

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	工業力学
科目基礎情報						
科目番号	0017		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	システム制御情報工学科		対象学年	3		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	工業力学[第3版・新装版]（青木弘、木谷晋著、森北出版） / 適宜印刷物を配布する					
担当教員	大柏 哲治					
到達目標						
1.力の合成・分解ができる。 2.構造物に力が働いて静止するとき、力のつり合いとモーメントのつり合い式を求めることができる。 3.物体の重心を求めることができる。 4.速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と距離の関係、加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・距離を説明できる。質点の平面運動について問題を解くことができる。周速度、角速度、回転速度、向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。 5.運動の第一、第二、第三法則について説明でき、運動の法則・ダランベールの原理についての問題を解くことができる。 6.物体のすべり摩擦・ころがり摩擦の問題を解くことができる。 7. 滑車の問題を解くことができる。						
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	着力点の異なる力の合成ができる。		1点に働く力の合成ができる。		1点に働く力の合成ができない。	
評価項目2	トラス等の複雑な部材の支点反力と作用する力が計算できる。		単純な棒や円柱の支点反力が計算できる。		単純な棒や円柱の支点反力が計算できない。	
評価項目3	立体や2次元形状の重心が計算できる。		2次元形状の重心が計算できる。		2次元形状の重心が計算できない。	
評価項目4	速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と距離の関係、加速度の意味を正しく理解し、等加速度運動における時間と速度・距離を説明できる。質点の平面運動について問題を正しく解くことができる。周速度、角速度、回転速度、向心加速度、向心力、遠心力の意味を正しく理解し、計算できる。		速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と距離の関係、加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・距離を説明できる。質点の平面運動について問題を解くことができる。周速度、角速度、回転速度、向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。		速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と距離の関係、加速度の意味を理解できず、等加速度運動における時間と速度・距離を説明できない。質点の平面運動について問題を解くことができない。周速度、角速度、回転速度、向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解できず、計算できない。	
評価項目5	運動の第一、第二、第三法則について正しく説明でき、運動の法則・ダランベールの原理についての問題を正しく解ける。		運動の第一、第二、第三法則について説明でき、運動の法則・ダランベールの原理についての問題を解ける。		運動の第一、第二、第三法則について説明できず、運動の法則・ダランベールの原理についての問題を解けない。	
評価項目6	物体のすべり摩擦・ころがり摩擦の問題を正しく解くことができる。		物体のすべり摩擦・ころがり摩擦の問題を解くことができる。		物体のすべり摩擦・ころがり摩擦の問題を解けない。	
評価項目7	滑車の問題を正しく解くことができる。		滑車の問題を解くことができる。		滑車の問題を解けない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③						
教育方法等						
概要	工学に必要な力学の基礎を学ぶ。物体に力が作用することによって、物体に生じる様々な現象を理解する。新しい技術に対応できる能力を持つ。自主的、継続的に学習できる能力を養う。					
授業の進め方・方法	前期では力の概念を学習する。そして、単純な構造物に力が働く場合の力のつり合いとモーメントのつり合いの考え方を学習する。次いで、物体の重心の意味を理解し、その計算法を学習する。後期では物体の運動・ニュートンの運動法則・ダランベールの原理・摩擦を学ぶことにより力学と運動の基礎を学ぶ。演習問題を多数解くことによって応用力を身につける。					
注意点	単に公式を丸暗記するのではなく、公式の背後にある理論と公式導入の過程を大事に学習する。力学の基礎を確実に身につけ、さらに高く深い内容について独力で学べる土台を造ることに留意する。授業で例題を多数解いていくので、解法をしっかり頭に焼き付けてほしい。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	力		1点に働く力の合成と分解ができる。	
		2週	力		力のモーメントと偶力が説明できる。	
		3週	力		着力点の異なる力の合成ができる。	
		4週	試験①		授業3回分のまとめ試験をする	
		5週	力のつりあい		試験返却確認。1点に働く力のつりあいの計算ができる。接触点、支点に働く力の計算ができる。	
		6週	力のつりあい		着力点の異なる力のつりあいの計算ができる。	
		7週	力のつりあい		着力点の異なる力の合成ができる。	
		8週	前期中間試験		前期中間試験	
	2ndQ	9週	力のつり合い		試験を返却し確認する。節点法によりトラスに働く力の計算ができる。	
		10週	力のつり合い		切断法によりトラスに働く力の計算ができる。	

