

Guia docent

340203 - TESA-M7P37 - Tècniques Experimentals i de Simulació d'Anàlisi de Tensions

Última modificació: 03/04/2024

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú
Unitat que imparteix: 737 - RMEE - Departament de Resistència de Materials i Estructures a l'Enginyeria.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Elsa Pérez Guindal

Altres: Elsa Pérez Guindal
Joan Totusaus Margalet

CAPACITATS PRÈVIES

Conèixer en profunditat la teoria de la Resistència de Materials i la tècnica de l'extensimetria elèctrica.

REQUISITS

Haver cursat RMA I i RMA II

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

- 0. CE22. Coneixements i capacitats per a aplicar els fonaments de l'elasticitat i resistència de materials al comportament de sòlids reals
- 00. D4. Coneixements d'elasticitat i resistència de materials i la seva aplicació a la resolució de problemes en el camp de l'enginyeria.
- 000. D5. Capacitat per a realitzar i analitzar assajos experimentals sobre mecanismes i elements resistents.
- 0000. D29. Coneixements de redacció i presentació de documents tècnics.

Transversals:

- 07 AAT. APRENENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.
- 05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

METODOLOGIES DOCENTS

Assignatura de caire experimental que transcorre al laboratori en classes teòrico-pràctiques. Es realitzen 3 informes tècnics (en grups de treball), basats en diferents tècniques experimentals i de simulació d'anàlisi de tensions i deformacions. Es comença amb una classe d'introducció a la tècnica, i seguidament es realitzen els assajos in-situ en diverses sessions, on es va aprofundint en els coneixements de la tècnica i de la teoria analítica. Dels diferents models que s'assagen a cada tècnica, un és comú a les tres, per tal de poder tenir una visió global de la precisió i dificultats de cada una, tot comparant-ho amb dades analítiques.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Aprenentatge de diferents tècniques d'ús industrial i de simulació d'anàlisi de tensions i deformacions en peces resistents, i en l'elaboració d'informes tècnics. S'aprofundeix en la tècnica de l'extensimetria elèctrica, la fotoelasticitat i els MEF (Mètode dels Elements Finit) mitjançant ANSYS. Es realitzen assajos sobre elements resistents i s'analitzen les tensions internes i deformacions amb cada tècnica. Els resultats es presenten en informes tècnics, amb l'objectiu d'interpretar-los (partint de càlculs teòrics) i detectar les desviacions dels assajos experimentals, tot plegat per a la correcta presa de decisions futures.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores grup petit	15,0	10.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:

Fonaments teòrics d'Elasticitat Plana i de Resistència de Materials per aplicar a l'anàlisi experimental de tensions.

Objectius específics:

Conèixer la teoria per a la realització dels càlculs analítics de diferents sol·licitacions, que posteriorment es materialitzaran en assajos experimentals.

Activitats vinculades:

Classe teòrica

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Mètodes d'anàlisi de tensions i deformacions

Descripció:

Repàs dels diferents mètodes utilitzats industrialment (qualitatius i quantitius) per a l'anàlisi d'elements resistents.

Objectius específics:

Conèixer l'estat de diferents tècniques i les més punteres actualment. Exemples d'aplicació en l'àmbit industrial.

Activitats vinculades:

Classe teòrica

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Tècnica de l'Extensiometria Elèctrica

Descripció:

Conèixer els instruments de la tècnica i la precisió de les mesures extensiomètriques. Ús de la tècnica per a analitzar l'Estat Pla de Deformació i Tensió d'una peça prismàtica i de secció constant en assaig uniaxial de tensió. Pressa de mesures (deformacions longitudinals).

Objectius específics:

Aprendre l'ús de la tècnica i interpretació de les mesures obtingudes. Comparar les dades amb els càlculs analítics. Conèixer les desviacions del mètode experimental en tant el càlcul analític i les diferències vinculades a la tècnica. Pressa de decisions justificades en funció de les desviacions obtingudes.

Activitats vinculades:

Classes teórico-pràctiques al laboratori. Primera sessió de contacte amb la tècnica i pressa de les primeres dades. A les següents sessions, i per grups, s'obtenen les dades definitives per a l'assaig plantejat i es realitzen els informes.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 7h

Fotoelasticitat

Descripció:

Conèixer la fotoelasticitat plana per a l'anàlisi de l'efecte de concentració de tensions en geometries concretes. Concepte de calibratge. Calibratge de dues cèl·lules de càrrega (transductor de força), per a la mesura de la càrrega durant l'assaig (aplicació de l'extensiometria al disseny de transductors i obtenció de la corba de calibratge). Calibratge del material fotoelàstic (mesura de la constant fotoelàstica del material). Ús de la tècnica per analitzar tres platines fotoelàstiques amb diferents discontinuïtats a la seva secció transversal (diferents concentracions de tensions). Anàlisi de les línies isoclines i isocromàtiques.

Objectius específics:

Aprendre l'ús de la tècnica i a calibrar els instruments de mesura. Trobar el factor de concentració de tensions de diferents geomètriques utilitzant materials fotoelàstics. Anàlisi d'errors intrínsecs a la tècnica. Dibuix de la distribució de tensions al voltant de seccions amb discontinuïtats

Activitats vinculades:

Classes teórico-pràctiques al laboratori. Primera sessió de contacte amb la tècnica i pressa de les primeres dades. A les següents sessions, i per grups, s'obtenen les dades definitives per a l'assaig plantejat i es realitzen els informes.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 7h

Mètode dels Elements Finites (MEF) amb ANSYS

Descripció:

Conèixer el principi de càlcul del software. Aplicació de les condicions de contorn sobre els elements resistents que es simulen. Aplicació dels materials i confecció del mallat. Simulacions lineals i no lineals. Simulació de l'estat de càrregues. Anàlisi de resultats i interpretació de dades que ofereix el software (per seccions, per direccions concretes en l'espai, etc.)

Objectius específics:

Aprendre a simular peces o estructures resistents sotmeses a sol·licitacions bàsiques (tracció/compressió, flexió i torsió). Presentació dels resultats del programa i interpretació d'aquests. Comparar les dades obtingudes per a una secció crítica amb els càlculs analítics manuals i/o altres tècniques.

Activitats vinculades:

Classes teórico-pràctiques dirigides presencialment al laboratori per a la realització de les simulacions en grups de treball. Es redacten dos informes per dues simulacions proposades.

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 12h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

NOTA FINAL = 0.35B1 + 0.4B2 + 0.25B3

B1,2,3: Blocs del curs (1-Extensimetria elèctrica, 2-Elements finits, 3-Fotoelasticitat). En cada bloc es realitzen un o dos informes tècnics en grups de 2 o 3 persones màx.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

L'assistència és obligatòria, excepte a les sessions de treball on l'alumne pot escollir treballar pel seu compte, accedir al laboratori per a pressa de dades o realitzar consultes al professor. Només es permeten un màxim de tres faltes a les classes obligatòries i justificades. Les sessions de treball no obligatòries es comunicaran a classe en funció de les necessitats del curs i dels grups.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Análisis experimental de tensiones. Bilbao: Urmo, 1970.