

大分工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	材料力学 I
科目基礎情報					
科目番号	2304		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	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	ティモシェンコ, 「材料力学要論」, コロナ社				
担当教員	坂本 裕紀				
到達目標					
(1) 材料力学の基本となる引張圧縮およびせん断について, 応力や変形を計算することが出来る。(定期試験と課題) (2) ひずみエネルギー, 二軸応力について理解し, それらの計算が出来る。(定期試験と課題) (3) 動力伝達軸, 薄肉管のねじりを理解し, 応力計算が出来る。(定期試験と課題) (4) はりのせん断力, 曲げモーメントを理解し, 各種断面ばりの曲げ応力の計算が出来る。(定期試験と課題) (5) 演習問題を通して理解を深めるとともに, 自主的かつ継続的な学習が出来る。(課題)					
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					
評価項目2					
評価項目3					
学科の到達目標項目との関係					
情報技術、専門工学の基礎を身につける 大分高専学習教育目標(B2)					
教育方法等					
概要	機械や構造物の設計においては, それらの構造要素がどれだけ荷重に対して安全に耐えうるか, あるいは荷重を受けたときにどのような変形をするかを知ることが極めて重要である。 材料力学とは「使用される材料と種々の構造要素に関する強度, 変形および安定性をどのようにして把握するのか」を学ぶための基礎的な学問であり, 材料力学 I ではその入門的内容を理解し, 基礎学力とこれらに基づく計算力を身につけることを目指す。				
授業の進め方・方法	達成目標の(1)~(5)について, 4回の試験と課題で評価する。 総合評価 = $0.8 \times (4 \text{ 回の定期試験の平均}) + 0.2 \times (\text{課題点})$ 総合評価が 60 点以上を合格とする。 再試験の受験資格は, 課題を全て提出した者に与える。 参考図書: 小山信次・鈴木幸三, 「はじめての材料力学」, 森北出版 関連科目: 工学基礎, 材料力学 II, 材料力学演習				
注意点	講義中に演習を課すことにより, 学んだことを再確認し理解を深める。 課題は自力で解いて力をつけること。				
評価					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	1. 引張り, 圧縮, せん断-その1 (1) 緒言	荷重の種類および荷重による材料の変形を説明できる。	
		2週	(2) 内力と応力	内力を理解し, 応力の説明と計算ができる。 許容応力と安全率を説明できる。	
		3週	(3) 弾性とひずみ	ひずみの説明と計算ができる。 フックの法則を理解し, 弾性係数を説明できる。	
		4週	(4) 引張と圧縮における不静定問題 1	両端固定棒の不静定問題について, 応力を計算できる。	
		5週	(5) 引張と圧縮における不静定問題 2	組合せ棒などの不静定問題について, 応力を計算できる。	
		6週	2. 引張り, 圧縮, せん断-その2 (1) 断面の位置による応力の変化	断面が変化する棒について, 応力と伸びを計算できる。	
		7週	(2) 応力-ひずみ線図と使用応力	応力-ひずみ線図を説明できる。	
		8週	前期中間試験		
	2ndQ	9週	前期中間試験の解答と解説 (3) 熱応力	線膨張係数の意味を理解し, 熱応力を計算できる。	
		10週	(4) 引張圧縮におけるひずみエネルギー	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。	
		11週	(5) 自重による応力と, 引張圧縮部材の応力集中	棒の自重によって生じる応力とひずみを計算できる。 応力集中の説明ができる。	
		12週	3. 二軸の引張と圧縮 (1) 薄肉圧力容器の応力	薄肉圧力容器の応力を計算できる。	
		13週	(2) 二軸応力の解析とモールの応力円	二軸応力の任意断面の応力を計算できる。	
		14週	(3) 純粋せん断	純粋せん断の応力状態を理解する。	
		15週	前期期末試験		
		16週	前期期末試験の解答と解説		
後期	3rdQ	1週	4. ねじり (1) 丸軸のねじり	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。 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。	
		2週	(2) 密巻きコイルばね	コイルばねの応力と変形を計算できる。	

