旭川工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	材料力学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0040	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	システム制御情報工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	後期:2
教科書/教材	基礎から学ぶ材料力学（森北出版）		
担当教員	阿部 晶		

到達目標

1. はりの曲げ応力が計算できる.
2. はりのたわみが計算できる.
3.不静定はりの反力，反モーメントおよびたわみが計算できる.
4.カスティリアノの定理を適用し，各種部材の変位が計算できる.
5.モールの応力円を適用し，主応力と最大せん断応力が計算できる.

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
評価項目1	はりの曲げ応力を正確に計算できる.	はりの曲げ応力を計算できる.	はりの曲げ応力を計算できない.
評価項目2	はりのたわみを正確に計算できる.	はりのたわみを計算できる.	はりのたわみを計算できない.
評価項目3	不静定はりの反力，反モーメントを正確に計算できる.	不静定はりの反力，反モーメントを計算できる.	不静定はりの反力，反モーメントを計算できない.
評価項目4	カスティリアノの定理を適用し，部材の変位を正確に計算できる.	カスティリアノの定理を適用し，部材の変位を計算できる.	カスティリアノの定理を適用し，部材の変位を計算できない.
評価項目5	モールの応力円を用いて，主応力と最大せん断応力を正確に計算できる.	モールの応力円を用いて，主応力と最大せん断応力を計算できる.	モールの応力円を用いて，主応力と最大せん断応力を計算できない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③

教育方法等

概要	はりに生じる曲げ応力とその変位量の求め方や不静定はりの反力・反モーメントの求め方を学ぶ．次いで，ひずみエネルギーについて理解を深め，カスティリアノの定理の適用法を学習する．最後に，モールの応力円を用いた，多軸応力状態の主応力と最大せん断応力の求め方を学習する.
授業の進め方・方法	さまざまな外力が作用するときに弾性体に生じる応力と変形について理解を深める．安全で合理的な構造物の設計ができる能力を養うために材料力学の基礎的事項に関して講義を行う．学んだ内容の理解を確認するために宿題を課すので，翌週の授業までに提出すること.
注意点	・総時間数45時間（自学自習15時間） ・自学自習時間(15時間)ついては，日常の授業(30時間)のための予習復習，レポート課題の解答作成時間，試験のための学習時間を総合したものとする. ・評価については，合計点数が60点以上で単位修得となる．その場合，各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる. ・単に公式を丸暗記するのではなく，公式の背後にある理論と公式導入の過程を大事に学習する．材料力学の基礎を確実に身につけ，具体的な設計計算に応用できる力と，さらに高く深い内容について独力で学べる土台を造ることに留意する.

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	はりの曲げ (3) はりの曲げ応力	各種断面の断面二次モーメントおよび断面係数を計算できる.
		2週	(3) はりの曲げ応力・次週，中間試験を実施する	曲げモーメントによって生じる曲げ応力を計算できる.
		3週	(4) はりのたわみ	たわみの微分方程式から，集中荷重および分布荷重を受けるはりのたわみ曲線を求めることができる.
		4週	(4) はりのたわみ	重ね合わせの原理を用いて，たわみが計算できる.
		5週	(5) 不静定はり	たわみの微分方程式から，不静定はりの反力と反モーメントが計算できる.
		6週	(5) 不静定はり	重ね合わせの原理を用いて，不静定はりの反力と反モーメントが計算できる.
		7週	中間試験	これまで学んだ内容について，試験で確認する.
		8週	テスト返却・ひずみエネルギー (1) ひずみエネルギー	引張，ねじり，曲げを受ける部材のひずみエネルギーが計算できる.
	4thQ	9週	(2) カスティリアノの定理	カスティリアノの定理を適用し，トラス部材の変位が計算できる.
		10週	(2) カスティリアノの定理	カスティリアノの定理を適用し，はりの変位が計算できる.
		11週	(2) カスティリアノの定理	カスティリアノの定理を適用し，不静定問題の変位が計算できる.
		12週	組合わせ応力 (1) 平面応力	平面応力状態の任意の面の垂直応力とせん断応力が計算できる.

		13週	(1) 平面応力	平面応力状態の主応力と最大せん断応力が説明できる.
		14週	(2) モールの応力円	モールの応力円が説明できる.
		15週	(2) モールの応力円	モールの応力円を用いて，主応力と最大せん断応力が計算できる.
		16週	期末試験	これまで学んだ内容について，試験で確認する.

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
基礎的能力	自然科学	物理	力学	力のモーメントを求めることができる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	4	
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	4	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	4	
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	4	
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	4	
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	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	
				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	後2
				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	後1
				各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	4	後3,後4,後5
				多軸応力の意味を説明できる。	4	後12,後13
				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	後14,後15
				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	後8
				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	後8
				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	後9,後10,後11

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	75	25	0	0	0	0	100
基礎的能力	25	10	0	0	0	0	35
専門的能力	50	15	0	0	0	0	65
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0