

Curso Académico: (2022 / 2023)

Fecha de revisión: 20-06-2022

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.

Debido a la incertidumbre sobre el formato docente al que las circunstancias sanitarias nos avocarán durante el próximo curso, se prevé el inicio del mismo en la modalidad semipresencial, pudiendo derivar hacia la formación 100% presencial o 100% on-line según evolucione la propagación o el control sobre la pandemia y las normas higiénico-sanitarias que dicten las Autoridades del sector.

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>