Modulbeschreibung, verfügbar in: DE

Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_StrucEng

Gültig für akademisches Jahr

2022-23

Letzte Änderung

2019-08-31

Modul-Koordinator/in

Michael Baur (HSLU, michael.baur@hslu.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Lausanne			Lugano	Zurich		
Unterricht						**X** D 100%	
Dokumentation						**X** D 90%	**X** E 10%
Prüfung						**X** D 100%	

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Baustatik: gute Kenntnis baustatischer Methoden (Kraft- und Deformationsmethode)

Mathematik: Grundlagen der Bewegungs-Differentialgleichungen, der Fourieranalyse und der Matrizenrechnung

Physik: Grundlagen Kinematik und Kinetik des Massenpunktes

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Der Modulinhalt ist in zwei Themengebiete, Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen, untergliedert.

Die Baudynamik beinhaltet: Grundlagen der Kinematik und Kinetik des Massenpunktes; die Modellbildung von dynamischen Systemen und das Aufstellen der Bewegungsdifferentialgleichungen bei Ein- und Mehrmassenschwingern; die Berechnung der Systemantwort infolge dynamischer Einwirkungen; Massnahmen zur Reduzierung von Schwingungen.

Im aufbauenden Teil Erdbebeningenieurwesen folgt der erdbebengerechte Entwurf an Beispielen; Duktilität und Ermittlung von Antwortspektren; die Berechnung der Schnittkräfte mit Hilfe dem Ersatzkraft- und dem Antwortspektrenverfahren nach den SIA Tragwerksnormen; Grundlagen der verformungsbasierten Nachweise.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Baudynamik

Die Studierenden:

- kennen die Arten von dynamischen Einwirkungen

- können die Tragstruktur auf ein dynamisches System reduzieren bzw. übertragen (Modellbildung)

- können die Bewegungsgleichungen für Ein- und Mehrmassenschwinger aufstellen und die Systemantwort infolge der dynamischen Einwirkungen berechnen und plausibilisieren

- kennen Massnahmen zur Reduzierung der dynamischen Systemantwort (Systemsteifigkeit, Dämpfung, Tilger) und können diese auf einfache Systeme anwenden

Erdbebeningenieurwesen

Die Studierenden:

- kennen die seismolgischen Grundlagen

- kennen die Grundlagen eines erdbebengerechten Entwurfs und können diese an Tragstrukturen umsetzen

- können die Auswirkungen (Schnittkräfte) infolge Erdbebenanregung mit dem Ersatzkraft- und dem Antwortspektrenverfahren nach den SIA Tragwerksnormen für Baustrukturen berechnen.

- kennen den Einfluss der Duktilität auf die Systemantwort

- kennen die Grundlagen verformungsbasierter Nachweise und können diese auf ein einfaches System anwenden

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Baudynamik (Gewichtung 50%)

Kinematik und Kinetik des Massenpunktes; Einmassenschwinger - freie und erzwungene Schwingungen; Mehrmassenschwinger - modale Analyse, freie und erzwungene Schwingungen; Tilgersysteme; Rayleigh-Quotient

Erdbebeningenieurwesen (Gewichtung 50%)

Einführung seismologische Grundlagen; erdbebengerechter Entwurf an Beispielen; Schubmittelpunkt; horizontaler Lastabtrag; Duktilität und Antwortspektren; Ersatzkraft- und Antwortspektrenverfahren nach SIA 261; Einführung in verformungsbasierte Nachweisverfahren

Lehr- und Lernmethoden

Die Grundlagen werden mit Hilfe von Foliensätzen, ergänzt durch Tafelanschriebe, erläutert und diskutiert. Das Lösen von Beispielen erfolgt an der Tafel bzw. durch Erläuterungen mit Hilfe von Umdrucken. Das Wissen und die Kompetenzen werden durch das selbständige Lösen von Übungsaufgaben zum Themenbereich vertieft. Diese werden im Unterricht anschliessend besprochen.

Des Weiteren kommt eine speziell für die Themen entwickelte Lernsoftware (Freeware-NonLin) zum Einsatz, mit deren Hilfe die Studierenden die Systemantwort von einfachen Systemen bei verschiedenen dynamischen Einwirkungen berechnen und die Ergebnisse plausibilisieren können. Dieses ist auch zum Selbsstudium sehr gut geeignet.

Bibliografie

Dazio, Alessandro, 2008: "Foliensatz-Tragwerksdynamik und Schwingungsprobleme", ETH Zürich.

Dazio Alessandro, Wenk, Thomas, 2008: " Foliensatz-Erdbebensicherung von Bauwerken 1", ETH Zürich.

Dazio, Alessandro, 2009: "Foliensatz-Erdbebensicherung von Bauwerken 2", ETH Zürich.

Bachmann, Hugo, 2002: "Erdbebensicherung von Hochbauten", Birkhäuser Verlag.

Papula, Lothar, 2015: "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Band 2", Vieweg und Teubner Verlag.

SIA-Tragwerksnormen 261-269

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet keine Zulassungsbedingungen

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

programmierbarer Taschenrechner

Weitere erlaubte Hilfsmittel

ausgeteilte Foliensätze

eigene 10-seitige Zusammenfassung (ohne Beispiele)

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel