª 8ª 9ª	Tema 3	Ejercicio Nº3 de Evaluación Continua 2ª Práctica con software GIM (Tema 3) 2ª Prueba Escrita (Tema 3)

10ª 11ª 12ª	Tema 4	Ejercicio Nº4 de Evaluación Continua 3ª Prueba Escrita (Tema 4)
13ª 14ª 15ª	Tema 5	Ejercicio Nº5 de Evaluación Continua 4ª Prueba Escrita (Tema 5)

Calendario de fechas clave

El horario semanal de la asignatura se encontrará publicado de forma oficial en http://www.eupla.unizar.es/asuntos-academicos/calendario-y-horarios

Las fechas de la prueba global de evaluación (**convocatorias oficiales**) serán las publicadas de forma oficial en http://www.eupla.unizar.es/asuntos-academicos/examenes

Perfil defensa

Ver apartado 5.3

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre.

El 40% de este trabajo (60 h.) se realizará en el aula, y el resto será autónomo. El equipo docente informará con la suficiente antelación de las fechas en las que se realizarán actividades a evaluar.

Para obtener información acerca de:

- Calendario académico (periodo de clases y periodos no lectivos, festividades, periodo de exámenes).
- Horarios y aulas.
- Fechas en las que tendrán lugar los exámenes de las convocatorias oficiales de la asignatura. consultar la webs siguientes: http://cud.unizar.es y la asignatura de moodle

4.5.Bibliografía y recursos recomendados

Bibliografía disponible en: pinche aquí