

Hinweise zum Lehrfach Kinematik/Kinetik

(Stand: April 05)

An der Technischen Universität Dresden wird das Lehrfach vertreten durch:

Fakultät Maschinenwesen
Institut für Festkörpermechanik
Professur für Maschinendynamik und Schwingungslehre
Inhaber: Herr Prof. Dr.-Ing. habil. Hans-Jürgen Hardtke
Tel. (0351) 463 37980

Ansprechpartnerin für Fernstudenten:

Frau Dr. rer. nat. Elke Junkert
Tel. (0351) 463 37983
Fax (0351) 463 37969
e-mail junkert@ifkm.mw.tu-dresden.de

*Besucheranschrift**

01307 Dresden,
Marschnerstr. 30
Zimmer 151

Für das Lehrfach sind im Präsenzstudium insgesamt 5 Semesterwochenstunden in einem Semester verbindlich vorgesehen.

Das Lehrfach wird mit einer 2½ stündigen Klausur abgeschlossen.

Im Fernstudium ist für das Lehrfach insgesamt ein Jahr Studienzeit, einschließlich 12 Doppelstunden Präsenzstudienzeit, vorgesehen.

*) **Für den Briefverkehr gilt die Postanschrift:** Technische Universität Dresden, Fakultät Maschinenwesen, Institut für Festkörpermechanik, Professur für Maschinendynamik und Schwingungslehre, 01062 Dresden

Inhaltsübersicht

Kinematik

1. Kinematik des Punktes
2. Kinematik des starren Körpers
3. Relativbewegung
4. Kinematik von Körpersystemen

Kinetik

1. Aufstellen der Bewegungsgleichungen
2. Lösung der Bewegungsgleichungen
3. Impulssatz/Arbeitssatz/Energiesatz
4. Kinetik des Punkthaufens
5. Lagrangesche Gleichungen II. Art
6. Kinetik des starren Körpers
7. Schwingungen linearer Systeme mit dem Freiheitsgrad 1 und konstanten Parametern
8. Schwingungssysteme mit zwei Freiheitsgraden

Empfehlung für eine Stoff-Zeit-Einteilung

1. Halbjahr:

Kinematik

1. Kinematik des Punktes
 - 1.1 Darstellung der Bewegung
 - 1.2 Geradlinige Bewegung (skalare Kinematik)
 - 1.3 Allgemeine Bewegung des Punktes
 - 1.3.1 Darstellung in kartesischen Koordinaten
 - 1.3.2 Darstellung in Zylinderkoordinaten
 - 1.3.3 Darstellung in Bahnkoordinaten
2. Kinematik des starren Körpers
 - 2.1 Translation und Rotation des Körpers
 - 2.1.1 Translation
 - 2.1.2 Rotation
 - 2.2 Zusammengesetzte Bewegung
 - 2.3 Momentanpol bei ebener Bewegung
3. Relativbewegung
4. Kinematik von Körpersystemen
 - 4.1 Freiheitsgrad und Zwangsbedingungen
 - 4.2 Freiheitsgrad und Zwangsbedingungen bei kinematischen Systemen

Kinetik

1. Aufstellen der Bewegungsgleichungen
 - 1.1 Newtonsche Axiome
 - 1.2 Rotation um feste Achse
 - 1.3 Kraftgesetze der Kinetik
 - 1.3.1 Gravitation und Schwerkraft
 - 1.3.2 Bewegungswiderstände
 - 1.3.3 Federkräfte
 - 1.4 Beliebige Bewegung des starren Körpers in der Ebene
 - 1.5 Ebene Bewegung eines Körpersystems
 - 1.6 Axiom von d' Alembert

2. Lösung der Bewegungsgleichungen
 - 2.1 Erste Dynamische Grundaufgabe (Bewegung gegeben, Kraft gesucht)
 - 2.2 Zweite Dynamische Grundaufgabe (Kraft gegeben, Bewegung gesucht)
 - 2.2.1 Kraft ist konstant
 - 2.2.2 Kraft ist geschwindigkeitsabhängig
 - 2.2.3 Kraft ist wegabhängig

3. Impulssatz/Arbeitssatz/Energiesatz
 - 3.1 Impulssatz
 - 3.1.1 Translation
 - 3.1.2 Ebene Drehbewegung
 - 3.2 Arbeitssatz, Energiesatz, Leistung
 - 3.2.1 Arbeitssatz für Translation
 - 3.1.2 Arbeitssatz für ebene Drehbewegung
 - 3.2.3 Energiesatz für Potentialkräfte
 - 3.2.4 Leistung

2. Halbjahr:

4. Kinetik des Punkthaufens
 - 4.1 Schwerpunktsatz
 - 4.2 Impulssatz, Stoß
 - 4.3 Arbeitssatz

5. Lagrangesche Gleichungen II. Art
 - 5.1 Lagrangesche Gleichungen II. Art für beliebige Kräfte
 - 5.2 Lagrangesche Gleichungen II. Art für Potentialkräfte
 - 5.3 Geltungsbereich der Lagrangeschen Gleichungen II. Art
 - 5.4 Anwendungsbeispiele zu Lagrange II.

