

2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工 芸 学 部 : /School of Science and Technology	今年度開講/Availability	/有 : /Available
学域等/Field	/設 計 工 学 域 : /Academic Field of Engineering Design	年次/Year	/2 年次 : /2nd Year
課程等/Program	/機械工学課程・課程専門科目 : /Specialized Subjects for Undergraduate Program of Mechanical Engineering	学期/Semester	/後学期 : /Second term
分類/Category	/ : /	曜日時限/Day & Period	/火 3 : /Tue.3

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	12322301			
科目番号 /Course Number	12360009			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	機械力学Ⅱ及び演習 : Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems II and Exercise			
担当教員名 / Instructor(s)	/増田 新 : MASUDA Arata			
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP	PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher			
科目ナンバリング /Numbering Code	B_ME2510			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	機械や構造物の振動問題を理解するために必要な線形振動理論（多自由度系及び連続体）について、振動する系の振る舞いを時間領域、周波数領域の両面より詳述すると共に、その応用をはかるために演習を行い基礎知識を修得する。また、振動を抑制するための代表的な方法論を紹介する。
英	Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems II and Exercise is the second half of a two semester series of introductory lectures of engineering dynamics. Emphasis is placed on learning the basics of the free and forced vibration of multi-degree-of-freedom (MDOF) systems, the vibration of continuum (distributed parameter) systems, and passive vibration control devices.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	多自由度系の自由振動・強制振動の基礎事項を理解する。 連続体の自由振動・強制振動の基礎事項を理解する。 モード解析の考え方および解析方法を理解する。 振動抑制の方法論と代表的な受動制振手法について理解する。
英	To understand free and forced vibration of MDOF systems. To understand free and forced vibration of distributed-parameter systems. To understand the concept of modal analysis. To understand basic strategies of vibration suppression and passive vibration control devices.

学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ)
--

日	<p>重要事項の理解が十分であり、応用的な問題に対処できる。</p> <p>モード解析を用いた多自由度系・連続体の自由振動および強制振動の解析ができ、動吸振器・振動絶縁などの代表的な制振手法の理解ができている。</p> <p>多自由度系・連続体の自由振動および定常応答の導出ができるが、モード解析の理解が不十分である。</p> <p>多自由度系・連続体の運動方程式の導出および自由振動解の導出ができない。</p>
英	<p>This grade is given if the student has a sufficient understanding of the core concepts and the capability of applying the knowledge and concepts to practical problems.</p> <p>This grade is given if the student understands the derivation of free and forced vibration solutions of MDOF and distributed-parameter systems (rods and beams) based on the modal analysis, and the theory and concepts of vibration control devices.</p> <p>This grade is given if the student understands the derivation of the equation of motion and the free vibration solutions of MDOF and distributed-parameter systems (rods and beams), but the understanding of the concept of modal analysis is insufficient.</p> <p>This grade is given if the student does not understand the derivation of the equation of motion and the free vibration solutions of MDOF and distributed-parameter systems (rods and beams).</p>

