

北九州工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	機械工学演習	
科目基礎情報							
科目番号		0082		科目区分	専門 / 必修		
授業形態		演習		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	4		
開設期		後期		週時間数	2		
教科書/教材		使用しない (プリント配布)					
担当教員		鎌田 慶宣					
到達目標							
1. 本科 4 年生までに履修した機械系数学の内容に関する問題を解くことができる。 2. 力学系専門科目に関する主な定理と基本事項を説明でき、各種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		機械系数学の主な内容に関する応用的な問題を解くことができる。		機械系数学の主な内容に関する基礎的問題を解くことができる。		機械系数学の内容に関する問題を解く能力が足りない。	
評価項目2		力学系専門科目に関する主な定理と基本事項を説明でき、簡単な問題を解くことができる。		力学系専門科目に関する主な定理と基本事項を説明できる。		力学系専門科目に関する主な定理と基本事項を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程の教育目標 A① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する基礎を理解できる。 準学士課程の教育目標 A② 自主的・継続的な学習を通じて、基礎科目に関する問題を解くことができる。 準学士課程の教育目標 B① 専門分野における工学の基礎を理解できる。 準学士課程の教育目標 B② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解くことができる。 準学士課程の教育目標 F③ 技術者としての役割と責任を認識できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SA① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する共通基礎を理解できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SA② 自主的・継続的な学習を通じて、共通基礎科目に関する問題を解決できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB② 自主的・継続的な学習を通じて専門工学の基礎科目に関する問題を解決できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SF③ 技術者としての役割と責任（倫理観）を認識し、説明できる。							
教育方法等							
概要		本講座は、次年度の就職・進学に向けての筆記および面接試験に対応できるようにした演習科目である。面接で 即答できるようにするばかりでなく、黒 (白) 板や紙面に解答する場面でも適切に答えられるように、繰り返しの 練習をする。					
授業の進め方・方法		毎回の授業で、4年生までに修得した数学あるいは機械工学専門科目の要点を復習し、演習プリントを解くことで理解を深める。					
注意点		関連する各教科の教科書を持参するだけでなく、各教科の基礎項目の復習をして授業に臨むことが望まれる。特に、数学の基礎事項は確実に理解すること。					
授業計画							
後期	3rdQ	週	授業内容			週ごとの到達目標	
		1週	授業のガイダンス 就職試験、SPIの説明			科目のシラバスを知る	
		2週	微分法			Taylor展開、対数関数の微分、多項式および全微分の問題が解ける	
		3週	積分法			不定積分、定積分の問題が解ける。	
		4週	微分方程式 (1)			変数分離法や一階線形微分方程式の公式を用いて解ける。	
		5週	微分方程式 (2)			定係数二階線形微分方程式を、特性方程式や、ラプラス変換公式を用いて解ける。	
		6週	線形代数 (1)			幾何ベクトルの内積や3×3行列の積が求められる。	
		7週	線形代数 (2)			連立方程式をクラメルの公式で解ける。固有ベクトルを求める。	
		8週	中間試験			既習領域の問題を解くことができる。	
	4thQ	9週	工業力学 (1)			力のつり合い、トラスの部材力、物体の重心などが求められる。	
		10週	工業力学 (2)			空気抵抗を考慮した自由落下や1自由度の振動系の運動方程式を立て、それを解くことができる。	
		11週	材料力学 (1)			はりの軸線に垂直な荷重に対するSFDとBMDを求め、たわみの基礎方程式を解くことができる。	
		12週	材料力学 (2)			曲げの断面二次モーメント、断面係数、曲げ応力などが求められる。	
		13週	水力学			定常流のベルヌーイの式を使って簡単な問題が解ける。	
		14週	熱力学			熱力学の法則を理解して、簡単な問題が解ける。	
		15週	後期定期試験			既習領域の問題を解くことができる。	
		16週	定期試験内容についての解説			定期試験内容について理解する	
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	ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算 (和・差・定数倍) ができ、大きさを求めることができる。		2	後6
				平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。		2	後6

