

仙台高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	材料力学 I
科目基礎情報					
科目番号	0007		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: 1	
開設学科	ロボティクスコース		対象学年	3	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	なし/適宜、教員が教材を提示				
担当教員	中村 富雄,櫻庭 弘,若生 一広,矢入 聡,鈴木 知真				
到達目標					
引張・圧縮・熱をうける部材の強度が計算できる。 曲げ・ねじりをうける部材の強度が計算できる。					
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
応力とひずみ	参考書等を用いて以下の全てを説明できる。 1.荷重が作用した時の材料の変形 2.応力とひずみ 3.フックの法則、弾性係数 4.許容応力と安全率		参考書等を用いて以下の3つを説明できる。 1.荷重が作用した時の材料の変形 2.応力とひずみ 3.フックの法則、弾性係数 4.許容応力と安全率		参考書等を用いても説明できるものが2つ以下。 1.荷重が作用した時の材料の変形 2.応力とひずみ 3.フックの法則、弾性係数 4.許容応力と安全率
引張と圧縮	参考書等を用いて以下の全てができる。 1.不静定問題について応力の計算 2.線膨張係数の意味の説明、熱応力の計算 3.引張荷重や圧縮荷重が作用する棒の応力や変形の計算		参考書等を用いて以下の2つができる。 1.不静定問題について応力の計算 2.線膨張係数の意味の説明、熱応力の計算 3.引張荷重や圧縮荷重が作用する棒の応力や変形の計算		参考書等を用いてもできるものが1つ以下。 1.不静定問題について応力の計算 2.線膨張係数の意味の説明、熱応力の計算 3.引張荷重や圧縮荷重が作用する棒の応力や変形の計算
ねじり	参考書等を用いて以下の全てができる。 1.ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力の計算 2.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の計算 3.軸のねじれ角の計算		参考書等を用いて以下の2つができる。 1.ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力の計算 2.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の計算 3.軸のねじれ角の計算		参考書等を用いてもできるものが1つ以下。 1.ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力の計算 2.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の計算 3.軸のねじれ角の計算
曲げ	参考書等を用いて以下の全てができる。 1.はりの定義や種類、加わる荷重の種類の説明 2.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の計算。 3.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の作成 4.曲げ応力およびその分布の計算 5.各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数の説明 6.各種のはりについて、たわみ角とたわみの計算		参考書等を用いて以下の5つができる。 1.はりの定義や種類、加わる荷重の種類の説明 2.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の計算。 3.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の作成 4.曲げ応力およびその分布の計算 5.各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数の説明 6.各種のはりについて、たわみ角とたわみの計算		参考書等を用いてもできるものが4つ以下。 1.はりの定義や種類、加わる荷重の種類の説明 2.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の計算。 3.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の作成 4.曲げ応力およびその分布の計算 5.各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数の説明 6.各種のはりについて、たわみ角とたわみの計算
機械材料の性質と種類	参考書等を用いて以下の全てが説明できる。 1.機械材料に求められる性質 2.金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途		参考書等を用いて以下のいずれかが説明できる。 1.機械材料に求められる性質 2.金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途		参考書等を用いても以下の全てが説明できない。 1.機械材料に求められる性質 2.金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途
機械的性質と試験方法	参考書等を用いて以下の全てが説明できる。 1.引張試験の方法、応力-ひずみ線図 2.硬さの表し方および硬さ試験の原理 3.脆性および靱性、衝撃試験による粘り強さの試験方法 4.疲労、疲労試験とS-N曲線 5.機械的性質と温度の関係およびクリープ現象		参考書等を用いて以下の4つが説明できる。 1.引張試験の方法、応力-ひずみ線図 2.硬さの表し方および硬さ試験の原理 3.脆性および靱性、衝撃試験による粘り強さの試験方法 4.疲労、疲労試験とS-N曲線 5.機械的性質と温度の関係およびクリープ現象		参考書等を用いても説明できるものが3つ以下。 1.引張試験の方法、応力-ひずみ線図 2.硬さの表し方および硬さ試験の原理 3.脆性および靱性、衝撃試験による粘り強さの試験方法 4.疲労、疲労試験とS-N曲線 5.機械的性質と温度の関係およびクリープ現象
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 1 ロボティクスの体系的な知識と技術を身に付ける。 学習・教育到達度目標 2 機械・電気・電子・情報等の基盤技術を身に付ける。 学習・教育到達度目標 3 ロボティクスの視点に立った論理的かつ実践的思考力を身に付ける。					
教育方法等					
概要	創造的で実践的な技術者を養成することを目標に、材料力学に関する基礎的な知識と技術を習得する。これらの知識・技術は、実際のビジネスシーンに応えるために、デザイン思考（共感・問題定義・アイデア創出・プロトタイプング・検証）プロセスで活用できるものとして定着されることを目指す。この科目は企業で実務経験のある教員が、その経験を活かし授業を行うものである。				
授業の進め方・方法	本科目の内容は、教員の監督下でグループワーク等、受講者の能動的な活動を通してその習得を行う。 毎週、培った知識・技術をその振り返り、次回の目標等を週報としてまとめ、提出する。 事前学習（予習）：前回の授業内容を受けて、次回の授業での到達目標を考える。 事後学習（復習）：毎回の授業後に授業内容を振り返り、週報としてまとめる。				
注意点	・本科目では、高専機構が定めるモデルコアに基づく上記ルーブリックに準拠したCBTにより成績評価を行う。CBTは原則として、何度でも受験可能とする。 ・本科目で培った知識・技術は「ロボティクス実験Ⅰ」内のアクティビティにおいて活用することが好ましい。				
授業の属性・履修上の区分					

