Description du module, disponible en: FR

Dynamique des structures

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_Dynamics

Valable pour l'année académique

2023-24

Dernière modification

2020-01-31

Coordinateur/coordinatrice du module

Marcello Righi (ZHAW, rigm@zhaw.ch)

Explications concernant les langues d'enseignement par site :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Lausanne			Lugano	Zurich		
Leçons		**X** F 100%					
Documentation		**X** F 100%					
Examen		**X** F 100%					

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Recommandations de profil

Ce module est recommandé pour les profils suivants :

	Lausanne
Profil	CE

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Bases de la mécanique technique, principe fondamental de la dynamique
Calcul vectoriel et matriciel simple, nombres complexes
Les connaissances de base de Matlab sont un avantage
Connaissance de base des transformations de Fourier et de Laplace

Brève description du contenu et des objectifs

Le module fournit des méthodes et des procédures pour comprendre, calculer et mesurer le comportement dynamique des structures mécaniques et montre leur importance pour le développement des structures porteuses.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Les étudiants comprennent les méthodes de calcul et d'expérimentations de la dynamique des structures et connaissent leurs possibilités et limites.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

- Oscillateur mono-masse à 1 degré de liberté : Etablissement des équations de mouvement, solution des équations de mouvement homogènes (oscillations libres) et non-homogènes (oscillations forcées), détermination des valeurs propres du système, fonction de transfert (réception, mobilité, accélération), réponse aux signaux d'entrée simples,
- Oscillateurs multi-masses à N degrés de liberté : Etablissement d'équations de mouvement, solution d'équations de mouvement homogènes (oscillations libres) et non homogènes (oscillations forcées) ; solution du problème de la valeur propre et analyse des valeurs propres et des vecteurs propres, fonctions de transfert (réception, mobilité, accélération), réduction modale,
- Analyse modale expérimentale : motivation et objectifs, chaîne de mesure pour les mesures vibratoires, traitement du signal, identification, présentation d'exemples pratiques,
- Modèles d'amortissement pour oscillateurs multi-masses, amortissement modal, amortissement de Rayleigh, détermination de l'amortissement sur la demi-largeur
- Dynamique du rotor
  - Etablissement des équations de mouvement pour un modèle mono-disque à effet gyroscopique et arbre élastique
  - Valeurs propres en fonction de la vitesse de rotation (diagramme de Campbell),
  - Excitation par équilibrage statique et dynamique, vibration stable et contre-rotative
- Introduction à la simulation multi-corps :
  - Etablissement d'équations de mouvement pour un modèle multi-corps non linéaire, cinématique, cinétique, espace d'état
  - Elimination des forces de liaison via des matrices jacobiennes,
  - Solution numérique d'équations mécaniques non linéaires du mouvement

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Cours magistraux
- Expériences pratiques
- Discussions de cas pratiques

Bibliographie

Woernle, C.: Mehrkörpersysteme. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2011; ISBN 978-3-642-15981-7

Skript Mehrkörpermechanik und Rotordynamik

Dynamique des structures - Bases et applications pour le génie civil – Pierino Lestuzzi,Ian F.C. Smith – PPUR
Dynamique des structures - Applications aux ouvrages de génie civil – Patrick Paultre – Presses internationales polytechnique

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens réguliers de fin de module se déroulent sous forme écrite. Concernant les examens de répétition, leur format (écrit ou oral) sera communiqué par l'enseignant-e en même temps que le calendrier des examens.

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

Examen écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

Autres aides autorisées

Format papier : Notes sur 2 pages A4 (max)

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

Examen oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides