

**Proyecto/Guía docente de la asignatura 46453- Mecánica**

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible, se debe buscar la máxima presencialidad posible del estudiante siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando cualquier adaptación que se realice respecto a la memoria de verificación. Si la docencia de alguna asignatura fuese en parte online, deben respetarse los horarios tanto de clase como de tutorías). La planificación académica podrá sufrir modificaciones de acuerdo con la actualización de las condiciones sanitarias.

Asignatura	Mecánica		
Materia	Ampliación de Física		
Módulo	Específico del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales		
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales		
Plan	493	Código	46453
Periodo de impartición	Primer cuatrimestre	Tipo/Carácter	OB
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	3º
Créditos ECTS	4,5		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	José María García Terán		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	teran@uva.es , 983 42 35 16		
Departamento	Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura se imparte en el primer cuatrimestre del tercer curso del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales.

La misma presenta una selección de conocimientos relativos a cinemática y dinámica de sólidos rígidos y al análisis de cables, concebida para que el alumno adquiriera conocimientos que le permitan enjuiciar el comportamiento de un sólido en movimiento y al análisis de cables sometidos a distintos estados de cargas.

El objetivo de la asignatura es completar y ampliar las competencias adquiridas en cursos anteriores como Física y Mecánica para Máquinas y Mecanismos, y desarrollar las habilidades necesarias en la materia de Ingeniería Mecánica.

1.2 Relación con otras materias

Está relacionada con las competencias desarrolladas en las Materias de los Módulos

- Básico: Física
- Común a la Rama Industrial: Mecánica para Máquinas y Mecanismos.

En ella se imparten las competencias necesarias para el desarrollo de la Materia Específica de Tecnologías Industriales: Ingeniería Mecánica.

1.3 Prerrequisitos

Las competencias necesarias para afrontar con éxito esta asignatura son las derivadas de la secuenciación temporal del Plan de Estudios. De forma específica es necesario haber desarrollado competencias en:

- Análisis vectorial.
- Álgebra lineal.
- Cálculo diferencial e integral.
- Ecuaciones diferenciales.
- Física

No obstante, los conceptos necesarios se desarrollan a lo largo del curso.



2. Competencias

2.1 Generales

- CG1.** Capacidad de análisis y síntesis.
- CG5.** Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG6.** Capacidad de resolución de problemas.
- CG7.** Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- CG8.** Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- CG9.** Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

2.2 Específicas

- CE21.** Conocimiento avanzado de las leyes de la mecánica aplicadas al modelo de sólido rígido en 3D, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.



3. Objetivos

En el desarrollo de la asignatura se profundiza en el conocimiento de la Mecánica desde el punto de vista de la cinética y dinámica del sólido rígido, y del análisis estático de cables.

Objetivos generales.

El objetivo fundamental perseguido por la asignatura es que el estudiante adquiera las competencias que le permitan desarrollar y aplicar los principios básicos para el análisis del modelo de sólido rígido tridimensional desde los puntos de vista cinemático y dinámico, y para el análisis de cables sometidos a cargas estáticas, tanto puntuales como repartidas.

En este sentido han de adquirir las siguientes habilidades:

Análisis cinemático de sólido rígido en tres dimensiones:

- Determinar el centro de gravedad, los momentos de inercia principales y direcciones principales de inercia de sólidos tridimensionales.
- Obtener sus características cinemáticas como: velocidades y aceleraciones lineales y angulares de cualquier punto del sólido sometido a cualquier combinación de movimientos simultáneos (traslación, rotación y composición de ambos). Resolución de problemas mediante la ecuación del campo de velocidades, de la composición de movimiento relativo más arrastre, y de la composición anterior utilizando centro de reducción.
- Utilización de ángulos de Euler para determinar la posición, velocidad y aceleración angular de un sólido.

Análisis dinámico de sólido rígido en tres dimensiones:

- Determinar tanto el equilibrio de fuerzas que actúan en el sólido, coherente con la aceleración lineal del centro de masas, como el equilibrio de momentos de dichas fuerzas respecto de cualquier punto, coherente con la derivada de la cantidad de momento angular respecto del tiempo de dicho punto.
- Desarrollar la formulación adecuada utilizando ángulos de Euler.
- Determinar la energía, tanto cinética como potencial del sólido.
- Analizar los movimientos giroscópicos, incidiendo en conceptos como: precesión estacionaria y estabilidad ante una perturbación de pequeña magnitud.