- 6. Kinetik des starren Körpers
 - 6.1 Drallsatz
 - 6.2 Rotation um eine feste Achse
 - 6.3 Dynamische Kennwerte des starren Körpers
 - 6.4 Rotation um einen festen Punkt (Euler–Gleichungen)

- 7. Schwingungen linearer Systeme mit dem Freiheitsgrad 1 und konstanten Parametern
 - 7.1 Kinematik der Schwingungen
 - 7.1.1 Darstellung der Bewegung in der komplexen Ebene
 - 7.1.2 Analyse periodischer Zeitfunktionen
 - 7.1.3 Synthese zweier harmonischer Zeitfunktionen
 - 7.2 Freie Schwingungen von Systemen mit dem Freiheitsgrad 1
 - 7.2.1 Freie, nichtgedämpfte Schwingungen
 - 7.2.2 Freie, gedämpfte Schwingungen
 - 7.3 Erzwungene Schwingungen von Systemen mit dem Freiheitsgrad 1
 - 7.3.1 Erzwungene, nichtgedämpfte Schwingungen
 - 7.3.2 Erzwungene, gedämpfte Schwingungen
 - 7.3.3 Transiente Schwingungen
 - 7.4 Experimentelle Identifikation
 - 7.4.1 Bestimmung der Dämpfung aus der Abklingkurve
 - 7.4.2 Bestimmung der Dämpfung aus der Resonanzkurve
 - 7.4.3 Verfahren der Ortskurven

- 8. Schwingungssysteme mit 2 Freiheitsgraden
 - 8.1 Freie Schwingungen ohne Dämpfung
 - 8.2 Erzwungene Schwingungen ohne Dämpfung

Literaturempfehlung

1. Müller/Ferber: Technische Mechanik für Ingenieure, Carl Hanser Verlag München, Wien, 2003
2. Hahn: Technische Mechanik, Carl Hanser Verlag München Wien, 1992
3. Göldner/Holzweißig: Leitfaden der Technischen Mechanik, Fachbuchverlag Leipzig, 1989
4. Sollmann: Technische Mechanik, Übungen Kinematik/Kinetik, Teil 1 und 2, TU Dresden
5. Hardtke, Heimann, Sollmann: Lehr- und Übungsbuch Technische Mechanik II, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 1996
6. Hering, Modler: Grundwissen des Ingenieurs, Fachbuchverlag Leipzig, 2002

Von der Arbeitsgruppe Fernstudium herausgegebenes Studienmaterial:

- Sollmann: Kinematik/Kinetik – 1. - 4. Lehrbrief
 Sollmann/Hardtke: Kinematik/Kinetik – 5. und 6. Lehrbrief

Prüfungsanforderungen und Prüfungsmodalitäten

Das Lehrfach Kinematik/Kinetik wird mit einer 2 ½ stündigen Klausur abgeschlossen. Im Kern sind auf folgenden Gebieten entsprechende Kenntnisse nachzuweisen:

Kinematik

- kinematische Grundaufgaben
- Translations- und Rotationsbewegung
- Freiheitsgrad und Zwangsbedingungen

Kinetik

- Aufstellen und Lösen der Bewegungsgleichungen nach d' Alembert und Lagrange II
- Newtonsche Axiome, Impulssatz, Arbeitssatz, Energiesatz
- Freie Schwingungen mit $f = 1$ und $f = 2$
- Erzwungene, nichtgedämpfte Schwingungen mit $f = 1$

Hinweise zum Aufbaustudium

Im Aufbaustudium kann unter Berücksichtigung des Fachhochschulabschlusses mit einer deutlich verkürzten Studienzeit gegenüber dem grundständigen Studium gerechnet werden.

Der für zwei Semester konzipierte Anpassungsblock sieht für das Lehrfach Kinematik/Kinetik 12 Doppelstunden Präsenzstudienzeit vor. Innerhalb dieser Zeit können vorhandene Lücken, die von Fernstudenten im Zusammenhang mit der detaillierten Inhaltsübersicht erkannt werden, geschlossen und die an der Fachhochschule erworbenen Kenntnisse reaktiviert werden.

Das Lehrfach wird im Aufbaustudium mit einer 2½ stündigen Klausur abgeschlossen.

Als Hilfsmittel sind nur Taschenbuch, Formelsammlung und Taschenrechner zugelassen.