

科目名		振動工学(Mechanical Vibrations)							
学 年	学 科(コース)	単 位 数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数		
第5学年	機械工学科	学修	1単位	必修	講義	前期	45時間		
担 当 教 員		【常勤】教授 藤田 活秀							
学 習 到 達 目 標									
科目の到達目標レベル	工業力学で学んだ剛体を中心とした運動学・動力学を用い、機械・構造物を弾性体としてとらえたときの動的な取り扱いの基礎を学び、1自由度系及び2自由度系の自由振動、強制振動に関する基礎的な問題を解くことができることを目標とする。 (1)1自由度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。 (2)1自由度系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。 (3)過渡現象を理解し、系の運動を説明できる。 (4)2自由度系の振動数方程式から固有振動数と振動モードを計算できる。								
到達目標(評価項目)	優れた到達レベルの目安	良好な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安		未到達レベルの目安			
到達目標①	クーロン摩擦による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、固有振動数を計算できる。		不減衰系の自由振動を運動方程式で表し、固有振動数を計算できる。		1自由度系の自由振動を運動方程式で表すことができない。			
到達目標②	強制振動の変位振幅倍率、速度振幅倍率、加速度振幅倍率を説明できる。	調和変位による強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。		調和外力による強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。		1自由度系の強制振動を運動方程式で表すことができない。			
到達目標③	一般外力による過渡応答が外力と単位インパルス応答とのたたみこみ積分の形なることを説明できる。	過渡現象を理解でき、単位インパルス応答を説明できる。		過渡現象を理解でき、単位ステップ応答を説明できる。		過渡現象を理解できない。			
到達目標④	2自由度系の強制振動を運動方程式で表すことができ、動吸振器の原理が説明できる。	2自由度系の振動数方程式から固有振動数と振動モードを計算できる。		2自由度系の自由振動を運動方程式で表すことができる。		2自由度系の自由振動を運動方程式で表すことができない。			
学習・教育到達目標		(E)④		JABEE基準1(2)		(c)			
達 成 度 評 価 (%)									
評価方法	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合									
総合評価割合	30	50		15				5	100
知識の基本的な理解 【知識・記憶、理解レベル】	○	○		○				○	
思考・推論・創造への適用力 【適用、分析レベル】	◎	◎		○				○	
汎用的技能 【 】									
態度・志向性(人間力) 【 】									
総合的な学習経験と創造的思考力 【 】									

関 連 科 目 , 教 科 書 お よ び 補 助 教 材	
関連科目	工業力学Ⅰ, 工業力学Ⅱ
教科書	「振動工学 振動の基礎から実用解析入門まで」 藤田勝久著 (森北出版)
補助教材等	
学 習 上 の 留 意 点	
振動工学は機械工学全体の基礎工学であり、その中でも重点項目である振動について学習するので、「物理」「数学」「工業力学」の内容を復習し、十分理解しておく必要がある。また、各授業内容は継続的な内容であるため、各回の授業内容についてしっかりと予習・復習をすることが必要である。	
担 当 教 員 か ら の メ ッ セ ー ジ	
自動車や家電機器などエンジンやモータ等の動力源をもつ製品には、必ず振動や騒音が伴います。この振動や騒音は不快な影響を及ぼすため、低減することが求められますが、一般的に振動騒音の低減には製品質量や価格の上昇を伴ってしまいます。従って、どんなに時代が進んでも振動騒音の問題はなくなることはありません。将来、企業で設計業務等の職種に携わりたいと考えている人にとっては、振動の基礎を理解しておくことはとても有用です。講義では、なるべく実現象と対応づけながら判りやすく説明していきますので、教科書の例題や演習問題などを自分で解いて理解を深めて下さい。	

授 業 の 明 細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
1	振動工学の基礎	振動の種類及び調和振動を説明できる。	第1回で取り上げた内容を復習し、教科書の18～23ページを予習しておく。
2	振動工学の基礎	振動のベクトル表示および複素数表示が理解でき、振動の合成とフーリエ分析ができる。	第2回で取り上げた内容を復習し、教科書の25～33ページを予習しておく。
3	1自由度系の自由振動	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。	第3回で取り上げた内容を復習し、教科書の33～41ページを予習しておく。
4	1自由度系の自由振動	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。	第4回で取り上げた内容を復習し、教科書の41～44ページを予習しておく。
5	1自由度系の自由振動	クーロン摩擦による自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	第5回で取り上げた内容を復習し、教科書の44～55ページを予習しておく。
6	1自由度系の強制振動	調和外力による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	第6回で取り上げた内容を復習し、教科書の55～60ページを予習しておく。
7	1自由度系の強制振動	調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	第7回で取り上げた内容を復習し、試験範囲の例題と演習問題を解いておく。
8	中 間 試 験		
9	試験返却・解答解説	試験解説により、間違った箇所を理解する。	第9回で取り上げた内容を復習し、教科書の70～74ページを予習しておく。
10	1自由度系の過渡振動	過渡現象として、単位ステップ応答および単位インパルス応答の運動を説明できる。	第10回で取り上げた内容を復習し、教科書の74～76ページを予習しておく。
11	1自由度系の過渡振動	過渡現象として、一般外力による過渡応答がたたみこみ積分で表せることが説明できる。	第11回で取り上げた内容を復習し、教科書の85～86ページを予習しておく。
12	2自由度系の自由振動	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。	第12回で取り上げた内容を復習し、教科書の86～93ページを予習しておく。
13	2自由度系の自由振動	振動数方程式から固有振動数と振動モードを求めることができる。	第13回で取り上げた内容を復習し、教科書の101～105ページを予習しておく。
14	2自由度系の強制振動	不減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	第14回で取り上げた内容を復習し、試験範囲の例題と演習問題を解いておく。
	期 末 試 験		
15	試験返却・解答解説 まとめ 授業改善アンケートの実施	試験解説により、間違った箇所を理解する。 学習事項のまとめを行う。	
総 学 習 時 間 数			45時間
講 義			30時間
自学自習			15時間