

鹿児島工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	材料力学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	1123			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	機械工学科			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	前期:2 後期:0		
教科書/教材	「ポイントで学ぶ材料力学」, 西村尚編著, 丸善株式会社／「例題で学ぶ材料力学」, 西村尚編著, 丸善株式会社						
担当教員	南金山 裕弘						
到達目標							
これまでに導かれた材料力学の式を統合し、一般性を引き出す。材料力学が設計にどのように応用されているかを学ぶ。原則、教科書主体の講義とするが、試験前には例題や演習問題の解説をするので、これをよく理解し、説明できる。							
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. 引張り、曲げ、せん断、ねじりによるひずみエネルギーを理解し、説明できること	引張り、曲げ、せん断、ねじりによるひずみエネルギーをよく理解し、その説明ができる。			引張り、曲げ、せん断、ねじりによるひずみエネルギーを理解し、基本的な説明ができる。		引張り、曲げ、せん断、ねじりによるひずみエネルギーの基本部分は理解しているが、十分な説明ができない。	
評価項目 2. 相反定理、カステリリアノの定理を理解し、応用できること	相反定理、カステリリアノの定理をよく理解し、その応用ができる。			相反定理、カステリリアノの定理を理解し、基本的には応用ができる。		相反定理、カステリリアノの定理の基本部分は理解しているが、充分な応用ができない。	
評価項目 3. 平面応力、平面ひずみを理解し、説明できること	平面応力、平面ひずみをよく理解し、その説明ができる。			平面応力、平面ひずみを理解し、基本的な説明ができる。		平面応力、平面ひずみの基本部分は理解しているが、充分な説明ができない。	
評価項目 4. モールの応力円、モールのひずみ円、応力とひずみの関係を理解し、説明できること	モールの応力円、モールのひずみ円、応力とひずみの関係をよく理解し、その説明ができる。			モールの応力円、モールのひずみ円、厚肉円筒（組合せ円筒を含む）、厚肉球、回転円板を理解し、基本的な説明ができる。		モールの応力円、モールのひずみ円、応力とひずみの関係の基本部分は理解しているが、充分な説明ができない。	
評価項目 5. 薄肉圧力容器、薄肉円筒、薄肉球、厚肉円筒（組合せ円筒を含む）、厚肉球、回転円板を理解し、説明できること	薄肉圧力容器、薄肉円筒、薄肉球、厚肉円筒（組合せ円筒を含む）、厚肉球、回転円板をよく理解し、その説明ができる。			薄肉圧力容器、薄肉円筒、薄肉球、厚肉円筒（組合せ円筒を含む）、厚肉球、回転円板を理解し、基本的な説明ができる。		薄肉圧力容器、薄肉円筒、薄肉球、厚肉円筒（組合せ円筒を含む）、厚肉球、回転円板の基本部分は理解しているが、充分な説明ができない。	
評価項目 6. 短柱の圧縮、長柱の圧縮、オイラーの理論を理解し、説明できること	短柱の圧縮、長柱の圧縮、オイラーの理論をよく理解し、その説明ができる。			短柱の圧縮、長柱の圧縮、オイラーの理論を理解し、基本的な説明ができる。		短柱の圧縮、長柱の圧縮、オイラーの理論の基本部分は理解しているが、充分な説明ができない。	
評価項目 7. 降伏点を越えた場合の座屈応力（ジョンソンの式ほか）を理解し、説明できること	降伏点を越えた場合の座屈応力（ジョンソンの式ほか）をよく理解し、その説明ができる。			降伏点を越えた場合の座屈応力（ジョンソンの式ほか）を理解し、基本的な説明ができる。		降伏点を越えた場合の座屈応力（ジョンソンの式ほか）の基本部分は理解しているが、充分な説明ができない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育プログラムの学習・教育到達目標 3-3 本科（準学士課程）の学習・教育到達目標 3-c JABEE 2.1(1)④ 教育プログラムの科目分類 (3)④ JABEE（2012）基準 2.1(1)④							
教育方法等							
概要	数学および物理の知識を必要とする。本科目を修得できると、機械設計に応用でき、5年で学ぶ機械力学を理解する基礎とできる。						
授業の進め方・方法	教科書を中心として、その内容を適宜、説明し、各項目終了後に、章末問題の解法説明を行う。また、学期中間試験・期末試験を実施する前には、補助教材を用いて、演習問題の解法説明も行う。						
注意点	講義の内容をよく理解するために、毎回、予習や演習問題等の課題を含む復習として、60分以上の自学自習が必要である。理解状況を把握するために、講義内容をよく理解すること。疑問点があれば、その都度、質問すること。 〔授業（90分）＋自学自習（60分）〕×30回が必要。						
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	1. ひずみエネルギー		(1)引張り、曲げ、せん断、ねじりによるひずみエネルギーを理解し、応用できる。		
		2週	1. ひずみエネルギー（続き1）		(1)引張り、曲げ、せん断、ねじりによるひずみエネルギーを理解し、応用できる。		
		3週	1. ひずみエネルギー（続き2）		(1)引張り、曲げ、せん断、ねじりによるひずみエネルギーを理解し、応用できる。		
		4週	1. ひずみエネルギー（続き3）		(1)引張り、曲げ、せん断、ねじりによるひずみエネルギーを理解し、応用できる。		
		5週	1. ひずみエネルギー（続き4）		(2)相反定理を理解し、応用できる。 (3)カステリリアノの定理を理解し、応用できる。		
		6週	1. ひずみエネルギー（続き5）		(2)相反定理を理解し、応用できる。 (3)カステリリアノの定理を理解し、応用できる。		
		7週	1. ひずみエネルギー（続き6）		(2)相反定理を理解し、応用できる。 (3)カステリリアノの定理を理解し、応用できる。		
		8週	前期中間期試験		これまでの授業内容に関する試験を授業時間内に実施する（評価対象）		