後期		11週	重心	重心と図心の意味を説明できる。
		12週	試験②	授業 3 回分の試験を行う
		13週	重心	試験返却確認。断面1次モーメントから簡単な2次元形状の重心の計算ができる。
		14週	重心	定積分を利用した重心の計算ができる。
		15週	重心	物体のすわりの計算ができる。
		16週	前期末試験	これまで学んだ内容について、試験で確認する。
	3rdQ	1週	点の運動、回転運動	速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と距離の関係を説明できる。加速度、接線加速度、法線加速度を説明できる。
		2週	点の運動、回転運動	等速直線運動、等加速度運動、落体の運動における時間と距離の関係を説明できる。
		3週	点の運動、回転運動	放物線運動における時間と速度・距離の関係を説明できる。
		4週	試験③	授業 3 回分の試験を行う。
		5週	点の運動、回転運動	試験返却確認。円運動における時間と速度・距離の関係を説明できる。周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。
		6週	点の運動、回転運動	相対運動について理解し問題を解くことができる。
		7週	運動と力。次週、中間試験を実施する。	運動の第一、第二、第三法則について説明でき、問題を解くことができる。
		8週	後期中間試験	これまで学んだ内容について、試験で確認する。
	4thQ	9週	運動と力	試験を返却し、解答を確認する。運動の第一、第二、第三法則について説明できる。
		10週	運動と力	運動の第一、第二、第三法則について問題を解くことができる。慣性力・ダランベールの原理について説明でき、問題を解くことができる。
		11週	運動と力	向心力、遠心力について説明でき、問題を解くことができる。
		12週	試験④	授業 3 回分の試験を行う。
		13週	剛体の運動	試験返却確認。剛体の回転運動と慣性モーメントについて説明できる。慣性モーメントを求めることができる。
		14週	剛体の運動と剛体の衝突	剛体の平面運動問題を解くことができる。角運動量、角運動量保存則について説明できる。
		15週	剛体のエネルギー	剛体の運動エネルギーについて説明でき、問題を解ける。
		16週	学年末試験	これまで学んだ内容について、試験で確認する。

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
基礎的能力	数学	数学	数学	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	3	前1
				因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。	3	前1
				因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。	3	前4
				簡単な連立方程式を解くことができる。	3	前4
				無理方程式・分数方程式を解くことができる。	3	前4
				1次不等式や2次不等式を解くことができる。	3	前4
				恒等式と方程式の違いを区別できる。	3	前4
				2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。	3	前11
				分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	前11
				簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。	3	前11
				累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。	3	前14
				指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	前14
				指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	前14
				対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。	3	前14
				三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	前4
				簡単な場合について、円の方程式を求めることができる。	3	後4
				簡単な場合について、不等式の表す領域を求めたり領域を不等式で表すことができる。	3	後4
	自然科学	物理	力学	速度と加速度の概念を説明できる。	3	後1
				直線および平面運動において、2物体の相対速度、合成速度を求めることができる。	3	後1
				物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。	3	後1,後2
				平均の速度、平均の加速度を計算することができる。	3	後1,後2

				自由落下、及び鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	3	後2,後3
				水平投射、及び斜方投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	3	後2,後4
				物体に作用する力を図示することができる。	3	前1
				力の合成と分解をすることができる。	3	前1
				重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	3	前3
				質点にはたらく力のつりあいの問題を解くことができる。	3	前3
				慣性の法則について説明できる。	3	後7,後11
				作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。	3	後6,後7
				運動の法則について説明できる。	3	後7,後9,後10
				仕事と仕事率に関する計算ができる。	3	後16
				力のモーメントを求めることができる。	3	前2
				角運動量を求めることができる。	3	後14
				角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる。	3	後14
				剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	3	前6
				重心に関する計算ができる。	3	前11
				一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。	3	後12,後13
				剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。	3	後12,後13
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	3	前1
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	3	前1,前2
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	3	前2,前3
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	3	前3
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	3	前3,前4,前5,前6,前7
				重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。	4	前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。	4	後1,後2,後6
				加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	4	後3,後4
				運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	4	後7,後9,後10,後12
				運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	4	後7,後9,後10,後12
				運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	4	後7,後9,後10,後12
				周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	4	後5,後6
				向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	4	後10
				剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	4	後12,後13
				平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	4	後12,後13

評価割合				
	試験	レポート	態度	合計
総合評価割合	90	6	4	100
総合評価割合	90	6	4	100