

秋田工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	材料力学Ⅱ
科目基礎情報					
科目番号	0020		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	創造システム工学科（機械システムコース）		対象学年	4	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	「要点がわかる材料力学」（コロナ社, 村瀬勝彦, 杉浦正勝, 和田均共著）、自製プリント				
担当教員	磯部 浩一				
到達目標					
1. たわみ曲線の微分方程式を解いて静定はりの変形を計算できる。 2. 不静定はりの問題を解くことができる。ねじりモーメントが作用する丸棒やコイルの応力や変形量を求めることができる。 3. 組合せ応力状態の応力成分と主応力の概念、応力変換式を理解し、モールの応力円を説明したり、利用できる。 4. ひずみエネルギー、相反定理やカスティリアノの定理などが理解できる。					
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	たわみ曲線の微分方程式を導出できる。重ねあわせの原理を用いて複数箇所荷重が作用するはりの変形を解析できる。		たわみ曲線の微分方程式を用いて静定はりのたわみ角とたわみの式を求めることができる。		たわみ曲線の微分方程式を用いて静定はりのたわみ角とたわみの式を求めることができない。
評価項目2	様々な不静定はりの問題のたわみ角とたわみの式を求めることができる。		単純な不静定はりの問題のたわみ角とたわみの式を求めることができる。		単純な不静定はりの問題のたわみ角とたわみの式を求めることができない。
評価項目3	応力変換式の導出やモールの応力円を用いて、主応力やせん断応力およびそれらが作用する面を求めることができる。		組合せ応力状態の応力成分と主応力の概念、応力変換式を理解し、モールの応力円を説明したり、利用し、任意の面に作用する応力を推定できる。		組合せ応力状態の応力成分と主応力の概念、応力変換式を理解し、モールの応力円を説明できない。また、それを利用し、任意の面に作用する応力を推定できない。
評価項目4	ひずみエネルギー、カスティリアノの定理、相反定理を用いて、様々な変形での変形量や作用する荷重や応力等を計算できる。		ひずみエネルギーを求め、衝撃荷重やカスティリアノの定理を用いて、荷重点の変位を計算できる。		ひずみエネルギーや衝撃荷重の計算や、カスティリアノの定理を用いて、荷重点の変位の計算ができない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	外力の作用に伴う機械や構造物の、部材内部に生ずる内力や変形の挙動を学習し、適当な強さ、剛性、安全性を保つような部材の形状寸法を決定する機械強度設計の基礎能力を修得する。				
授業の進め方・方法	講義形式で行う。合格点に達しないものは定期試験終了後、再試験を行う場合がある。				
注意点	合格点は60点である。定期試験成績と演習課題で評価し、中間(a)、期末(b)と演習課題(c)でそれぞれ40%・40%・20%の評価割合とする。この科目は学修単位のため演習課題を課す。演習課題の未提出者は単位取得が困難になるので注意すること。自学自習時間：後期週4時間（合計64時間） 公式の結論だけを暗記してはいけない。基本公式の解析のプロセスを理解することが大切であり、基礎理論の理解を深めること。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	授業ガイダンス 1. 曲げ問題 (6) たわみ曲線の微分方程式	授業の進め方と評価の仕方について説明する。 たわみ曲線の微分方程式の導出法が説明できる。	
		2週	1. 曲げ問題 (7) 静定片持ちはり、単純支持はりたわみ	片持ちはりや単純支持張りのたわみ角とたわみの式を求めることができる。	
		3週	1. 曲げ問題 (7) 静定突き出しはりのたわみ	微分方程式を解いて、突き出しはりのたわみ角とたわみの式を求めることができる。	
		4週	1. 曲げ問題 (8) はりの不静定問題：	はりの不静定問題について説明できる。一端固定多端支持や両端固定はりの問題が解ける。	
		5週	1. 曲げ問題 (8) はりの不静定問題：連続はり、三連モーメントの式	三連モーメントの式を用いて、連続はりの問題が解ける。	
		6週	1. 曲げ問題 (9) 各種はりのたわみ、静定、不静定問題の演習	各種はりのたわみ、静定、不静定問題に対する応用力を養う。	
		7週	4. 2軸、3軸組み合わせ応力 (1) 平面応力における傾いた面上の応力	組合せ応力状態や主応力について説明でき、また任意の方向の面に作用する応力を算出できる。	
		8週	到達度試験（後期中間）	上記9～15週の上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。	
	4thQ	9週	試験の解説と解答	到達度試験の解説と解答。	
		10週	4. 2軸、3軸組み合わせ応力 (2) モールの応力円	モールの応力円を利用して、任意方向の面に作用する垂直応力やせん断力を求めることができる。	
		11週	4. 2軸、3軸組み合わせ応力 (3) 一般化されたフックの法則	一般化されたフックの法則や平面応力、平面ひずみ状態について説明できる。	
		12週	3. ひずみエネルギー (1) 軸力、曲げによる変形 (2) ねじりおよびせん断変形	軸力や曲げでのひずみエネルギーを算出できる。ねじりやせん断によるひずみエネルギーを算出できる。	
		13週	3. ひずみエネルギー (3) 相反定理、カスティリアノ定理	相反定理、カスティリアノ定理について説明でき、またそれらを用いて変形量や反力を算出できる。静的加重が作用する場合と比較して、衝撃荷重による変形量や応力を算出できる。	
		14週	3. ひずみエネルギー (4) 衝撃荷重による応力	静的加重が作用する場合と比較して、衝撃荷重による変形量や応力を算出できる。	

		15週	到達度試験（後期末）		上記9～14週で上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。		
		16週	試験の解説と解答		到達度試験の解説と解答、および授業アンケート		
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	材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	3		
				金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途を説明できる。	1		
				引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。	3		
				塑性変形の起り方を説明できる。	1		
評価割合							
	試験	演習	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	35	0	0	0	0	115
基礎的能力	60	20	0	0	0	0	80
専門的能力	20	15	0	0	0	0	35
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0