



Grado en Ingeniería de Organización Industrial 30112 - Mecánica

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 2, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- Laura Cañadillas Delgado -
- Monica Remacha Andres -
- Francisco Javier Luzon Marco -
- Miguel Escudero Tellechea mescu@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta 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

Actividades y fechas clave de la asignatura

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:
 - Perfil defensa: <http://cud.unizar.es> y la asignatura de moodle
 - Perfil empresa: <http://eupla.unizar.es> y la asignatura de moodle
-

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Obtener conocimientos de la composición de movimientos. Sistemas de referencia inerciales y no inerciales.
- 2:** Saber definir e identificar los parámetros del movimiento de un sistema mecánico y sus grados de libertad.
- 3:** Saber la aplicación de las fuerzas que se generan en la interacción entre sólidos en sistemas mecánicos.
- 4:** Saber la aplicación a sistemas mecánicos de los conceptos de centro de masas y tensor de inercia.
- 5:** Saber la aplicación de los teoremas vectoriales a sistemas mecánicos e interpretación de los resultados obtenidos. Leyes de Newton y principios de conservación.
- 6:** Obtener conocimientos y aplicación de programas informáticos de modelado de sistemas mecánicos

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La 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 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

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales 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.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

A pesar de que esta titulación no habilita para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero Técnico Industrial, en el diseño de la titulación en IOI se han incorporado buena parte de las competencias y módulos definidos por la orden CIN 351/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. En particular, esta asignatura pertenece al módulo de formación común para abordar, además de las competencias genéricas del Ingeniero Técnico Industrial, conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.

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

1: COMPETENCIAS GENÉRICAS.

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.

2: COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.

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

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

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

Evaluación

Actividades de evaluación

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

1:

Se plantearán las actividades de evaluación con la siguiente ponderación:

- Ejercicios de evaluación y prácticas: se evaluará la capacidad del alumno para aplicar los conocimientos teóricos de la asignatura para resolver problemas prácticos reales de ingeniería. Esta actividad tendrá un peso de entre el 20% y el 50% de la calificación final.

- Exámenes: en estas pruebas se evaluará la capacidad de resolución de cuestiones teóricas y/o prácticas mediante el uso de los conceptos explicados en la asignatura. Estas actividades tendrán un peso de entre un 50% y un 80% de la calificación final.

Actividades y recursos

Perfil empresa

Presentación metodológica general

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

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 marcar 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. **Seminarios:** El grupo total de las clases teóricas o de las clases prácticas se puede o no dividir en grupos más reducidos, según convenga. Se emplearán para analizar casos, resolver supuestos, resolver problemas, etc. A diferencia de lo que sucede con las clases prácticas, el profesor no es protagonista, limitándose a escuchar, atender, orientar, aclarar, valorar, evaluar. Se busca fomentar la participación del alumno, así como tratar de facilitar la evaluación continua del alumnado y conocer el rendimiento del aprendizaje.
4. **Tutorías grupales:** Actividades programadas de seguimiento del aprendizaje en las que el profesor se reúne con un grupo de estudiantes para orientar sus labores de aprendizaje autónomo y de tutela de trabajos dirigidos o que requieren un grado de asesoramiento muy elevado por parte del profesor.
5. **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.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

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

1:	Actividades formativas	ECTS	Metodología enseñanza-aprendizaje
	Clases Teóricas Expositivas. (3h / semana)	1.8	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	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	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	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	Dedicación semanal del alumno/a a al estudio de la asignatura para superar las pruebas escritas.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El sistema de evaluación continua va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

1º Ejercicios de evaluación continua: El alumno realizara un total de 5 ejercicios de evaluación continua, que serán distribuidos a lo largo del curso, según tabla de planificación. Cada ejercicio se entregara 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 50 % a la nota final de la asignatura, para tener en cuenta esta nota, se deberá entregar todos los ejercicios. Se debe obtener como mínimo una nota de 3.0 en cada ejercicio de no ser así se dará por suspendida la actividad.

2º Pruebas escritas de evaluación continua.

El alumno realizará un total de cuatro pruebas escritas de carácter obligatorio en el sistema de evaluación continua, que serán distribuidos a lo largo del curso, según tabla de planificación. Dichas pruebas recogerán cuestiones teóricas y ejercicios de los temas correspondientes.

La duración de la prueba será como mínimo de dos clases y máxima de tres, según el caso. Dicha actividad contribuirá globalmente con un 50 % a la nota final de la asignatura. Se debe obtener como mínimo una nota de 3.0 en cada prueba escrita de no ser así se dará por suspendida la actividad.

Previamente a la primera convocatoria el profesor de la asignatura 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.

En la tabla siguiente, se muestra el cronograma orientativo que recoge el desarrollo de las actividades presentadas con anterioridad, pudiendo variar en función del desarrollo de la actividad docente.

Semana	PLANIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA.		
1ª	Tema 1		
2ª			
3ª		Ejercicio Nº1 de evaluación continua	10%
4ª	Tema 2		
5ª			
6ª		Ejercicio Nº2 de evaluación continua	10%
7ª	Tema3	1ª Prueba Escrita Temas 1 y 2	20%
8ª			
9ª		Ejercicio Nº3 de evaluación continua	10%
10ª	Tema 4	2ª Prueba Escrita Tema 3	10%
11ª			
12ª		Ejercicio Nº4 de evaluación continua	10%
13ª	Tema 5	3ª Prueba Escrita Tema 4	10%
14ª			
15ª		Ejercicio Nº5 de Evaluación Continua	10%
		4ª Prueba Escrita Tema 5	10%

En caso de no aprobar de este modo, el alumno dispondrá de dos convocatorias adicionales para hacerlo (prueba global de evaluación), por otro lado el alumno que haya superado la asignatura mediante esta dinámica, también podrá optar por la evaluación final, en primera convocatoria, para subir nota pero nunca para bajar.

Prueba Global: Dicha prueba será única con teoría y ejercicios representativos de los temas, contribuyendo con un 100 % a la nota final de la asignatura.

Programa de la asignatura.

Contenidos de la asignatura indispensable para la obtención de los resultados de aprendizaje.

Tema 1	1. Análisis Estructural de Mecanismos Planos. <ul style="list-style-type: none"> • Terminología y Definiciones. • Clasificación de elementos y pares cinemáticos. • Movilidad y Grados de libertad: Criterio de Grüber • Ley de Grashoff • Obtención del esquema cinemático de un mecanismo. 		
Tema 2	2. Análisis Cinemático de Mecanismos Planos. <ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento del Problema Cinemático • Movimiento Plano Relativo. • Centro Instantáneo Relativo. • Determinación de los centros Instantáneos de un mecanismo. • Teorema de Aronhold-kennedy. • Cálculo de velocidades de un mecanismo analíticamente. • Cálculo de velocidades de un mecanismo gráficamente. 		
Tema 3	3. Análisis Dinámico de Mecanismos Planos. <ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento del Problema Dinámico • Cálculo de aceleraciones de un mecanismo analíticamente. • Cálculo de aceleraciones de un mecanismo gráficamente. • Fuerzas de Inercia en Mecanismos • Equilibrado de Motores. 		
Tema 4	4. Análisis Cinemático de Engrane y Trenes de Engranajes. <ul style="list-style-type: none"> • Ley Fundamental del Engrane. • Engranajes Rectos. • Engranajes en V. • Engranajes Cilíndricos Helicoidales. • Velocidades Angulares Relativas. • Relación de Transmisión de un tren de Engranajes. • Cadenas Epicicloidales. • Tren básico. • Inversiones Epicicloidales • Trenes de engranajes. Aplicaciones 		
Tema 5	5. Teoría de Vibraciones Mecánicas. <ul style="list-style-type: none"> • Introducción. • Factor de Amortiguamiento. • Movimiento oscilatorio. • Vibraciones Amortiguadas. • Vibraciones forzadas con 1GL. • Vibraciones forzadas con 2GL. 		

