

鈴鹿工業高等専門学校		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	0109		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	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	教科書：「材料力学」黒木剛司郎・友田陽 著（森北出版）参考書：「材料力学」久池井茂 編（実教出版），「基礎 材料力学」竹園茂男 著（朝倉書店），「材料力学要論」ティモシェンコ・ヤング著，前澤成一郎訳（コロナ社），「材料力学と強度評価の基礎」高橋・清水著（山海堂）他に図書館には問題集を含めて多数ある。					
担当教員	末次 正寛,坪 克己					
到達目標						
ねじり・曲げ・圧力，静的・動的など，種々の様式の負荷に対して部材中に生じる応力ひずみ状態を，いろいろな手法を用いて解析でき，部材の破損との関連を考慮して安全な設計緒元を決定することができる。						
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	円形断面棒を基本として，種々の断面の極断面2次モーメントが計算でき，ねじり応力と変形が計算できる。更に，複雑な問題へ応用できる。		円形断面棒を基本として，種々の断面の極断面2次モーメントが計算でき，ねじり応力と変形が計算できる。		円形断面棒を基本として，種々の断面の極断面2次モーメントが計算でき，ねじり応力と変形が計算できない。	
評価項目2	三軸応力状態を理解し，各種応力を算出することができる。更に，複雑な問題へ応用できる。		三軸応力状態を理解し，各種応力を算出することができる。		三軸応力状態を理解し，各種応力を算出できない。	
評価項目3	モールの応力円・ひずみ円を理解し，方向による応力やひずみの変化を理解している。更に，複雑な問題へ応用できる。		モールの応力円・ひずみ円を理解し，方向による応力やひずみの変化を理解している。		モールの応力円・ひずみ円を理解し，方向による応力やひずみの変化を理解していない。	
評価項目4	組合せ応力状態における応力とひずみの関係を導出することができ，より複雑な問題へ応用できる。		組合せ応力状態における応力とひずみの関係を導出することができ。		組合せ応力状態における応力とひずみの関係を導出することができない。	
評価項目5	エネルギー原理，座屈現象，圧力容器，回転円板，破壊の法則他を理解している。更に，複雑な問題へ応用できる。		エネルギー原理，座屈現象，圧力容器，回転円板，破壊の法則他を理解している。		エネルギー原理，座屈現象，圧力容器，回転円板，破壊の法則他を理解していない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	機械や構造物などの部材の強度と剛性に関する力学の基本を学ぶ。設計の基本と関連して，第4学年においては，ねじりに関する解析，組合せ応力状態における強度解析，ひずみエネルギーの概念を利用した種々の解法，座屈理論，骨組み構造解析，機械要素の強度設計に必要な基準などを学び，機械や構造物の設計とその解析に役立てる。					
授業の進め方・方法	・すべての内容は，学習・教育到達目標（B）＜専門＞に対応する。 ・授業は講義形式で行う。 ・「授業計画」における各週の「到達目標」はこの授業で習得する「知識・能力」に相当するものとする。					
注意点	<到達目標の評価方法と基準> 「達成目標」1 ～ 26の習得の割合を1回の中間試験，2回の期末試験、小テストとレポートにより評価する。1 ～ 26に関する重みは同じである。評価結果が百点法で60点以上の場合に目標の達成とする。 <学業成績の評価方法および評価基準> 前期中間は小テストを40%、レポートを60%で評価する。また、前期末は前期末試験を90%、レポートを10%で評価する。後期は試験結果によってそれぞれの期間で評価する。最終成績は4回の評価の平均とする。ただし、前期末試験と後期中間試験および学年末試験については，試験の点数が60点未満の者に再試験を課し，上限を60点として評価する場合がある（無断欠席の者を除く）。 <単位修得要件> 学業成績で60点以上を取得すること。 <あらかじめ要求される基礎知識の範囲> 材料力学は物理学と数学を用いて説明する学問で，三角関数と初等関数の微分積分と物理学における静力学の基礎を十分理解しているものとして講義を進める。本教科は材料力学Ⅰの学習が基礎となる教科である。 <自己学習> 授業で保証する学習時間のほか，予習・復習（中間試験，定期試験のための学習も含む）及び提出物作成に要する学習時間が必要となる。 <備考> 内容をよく理解するために，各節の練習問題については各自で勉強して解くこと。なお，本教科は後に学習する「弾・塑性学」の基礎となる教科である。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	中実円形断面棒のねじり応力と変形		1. 中実円形断面棒のねじり応力と変形が計算できる。	
