

## Tárgytematika / Course Description

### Maschinendynamik

NGM\_AM203\_1

**Tárgyfelelős neve /****Teacher's name:** dr. Égert János**Félév / Semester:** 2017/18/1**Beszámolási forma /****Assesment:** Vizsga**Tárgy heti óraszám /****Teaching hours(week):** 2/2/0**Tárgy féléves óraszám /****Teaching hours(sem.):** 0/0/0

---

### OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

Aufbauend auf den früher, in anderen Kursen erworbenen mathematischen und physikalischen Kenntnissen lernen die Studenten auf fortgeschrittenem Niveau nach der BSc Ausbildung die Grundprinzipien der Analyse, Planung dynamischer Modelle und deren sichere Betreibung gemäß derselben Gesichtspunkte. Vorgestellt werden die mechanischen Modellierungsmöglichkeiten von realen industriellen Konstruktionen nach Ingenieur-Aspekten, ebenso werden die numerischen Methoden am Computer zur Lösung der vorgegebenen Aufgaben eingeübt. Der Kurs dient als Grundlage für spezielle Entwurfsverfahren von Maschinen- und Fahrzeugkonstruktionen.

---

### TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

1. Woche: Dynamische Modellbildung. Masse, Trägheitsmomente, Bestimmung der Federkonstante und Lehr'sches Dämpfungsmaßes, Lösung von Bewegungsgleichungen.
2. Woche: An der Kurbel auftretende unausgeglichene Kräfte: Einführung des Ersatzmodells, Reihenentwicklung der unausgegliehenen Kräfte gemäß den harmonischen und hohen harmonischen Funktionen der Winkelgeschwindigkeit. Analyse, numerische Untersuchung der Reihenentwicklung.
3. Woche: An der Kurbel auftretende unausgeglichene Momente: Reihenentwicklung des unausgegliehenen Momentes, das auf die originelle Anlage und das Ersatzmodell wirkt, gemäß den harmonischen und hohen harmonischen Funktionen der Winkelgeschwindigkeit. Analyse, numerische Untersuchung der Reihenentwicklung.
4. Woche: Möglichkeiten zum Auswuchten der Kurbel: Ausgleich harmonischer Massenkräfte, Ausgleichsmechanismus zum Ausgleich hoher harmonischer Massenkräfte, der perfekte Ausgleich von Massenkräften. Die Möglichkeiten zum Ausgleich des Momentes.
5. Woche: Schwingungen beim elastisch eingebetteten Einzylinder-Motor. Bestimmung der kolbenlagebeschreibenden relativen und absoluten Koordinaten, Aufschreiben von Geschwindigkeit und kinetischer Energie. Ableitung der Motorbewegungsgleichungen in ständige Drehzahlen
6. Woche: Schwingungen des räumlichen Maschinenfundaments. Verbundmodell räumliches Maschinenfundament und Maschine, Ableitung der Bewegungsgleichung auf nicht gedämpfte Schwingungen. Eigene und erzwungene Schwingungen des Maschinenfundaments.
7. Woche: Kritische Drehzahl des rotierenden Körpers, Lavalscher Rotor, Beschleunigung über die kritische

Drehzahl. Analytische Lösung der Aufgabe.

8. Woche: Statische und dynamische Unwucht beim an steifer Achse drehenden Fahrzeugrad, Bestimmung der unausgeglichenen Stützkräfte. Prinzipielle Möglichkeiten zum Auswuchten der Räder. Auswuchten der Räder in der Praxis.

9. Woche: Die Dynamik der aus starren Körpern aufgebauten, als System mit einem Freiheitsgrad modellierbaren Maschinen: Ableitung der Bewegungsgleichung (Ecksergian-Gleichung). Untersuchung der Bewegung im Fall des konservativen Kraftfeldes. Die Parameter kontinuierlicher Antriebe.

10. Woche: Beispiele zur Untersuchung aus starren Körpern aufgebauter, als System mit einem Freiheitsgrad modellierbaren Maschinen: Bewegungsgleichung elektrisches Fahrzeug und analytische Lösung.

11. Woche: Beispiele zur Untersuchung aus starren Körpern aufgebauter, als System mit einem Freiheitsgrad modellierbaren Maschinen: Numerische Untersuchung Kulissenmechanismus.

12. Woche: Beispiele zur Untersuchung aus starren Körpern aufgebauter, als System mit einem Freiheitsgrad modellierbaren Maschinen: Numerische Untersuchung Kompressor.

13. Woche: Untersuchung der Schwingungen nach der Linearisierung. Linearisierung mit Reihenentwicklung, Lyapunovsche Stabilität.