Recursos

Materiales

Material	Soporte
Apuntes	Papel/Repositorio
Transparencias	Web
Ejercicios	Papel
Cuestionarios	Papel
Software	Open Office

Actividades y recursos

Perfil defensa

Presentación metodológica general

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

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre los alumnos y el equipo docente. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marcar 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:

A) Habrá actividades presenciales (52 horas) y no presenciales (98 horas).

B) Además, habrá seis horas destinadas a actividades de evaluación (realización de pruebas escritas objetivas, dos horas de control intermedio y cuatro horas de prueba final).

C) Las actividades presenciales serán de los siguientes tipos:

Tipo 1. - Sesiones teóricas (22 horas).

Tipo 2. - Resolución de problemas o casos (22 horas).

Tipo 3. - Prácticas (8 horas).

D) Las actividades no presenciales serán de dos tipos:

Tipo 4. - Estudio autónomo del alumno (88 horas).

Tipo 5. - Resolución de ejercicios de meta y auto-evaluación (10 horas).

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

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

1: **Organización general de la asignatura.** Antes del inicio del semestre correspondiente, los profesores de la asignatura hacen público a sus alumnos el programa de actividades a través de la plataforma Moodle que pueden consultar autenticándose con su usuario y contraseña en la dirección <http://moodle.unizar.es>

Allí encontrarán el programa detallado de la asignatura, los materiales y bibliografía recomendada y otras recomendaciones para cursarla.

También se puede encontrar información como calendarios y horarios a través de la página web del Centro Universitario de la Defensa: <http://cud.unizar.es>

2: **Sesiones magistrales de teoría y problemas.** Se llevarán a cabo en el aula con el grupo completo. Se desarrollarán actividades del tipo 1 y 2. El profesor explicará los principios básicos de la asignatura. Al principio de las clases de teoría el profesor hará una breve presentación de los objetivos de la actividad, situándolo en el contexto de la asignatura. La exposición de los conceptos se complementará con sesiones intercaladas 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 problemas. Estos problemas se elegirán preferentemente de las colecciones proporcionadas al alumno. Se potenciará la participación de los alumnos en esta actividad mediante la planificación de las clases de problemas. Es decir, se indicará de manera previa los problemas que vayan a ser analizados en el aula para que el estudiante pueda reflexionar sobre ellos e intervenir en su resolución.

3: **Realización de prácticas y preparación de informes.** Las prácticas son actividades presenciales obligatorias del tipo 3 que el alumno ha de realizar para superar la asignatura y cuya valoración formará parte de la calificación final. Los alumnos elaborarán un informe que recoja los resultados obtenidos y las respuestas a las preguntas planteadas. Se formarán grupos de 2 (excepcionalmente 3) alumnos para hacerlas. Cada una de las prácticas a realizar como actividad presencial está prevista para que se pueda terminar en dos horas. Antes de comenzar las prácticas, el alumno dispondrá de guiones donde se le explicará qué trabajo ha de realizar y su motivación. El informe de cada práctica ha de ser entregado al profesor antes de la

realización de la siguiente práctica. El programa de prácticas está diseñado para evaluar el nivel de conocimientos aplicados que el alumno haya alcanzado al final del curso.

4: **Ejercicios de evaluación continua.** El profesor propondrá la realización de un ejercicio de meta o auto-evaluación por cada bloque temático, consistente en la resolución de problemas que serán corregidos por los propios alumnos, haciendo uso de una rúbrica suministrada por el profesor.

5: **Tutorías.** La observación y trato directo con el alumno, servirá para orientar y dirigir adecuadamente el proceso de aprendizaje. Se recomienda a todos los alumnos que concierten al menos una sesión de tutoría a lo largo del cuatrimestre.

El profesor podrá proponer trabajo de refuerzo extraordinario, consistente tanto en tutorías obligatorias como en la resolución de problemas extra, a los alumnos que considere oportuno.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

0. INTRODUCCIÓN. SEMANA 1.

0.1. Presentación.

Sesión de clase.

0.2. Repaso de Cálculo Vectorial.

Secciones 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.12, 2.13, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.12, 3.16, 3.17 y 3.18 del Beer & Johnston.

0.3. Repaso de Física.

Apuntes.

