

富山高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	材料力学Ⅲ
科目基礎情報						
科目番号	0200		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 1		
開設学科	機械システム工学科		対象学年	4		
開設期	前期		週時間数	1		
教科書/教材	Professional Engineer Library 材料力学, 実教出版					
担当教員	岡根 正樹					
到達目標						
材料力学Ⅰ・Ⅱに引き続き、機器の強度設計上重要となる組合せ応力について学び、主応力、主せん断応力、応力変換等について理解を深める。さらに、弾性ひずみエネルギーの概念を学び、相反定理、カスティリアノの定理に関する理解を深める。具体的には、下記の『評価（ルーブリック）』の『標準的な到達レベルの目安(良)』に記載された内容が、本科目の基本的な到達目標となる。						
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	
多軸応力とはどのような状態か説明できる。	正しく説明できるだけでなく、資料等を作成して、効果的に説明することができる。		教科書などを用いれば、簡潔に説明することができる。		教科書やノートを用いても、正しく説明できない。	
一般化された応力とひずみの関係を説明することができる。また、独立した6つの応力成分について、説明することができる。	正しく説明できるだけでなく、資料等を作成して、効果的に説明することができる。		教科書などを用いれば、簡潔に説明することができる。		教科書やノートを用いても、正しく説明できない。	
平面応力状態と平面ひずみ状態の違いを説明できる。	正しく説明できるだけでなく、資料等を作成して、効果的に説明することができる。		教科書などを用いれば、簡潔に説明することができる。		教科書やノートを用いても、正しく説明できない。	
主応力と主せん断応力の意味を理解し、平面応力状態におけるそれらを求めることができる。	複雑な場合でも正しく求めることができ、簡潔に説明できる。		基本的な場合であれば正しく求めることができ、説明できる。		単純な場合であっても、求めることができない。	
モールの応力円を描くことができる。	複雑な場合でも正しく求めることができる。		基本的な場合であれば正しく求めることができる。		単純な場合であっても、求めることができない。	
薄肉円筒や薄肉球殻等、代表的な組合せ応力状態を理解しており、具体的な応力を求めることができる。	複雑な場合でも正しく求めることができる。		基本的な場合であれば正しく求めることができる。		単純な場合であっても、求めることができない。	
線膨張係数の意味を理解し、熱応力を求めることができる。	複雑な場合でも正しく求めることができ、簡潔に説明できる。		基本的な場合であれば正しく求めることができ、説明できる。		単純な場合であっても、求めることができない。	
弾性ひずみエネルギーの意味を理解している。	正しく説明できるだけでなく、資料等を作成して、効果的に説明することができる。		教科書などを用いれば、簡潔に説明することができる。		教科書やノートを用いても、正しく説明できない。	
弾性ひずみエネルギーを求めることができる。	引張圧縮、せん断、曲げが複合して作用する複雑な場合でも、正しく求めることができる。		引張圧縮、せん断、曲げが、単独で作用するような基本的な場合であれば、正しく求めることができる。		単純な負荷の状態でも、正しく求めることができない。	
カスティリアノの定理を理解し、具体的なはりのたわみ等を求めることができる。	複雑な場合でも正しく求めることができる。		基本的な場合であれば正しく求めることができる。		単純な場合であっても、求めることができない。	
マックスウェルの相反定理を理解し、簡単に説明することができる。	複雑な場合でも正しく求めることができ、簡潔に説明できる。		基本的な場合であれば正しく求めることができ、説明できる。		単純な場合であっても、求めることができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	材料力学は、機械工学の基本となる科目の一つであり、機器設計等で、必ず必要となる学問です。材料力学を理解することが求められるのではなく、卒業後は、材料力学を道具として、機器設計等の業務に携わることになります。テストのための暗記ではなく、卒業後も忘れずに、知識として身に付くよう、きちんと理解することが求められます。					
授業の進め方・方法	教員単独で行います。基礎科目なので、座学が中心になりますが、適宜、授業中に、演習問題等も取り入れます。					
注意点	材料力学Ⅰ・Ⅱを履修（出来れば修得）していることが望ましい。レポート等は、すべての課題についての提出が必要です。やむを得ない事情の場合を除き、1通でも未提出のレポートがある場合、提出期限を守らなかった場合などは、単位を認定しません。出来るだけみなさんの理解度にあわせて授業を進める予定です。したがって、上記の授業計画・内容は、変更になることもあります。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス		授業の説明、材料力学Ⅰ、Ⅱにおける学習内容の確認等。	
		2週	組合せ応力①		3次元の応力状態の理解	
		3週	組合せ応力②		独立な6つの応力成分、一般的な応力とひずみの関係の理解	
		4週	組合せ応力③		平面応力状態、平面ひずみ状態の理解	
		5週	組合せ応力④		平面応力状態での応力、主応力、主せん断応力の理解	
		6週	組合せ応力⑤		モールの応力円の理解	
		7週	熱応力		温度変化にともなう生じる変形と応力	
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	弾性ひずみエネルギー①		弾性ひずみエネルギーの定義の理解	
		10週	弾性ひずみエネルギー②		引張・圧縮によるひずみエネルギー、せん断によるひずみエネルギーの理解	

		11週	弾性ひずみエネルギー③	曲げによるひずみエネルギー，ねじりによるひずみエネルギーの理解
		12週	弾性ひずみエネルギー④	曲げとねじりが同時に作用する場合等の，ひずみエネルギーの理解
		13週	弾性ひずみエネルギー⑤	相反定理，カスティリアノの定理の理解
		14週	応力測定法	ひずみゲージを用いた実験応力解析法
		15週	期末試験	
		16週	期末試験の解答と解説	

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	線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	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	レポート・課題	合計
総合評価割合	85	15	100
基礎的能力	30	7	37
専門的能力	55	8	63