授業計画項目 Course Plan			
No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	序論	科目の意義とカリキュラムにおける位置付け。1 自由度系の自由振動・強制振動の復習、2 自由度系の運動方程式。
	英	Introduction	Course introduction and review of the free and forced vibration of SDOF systems. Equations of motion for 2-DOF systems.
2	日	多自由度振動系 (1)	多自由度系 (質点系及び剛体系) の運動方程式の作り方。
	英	MDOF vibratory systems (1)	Derivation of equations of motion of MDOF systems.
3	日	多自由度振動系 (2)	ラグランジュの運動方程式。運動方程式の座標変換、特性行列の対称性。
	英	MDOF vibratory systems (2)	Lagrange equations of motion. Coordinate transformation of equations of motion, symmetry of the characteristic matrices, and reciprocity.
4	日	多自由度振動系 (3)	非減衰 2 自由度系の自由振動、固有振動数とモードシェイプベクトル、自由振動と初期条件、剛体モード運動。
	英	MDOF vibratory systems (3)	Free vibration of undamped 2-DOF systems, natural frequencies and mode shape vectors, and rigid body mode.
5	日	多自由度振動系 (4)	非減衰多自由度系の自由振動、多自由度系の強制振動。中間振り返り 1。
	英	MDOF vibratory systems (4)	MDOF vibratory systems (4)
6	日	多自由度振動系 (5)	モード解析の考え方、モードシェイプベクトルの直交性、モード座標系での運動方程式の導出。
	英	MDOF vibratory systems (5)	Basic idea of modal analysis, orthogonality of mode shape vectors. Derivation of equations of motion of MDOF systems in modal coordinates.
7	日	多自由度振動系 (6)	モード解析による強制振動系の解析、モード解析による多自由度系の定常応答、周波数応答関数行列と共振曲線。
	英	MDOF vibratory systems (6)	Steady-state and transient response analyses based on modal analysis. Frequency response function matrix and resonance curve.
8	日	多自由度振動系 (7)	多自由度系の総復習・演習。
	英	MDOF vibratory systems (7)	Review and exercise.
9	日	連続体の振動 (1)	棒、弦などの振動の運動方程式、波動方程式、はりの曲げ振動の運動方程式。
	英	Distributed-parameter vibratory systems (1)	Equations of motion of one dimensional distributed-parameter systems described by wave equation (rods and strings), and the flexural vibration of a beam.
10	日	連続体の振動 (2)	波動方程式の解、固有振動数と固有モード関数。中間振り返り 2。
	英	Distributed-parameter vibratory systems (2)	Free vibration of rods, natural frequencies and eigenmode functions. Mid-term reflection 2.
11	日	連続体の振動 (3)	はりの自由振動解、固有モード関数の直交性。
	英	Distributed-parameter vibratory systems (3)	Free vibration of beams, orthogonality of eigenmode functions.
12	日	連続体の振動 (4)	はりの曲げ振動のモード解析、周波数応答関数、モデルの低次元化。

	英	Distributed-parameter vibratory systems (4)	Modal analysis of beams. Frequency response functions.
13	日	制振デバイス (1)	制振の基本戦略、振動絶縁、動吸振器、遠心振子式動吸振器、マスダンパ。
	英	Vibration suppression devices (1)	Basic strategies of vibration control, vibration isolation. Dynamic vibration absorber, pendulum absorber, and mass dampers.
14	日	制振デバイス (2)	動吸振器の最適調整、制振技術の実例紹介。
	英	Vibration suppression devices (2)	Optimal tuning of dynamic vibration absorbers. Case studies.
15	日	総括	全体の総復習、演習。
	英	Summary	Comprehensive review and exercise.

履修条件 Prerequisite(s)			
日	物理、数学の基礎知識が必要である。「工業力学Ⅰ,Ⅱ」、「機械力学Ⅰ及び演習」、「基礎解析Ⅰ,Ⅱ」、「線形代数学Ⅰ,Ⅱ」を履修していることが望ましい。		
英	This course requires basic understandings of math and physics. Completion of "Engineering Mechanics I, II", "Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems I and Exercise", "Basic Calculus I, II" and "Linear Algebra I, II" is recommended.		

授業時間外学習 (予習・復習等) Required study time, Preparation and review			
日	本講義に対しては、予復習に充てる自己学習時間として最低で 67.5 時間の確保が必要である。配布プリントや演習問題などを用いて十分な復習をすること。テキストおよび資料の配布、訂正その他連絡事項等は、Moodle にて行う。		
英	67.5 hours course work including home work is required. Do sufficient preparation and review using handout and other materials provided in the class. Further detail will be provided via Moodle.		

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books			
日	講義ノート pdf の Moodle での配布をもって教科書に代える。／参考書は内容を見て自分に合ったものを。		
英	Materials are distributed as handout. Textbook is provided as a pdf file at course Moodle.		

成績評価の方法及び基準 Grading Policy			
日	学期末に科す試験の結果と宿題 (Quiz) による演習の結果に応じて評価する。試験の結果を 60%、演習の結果を 40%として評価し、その合計点が 60 点以上を合格とする。		
英	Grades will be based on term-end exam and exercises to be given as assignments in the class. Percentage of evaluation will be: 60 % for exam results; and 40 % for exercise. Students with a total score of 60 points or over will pass the course.		

留意事項等 Point to consider			
日	学習・教育目標の B(2)(d)に対応する科目であり、達成度評価の対象である。		
英			