1. ESTÁTICA. SEMANAS 1-4.

1.1. Condiciones de equilibrio. Diagrama de cuerpo libre.

Secciones 4.1, 4.2, 4.6 y 4.7 del B&J.

1.2. Centro de gravedad.

Secciones 5.10, 5.11 y 5.12 del Beer&Johnston.

1.3. Teoremas de Pappus-Guldinus.

Sección 5.7 del B&J.

1.4. Casos prácticos: vuelcos, cintas y cuñas.

Secciones 8.5 y 8.10 del B&J.

Práctica 1: dimensionamiento de un embrague.

Guion y Excel.

2. CINEMÁTICA. SEMANAS 4-8.

2.1. Tipos de movimiento. Movimiento alrededor de un eje fijo.

Secciones 15.1, 15.2, 15.3 y 15.4 del B&J.

2.2. Movimiento plano.

Sección 15.5 del B&J.

2.3. Velocidad absoluta y relativa.

Sección 15.6 del B&J.

2.4. Centro Instantáneo de Rotación.

Sección 15.7 del B&J.

2.5. Aceleración absoluta y relativa.

Sección 15.8 del B&J.

2.6. Grados de libertad.

Sección 15.9 del B&J.

2.7. Razón de cambio de un vector.

Secciones 11.10 y 15.10 del B&J.

2.8. Aceleración de Coriolis.

Sección 15.11 del B&J.

2.9. Movimiento tridimensional: alrededor de un punto fijo y caso general.

Secciones 15.12 y 15.13 del B&J.

2.10. Movimiento sobre la Tierra.

Sección 6.12 del Bastero y 6.5 del Alonso Finn.

Práctica 2: estudio cinemático de un mecanismo manivela-biela-pistón.

Guion, Excel y Matlab.

CONTROL INTERMEDIO.

3. GEOMETRÍA DE MASAS. SEMANAS 8-9.

3.1. Momentos de inercia y productos de inercia. Tensor de inercia.

Secciones 9.11 y 9.16 del B&J. Sección 1.18 del Bastero.

3.2. Teorema de Steiner.

Sección 9.12 del B&J.

3.3. Cuerpos compuestos.

Sección 9.15 del B&J.

4. DINÁMICA. SEMANAS 10-14.

4.1. Momento lineal y momento angular.

Secciones 14.3, 14.4 14.5 y 16.3 del B&J.

4.2. Conservación de momentos.

Sección 14.6 y 17.10 del B&J.

4.3. Conservación de la energía.

Secciones 14.7, 14.8, 17.2, 17.3, 17.4 y 17.7 del B&J.

4.5. Equilibrio dinámico. Principio de d'Alambert y fuerzas de inercia.

Secciones 16.4 y 16.6 del B&J.

4.6. Sistemas de cuerpos rígidos.

Secciones 16.7, 16.8, 17.5 y 17.6 del B&J.

4.7. Movimiento tridimensional.

Secciones 18.2 y 18.4.

4.8. Equilibrado de rotores.

Sección 7.7. del Bastero y sección 18.8 del B&J.

Práctica 3: dimensionamiento del sistema de tracción de un robot espía.

Guion y Excel.

5. TEORÍA DE MÁQUINAS. SEMANA 15.

5.1. Diseño de máquinas mecánicas.

Apuntes.

5.2. Transmisión de movimiento.

Apuntes.

5.3. Grados de libertad. Criterio de Grübler.

Apuntes.

Práctica 4: Transmisión de movimiento

Guion.

PRUEBA FINAL.

Sistema de evaluación.

Actividades de evaluación y fórmula de calificación final.

FINALIDAD. La finalidad de la asignatura es conocer y utilizar las leyes fundamentales de la Mecánica para resolver problemas prácticos, usando un lenguaje científico y matemático adecuado. La puesta en práctica de esos conocimientos se evaluará mediante las siguientes actividades.

1. Sistema de evaluación continua: Se realizará durante todo el semestre. Su finalidad es medir el grado de asimilación de las materias impartidas. Constará de tres partes:

1.1 Prácticas: Se realizarán tres sesiones de prácticas de simulación numérica de sistemas mecánicos en los laboratorios de informática. Asimismo, se realizará una práctica sobre modelos de sistemas físicos de transmisión de movimiento. Además de evaluar el desempeño durante la práctica, el alumno entregará al profesor una memoria sobre las prácticas realizadas.

