

Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 25-04-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras

Coordinador/a: PERNAS SANCHEZ, JESUS

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 3 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Resistencia de Materiales

OBJETIVOS

- Diseñar sistemas de protección de sistemas móviles e infraestructuras sometidos a impacto localizado y carga explosiva.
- Planificar e interpretar ensayos de validación de sistemas de protección.
- Diseñar sistemas para garantizar la seguridad de infraestructuras frente intrusión.
- Planificar instalaciones de seguridad en infraestructuras, existentes o de nueva construcción.
- Identificar amenazas potenciales y vulnerabilidades de las infraestructuras.
- Definir planes de seguridad, que permitan aprovechar las tecnologías implementadas en la infraestructura.
- Diseñar infraestructuras orientadas a la integración de sistemas para su protección física, aunando las tecnologías de diseño arquitectónico y protección estructural con las tecnologías electrónicas y de comunicación.
- Conocer las leyes básicas que gobiernan en movimiento de los fluidos y saber aplicarlas al análisis de problemas sencillos. Capacidad de aplicar el análisis dimensional para simplificar la resolución de problemas de mecánica de fluidos.
- Comprender y aplicar las ecuaciones generales de la propagación de ondas en sólidos deformables.
- Resolver problemas sencillos de propagación de ondas en sólidos deformables, identificando las variables de interés del problema real.
- Conocer el comportamiento y los métodos de ensayo de materiales en condiciones dinámicas.
- Comprender los mecanismos de fractura en condiciones dinámicas.
- Conocer los conceptos fundamentales relacionados con la Mecánica de la Penetración en sólidos.
- Conocer los principios de respuesta de protecciones ligeras frente a impacto localizado, arma blanca y explosión, distinguiendo los aspectos específicos ligados a las protecciones metálicas, protecciones cerámicas, protecciones de tejidos y de materiales compuestos y protecciones transparentes.
- Entender y aplicar los modelos simplificados más extendidos para el análisis de protecciones ligeras.
- Conocer la normativa para ensayo y aceptación de protecciones frente a impacto.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

En este curso se desarrollan los principios para el análisis de protecciones de sistemas móviles (vehículos y personal de cuerpos de seguridad) frente a impactos y cargas impulsivas. Así mismo se imparten los conocimientos necesarios para su modelización, diseño y ensayo según norma. En primer lugar se analiza el problema de propagación de ondas en medios elásticos, elastoplásticos, viscoelásticos y viscoplásticos, comenzando con el problema unidimensional para extender posteriormente los conceptos expuestos al caso tridimensional. Seguidamente se introducen los conceptos relativos a la Mecánica de la Penetración, que permiten abordar posteriormente el análisis y la modelización del comportamiento de protecciones metálicas, protecciones cerámicas, protecciones de material compuesto reforzado con fibras y protecciones transparentes frente a impacto localizado, cargas impulsivas y ataque por arma blanca. La parte final del curso se dedica a las metodologías de ensayo experimental de protecciones y a las normas existentes para su validación experimental.

PROGRAMA DETALLADO:

Protección ligera de sistemas móviles

Tema 0: LAS PROTECCIONES LIGERAS: CONCEPCIÓN E INTERÉS;