				行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。	2	後7
				行列の和・差・数との積の計算ができる。	2	後7
				行列の積の計算ができる。	2	後7
				逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。	2	後7
				行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。	2	後7
				簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	2	後2
				微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。	2	後2
				導関数の定義を理解している。	2	後2
				2次の導関数を利用して、グラフの凹凸を調べることができる。	2	後2
				関数の媒介変数表示を理解し、媒介変数を利用して、その導関数を求めることができる。	2	後2
				不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。	2	後3
				置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。	2	後3
				微積分の基本定理を理解している。	2	後3
				定積分の基本的な計算ができる。	2	後3
				置換積分および部分積分を用いて、定積分を求めることができる。	2	後3
				分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。	2	後3
				微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	2	後4
				基本的な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	2	後4
				簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。	2	後4
				定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。	2	後5
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。	2	
				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	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	3	
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	2	
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	2	
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	2	
				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。	2	
				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。	2	
				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。	2	
				運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	2	
				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。	2	
				運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	2	
				周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	2	
				向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	2	
				仕事の意味を理解し、計算できる。	2	
				てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事を説明できる。	2	
				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。	2	
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	2	
				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。	2	
				運動量および運動量保存の法則を説明できる。	2	
				物体が衝突するさいに生じる現象を説明できる。	2	
				剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	2	
				平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	2	
				荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	2	
				応力とひずみを説明できる。	2	
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	2	
				応力-ひずみ線図を説明できる。	2	
				許容応力と安全率を説明できる。	2	
				断面が変化する棒について、応力と伸びを計算できる。	2	
				棒の自重によって生じる応力とひずみを計算できる。	2	
				両端固定棒や組合せ棒などの不静定問題について、応力を計算できる。	2	
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	2	

				ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力を計算できる。	2	
				丸棒および中空丸棒について、断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。	2	
				軸のねじり剛性の意味を理解し、軸のねじれ角を計算できる。	2	
				はりの定義や種類、はりに加わる荷重の種類を説明できる。	2	
				はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。	2	後11
				各種の荷重が作用するはりのせん断力線図と曲げモーメント線図を作成できる。	2	
				曲げモーメントによって生じる曲げ応力およびその分布を計算できる。	2	後12
				各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数を理解し、曲げの問題に適用できる。	2	後12
				各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	2	後11
				振動の種類および調和振動を説明できる。	2	
				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。	2	
			熱流体	流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。	2	
				絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。	2	
				パスカルの原理を説明できる。	2	
				液柱計やマンومترを用いた圧力計測について問題を解くことができる。	2	
				定常流と非定常流の違いを説明できる。	2	後13
				流線と流管の定義を説明できる。	2	後13
				連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。	2	後13
				オイラーの運動方程式を説明できる。	2	
				ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。	2	後13
				ピトー管、ベンチュリー管、オリフィスを用いた流量や流速の測定原理を説明できる。	2	
				運動量の法則を理解し、流体が物体に及ぼす力を計算できる。	2	
				熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明できる。	2	後14
				閉じた系と開いた系、系の平衡、状態量などの意味を説明できる。	2	
				熱力学の第一法則を説明できる。	2	後14
				閉じた系と開いた系について、エネルギー式を用いて、熱、仕事、内部エネルギー、エンタルピーを計算できる。	2	
				閉じた系および開いた系が外界にする仕事をp-V線図で説明できる。	2	
				理想気体の圧力、体積、温度の関係を、状態方程式を用いて説明できる。	2	
				定積比熱、定圧比熱、比熱比および気体定数の相互関係を説明できる。	2	
				内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明できる。	2	
				等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロプ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	2	
				熱力学の第二法則を説明できる。	2	後14
				サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。	2	
				カルノーサイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。	2	後14
				エントロピーの定義を理解し、可逆変化および不可逆変化におけるエントロピーの変化を説明できる。	2	後14
				固体、液体および理想気体におけるエントロピーの変化量を計算できる。	2	
				サイクルをT-s線図で表現できる。	2	

評価割合

	試験	演習	課題レポート	相互評価	その他	合計
総合評価割合	60	20	20	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	20	20	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0