14. Woche: Stochastische Schwingungen. Spektrale Methoden, stochastische Schwingungen eines Vibrationssystems mit einem Freiheitsgrad.

---

## SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESMENT'S METHOD

Gemäß Studienplan wird der Kurs am Ende des Semesters mit einer

**Prüfung** abgeschlossen. Dem Kursprofil entsprechend müssen die Studenten für ein erfolgreiches Absolvieren während des Semesters kontinuierlich Studienleistungen erbringen.

Um dieses Ziel zu erreichen

**finden zwei Themenabschluss-Klausuren** während des Semesters statt, bzw. müssen **an einem Anlass in einer Klausursituation Aufgaben am Rechner gelöst werden.**

**Die erreichten Punktzahlen der Themenabschluss-Klausuren und der Prüfungen am Computer werden im Prüfungsergebnis am Ende des Semesters mitberechnet (maximal  $3 \times 20 = 60$  Punkte); das Semester wird also mit einer zusammengezogenen Prüfungsnote abgeschlossen.**

Studierende, die **weniger als 6 Punkte** in den beiden Themenabschluss-Klausuren **erzielt haben, müssen eine nachträgliche Klausur schreiben.** Wenn auch die nachträgliche Klausur versäumt wird, **kann der Lehrstuhl eine Bescheinigung des Kurses endgültig (uneinholbar) versagen; folglich kann auch keine Prüfung abgelegt werden.**

Möglichkeit zum

**Nachholen der Bescheinigung** erhalten die betroffenen Studierenden in der letzten Woche der Unterrichtszeit. In der bescheinigungsnachholenden Klausur können maximal 20 Punkte erreicht werden. Studierenden, die **weniger als 6 Punkte** in der bescheinigungsnachholenden Klausur **erzielt haben, wird die Bescheinigung vom Lehrstuhl endgültig (uneinholbar) versagt; folglich können sie auch keine Prüfung ablegen.**

**Studenten, die in den beiden Themenabschluss-Klausuren mindestens 30 Punkte erreicht haben, werden vom Lehrstuhl Prüfungsnoten angeboten. Die angebotene Prüfungsnote wird auf Grund des gemeinsamen Ergebnisses der beiden Klausurergebnisse bestimmt:**

**30 – 34 Punkte gut (4),**



**35 – 40 Punkte sehr gut (5).**

**Die Prüfung (Kolloquium) besteht aus einer schriftlichen Prüfungsklausur, aus der darauffolgenden Bekanntgabe der Ergebnisse und Konsultation. Die Prüfungsklausuren können erst nach der Bekanntgabe der Ergebnisse während dieser Konsultationen eingesehen werden.**

Bei der Prüfungsklausur können insgesamt 80 Punkte, d.h. mit den Punkten der 2 Semesterklausuren zusammen insgesamt maximal 140 Punkte erreicht werden. **Die Prüfung gilt als bestanden, wenn eine Leistung von über 39% nachgewiesen wird; bis einschließlich 55 Punkte gilt die Prüfung als nicht bestanden, und kann nur durch eine wiederholte Prüfung verbessert werden.**

**Bei einem Ergebnis von über 55 Punkten werden,**

abhängig von der Gesamtpunktzahl **folgende Noten festgelegt:**

**56 – 71 Punkte ausreichend (2),**

**72 – 87 Punkte mangelhaft (3),**

**88 - 105 Punkte gut (4),**

**106 – 140 Punkte sehr gut (5).**

Die Anforderungen der

**Wiederholungsprüfung(en)** stimmen in jeder Hinsicht mit dem zuvor Genannten **überein.**

Studierende müssen

**sich sowohl bei den Semesterklausuren als auch bei den Prüfungsklausuren mit einem Ausweis mit Lichtbild (Personalausweis, Studierendenausweis, Führerschein, usw.) ausweisen.** Während der Semesterklausuren und der Prüfungsklausuren darf der Saal nicht verlassen werden. **Studierende, die während der Semesterklausuren und der Prüfungsklausuren den Saal unbegründet verlassen, erhalten null Punkte als Klausur/Prüfungsergebnis. Bei einer Unkenntnis der griechischen Buchstaben werden für die jeweilige Aufgabe null Punkte berechnet.**

---

## **KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL**

Szabó T.: Maschinendynamik, 2012.

### **Empfohlene Literatur:**

Dimarogonas, E.: Vibrations for Engineers, Prentice Hall International Inc., 1996.

F. Holzweissig, H. Dresig: Maschinendynamik, Springer Verlag, 2009.