0.1 Aspectos diferenciales de la Mecánica de sólidos en condiciones de cargas impulsivas.

0.2 Revisión de aspectos generales de la protección y blindaje

0.3 Amenazas y proyectiles (Balística)

0.4 Metales y aleaciones

- 0.5 Hormigón
- 0.6 Materiales cerámicos
- 0.7 Textiles y Materiales compuestos
- Tema 1: COMPORTAMIENTO DE MATERIALES
 - 1.1 Criterios de plastificación en metales: Tresca, Von Mises
 - 1.2 Otros criterios de fallo: Drucker-Prager, modelos CAP, Johnson-Holmquist.
 - 1.3 Mecánica de los materiales compuestos: Comportamiento, Fallo y daño (Hashin, LaRC)
- Tema 2: ONDAS ELÁSTICAS
 - 2.1 Conceptos fundamentales
 - 2.2 Clasificación de ondas elásticas
 - 2.3 Propagación y reflexión de ondas elásticas
- Tema 3: ONDAS ELASTOPLÁSTICAS
 - 3.1 Ondas elastoplásticas
 - 3.2 Ondas elásticas unideformacionales: Límite de Hugoniot
 - 3.3 Ondas de choque: Ecuaciones de Estado
- Tema 4: CARACTERIZACIÓN DINÁMICA DE MATERIALES
 - 4.1 Comportamiento dinámico de materiales: Velocidad de deformación y leyes constitutivas. Johnson Cook (metales), Cerámicos y composite
 - 4.2 Ensayos de caracterización dinámica de materiales: Baja-Media velocidad (Máquinas servohidráulicas, Péndulo Charpy y Torre de caída)
 - 4.3 Ensayos de caracterización dinámica de materiales: Alta velocidad (Split Hopkinson Bar Test, Ensayo de Taylor)
 - 4.4 Ensayos de caracterización dinámica de materiales: Muy alta velocidad (Cañón de gas, Anillo expandible, Flying Plate)
- Tema 5: MECÁNICA DE FRACTURA EN CONDICIONES DINÁMICAS
- Tema 6: MECÁNICA DE LA PENETRACIÓN MATERIALES METÁLICOS
 - 6.1 Conceptos fundamentales
 - 6.2 Modelos empiricos
 - 6.3 Modelos analíticos
- Tema 7: MECÁNICA DE LA PENETRACIÓN MATERIALES CERÁMICOS
 - 7.1 Conceptos fundamentales
 - 7.2 Modelos empiricos
 - 7.3 Modelos analíticos en blindajes mixtos cerámica/metal
- Tema 8: MECÁNICA DE LA PENETRACIÓN: TEJIDOS Y MATERIALES COMPUESTOS
 - 8.1 Conceptos fundamentales
 - 8.2 Modelos analíticos para impacto en blindajes de tejidos balísticos, materiales compuestos, mixtos cerámica/tejido y mixtos cerámica/material compuesto
- Tema 9: Protecciones transparentes (cristales blindados, escudos, viseras) y protecciones frente a ataque por arma blanca.
- Tema 10: Ensayos experimentales de protecciones frente a impacto: Normativa
 - 10.1 UNE-EN 1063
 - 10.2 CEN 1063
 - 10.3 Otras

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

El 50% de las actividades formativas están orientadas a la adquisición de conocimientos teóricos. El 50% restante está orientado a la adquisición de habilidades prácticas relacionadas con el programa de la asignatura

- Clases magistrales, clases de resolución de dudas en grupos reducidos, presentaciones de los alumnos, tutorías individuales y trabajo personal del alumno; orientados a la adquisición de conocimientos teóricos (3 créditos ECTS).
- Prácticas de laboratorio y clases de problemas en grupos reducidos, tutorías individuales y trabajo personal del alumno; orientados a la adquisición de habilidades prácticas relacionadas con el programa de la asignatura (3 créditos ECTS). La asistencia y aprovechamiento de las prácticas es obligatoria para pasar la asignatura.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Examen final (obligatorio):40%
Evaluación continua: 60%
-Laboratorio: 20%
-Controles de evaluación: 40%

Para superar la asignatura, la asistencia y realización de las prácticas de laboratorio previstas en la

planificación semanal tienen carácter obligatorio. La ponderación de la nota de prácticas en la evaluación continua corresponde a lo establecido en la asignatura, de conformidad con lo dispuesto en la normativa de la universidad.

Peso porcentual del Examen Final:	40
Peso porcentual del resto de la evaluación:	60

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Johnson W. Impact Strength of Materials, Edward Arnold, 1972
- Zukas et al. Impact Dynamics, Krieger Publishing Company, 1992

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Abrate, S. Impact on composite structures, Cambridge University Press , 1998
- Graff, K. F. Wave motion in elastic solids, Dover Publications, Inc. New York, 1975
- Zukas, J.A. High velocity impact dynamics, John Wiley & Sons, Inc., 1990
- Zukas, J.A., Walters, W.P. Explosive effects and applications, Springer, 1998

RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- Jesús Pernas Sánchez, jose Alfonso Artero Guerrero . Videotutoriales: <https://www.dynamicsuc3m.com/courses/75>