4thQ	3週	(3) せん断とねじりのひずみエネルギー	ねじりのひずみエネルギーを計算できる。
	4週	(4) 薄肉管のねじり	薄肉管のねじりについて理解する。
	5週	(5) 長方形その他種々断面の軸	各種断面軸のねじりについて理解する。
	6週	5. はりにおける応力 (1) はりの基礎と反力 1	はりの種類および集中荷重と等分布荷重について理解する。
	7週	(2) はりの基礎と反力 2	各種はりの支持反力が計算できる。
	8週	後期中間試験	
	9週	後期中間試験の解答と解説 (3) せん断力と曲げモーメント	せん断力と曲げモーメントを理解する。
	10週	(4) SFDとBMD 1	基礎的な各種はりのSFDとBMDを理解する。
	11週	(5) SFDとBMD 2	応用的な各種はりのSFDとBMDを理解する。
	12週	(6) はりにおける曲げ応力 1	基礎的なはりに働く曲げ応力を計算できる。
	13週	(7) はりにおける曲げ応力 2	複雑なはりに働く曲げ応力を計算できる。
	14週	(8) はりの断面の種々な形状	各種断面の曲げ応力を計算できる。
	15週	後期期末試験	
	16週	後期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	荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	4	前1
				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	前3
				応力-ひずみ線図を説明できる。	4	前7
				許容応力と安全率を説明できる。	4	前5
				断面が変化する棒について、応力と伸びを計算できる。	4	前6
				棒の自重によって生じる応力とひずみを計算できる。	4	前11
				両端固定棒や組合せ棒などの不静定問題について、応力を計算できる。	4	前4
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	4	前9
				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	後1
				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	後1
				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	
				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	
				各種の荷重が作用するはりのせん断力線図と曲げモーメント線図を作成できる。	4	
				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。	4	
各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数を理解し、曲げの問題に適用できる。	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	前10				

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	25	5	30
専門的能力	50	10	60
分野横断的能力	5	5	10

大分工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	水力学	
科目基礎情報						
科目番号	2410	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	利光和彦・菊川裕規他「学生ための流体力学入門」, パワー社					
担当教員	菊川 裕規					
到達目標						
(1) 流体の物理的性質を理解し, 各種物理量の定義と単位を説明できる. (2) 流体の静力学を理解し, 静止流体の圧力や物体に作用する浮力の計算ができる. (3) 流体の動力学を理解し, 諸方程式を用いて流速・流量や流体が物体に及ぼす力の計算ができる. (4) 管路内の流れを理解し, 管摩擦損失を求めることができる. (5) 抗力と揚力を理解し, 抗力および揚力の計算ができる.						
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						
評価項目2						
評価項目3						
評価項目4						
評価項目5						
学科の到達目標項目との関係						
情報技術、専門工学の基礎を身につける 大分高専学習教育目標(B2)						
教育方法等						
概要	流体工学の基礎となる水力学を学ぶことで身近にある流体運動について興味を持てるようにする。主に一次元および二次元的な流体運動について非圧縮性流体運動の基礎を学ぶ。現実社会で活用されている流体工学の応用問題に本授業で学んだ知識が活用でき、現象が理解できるようにする。 関連科目：流体機械、熱力学・水力学演習、機械基礎論、専門応用力演習(専攻科)					
授業の進め方・方法						
注意点	総合評価 = $0.8 \times (4\text{回の定期試験の平均}) + 0.2 \times (\text{課題点})$ 課題評価の60%以上かつ総合評価が60点以上を合格とする。再試験は、総合評価が60点に満たない者に対して適宜実施する。 自学上の注意：教科書および参考図書の例題や演習問題を解いてみる。					
評価						
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週				
		2週				
		3週				
		4週				
		5週				
		6週				
		7週				
		8週				
	2ndQ	9週				
		10週				
		11週				
		12週				
		13週				
		14週				
		15週				
		16週				
後期	3rdQ	1週				
		2週				
		3週				
		4週				
		5週				
		6週				
		7週				
		8週				
	4thQ	9週				
		10週				
		11週				
		12週				

		13週		
		14週		
		15週		
		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	熱流体	流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。	4	
				流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を理解し、適用できる。	4	
				圧縮性流体と非圧縮性流体の違いを説明できる。	4	
				ニュートンの粘性法則、ニュートン流体、非ニュートン流体を説明できる。	4	
				絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。	4	
				パスカルの原理を説明できる。	4	
				液柱計やマンノメーターを用いた圧力計測について問題を解くことができる。	4	
				平面や曲面に作用する全圧力および圧力中心を計算できる。	4	
				物体に作用する浮力を計算できる。	4	
				定常流と非定常流の違いを説明できる。	4	
				流線と流管の定義を説明できる。	4	
				質量保存則と連続の式を説明できる。	4	
				連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。	4	
				オイラーの運動方程式を説明できる。	4	
				ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。	4	
				ピトー管、ベンチュリー管、オリフィスを用いた流量や流速の測定原理を説明できる。	4	
				運動量の法則を理解し、流体が物体に及ぼす力を計算できる。	4	
				層流と乱流の違いを説明できる。	4	
				レイノルズ数と臨界レイノルズ数を理解し、流れの状態に適用できる。	4	
				円管内層流および円管内乱流の速度分布を説明できる。	4	
ハーゲン・ポアズイユの法則を説明できる。	4					
ダルシー・ワイスバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。	4					
ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求めることができる。	4					
境界層、はく離、後流など、流れの中に置かれた物体の周りで生じる現象を説明できる。	4					
流れの中の物体に作用する抗力および揚力について説明できる。	4					
抗力について理解し、抗力係数を用いて抗力を計算できる。	4					
揚力について理解し、揚力係数を用いて揚力を計算できる。	4					

評価割合

	試験	課題	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	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	10	0	0	0	0	40
専門的能力	50	10	0	0	0	0	60