Análisis estático de cables en dos dimensiones:

- Determinar la configuración de equilibrio que adquiere un cable flexible e inextensible sometido a cargas puntuales o repartidas.
- Determinar el esfuerzo que aparece en la sección de un cable cuando está sometido a distintos estados de carga que puede ser situado sobre una superficie fija (lisa o rugosa), sometido a su propio peso, o sometido a cargas externas.
- Aplicar la formulación al caso de catenaria.
- Resolver la configuración de equilibrio de un cable a partir de la solución de las ecuaciones diferenciales de segundo grado a partir de deducir sus condiciones de contorno en los extremos.

**4. Contenidos y/o bloques temáticos****Bloque 1: Características geométricas**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,4

a. Contextualización y justificación

Se refuerzan competencias que van a ser fundamentales para el posterior desarrollo de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

Determinación de las características geométricas de sólidos rígidos en dos y tres dimensiones mediante cálculo integral utilizando coordenadas adaptadas a la geometría del sólido (cartesianas, polares, cilíndricas y esféricas). Uso de tablas de características geométricas.

Obtención de momentos de inercia principales y direcciones principales de inercia.

Uso de tensores de inercia.

c. Contenidos

Centro de gravedad. Momentos de inercia respecto de los ejes del sistema de referencia y momentos de inercia centrífugos. Tensor de inercia. Momentos de inercia principales y direcciones principales de inercia (autovalores y autovectores).

d. Métodos docentes

Desarrollo de los procesos necesarios y aplicación a casos concretos.

e. Plan de trabajo

TEMA	TÍTULO DEL TEMA	HORAS (T)	HORAS (A)	HORAS (L)	HORAS (S)
1	Introducción	0	4	0	0

f. Evaluación

Lo indicado en la tabla resumen del punto 7.

g Material docente

Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Alma y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes. Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tendrán acceso, en breve, a la plataforma Leganto para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas") de forma que en futuras guías solamente tendrán que poner el enlace permanente a Leganto, el cual también se puede poner en el Campus Virtual.

g.1 Bibliografía básica

Apuntes del Área.

Beer y Johnston. Mecánica Vectorial para Ingenieros. Dinámica. Mc Graw Hill. 11ª Edición 2017. 9786071509239

Meriam y Craige. Dinámica. Mc Graw Hill. 3ª Edición. 2000. 84-291-4259-2

Riley y Sturges. Ingeniería Mecánica: Dinámica. Editorial Reverté S.A. 2006. 978429142556

g.2 Bibliografía complementaria



g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Proporcionados en el Campus Virtual de la asignatura.

h. Recursos necesarios

Los existentes en el aula en el que se desarrolle la docencia, apuntes y bibliografía.

Se usará el Campus Virtual para proporcionar al alumno materiales y recursos, organizar actividades y hacer el seguimiento de la marcha del curso.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0,4	Tres primeras semanas.

**Bloque 2: Cinemática de sólido rígido**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2,0

a. Contextualización y justificación

Conocidas las características geométricas del sólido, se determinan distintos procedimientos para la obtención de características cinemáticas originadas por su movimiento.

b. Objetivos de aprendizaje

Desarrollar competencias para la determinación de las características cinemáticas de un sólido rígido cuando está sometido a una composición de movimientos simultáneos instantáneos (traslaciones y rotaciones). Descomposición del movimiento en movimientos relativo más sucesivos movimientos de arrastre. Análisis del movimiento utilizando centro de reducción.

Uso de ángulos de Euler para caracterizar el movimiento angular del sólido.

c. Contenidos

Introducción. Movimientos simples. Traslación. Rotación. Composición de movimientos simultáneos. Composición de traslaciones y rotaciones. Axoides. Movimiento relativo más arrastres simultáneos. Movimiento relativo más arrastres simultáneos con centro de reducción. Ángulos de Euler.

d. Métodos docentes

Desarrollo de la formulación necesaria en clases de teoría con aplicación a casos concretos tanto en las clases de teoría como de prácticas de aula. Realización de prácticas de laboratorio utilizando modelos informáticos de cinemática bidimensional y tridimensional. Ejercicios de evaluación continua.

e. Plan de trabajo

TEMA	TÍTULO DEL TEMA	HORAS (T)	HORAS (A)	HORAS (L)	HORAS (S)
2	Cinemática de sólido rígido	9	5	2	4

f. Evaluación

Lo indicado en la tabla resumen del punto 7.

g Material docente

Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Almena y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes. Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tendrán acceso, en breve, a la plataforma Leganto para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas") de forma que en futuras guías solamente tendrán que poner el enlace permanente a Leganto, el cual también se puede poner en el Campus Virtual.

g.1 Bibliografía básica

Apuntes del Área.

