



Proyecto/Guía docente de la asignatura			
<i>Project/Course Syllabus</i>			
Asignatura <i>Course</i>	Mecánica		
Materia <i>Subject area</i>	Ampliación de Física		
Módulo <i>Module</i>	Específico del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales		
Titulación <i>Degree Programme</i>	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales		
Plan <i>Curriculum</i>	493	Código <i>Code</i>	46453
Periodo de impartición <i>Teaching Period</i>	Primer cuatrimestre	Tipo/Carácter <i>Type</i>	OB
Nivel/Ciclo <i>Level/Cycle</i>	Grado	Curso <i>Course</i>	3º
Créditos ECTS <i>ECTS credits</i>	4,5		
Lengua en que se imparte <i>Language of instruction</i>	Español		
Profesor/es responsable/s <i>Responsible Teacher/s</i>	José María García Terán		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...) <i>Contact details (e-mail, telephone...)</i>	josemaria.gteran@uva.es , 983 42 35 16		
Departamento <i>Department</i>	Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Fecha de revisión por el Comité de Título <i>Review date by the Degree Committee</i>	24/06/2025		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

Course Context and Relevance

1.1 Contextualización

Course Context

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

Connection with other subjects

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

Prerequisites

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 (RD 1393/2007)

Competences (RD 1393/2007)

2.1. Competencias Generales

General Competences

- 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. Competencias Específicas

Specific Competences

- 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

Course Objectives

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 en 3D, 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 utilizando un centro de reducción.
- Utilización de ángulos de Euler para determinar la 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 las energías cinética y 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 de contacto sobre una superficie fija (lisa o rugosa), su propio peso, o cargas externas.
- Aplicar la formulación a los casos de catenaria y parábola con apoyos a igual o distinta altura.
- Obtener la configuración de equilibrio de un cable a partir de la solución de las ecuaciones diferenciales de segundo grado aplicando las condiciones de contorno en los extremos.

4. Contenidos y/o bloques temáticos**Course Contents and/or Modules****Bloque 1: Características geométricas****Module 1:**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,4
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación**a. Context and rationale**

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

b. Objetivos de aprendizaje**b. Learning objectives**

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**c. Contents**

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**d. Teaching and Learning methods**

Comunes al resto de los bloques, se definen en el punto 5.

e. Plan de trabajo**e. Work plan**

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

f. Evaluación**f. Assessment**

Lo indicado en la tabla resumen del punto 7.



g Material docente

g Teaching material

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

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

Supplementary Reading

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

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

Proporcionados en el Campus Virtual de la asignatura.

h. Recursos necesarios

Required Resources

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

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

i. Temporalización

Course Schedule

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



Bloque 2: Cinemática de sólido rígido

Module 2:

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2,0
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

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

b. Objetivos de aprendizaje

b. Learning objectives

Desarrollar competencias para determinar las características cinemáticas de un sólido rígido cuando está sometido a una composición de movimientos simultáneos instantáneos (traslaciones y rotaciones). Identificar los tipos de movimiento de un sólido en función de las referencias utilizadas. Velocidad y aceleración angular absolutas de un sólido. Descomposición de las características cinemáticas de un sólido en una componente relativa más sucesivas componentes de arrastre. Análisis de las características cinemáticas de un sólido utilizando un centro de reducción.

Uso de ángulos de Euler para obtener la velocidad y aceleración angulares del sólido.

c. Contenidos

c. Contents

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 un centro de reducción. Ángulos de Euler.

d. Métodos docentes

d. Teaching and Learning methods

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

e. Work plan

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

f. Evaluación

f. Assessment

Lo indicado en la tabla resumen del punto 7.



g Material docente

g Teaching material

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

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

Supplementary Reading

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

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

Proporcionados en el Campus Virtual de la asignatura.

h. Recursos necesarios

Required Resources

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

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

i. Temporalización

Course Schedule

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**Module 1:**Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,4
Workload in ECTS credits:**a. Contextualización y justificación****a. Context and rationale**

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

b. Objetivos de aprendizaje**b. Learning objectives**

Se desarrollan competencias de dinámica de sólido rígido. Se utilizan como herramientas el trabajo, la energía y las ecuaciones de equilibrio dinámico de Euler para determinar la relación entre las fuerzas existentes en el sólido y los movimientos que producen. A partir de los ángulos de Euler, utilizando simplificaciones de precesión estacionaria se determinan las condiciones de estabilidad del sólido frente a pequeñas perturbaciones.

Se utilizan como herramientas matemáticas el análisis matricial y los ángulos de Euler.

c. Contenidos**c. Contents**

Introducción. Cantidad de movimiento lineal y momento angular del sólido rígido. Relación entre el momento y la velocidad angulares. Impulsos 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**d. Teaching and Learning methods**

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**e. Work plan**

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

f. Evaluación**f. Assessment**

Lo indicado en la tabla resumen del punto 7.



g Material docente

g Teaching material

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

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

Supplementary Reading

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), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

Proporcionados en el Campus Virtual de la asignatura.

h. Recursos necesarios

Required Resources

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

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

i. Temporalización

Course Schedule

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

Module 1:

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,7
 Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

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

b. Objetivos de aprendizaje

b. Learning objectives

Se adquieren competencias respecto de la relación existente entre las fuerzas que actúan en un cable y su configuración de equilibrio. Se realiza el análisis tanto para cables vinculados sobre 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. La solución de las ecuaciones diferenciales se obtiene a partir de las condiciones de contorno en los extremos.

c. Contenidos

c. Contents

Introducción. Cables suspendidos sometidos a cargas puntuales. Cables sobre superficies lisa y rugosa. Cables suspendidos sometidos a cargas repartidas con apoyos a igual y distinta altura con configuraciones de catenaria. Y parábola.

d. Métodos docentes

d. Teaching and Learning methods

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

e. Work plan

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

f. Evaluación

f. Assessment

Lo indicado en la tabla resumen del punto 7.

**g Material docente*****g Teaching material*****g.1 Bibliografía básica*****Required Reading***

Apuntes del Área.

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

Meriam y Craig. 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***Supplementary Reading*****g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

Proporcionados en el Campus Virtual de la asignatura.

h. Recursos necesarios***Required Resources***

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

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

i. Temporalización***Course Schedule***

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***Instructional Methods and guiding methodological principles***

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

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Clases de aula, teóricas y de problemas	Se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio y se resuelven o proponen 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 su aprendizaje. Podrán definirse actividades no presenciales alternativas. - Clase magistral participativa. - Presentación de problemas sencillos. - Resolución de problemas. - Análisis e interpretación de resultados.
Prácticas de laboratorio	Se desarrolla en el Laboratorio de Simulación del Departamento con material informático específico desarrollado por el profesorado. Su principal objetivo es la aplicación de los conocimientos adquiridos a problemas 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 la actividad realizada.
Evaluaciones continuas y examen final	Se realizan evaluaciones continuas en el aula para desarrollar el razonamiento crítico del estudiante. El examen final incluye problemas y cuestiones teóricas. Podrán definirse actividades no presenciales alternativas.
Actividades no presenciales	Estudio/trabajo. Los estudiantes se encargarán de la organización de su trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control de su aprendizaje. Podrán definirse actividades no presenciales alternativas a las presenciales de clases de aula, teóricas y de problemas, prácticas de laboratorio y controles de evaluación.

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura***Student Workload Table***

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**Assessment system and criteria**

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 cada práctica.
Evaluación continua	20% - 30%	Pruebas escritas 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(*):**
 - 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.

(* Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

8. Consideraciones finales**Final remarks**

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.