		2週	伝動軸，ねじりの不静定問題		2. 伝動軸の不静定問題を解くことができる。	
		3週	中空円形断面棒のねじり応力と変形		3. 中空円形断面棒のねじり応力と変形が計算できる。	
		4週	円形断面以外の棒のねじり		4. 円形断面以外の棒のねじり現象が計算できる。	
		5週	種々の断面における極断面2次モーメント		5. 種々の断面の極断面2次モーメントが計算できる。	
		6週	傾斜した断面に生じる応力（単軸応力）		6. 傾斜した断面に生じる応力が計算できる。	
		7週	傾斜した断面に生じる応力（直交二軸応力）と前期中間範囲の演習		上記1～6	
		8週	前期中間試験		上記1～6	
	2ndQ	9週	前期中間試験の解説およびモールの応力円の導入		上記1～6（試験解説） 7. 平面応力状態におけるモールの応力円を記載することができる。	

後期		10週	平面応力状態におけるモールの応力円および三軸応力状態	上記7 8. 三軸応力状態を理解し、各種応力を算出することができる。
		11週	組合せ応力における応力とひずみの関係	9. 組合せ応力における応力とひずみの関係が導出することができる。
		12週	平面ひずみとモールのひずみ円	10. 平面ひずみの関係とモールのひずみ円から主ひずみ・主応力を解析できる。
		13週	ロゼット解析による平面応力測定	11. ロゼット解析による平面応力測定理論を理解し計算できる。
		14週	曲げとねじりを受ける軸	12. 曲げとねじりを同時に受ける棒材の破壊応力を計算できる。
		15週	前期末範囲のまとめ・演習	上記7～12
		16週		
	3rdQ	1週	単軸応力、曲げ、およびねじりにおけるひずみエネルギー	13. 単軸応力、曲げ、およびねじりにおけるひずみエネルギーが理解できる。
		2週	上記内容の応用	14. 上記 13の内容を問題へ応用することができる。
		3週	衝撃応力の解説	15. 衝撃応力が理解できる。
		4週	上記内容の応用	16. 上記 15の内容を問題へ応用することができる。
		5週	カスティリアノの定理の解説	17. カスティリアノの定理が理解できる。
		6週	上記内容の応用	18. 上記 17の内容を問題へ応用することができる。
		7週	マクスウェルの定理の解説と応用	19. マクスウェルの定理が理解でき、問題へ応用することが出来る。
		8週	後期中間試験	上記13～19
	4thQ	9週	三軸応力状態におけるひずみエネルギーの解説と応用	上記 13～19（試験解説） 20. 三軸応力状態におけるひずみエネルギーが理解できる。
		10週	上記内容の応用	21. 上記 20の内容を問題へ応用することができる。
		11週	弾性破損の法則の解説と応用	22. 弾性破損の法則が理解できる。
		12週	上記内容の応用	23. 上記 22の内容を問題へ応用することができる。
		13週	圧縮を受ける柱の解説	24. 圧縮を受ける柱が理解できる。
		14週	上記内容の応用	25. 上記 24の内容を問題へ応用することができる。
		15週	圧力を受ける厚肉円筒、厚肉球殻、回転円板の解説	26. 圧力を受ける厚肉円筒と厚肉球殻、回転円板が理解できる。
		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	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	
				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	
				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	合計
総合評価割合	100	100
配点	100	100