

大島商船高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	材料力学
科目基礎情報						
科目番号	0154			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	電子機械工学科			対象学年	4	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	基礎から学ぶ材料力学（臺丸谷政志，小林秀敏：森北出版）					
担当教員	笹岡 秀紀					
到達目標						
（１）引張りや圧縮荷重がかかる棒の応力やひずみ、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、せん断応力を計算できる。 （３）各種荷重が作用する梁のせん断応力図と曲げモーメント図を作成できる。 （４）荷重をうける梁のたわみ角とたわみを計算できる。 （５）各種荷重が作用する部材のひずみエネルギーを計算できる。カスティリアノの定理を理解し、不静定梁の問題などに応用できる。 （６）平面応力について、任意の斜面上に作用する応力、主応力と主せん断応力を計算できる。						
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	ポアソン比、縦、横弾性係数、体積膨張率間の関係を式を使って説明できる。		引張りや圧縮荷重がかかる棒の応力やひずみ、熱応力を計算し、許容応力と比較できる。		引張りや圧縮荷重がかかる棒の応力やひずみ、熱応力を計算できない。	
評価項目2	動力軸、不静定振り部材についてせん断応力を計算し、許容範囲が判断できる。		ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみ、せん断応力を計算できる。		断面二次極モーメント、極断面系を計算できない。	
評価項目3	梁のせん断応力図と曲げモーメント図を描き、任意形状断面の場合の最大曲げ応力を計算できる。		梁のせん断応力図と曲げモーメント図を描き、単純形状断面の場合の最大曲げ応力を計算できる。		梁のうける最大曲げモーメントを計算できない。	
評価項目4	梁の不静定問題についてたわみ角とたわみを計算できる。		荷重をうける梁のたわみ角とたわみを計算できる。		梁のたわみ角、たわみを計算できない。	
評価項目5	不静定トラス、不静定梁に最小仕事の原理を適用して未知量を計算できる。		部材のひずみエネルギーを計算できる。カスティリアノの定理を理解して、変位、ひずみ角、振り角を計算できる。		カスティリアノの定理をつかって変位、ひずみ角、振り角を計算できない。	
評価項目6	モール円により任意の面がうける垂直応力、せん断応力が計算できる。		主応力と最大せん断応力を公式を見ながら計算できる。		公式をみても主応力、最大せん断応力が計算できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	材料力学は、外力が作用している材料やそれによって構成される機械や構造物の力学的挙動を取扱う。機械や構造物の設計において、材料力学的計算および実験結果から、外力に対して各部材に各部材に適度な強さと剛さを与えることで破壊や変形を防ぐことができる。授業がある程度すすんだ冬休みのレポートで、各自にこの機械強度計算を施したオリジナルツール設計してもらう予定である。					
授業の進め方・方法	教科書に沿って授業を進めるが、基本的にスライドと書き込み欄入りの配布プリントを使用して授業を行う。後半には簡単な演習問題を出题する。できなかった場合について宿題となる。					
注意点	・数学の基礎（特に三角関数や微分積分）、物理学（力学）や工業力学を理解しておくこと。 ・レポートは期日までに必ず提出すること。（期日を過ぎた場合は減点対象となる）					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	材料力学総説と単位		材料力学の意義、由来を理解する。また、SI接頭語と指数表記の変換、工学単位と国際単位の単位換算が行える。	
		2週	引っ張りと圧縮（応力とひずみ、フックの法則、ポアソン比）		応力とひずみを国際、工業単位の両方で計算でき、ポアソン比から体積変化を計算できる。	
		3週	引っ張りと圧縮（棒の引っ張りと圧縮、組み合わせ棒の応力と変形）		段付き棒、トラスの引っ張りと圧縮について、応力、ひずみなどを計算できる。	
		4週	引っ張りと圧縮（熱応力）		温度変化をうける固定された棒について、応力から温度差、温度差から応力を計算できる。	
		5週	引っ張りと圧縮（棒の不静定問題と安全率）		不静定問題の基礎的な問題を計算できる。安全率を理解し許容荷重を計算できる。	
		6週	せん断と振り（せん断応力とせん断ひずみ、弾性係数間の関係）		せん断応力あるいはせん断ひずみを横弾性係数を使って計算できる。縦弾性係数、横弾性係数、ポアソン比が互いに独立でないことを理解する。	
		7週	せん断と振り（丸棒の振り）		トルクと振り角の関係を理解し、横弾性係数をつかって計算できる。断面二次極モーメント、極断面係数の意味を理解し計算できる。	
		8週	前期中間試験			
	2ndQ	9週	せん断と振り（伝動軸と不静定振り部材）		回転軸に動力が加わった時に生じる振り角と最大せん断応力を計算できる。	
		10週	はりの曲げ応力（片持ち梁）		梁の種類を理解し、片持ち梁について曲げモーメント線図、せん断力線図が描ける。	
		11週	はりの曲げ応力（単純支持梁）		単純支持針について曲げモーメント線図、せん断力線図が描ける。	
		12週	梁の曲げ応力（突出し梁、荷重、せん断力および曲げモーメントの関係）		突出し梁について曲げモーメント線図、せん断力線図が描ける。任意の分布荷重から曲げモーメントを計算できることを理解する。	