Beer y Johnston. Mecánica Vectorial para Ingenieros. Dinámica. Mc Graw Hill. 11ª Edición 2017. 9786071509239

Meriam y Craige. Dinámica. Mc Graw Hill. 3ª Edición. 2000. 84-291-4259-2

Riley y Sturges. Ingeniería Mecánica: Dinámica. Editorial Reverté S.A. 2006. 978429142556

g.2 Bibliografía complementaria



g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Proporcionados en el Campus Virtual de la asignatura.

h. Recursos necesarios

Los existentes en el aula real o virtual en el que se desarrolle la docencia, apuntes y bibliografía. Se usará el Campus Virtual para proporcionar al alumno materiales y recursos, organizar actividades y hacer el seguimiento de la marcha del curso.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2,0	Semanas 1 a 6 de teoría. Semanas 4 a 6 de prácticas de aula. Primera semana de prácticas de laboratorio.



Bloque 3: Dinámica de sólido rígido

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,4

a. Contextualización y justificación

Determinadas las características geométricas y cinemáticas del sólido, se obtienen las relaciones existentes entre las fuerzas que actúan en él y las características dinámicas que adquiere en un instante de estudio.

b. Objetivos de aprendizaje

Se desarrollan competencias de dinámica de sólido rígido. En el análisis se aplican métodos matriciales. Se utilizan como herramientas el trabajo, la energía y las ecuaciones de equilibrio dinámico de Euler para determinar la relación entre las realizadas fuerzas y los movimientos producidos. A partir de los ángulos de Euler se determina el movimiento giroscópico y las condiciones de estabilidad del sólido frente a pequeñas perturbaciones. Se utilizan como herramientas matemáticas las matrices y los ángulos de Euler.

c. Contenidos

Introducción. Cantidad de movimiento lineal y momento angular. Relación entre momento angular y velocidad angular. Impulso lineal y angular. Energía cinética. Trabajo y energía. Ecuaciones de Euler. Movimiento giroscópico. Precesión estacionaria. Movimiento del axoide móvil. Estabilidad ante una perturbación.

d. Métodos docentes

Desarrollo de la formulación necesaria en clases de teoría y aplicación a casos concretos en clases de teoría y prácticas de aula. Realización de prácticas de laboratorio con modelos informáticos. Ejercicios de evaluación continua.

e. Plan de trabajo

TEMA	TÍTULO DEL TEMA	HORAS (T)	HORAS (A)	HORAS (L)	HORAS (S)
3	Dinámica de sólido rígido	8	4	2	0

f. Evaluación

Lo indicado en la tabla resumen del punto 7.

g Material docente

Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Almena y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes. Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tendrán acceso, en breve, a la plataforma Leganto para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas") de forma que en futuras guías solamente tendrán que poner el enlace permanente a Leganto, el cual también se puede poner en el Campus Virtual.

g.1 Bibliografía básica

Apuntes del Área.

Beer y Johnston. Mecánica Vectorial para Ingenieros. Dinámica. Mc Graw Hill. 11ª Edición 2017. 9786071509239
Meriam y Craige. Dinámica. Mc Graw Hill. 3ª Edición. 2000. 84-291-4259-2
Riley y Sturges. Ingeniería Mecánica: Dinámica. Editorial Reverté S.A. 2006. 978429142556

g.2 Bibliografía complementaria



Prieto Alberca. Curso de Mecánica Racional. Dinámica (Volumen 2). Aula Documental de Investigación. 1994. 9788460490715

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Proporcionados en el Campus Virtual de la asignatura.

h. Recursos necesarios

Los existentes en el aula real o virtual en el que se desarrolle la docencia, apuntes y bibliografía. Se usará el Campus Virtual para proporcionar al alumno materiales y recursos, organizar actividades y hacer el seguimiento de la marcha del curso.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1,4	Semanas 6 a 11 de teoría. Semana 7 a 11 de prácticas de aula. Segunda semana de prácticas de laboratorio.

Bloque 4: Cables

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,7

a. Contextualización y justificación

Analizar las características del equilibrio de cables y obtener su configuración cuando están sometidos a distintos estados de carga.

b. Objetivos de aprendizaje

Se adquieren competencias respecto de la relación existente entre las fuerzas que actúan en un cable y la configuración de equilibrio que adquiere. Se realiza el análisis tanto para cables vinculados mediante superficies lisas y rugosas, como para cables suspendidos por los extremos, sometidos a su propio peso o a cargas externas. Se utilizan las ecuaciones diferenciales con aplicación de funciones hiperbólicas y parabólicas para los casos de cables suspendidos. Solución de las ecuaciones diferenciales a partir de la determinación de las condiciones de contorno en los extremos.

