

舞鶴工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	機械力学 I
科目基礎情報				
科目番号	0138	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	機械工学科	対象学年	4	
開設期	後期	週時間数	2	
教科書/教材	教科書: 山浦 弘著「基礎から学ぶ機械力学」(数理工学社) / 教材: 必要に応じて, 小テストを作成			
担当教員	山田 耕一郎			

到達目標

- ① 振動の種類および調和振動を説明できる。
- ② 不減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を説明できる。
- ③ エネルギー式を応用して, 振動問題を解くことができる。
- ④ 等価剛性, 等価質量の計算ができる。
- ⑤ 減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を説明できる。
- ⑥ 不減衰系の調和励振応答に対し, 運動方程式を表し, 系の運動を説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	振動の種類および調和振動を理解したうえで, 説明できる。	振動の種類および調和振動を説明できる。	振動の種類および調和振動を説明できない。
評価項目2	不減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を理解したうえで, 説明できる。	不減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を説明できる。	不減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を説明できない。
評価項目3	エネルギー式を応用して, 振動問題を理解したうえで, 解くことができる。	エネルギー式を応用して, 振動問題を解くことができる。	エネルギー式を応用して, 振動問題を解くことができない。
評価項目4	等価剛性, 等価質量を理解したうえで, 計算ができる。	等価剛性, 等価質量の計算ができる。	等価剛性, 等価質量の計算ができない。
評価項目5	減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を理解したうえで, 説明できる。	減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を説明できる。	減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を説明できない。
評価項目6	不減衰系の調和励振応答に対し, 運動方程式を表し, 系の運動を理解したうえで, 説明できる。	不減衰系の調和励振応答に対し, 運動方程式を表し, 系の運動を説明できる。	不減衰系の調和励振応答に対し, 運動方程式を表し, 系の運動を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	<p>機械技術者は, 機械および機械部品の動力学挙動や振動についての基礎知識を修得し, 機械の振動等の問題にぶつかった時に, 正しい判断を下し, それに対する対策を立てることが必要である。そこで, 本科目では, 慣性力を考慮した機械またはその部品の動力学である機械振動学を学習させる。</p> <p>Students are necessary to learn fundamental knowledge about dynamical behavior of a machine and machine parts, because machine engineer is required to take down right judgment and put up countermeasures for many problems of machine vibration. So, students must study the mechanical vibration theories that are dynamics of the machine or machine parts under consideration of inertia force.</p>
授業の進め方・方法	<p>講義と演習を中心に授業を進める。ほぼ毎回, 小テストを行うことで, 講義で学んだ基本事項を復習, 確認していく。また, 振動現象は実際の設計においても非常に重要視される為, 基本事項の応用を修得する為, 小テストでは講義で学んだ基本事項の応用についても復習, 確認し, その解説を行うことで振動の基礎, 設計の理解を深める。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 数学, 物理, 工業力学の復習を行う。 2. 授業では, 説明をノートにとりながら, 重要な部分をおさえておく。 3. 小テストに向けて, 必ず, 基礎事項を復習し, その応用問題を解いておく。 4. 小テストで間違えた部分は, 必ず復習する。
注意点	<p>毎授業には電卓を持参すること。</p> <p>ほぼ毎回, 小テスト(成績評価対象)を行う為, 欠席すると評価に影響するので注意すること。</p> <p>2回の定期試験を行う。試験時間は, 原則100分とし, 持ち込みは筆記用具, 電卓とする。その他に, 1~2週に1回程度の小テスト(50%)を行う。小テストの時間は進度, 理解度等に応じて30~90分で行う。</p> <p>定期試験の成績(50%), および複数回の小テスト(50%)の合計をもって評価する。</p> <p>到達目標に基づき, 1自由度系に対して不減衰系, 減衰系, 不減衰系の調和励振応答の種々の問題を解くことができるとともに, それを設計に応用できるかどうか, また, 様々なモデルに対してエネルギー保存, 等価剛性, 等価質量を求めることができるかを到達度評価基準とする。</p> <p>【学生へのメッセージ】</p> <p>機械の振動は, 学生にとって例えば, 工作機械の振動, 自動車のエンジン等様々な分野で触れる問題である。この機械の振動を考慮して設計することで, 騒音, 性能の向上につながる。したがって, 立派な機械を設計できる技術者になろうとすれば, 機械の振動の問題も解析できて, それを設計に反映させることができなければならない。数式の展開が多いため, 例年, 機械力学を苦手とする学生が多いが, 振動が実際の機械設計において非常に重要であることを忘れず, 絶えず実機の振動のことを思い描きながら, 興味を持ってこの勉強に取り組んで欲しい。</p> <p>また, 成績評価方法でも記述しているように, 本科目では頻繁に小テストを行う。小テストは評価の50%となっている為, 小テストの結果は非常に重要である。毎回, 定期試験へのぞむ姿勢と同じように, こまめに十分な復習を行って授業にのぞんでほしい。</p> <p>研究室 A棟3階(A-307) 内線電話 8934 e-mail: kyamada@maizuru-ct.ac.jp</p>

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	シラバス内容の説明, 振動現象・振動解析の概要	① 振動の種類および調和振動を説明できる。
		2週	調和振動の性質, 運動方程式の導出	② 不減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を説明できる。
		3週	不減衰1自由度系の自由振動とエネルギー保存	② 不減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を説明できる。 ③ エネルギー式を応用して, 振動問題を解くことができる。

4thQ	4週	不減衰1自由度系の自由振動における等価剛性	4 等価剛性, 等価質量の計算ができる。
	5週	不減衰1自由度系の自由振動における等価剛性	4 等価剛性, 等価質量の計算ができる。
	6週	不減衰1自由度系の自由振動における等価質量	4 等価剛性, 等価質量の計算ができる。
	7週	不減衰1自由度系の自由振動における等価質量	4 等価剛性, 等価質量の計算ができる。
	8週	後期中間試験	
	9週	減衰1自由度系の自由振動	⑤ 減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を説明できる。
	10週	減衰1自由度系の自由振動	⑤ 減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を説明できる。
	11週	摩擦モデルと減衰系のパラメータ同定	6 不減衰系の調和励振応答に対し, 運動方程式を表し, 系の運動を説明できる。
	12週	不減衰系の調和励振応答	6 不減衰系の調和励振応答に対し, 運動方程式を表し, 系の運動を説明できる。
	13週	不減衰系の調和励振応答	6 不減衰系の調和励振応答に対し, 運動方程式を表し, 系の運動を説明できる。
	14週	第1~13週のまとめ	①振動の種類および調和振動を説明できる。 ②不減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を説明できる。 ③ エネルギー式を応用して, 振動問題を解くことができる。 ④ 等価剛性, 等価質量の計算ができる。 ⑤ 減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を説明できる。 ⑥ 不減衰系の調和励振応答に対し, 運動方程式を表し, 系の運動を説明できる。
	15週	第1~13週のまとめ	①振動の種類および調和振動を説明できる。 ②不減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を説明できる。 ③ エネルギー式を応用して, 振動問題を解くことができる。 ④ 等価剛性, 等価質量の計算ができる。 ⑤ 減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を説明できる。 ⑥ 不減衰系の調和励振応答に対し, 運動方程式を表し, 系の運動を説明できる。
	16週	後期期末試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	振動の種類および調和振動を説明できる。	3	後1,後14,後15
				不減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を説明できる。	3	後2,後3,後14,後15
				減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を説明できる。	3	後9,後10,後14,後15

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	0	0	0	50	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	0	0	0	50	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0