後期		13週	梁の曲げ応力（曲げ応力）	断面二次モーメントと曲げの式を理解し、断面係数から最大曲げ応力が計算できる。
		14週	梁の曲げ応力（断面形状の性質）	様々な形状の断面について中立軸の位置、断面二次モーメント、断面係数を計算できる。
		15週	これまでの総括と応用問題演習	梁の曲げモーメント、曲げ応力について理解を深め、応用問題を解くことができる。
		16週	前期期末試験	
	3rdQ	1週	梁の曲げ変形と不静定梁（たわみの微分方程式）	たわみの微分方程式の成り立ちを理解し、式の形を記憶する。
		2週	梁の曲げ変形と不静定梁（片持ち梁）	片持ち梁についてたわみ角とたわみを計算できる。
		3週	梁の曲げ変形と不静定梁（単純支持梁）	単純支持梁についてたわみ角とたわみを計算できる。
		4週	梁の曲げ変形と不静定梁（段付き梁、突出し梁）	段付き梁、突出し梁についてたわみ角とたわみを計算できる。
		5週	梁の曲げ変形と不静定梁（半固定梁）	半固定梁について未知量（反力、固定端モーメント）を計算できる。
		6週	梁の曲げ変形と不静定梁（両端固定梁）	両端固定梁についてた未知量を計算できる
		7週	梁の曲げ変形と不静定梁（さまざまな不静定梁の例題）	重ね合わせ法により両端固定梁、半固定梁について未知量を計算できる。
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	ひずみエネルギーとエネルギー原理（ひずみエネルギー）	引っ張り、せん断、曲げ、振りによるひずみエネルギーを計算できる。
		10週	ひずみエネルギーとエネルギー原理（カスティリアノの定理）	カスティリアノの定理を使い、変位、たわみ角、振れ角を計算することができる。
		11週	ひずみエネルギーとエネルギー原理（静定トラスと不静定トラス）	不静定トラスについてカスティリアノの定理、最小仕事の原理を用いて部材力、変位を計算できる。
		12週	ひずみエネルギーとエネルギー原理（梁のたわみと不静定梁への応用）	カスティリアノの定理、最小仕事の原理を用いて不静定梁の反力、固定端モーメントをもとめることができる。
		13週	組み合わせ応力（主応力と最大せん断応力）	主応力、最大せん断応力を理解し計算できる。また、それを与える面に垂直な軸の角度を計算できる。
		14週	組み合わせ応力（平面応力におけるモール円）	平面応力におけるモールの円を描き、座標変換により応力を計算できる。
		15週	エネルギー原理、多軸応力についての総括と応用問題	カスティリアノ、最小仕事の原理の応用問題がとける。主応力、最大せん断応力についての応用問題が解ける。
		16週	学年末試験	

評価割合							
	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	30	0	10	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	30	0	10	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0