

木更津工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	材料力学Ⅲ	
科目基礎情報							
科目番号	0239			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	電子制御工学科			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	石田良平、秋田剛 共著『ビジュアルアプローチ材料力学』森北出版						
担当教員	奥山 彰夢						
到達目標							
1) 丸棒のねじりモーメント（トルク）とねじれ角の関係および動力伝達軸に関する、伝達動力、トルク、回転数の関係を説明できる。 2) 外力によってなされる仕事と部材に蓄えられるひずみエネルギーの関係を説明できる。 3) カスチリアノの定理により変位、たわみ角、ねじれ角を求めることができる。							
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	丸棒のねじりのトルクとねじれ角の関係が説明でき、任意の位置でのねじりモーメント、せん断応力が計算できる。			丸棒のねじりのトルクとねじれ角の関係を説明できる。		トルクとねじれ角の関係が説明できない。	
評価項目2	応力とひずみの3次元成分を理解し、2次元応力の座標変換し主応力、最大せん断応力が計算できる。またモールの応力円を使うことが出来る。			応力とひずみには3次元成分があり、応力は座標変換できることを説明できる。		応力とひずみには3次元成分と、応力が座標変換できることを説明できない。	
評価項目3	引張・圧縮、曲げ・ねじりの外力によってなされる仕事と部材に蓄えられるひずみエネルギーを計算できる。			引張・圧縮、曲げ・ねじりの外力によってなされる仕事と部材に蓄えられるひずみエネルギーの関係を説明できる。		引張・圧縮、曲げ・ねじりの外力によってなされる仕事と部材に蓄えられるひずみエネルギーの関係を説明できない。	
評価項目4	カスチリアノの定理を理解し、不静定はりの問題などに応用できる。			カスチリアノの定理を理解し、基本的な問題を解くことができる。		カスチリアノの定理による基礎的な問題を解くことができるない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	機械や構造物の設計で基本となるねじりを受ける部材に生じるせん断応力・変形（ねじれ角）を求める方法を理解し、それらにより部材に生じるせん断応力・ねじれ角を計算する手法を学ぶ。動力伝達軸の動力、回転数、ねじりモーメント（トルク）関係を理解し、伝達動力などを計算する方法を学ぶ。さらに、材料力学で重要な考え方であるエネルギー法の一つであるカスチリアノの定理を理解し、不静定はりの問題などに応用できることを目指す。						
授業の進め方・方法	テキストに従って講義を進める。テキストの解説を受けた後練習問題と取り組むことによって内容の理解を深める。						
注意点	授業時間の2倍以上の予習及び復習を行うことを忘れないように。不明な点などあれば随時質問に訪れること。						
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	丸棒のねじり		ねじりのモーメント（トルク）が作用する丸棒の変形がせん断変形であることを説明できる。一端が固定され、他端にトルクが作用する丸棒のねじれ角を求めることができる。		
		2週	丸棒のねじり		両端が固定された丸棒の中間にトルクが作用する丸棒の任意の位置におけるねじりモーメントを求めることができる。		
		3週	丸棒のねじり		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週	3次元の応力とひずみ		3次元の応力とひずみの定義を理解する。3次元の応力成分は9成分あり、モーメントのつり合いからせん断応力の共役関係を導出できる。		
		5週	応力の座標変換		応力は座標変換出来る事を二次元応力成分で理解し、計算できるようになる。		
		6週	主応力と最大せん断応力		応力の座標変換から主応力、最大せん断応力の計算ができる。応力テンソルの固有値、固有ベクトルの計算から、主応力と主応力方向の計算ができるようになる。		
		7週	モールの応力円		モールの応力円について理解し、主応力、最大せん断応力をモールの応力円から求められるようになる。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	試験返却・解答解説		試験結果を踏まえ、知識・理解不足項目を復習し解消する。		
		10週	ひずみエネルギー		力の作用により変形する部材に蓄えられる（弾性）ひずみエネルギーを説明でき、ひずみエネルギーを外力のなす仕事と内力のなす仕事から求めることができる。		
		11週	ひずみエネルギー		軸力、ねじりモーメント、曲げモーメントが作用する部材に蓄えられるひずみエネルギーを求めることができる。		

		12週	カスティリアノの定理	複数の集中荷重が作用してつり合い状態にある弾性体の作用点の変位をカスティリアノの定理で求めることを理解し、単純なトラスの荷重点の変位を求めることができる。
		13週	カスティリアノの定理	仮想荷重を作用させることによりカスティリアノの定理を用いてたわみ角、ねじれ角を求めることができる。
		14週	総合演習	ここまでの内容の演習問題を解き、理解を深め、疑問点等を解消する。
		15週	期末試験	
		16週	期末試験の返却と解答解説	

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	90	0	0	0	10	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	90	0	0	0	10	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0