

松江工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	工業力学2
科目基礎情報					
科目番号	0017		科目区分	専門 / 選択	
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	3	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	工業力学、青木弘・木谷晋著、森北出版、2100円税込み				
担当教員	門脇 健				
到達目標					
(1) ニュートンの運動の法則、慣性力、向心力、遠心力が説明でき、問題が解ける。 (2) 慣性モーメント、断面二次モーメントが説明でき、問題が解ける。 (3) 直交軸、平行軸の定理が説明でき、問題が解ける。 (4) 回転の運動方程式を立て、解く事が出来る。 (5) 運動量、力積、運動量保存の法則が説明でき、衝突の問題が解ける。 (6) 仕事、エネルギー、動力が説明でき、問題が解ける。					
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	ニュートンの運動の法則、慣性力、向心力、遠心力が説明でき、問題が正しく解ける。	ニュートンの運動の法則、慣性力、向心力、遠心力が説明でき、問題が解ける。		ニュートンの運動の法則、慣性力、向心力、遠心力が説明でき、問題が解けない。	
評価項目2	慣性モーメント、断面二次モーメントが説明でき、問題が正しく解ける。	慣性モーメント、断面二次モーメントが説明でき、問題が解ける。		慣性モーメント、断面二次モーメントが説明でき、問題が解けない。	
評価項目3	直交軸、平行軸の定理が説明でき、問題が正しく解ける。	直交軸、平行軸の定理が説明でき、問題が解ける。		直交軸、平行軸の定理が説明でき、問題が解けない。	
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 M1					
教育方法等					
概要	機械工学科では、理論的な基盤となる主要科目は、「材料力学」、「熱力学」、「機械力学」、「流体力学」と言われており、これらは“4力学(よんりきがく)”と呼ばれることもある。 工業力学は、4力学の基礎となる学問で、一般力学、応用力学とも呼ばれる。内容の多くは1学年の物理Ⅰ、物理Ⅱの内容と重複する。 講義内容は、大きく2つに分けられる。静力学と動力学である。工業力学1では、静力学(力が作用するけれども物体が運動しない問題)を扱った。工業力学2では、動力学(力が作用して物体が運動する問題)を扱う。 以下の順序で講義する。 1) 動力学(運動と力: 運動方程式、慣性力、向心力、遠心力)(5章) 2) " (剛体の運動: 慣性モーメント、平行軸・直交軸の定理、剛体の平面運動)(6章) 3) " (衝突: 運動量、力積、運動量保存の法則)(7章) 4) " (仕事、エネルギー、動力: ばね・重力・回転の仕事、位置・運動・回転のエネルギー)(8章)				
授業の進め方・方法	「定期試験90%+取組姿勢等(出席点を含む)10%」で評価点(100点満点)を決定し、50点以上を合格とする。 再評価試験は、再評価試験の期間中に1回のみ実施し、60点以上を合格とする。再評価試験の合格者の最終評価は50点とする。				
注意点	授業だけで理解できるものではありません。課題、復習を欠かさずに行うこと。 まず教科書をじっくりと読むこと。 授業中は、筆記用具を持ち、分からないことをノートに記述する。 演習問題を丁寧に解く。 課題はもちろんのこと、演習問題等を積極的に解き授業の復習をする。				
授業計画					
	週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	第5章 運動と力 5.1運動の法則 5.2慣性力 ニュートンの運動方程式、慣性力を理解する。		等加速度直線運動の運動方程式を立てることができる。
		2週	5.3向心力と遠心力 向心力(および遠心力)を理解する。		回転運動の運動方程式を立てることができる。
		3週	第6章 剛体の運動 6.1慣性モーメント 6.2平行軸の定理 重心周りの物体の回転させにくさ(慣性モーメント)の定義と求め方を理解する。重心を通らない軸まわりの慣性モーメントの求め方(平行軸の定理)を学ぶ。		剛体の慣性モーメントの定義を理解し、角運動方程式を立てることができる。
		4週	6.2直交軸の定理 6.3断面二次モーメント x軸まわりの慣性モーメントとy軸まわりの慣性モーメントから、直行するz軸まわりの慣性モーメントを求める方法(直行軸の定理)を学ぶ。		慣性モーメントに関する定理(平行軸の定理と直行軸の定理)を理解できる。
		5週	6.4簡単な物体の慣性モーメント(1)棒、(2)長方形板、(3)円板、(4)直円柱、(5)球 いろいろな形状の物体の慣性モーメントを計算してみる。		簡単な形状の物体の慣性モーメントを計算できる。
		6週	6.5剛体の平面運動、6.6剛体の平面運動の方程式 平面運動は、回転運動と並進運動の組み合わせである事を学ぶ。回転運動の方程式の立て方を学ぶ。		剛体の平面運動の方程式を立てて、問題を解くことができる。
		7週	6.7回転体のつりあい 回転体のつりあいを学ぶ。		回転体の静的つりあいと動的つりあいを理解できる。
		8週	中間試験 第1回~7回までの評価試験を行う。		運動と力、剛体の運動についての試験を行う。
	4thQ	9週	第7章 衝突 7.1運動量と力積、7.2角運動量 運動量、力積の定義を学ぶ。		角運動量と力積モーメントの関係を理解できる。
		10週	7.3運動量保存の法則 7.4衝突 (1)向心衝突、(2)斜め衝突 衝突時の運動量保存の法則を学ぶ。		角運動量保存の法則を理解できる。
		11週	7.4衝突 (3)偏心衝突、(4)打撃の中心 偏心衝突、打撃には反力を受けない打撃の中心がある事を学ぶ。		2球の向心衝突と斜め衝突の問題を解くことができる。

		12週	第8章 仕事、エネルギー、動力 8.1仕事 (1)単位、(2)ばね力のなす仕事、(3)重力のなす仕事、(4)回転の仕事を理解する。	仕事の計算問題を解くことができる。
		13週	8.2エネルギー(1)エネルギー、(2)位置エネルギー、(3)運動エネルギー、(4)回転のエネルギー について理解する。	エネルギーの計算問題を解くことができる。
		14週	8.3動力 動力 (= 仕事率、馬力) を直線運動と回転運動の場合について理解する。	動力に関する計算問題を解くことができる。
		15週	期末試験 第1回～14回までの評価試験を行う。	「衝突」、「仕事・エネルギー・動力」について試験を行う。
		16週	試験の解答と講義全体のまとめを行う。	答案の返却と解答および講義全体についての質疑応答を行う。

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	周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	3	
				向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	3	
				仕事の意味を理解し、計算できる。	3	
				てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事を説明できる。	3	
				エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。	3	
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	3	
				動力の意味を理解し、計算できる。	3	
				すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。	3	
				運動量および運動量保存の法則を説明できる。	3	
				剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	3	
				平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	3	
				荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	3	
				応力とひずみを説明できる。	3	
フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	3					
		許容応力と安全率を説明できる。	3			

評価割合

	試験	取組姿勢	合計
総合評価割合	90	10	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	90	10	100
分野横断的能力	0	0	0