☐ アクティブラーニング	☐ ICT 利用	☐ 遠隔授業対応	☒ 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
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	授業概要・授業の進め方・成績評価の方法について説明できる。
		2週	アクティビティテーマの決定	社会的に新規性がある、価値あるテーマを設定できる。
		3週	応力とひずみの基礎	応力とひずみ、フックの法則、弾性係数を説明できる。
		4週	不静定問題の応力	簡単な不静定問題の応力を求めることができる。
		5週	熱応力	熱応力を計算できる。
		6週	荷重が作用する物体の応力	引張荷重や圧縮荷重が作用する棒の応力や変形を計算できる。
		7週	ねじりのせん断ひずみとせん断応力	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。
		8週	断面二次極モーメントと極断面係数	断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。
	4thQ	9週	軸のねじれ角	軸のねじり角を計算できる。
		10週	はりの定義、種類、荷重	はりの定義、種類、荷重の種類を説明できる。
		11週	はりのつり合い、せん断力と曲げモーメント、たわみ角	はりに作用する力のつり合い、せん断力、曲げモーメントを説明できる。
		12週	断面 2 次モーメント	断面 2 次モーメントを計算できる。
		13週	機械材料の性質	機械材料の性質と用途を説明できる
		14週	機械的性質と試験方法	代表的な機械的性質の測定方法を説明できる。
		15週	成果発表のための準備	これまでの成果をまとめ、発表の準備ができる。
		16週	成果発表	成果の発表・意見交換を行うことができる。

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。	3	後3
				応力とひずみを説明できる。	3	後3
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	3	後3
				許容応力と安全率を説明できる。	3	後3
				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。	3	後4
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	3	後5
				引張荷重や圧縮荷重が作用する棒の応力や変形を計算できる。	3	後6
				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。	3	後7
				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8
				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9
				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。	3	後10
				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。	3	後11
				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。	3	後11
				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11
				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。	3	後12
				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11
			材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	3	後13
				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。	3	後13
				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	後14
				硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。	3	後14
				脆性および靱性の意味を理解し、衝撃試験による粘り強さの試験方法を説明できる。	3	後14
				疲労の意味を理解し、疲労試験とS-N曲線を説明できる。	3	後14
				機械的性質と温度の関係およびクリープ現象を説明できる。	3	後14

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