

久留米工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	材料力学
科目基礎情報					
科目番号	3M15		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	材料システム工学科(2017年度以降入学生、但し、令和4年度は材料工学科を含む)		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	材料力学 新装版 村上 敬宜 (森北出版)				
担当教員	原田 豊満				
到達目標					
応力とひずみの関係について理解し、説明できる。 組合せ応力の解析ができる。 材料試験法と材料力学との関係を理解し、説明できる。					
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	応力とひずみの関係について理解し、それを応用できる		応力とひずみの関係について理解し、説明できる。		応力とひずみの関係について理解できない
評価項目2	組合せ応力を理解し、それを応用できる		組合せ応力の意味が理解できる。		組合せ応力の意味が分からない
評価項目3	材料試験法と材料力学の関係を理解し、それを応用できる、		材料試験法と材料力学との関係を理解し、説明できる。		材料試験法と材料力学との関係を理解できない
学科の到達目標項目との関係					
ディプロマポリシー					
教育方法等					
概要	機械や道具はいろいろな材料から製造された部品や部材により構成されており、各部品は設計段階で力学計算を行い、壊れることのないよう適切な材料や寸法を設定している。材料力学は、その設計を行うために必要な基礎知識を学ぶものである。				
授業の進め方・方法	教科書を用いた講義を行う。講義中には演習や課題を行い、解説も行う。材料力学には、数学や物理の基礎知識が必要である。そのため、事前学習としてそれら科目（例えば、数学は三角関数、微積分の例題、物理は力のつりあいとモーメントの例題）についてよく復習しておくことが望ましい。				
注意点	評価方法 到達目標に記載した項目内容を主な評価基準とする。 中間試験50%、期末試験50%として評価し、60点以上で合格とする。 定期試験が遠隔対応となった場合は、上記の点数配分を修正する可能性がある。 変更する場合は、授業時間内のアナウンスとPDF資料の配布により告知を行う。 再試を行う。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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	材料力学の概要	材料力学の概要について理解する	
		2週	引張の平衡条件と自由体（両端に引張荷重を受ける棒の内力と垂直応力）	引張の平衡条件と自由体について理解する	
		3週	両端に引張荷重を受ける棒の伸びと垂直ひずみ、金属の機械的性質（軟鋼とアルミのs-s曲線）	両端に引張荷重を受ける棒の伸びと垂直ひずみ、金属の機械的性質について理解する	
		4週	ヤング率の実験における求め方（最小二乗法）	ヤング率の実験における求め方について理解する	
		5週	壁に固定された棒に生じる内力（静定問題）、サンブナンの原理	壁に固定された棒に生じる内力（静定問題）、サンブナンの原理について理解する	
		6週	壁に固定された棒に生じる内力（不静定問題）	壁に固定された棒に生じる内力（不静定問題）について理解する	
		7週	トラスの解析 1	トラスの解析について理解する	
		8週	トラスの解析 2	トラスの解析について理解する	
	2ndQ	9週	二次元の応力と垂直ひずみ（二軸のフックの法則）	二次元の応力と垂直ひずみについて理解する	
		10週	内圧を受ける薄肉円筒	内圧を受ける薄肉円筒について理解する	
		11週	せん断応力、せん断ひずみ、横弾性係数（せん断におけるフックの法則）	せん断応力、せん断ひずみ、横弾性係数について理解する	
		12週	応力変換	応力変換について理解する	
		13週	主応力と最大せん断応力	主応力と最大せん断応力について理解する	
		14週	モールの応力円	モールの応力円について理解する	
		15週	前期まとめ	前期に学習した内容について再確認する	
		16週			
後期	3rdQ	1週	力のモーメントおよび偶力	力のモーメントおよび偶力について理解する	
		2週	せん断を受ける機械要素、丸棒のねじりにおける変形	せん断を受ける機械要素、丸棒のねじりにおける変形について理解する	
		3週	丸棒のねじりにおけるせん断応力と断面二次極モーメント、ねじり剛性	丸棒のねじりにおけるせん断応力と断面二次極モーメント、ねじり剛性について理解する	
		4週	丸棒とパイプの断面二次極モーメント、ねじり剛性、ねじり応力の比較	丸棒とパイプの断面二次極モーメント、ねじり剛性、ねじり応力の比較について理解する	

4thQ	5週	はりとその支持方法、せん断力、曲げモーメントとその符合	はりとその支持方法、せん断力、曲げモーメントとその符合について理解する
	6週	片持はりのせん断力と曲げモーメント(SFDとBMD)	片持はりのせん断力と曲げモーメント(SFDとBMD)について理解する
	7週	両端支持はりのせん断力と曲げモーメント(SFDとBMD)	両端支持はりのせん断力と曲げモーメント(SFDとBMD)について理解する
	8週	中立面、断面二次モーメント	中立面、断面二次モーメントについて理解する
	9週	曲げ応力と断面係数	曲げ応力と断面係数について理解する
	10週	はりのたわみの方程式	はりのたわみの方程式について理解する
	11週	はりのたわみ解析	はりのたわみ解析について理解する
	12週	座屈現象とオイラーの座屈荷重	座屈現象とオイラーの座屈荷重について理解する
	13週	座屈と圧縮降伏	座屈と圧縮降伏について理解する
	14週	熱応力(静定問題、不静定問題)	熱応力(静定問題、不静定問題)について理解する
	15週	後期まとめ	これまでの学習内容について再確認する
	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	材料系分野	力学	材料物性	金属の一般的な性質について説明できる。	2	前2,後13,後14
				材料組織	弾性変形の変形様式の特徴、フックの法則について説明できる。	4	前3
					降伏現象ならびに応力-歪み曲線から降伏点を求めることができる。	4	前3
				荷重と応力、変形とひずみの関係について理解できる。	4	前2,前3,前4,前5,前8,前9,前10,前11,前12,前13,後3,後4,後6,後7,後8,後9	
					応力-ひずみ曲線について説明できる。	4	前3,前8,前9,前10,前11,前12,前13,後8,後9
					フックの法則を用いて、縦弾性係数(ヤング率)、応力およびひずみを計算できる。	4	前3,前7,前10,前12,前13,後4,後7,後8,後9,後10
					許容応力と安全率を説明できる。	4	前9
					荷重の方向、性質と物体の変形様式との関係について説明できる。	4	前4
					引張、圧縮応力(垂直応力)とひずみ、物体の変形量を計算できる。	4	前3
					縦ひずみと横ひずみを理解し、ポアソン比およびポアソン数を説明できる。	4	前10
					せん断応力(接面応力)とせん断ひずみ(せん断角)を計算できる。	4	前5
					線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	4	前11
					はりの定義や種類、はりに加わる荷重の種類を説明できる。	4	前4,後3
					はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。	4	前4,後5
					各種の荷重が作用するはりのせん断力図と曲げモーメント図を作成できる。	4	後6
					中立軸、中立面の意味を理解し、曲げモーメントによって生じる曲げ応力およびその分布を計算できる。	3	後8
					各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数を計算できる。	3	後9
					各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	3	後10
					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	後1
					トルクとねじりの関係を説明できる。	4	後1
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。	3	後2					
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。	3	後2					
多軸応力の意味を説明できる。	3	後12					
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計算できる。	4	後12					

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