後期	2ndQ	9週	2. 組合せ応力	(1)平面応力を理解し、応用できる。 (2)モールの応力円を理解し、応用できる。
		10週	2. 組合せ応力 (続き1)	(1)平面応力を理解し、応用できる。 (2)モールの応力円を理解し、応用できる。
		11週	2. 組合せ応力 (続き2)	(3)平面ひずみを理解し、応用できる。 (4)モールのひずみ円を理解し、応用できる。
		12週	2. 組合せ応力 (続き3)	(3)平面ひずみを理解し、応用できる。 (4)モールのひずみ円を理解し、応用できる。
		13週	2. 組合せ応力 (続き4)	(5)応力とひずみの関係を理解し、応用できる。
		14週	2. 組合せ応力 (続き5)	(5)応力とひずみの関係を理解し、応用できる。
		15週	試験答案の返却・解説	試験において間違えた部分を自分の課題として把握する。(非評価項目)
		16週		
	3rdQ	1週	3. 円筒、球、回転円板	(1)薄肉圧力容器、薄肉円筒を理解し、応用できる。 (2)薄肉球を理解し、応用できる。
		2週	3. 円筒、球、回転円板 (続き1)	(1)薄肉圧力容器、薄肉円筒を理解し、応用できる。 (2)薄肉球を理解し、応用できる。
		3週	3. 円筒、球、回転円板 (続き2)	(3)厚肉円筒を理解し、応用できる。
		4週	3. 円筒、球、回転円板 (続き3)	(3)厚肉円筒を理解し、応用できる。
		5週	3. 円筒、球、回転円板 (続き4)	(4)組合せ円筒、焼きばめを理解し、応用できる。 (5)厚肉球、回転円板を理解し、応用できる。
		6週	3. 円筒、球、回転円板 (続き5)	(4)組合せ円筒、焼きばめを理解し、応用できる。 (5)厚肉球、回転円板を理解し、応用できる。
		7週	3. 円筒、球、回転円板 (続き6)	(4)組合せ円筒、焼きばめを理解し、応用できる。 (5)厚肉球、回転円板を理解し、応用できる。
		8週	後期中間期試験	前期末試験以降の授業内容に関する試験を授業時間内に実施する(評価対象)
	4thQ	9週	4. 柱の圧縮	(1)短柱の圧縮を理解し、応用できる。
		10週	4. 柱の圧縮 (続き1)	(2)長柱の圧縮を理解し、応用できる。
		11週	4. 柱の圧縮 (続き2)	(3)オイラーの理論を理解し、応用できる。
		12週	4. 柱の圧縮 (続き3)	(3)オイラーの理論を理解し、応用できる。
		13週	4. 柱の圧縮 (続き4)	(4)降伏点を越えた場合の座屈応力を理解し、応用できる。
		14週	4. 柱の圧縮 (続き5)	(4)降伏点を越えた場合の座屈応力を理解し、応用できる。
		15週	試験答案の返却・解説	試験において間違えた部分を自分の課題として把握する。(非評価項目)
		16週		

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	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	
				着力点が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	

			荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	4	
			応力とひずみを説明できる。	4	
			フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	4	
			許容応力と安全率を説明できる。	4	
			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。	4	
			線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	4	
			引張荷重や圧縮荷重が作用する棒の応力や変形を計算できる。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	4	
			多軸応力の意味を説明できる。	4	
			二軸応力について、任意の斜面上に作用する応力、主応力と主せん断応力をモールの応力円を用いて計算できる。	4	
			部材が引張や圧縮を受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。	4	
			部材が曲げやねじりを受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。	4	
			カスティリアノの定理を理解し、不静定はりの問題などに適用できる。	4	

評価割合					
	試験（中間期試験を含む）	レポート	授業態度	合計	
総合評価割合	60	20	20	100	
基礎的能力	30	10	10	50	
専門的能力	30	10	10	50	