1.2 Pruebas escritas: a mediados del semestre se realizará una prueba escrita sobre los contenidos teórico-prácticos de la asignatura cubiertos hasta la fecha correspondiente. Consistirá en la resolución de problemas y cuestiones teórico-prácticas. El aprobado en este examen parcial eximirá de la realización de la parte correspondiente a la materia cubierta por dicho parcial en la prueba escrita final de la primera convocatoria.

1.3 Ejercicios de evaluación sin calificación: El profesor propondrá la realización de un ejercicio de meta o auto-evaluación por cada bloque temático, consistente en la resolución de problemas que serán corregidos por los propios alumnos, haciendo uso de una rúbrica suministrada por el profesor.

2. Prueba global de evaluación: Se realizará una prueba escrita al final del semestre para medir el resultado final del

aprendizaje. Deberán presentarse a la totalidad de esta prueba los alumnos que no hayan superado la evaluación continua hasta ese momento. Los alumnos que lleguen con parte de la materia aprobada gracias a la evaluación continua sólo deberán realizar la parte del examen correspondiente a la materia no examinada previamente.

2.1 Prueba escrita: consistirá en la resolución de problemas y cuestiones teórico-prácticas. Estará dividida en dos partes que corresponderán, respectivamente, a la materia cubierta por la prueba escrita intermedia y al resto de la materia impartida durante el curso.

2.2. Prácticas: Se habilitará un horario especial para la realización de esta evaluación a aquellos alumnos que no hayan conseguido superar las prácticas por evaluación continua. Se evaluará el desempeño durante la práctica. Se entregará un informe al profesor inmediatamente después de finalizar la práctica.

2.3. Mejora de calificación. Además, se podrán presentar a la totalidad de la prueba global aquellos alumnos que hayan superado parte de la asignatura mediante la evaluación continua y deseen mejorar su nota. En este caso se considerará como calificación definitiva la mejor que obtengan de entre la evaluación continua y la prueba global.

3. Segunda convocatoria. En la segunda convocatoria del curso, se guardará la calificación correspondiente a las prácticas si ésta ha sido mayor o igual que cinco; sin embargo, no se guardará la calificación obtenida en la prueba parcial intermedia, habrá pues que examinarse de todos los contenidos teórico-prácticos.

FÓRMULA DE CALIFICACIÓN FINAL.

$$NF = (P1*0,2)+(P2*0,8)$$

P1: Prácticas.

P2: Pruebas teórico-prácticas:

Criterios de evaluación. Para aprobar la asignatura es condición necesaria y suficiente el haber aprobado por separado tanto las prácticas de simulación como las pruebas teórico-prácticas.

P1: Prácticas: participación activa y valoración positiva de los informes presentados. En la prueba global el informe se entregará al profesor inmediatamente después de finalizar la práctica. Requisito mínimo: $P1 \geq 5.0$ para aprobar la asignatura.

P2: Pruebas teórico-prácticas: Se podrá superar la parte teórico-práctica de la asignatura cumpliendo los requisitos de la evaluación continua o de la evaluación final que se detallan a continuación:

Evaluación continua: Será condición necesaria obtener una calificación igual o superior a cuatro tanto en el examen intermedio como en la segunda parte de la materia en el examen final. También será necesario que la media de las calificaciones obtenidas en ambas partes sea superior o igual a cinco.

Pruebas globales finales de primera y segunda convocatoria: Será condición necesaria obtener una calificación igual o superior a cuatro en cada una de las dos partes de la prueba global. También será necesario que la media de las calificaciones obtenidas en ambas partes sea superior o igual a cinco.

Nota Final: Obtener una calificación igual o superior a cinco.

Bibliografía.

Bibliografía recomendada.

MECÁNICA VECTORIAL PARA INGENIEROS: ESTÁTICA, Beer, Johnston, H. y Eisenberg, Ed. McGrawHill (2007).

