

奈良工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	エネルギー基礎力学	
科目基礎情報							
科目番号	0048		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	機械工学科		対象学年		3		
開設期	通年		週時間数		2		
教科書/教材	工業力学, 出版社: コロナ社, 著者: 吉村 靖夫・米内山 誠						
担当教員	坂本 雅彦						
到達目標							
前期中間試験: 1) 力の概念を理解し, その合成および分解ができる, 2) トラス構造体において部材に作用する力を求める, 3) 物体の重心の求め方を理解する.							
前期末試験: 1) 複雑な形状の重心を求める. 2) 質点の運動において速度および加速度の求め方を理解する, 3) 平面運動における質点の挙動を理解する,							
後期中間試験: 1)運動法則を理解する. 2) 剛体の運動方程式の導出, 3) 慣性モーメントの概念を理解する, 4) 慣性モーメントを求める,							
学年末試験: 1) 運動量と力積の概念を理解する, 2) 運動量保存則を理解し, 物体の衝突において反発係数の概念を理解する, 3) 仕事とエネルギーの概念を理解し, 計算する.							
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	静的な力のつりあい問題が理解でき, 問題を解くことができる.		静的な力のつりあい問題が理解できる.		ベクトルが引けない.		
評価項目2	質点の運動を記述でき, 問題を解くことができる.		質点の運動を記述できる.		微積分ができない		
評価項目3	剛体の運動を記述でき, 問題を解くことができる.		剛体の運動を記述できる.		慣性モーメントが求められない.		
評価項目4	運動量, 仕事およびエネルギーなどの概念を理解でき, 問題を解くことができる.		運動量, 仕事およびエネルギーなどの概念を理解できる.		運動量, 仕事およびエネルギーの違いがわからない.		
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 (本科1～5年) 学習教育目標 (2)							
教育方法等							
概要	既に物理学で学習し, 応用物理において平行して学習している力学問題を多く解くことにより, 力学の本質を理解し, 力学問題を解決できる能力を養う.						
授業の進め方・方法	履修にあたっては, 数学の微分・積分, ベクトル解析, 三角関数を多く活用する.						
注意点	授業に集中して, 授業時間内に内容を理解することが重要である. また, 章末問題は解答を見ずに自分で解くことで実力を養う.						
学修単位の履修上の注意							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	力の合成と分解		力の分解と合成が理解できる.		
		2週	力のモーメント		力のモーメントと偶力が理解できる.		
		3週	力の置き換え		着力点の異なる力の合成が理解できる.		
		4週	力のつりあい		反力の概念と力のつりあいが理解できる.		
		5週	トラス1		トラスに作用する力のつりあいが理解できる.		
		6週	トラス2		接点法と切断法がりかいできる.		
		7週	総合演習(1)		章末問題の解答.		
		8週	前期中間試験		力のモーメント, つりあい, トラス		
	2ndQ	9週	物体の重心 1		簡単形状の重心を求めることができる.		
		10週	物体の重心 2		回転体の表面積と体積の求めることができる.		
		11週	並進運動 1		速度および加速度について理解できる.		
		12週	並進運動 2		直線運動における速度および加速度を求めることができる.		
		13週	円運動 1		質点の放物線運動と円運動が理解できる.		
		14週	円運動 2・相対運動		絶対運動と相対運動が理解できる.		
		15週	総合演習(2)		章末問題の解答		
		16週	前期末試験		重心・並進, 円および相対運動		
後期	3rdQ	1週	運動の法則		運動の法則が理解できる.		
		2週	慣性力		慣性力, 遠心力 (向心力) が理解できる.		
		3週	剛体の動力学		角運動方程式と慣性モーメントの概念が理解できる.		
		4週	慣性モーメント 1		慣性モーメントに関する定理が理解できる.		
		5週	慣性モーメント 2		慣性モーメントを求めることができる.		
		6週	剛体の平面運動		剛体の平面運動問題を解くことができる.		

	4thQ	7週	総合演習(3)	章末問題の解答
		8週	後期中間試験	剛体の運動，慣性モーメント
		9週	運動量と力積	運動量と力積が理解できる。
		10週	角運動量	角運動量保存則が理解できる。
		11週	衝突 1	向心衝突現象が理解できる。
		12週	衝突 2	偏心衝突現象が理解できる。
		13週	仕事	仕事 that 理解できる。
		14週	動力とエネルギー	動力，エネルギーが理解できる
		15週	総合演習(4)	章末問題の解答
		16週	後期末試験	運動量，力積，衝突，仕事，エネルギー

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	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 前14,後1
				等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。	3 後1
				平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として扱うことができる。	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
				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1
				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1
				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4
				慣性の法則について説明できる。	3 後2
				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 前4
				運動方程式を用いた計算ができる。	3 後1
				簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。	3 後1
				静止摩擦力がはたしている場合の力のつりあいについて説明できる。	3 前4
				最大摩擦力に関する計算ができる。	3 前4
				動摩擦力に関する計算ができる。	3 前4
				仕事と仕事率に関する計算ができる。	3 後13
				物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	3 後14
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3 後14
				力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	3 後14
				物体の質量と速度から運動量を求めることができる。	3 後9
				運動量の差が力積に等しいことを利用して、様々な物理量の計算ができる。	3 後9
				運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	3 後9
				等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができる。	3 前13,前14
				万有引力の法則から物体間にはたらく万有引力を求めることができる。	3 前4
				万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3 後14
				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10
				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10
				剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	3 前4
				重心に関する計算ができる。	3 前9,前10
				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4,後5
				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6
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。	4
				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。	4
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	4
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	4
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	4
				着力点異なる力のつりあい条件を説明できる。	4
				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

			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	
			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	
			運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	4	
			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	
			運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	4	
			周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	4	
			向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	4	
			仕事の意味を理解し、計算できる。	4	
			てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事を説明できる。	4	
			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。	4	
			位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	4	
			動力の意味を理解し、計算できる。	4	
			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。	4	
			運動量および運動量保存の法則を説明できる。	4	
			剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	4	
			平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	4	

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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	0	60
専門的能力	40	0	0	0	0	0	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0