c. Contenidos

Introducción. Cables suspendidos sometidos a cargas discontinuas. Cables con cargas repartidas con apoyos a igual y distinta altura. Cable sobre superficie lisa y rugosa. Cables suspendidos: Catenaria. Parábola.

d. Métodos docentes

Desarrollo de la formulación necesaria en clases de teoría y aplicación a casos concretos en clases de teoría y de prácticas de aula. Ejercicios de evaluación continua.

e. Plan de trabajo

TEMA	TÍTULO DEL TEMA	HORAS (T)	HORAS (A)	HORAS (L)	HORAS (S)
4	Cables	5	2	0	0

f. Evaluación

Lo indicado en la tabla resumen del punto 7.

g Material docente

Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Almena y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes. Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tendrán acceso, en breve, a la plataforma Leganto para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas") de forma que en futuras guías solamente tendrán que poner el enlace permanente a Leganto, el cual también se puede poner en el Campus Virtual.

g.1 Bibliografía básica

Apuntes del Área.

Beer y Johnston. Mecánica Vectorial para Ingenieros. Estática. Mc Graw Hill. 11ª Edición 2017. 9786071509239

Meriam y Craige. Estática. Mc Graw Hill. 3ª Edición. 2000. 84-291-4259-2

Riley y Sturges. Ingeniería Mecánica: Estática. Editorial Reverté S.A. 2006. 978429142556

g.2 Bibliografía complementaria



g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Los existentes en el aula real o virtual en el que se desarrolle la docencia, apuntes y bibliografía. Se usará el Campus Virtual para proporcionar al alumno materiales y recursos, organizar actividades y hacer el seguimiento de la marcha del curso.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0,7	Semanas 12 a 15 de teoría. Semana 12 a 15 de prácticas de aula.



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Se adaptarán a la disponibilidad de espacios y a la presencialidad posible.

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Clases de aula, teóricas y de problemas	<p>En ellas se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio y se resuelven o propone para la resolución de los alumnos una serie de ejercicios y problemas. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases. Podrán definirse actividades no presenciales alternativas.</p> <ul style="list-style-type: none">- Clase magistral participativa.- Presentación de problemas sencillos.- Resolución de problemas.- Análisis e interpretación de resultados.
Prácticas de laboratorio	<p>Esta actividad se desarrolla en localizaciones específicas con el material informático específico desarrollado por el profesorado. Su principal objetivo es la aplicación de los conocimientos adquiridos en otras actividades, como las clases teóricas de aula, a problemas más complejos para la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Esta actividad va acompañada de la elaboración de un informe de la práctica que recoja toda la información relevante.</p>
Controles de evaluación y examen final	<p>Se realizan controles de corta duración en el aula para desarrollar el razonamiento crítico del estudiante. El examen final incluye problemas y cuestiones teóricas. Podrán definirse actividades no presenciales alternativas.</p>
Actividades no presenciales	<p>Estudio/trabajo. Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control del aprendizaje. Podrán definirse actividades no presenciales alternativas a las actividades presenciales de clases de aula, teóricas y de problemas, prácticas de laboratorio y controles de evaluación.</p>

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
CLASES TEORICAS	19	ESTUDIO PERSONAL	57,5
CLASES DE PRÁCTICAS DE AULA	18	INFORMES Y OTROS	10
SEMINARIOS/TALLER	4		
LABORATORIOS	4		
Total presencial	45	Total no presencial	67,5

- (1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor para otro grupo presente en el aula.

Número de sesiones de prácticas de laboratorio: 2.

Duración de cada sesión: 2 horas.

Semanas aproximadas en las que se realizarán las prácticas de laboratorio: entre las semanas 10 a 14.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen Final	60% - 80%	Prueba escrita. Constará de preguntas teóricas cortas y unos problemas de desarrollo.
Informe de Laboratorio	5% -10%	Se realizarán dos prácticas por cada equipo formado por dos estudiantes. Se entregará un informe escrito por equipo al finalizar la práctica.
Evaluación continua	20% - 30%	Pruebas escritas. Serán ejercicios de resolución de problemas.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Informe de laboratorio: Comprensión de las prácticas realizadas y análisis de los resultados obtenidos.
 - Evaluación continua: Aprendizaje teórico y práctico.
 - Examen final: Conocimiento de las competencias desarrolladas.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Examen final: Conocimiento de las competencias desarrolladas.



8. Consideraciones finales

Se usará el Campus Virtual para concretar los aspectos necesarios, proporcionar al alumno materiales y recursos, organizar actividades y hacer el seguimiento de la marcha del curso.

Esta previsión se adaptará a los espacios y profesorado disponible, buscando la máxima presencialidad posible del estudiante, siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y siguiendo las recomendaciones del Ministerio de Universidades a la comunidad.