MECÁNICA VECTORIAL PARA INGENIEROS: DINÁMICA, Beer, Johnston, H. y Eisenberg, Ed. McGrawHill (2007).

INGENIERÍA MECÁNICA: ESTÁTICA, Riley y Sturges, Ed. Reverté (2001).

INGENIERÍA MECÁNICA: DINÁMICA, Riley y Sturges, Ed. Reverté (2001).

CURSO DE MECÁNICA, Bastero, Casellas y Bastero, Ed. EUNSA (2004).

MECÁNICA DEL PUNTO Y DEL SÓLIDO RÍGIDO, Agulló, Ed. OK Punt (2000).

MECÁNICA CLÁSICA, Kibble, Ed. Urmo (1987).

FÍSICA, Alonso y Finn. Ed. Addison-Wesley (1999).

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

Centro Universitario de la Defensa

- Agulló. Mecánica del punto y del sólido rígido . 3ª ed. Barcelona: OK Punt Publicaciones, 2002
- Alonso, Marcelo. Física. Vol. I, Mecánica / Marcelo Alonso, Edward J. Finn ; versión en español de Carlos Hernández...[et al] . - Ed. rev. y aum. México[etc.] : Addison-Wesley Iberoamericana, cop. 1986
- Bastero de Eleizalde, José María. Curso de mecánica / Jose M. Bastero de Eleizalde, Joaquín Casellas Roure . - 5a. ed. Pamplona : Ediciones Universidad de Navarra, 2011
- Beer, Ferdinand P. Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica / Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, jr., Phillip J. Cornwell ; revisión técnica, Miguel Ángel Ríos Sánchez, Felipe de Jesús Hidalgo Cavazos . - 9ª ed. México D. F. : McGraw-Hill/Interamericana, cop. 2010
- Kibble, T. W. B. Mecánica clásica / T. W. B. Kibble ; traducido por A. Madroñero de la Cal . - [1a ed. en español, reimp.] Bilbao : Urmo, 1974
- Mecánica vectorial para ingenieros. Estática / Ferdinand P. Beer ... [et al.] ; revisión técnica, Javier León Cárdenas, Hidalgo Cavazos . - 9ª ed. México D. F. : McGraw-Hill/Interamericana, cop. 2010
- Riley, William F. Ingeniería mecánica : dinámica / William F. Riley, Leroy D. Sturges Barcelona : Reverté, D. L. 2005
- Riley, William F. Ingeniería mecánica : estática / William F. Riley, Leroy D. Sturges Barcelona [etc.] : Reverté, cop. 2005

Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia

- Boresi, Arthur P.. Ingeniería mecánica : estática / Arthur P. Boresi, Richard J. Schmidt ; [traducción, Hernán Pérez Castellanos] México : Thompson Learning, cop. 2001
- Boresi, Arthur Peter. Ingeniería mecánica : dinámica / Arthur P. Boresi, Richard J. Schmidt ; [traducción y revisión técnica, José de la Cera Alonso] México : Thomson Learning, cop. 2001
- Khamashta Shahin, Munir. Problemas de cinemática y dinámica de máquinas. Vol.1, Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos / Munir Khamashta, Lorenzo Alvarez, Ramón Capdevila Barcelona : Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, 1986
- Moliner, P. R.. 134 problemas de teoría de máquinas y mecanismos / P. R. Moliner . - 1a. ed 1981., 4a. reimpresión 1992 Barcelona : Editado por el autor, 1981 (imp. 1992)
- Moliner, P.R.. Engranajes / P.R. Moliner . - [1a. ed., 4a. reimp.] Barcelona : [el autor], 1990[e(Barcelona :|fc.p.d.a., ETSIIB)
- Santamarina Pol, Pastor.Vibraciones mecánicas en ingeniería / Pastor Santamarina Pol, Mª Cristina Santamarina Siurana. - 1ª edición Valencia : Universidad Politécnica de Valencia, 1998
- Shigley, Joseph Edward. Teoría de máquinas y mecanismos / Joseph Edward Shigley, John Joseph Uicker, jr. México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 1988 (imp. 1996)