

鶴岡工業高等専門学校	開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	材料力学Ⅱ
科目基礎情報				
科目番号	0074	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: 2	
開設学科	創造工学科（機械コース）	対象学年	4	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	PEL材料力学 編著：久池井成 実教出版.			
担当教員	佐々木 裕之			
到達目標				
1. 任意断面に作用する応力，主応力，主せん断応力の概念を理解し，二次元問題（平面応力，平面ひずみ）に関する主応力，主せん断応力が求められる。 2. 組み合わせ応力の概念を理解し，軸径の設計に適用できる。 3. ひずみエネルギー，カスティリアノの定理を理解し，計算できる。 4. 座屈の概念を理解し，オイラーの座屈荷重を求められる。 5. トラス構造，ラーメン構造を理解し，簡単な二次元トラス構造の軸力を求められる。				
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 組み合わせ応力の理解	組み合わせ応力を用いて，軸径の設計ができる。	二次元の主応力，主せん断応力を計算できる。	主応力，主せん断応力，組み合わせ応力を理解できていない。	
評価項目2 ひずみエネルギーの理解	ひずみエネルギー，カスティリアノの定理を設計に応用できる。	ひずみエネルギー，カスティリアノの定理を計算できる。	ひずみエネルギー，カスティリアノの定理を理解できていない。	
評価項目3 トラス構造の理解	節点法，切断法を用いて，トラス構造部材の軸力を計算できる。	トラス構造の節点法，切断法を理解している。	トラス構造，ラーメン構造を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係				
(D) 専門分野の知識と情報技術を身につける。				
教育方法等				
概要	3年における基礎的な学習を踏まえ、やや複雑な材料力学の必須問題、実際の組み合わせ応力等の基礎について学ぶ。また、複合的な負荷が作用する軸の問題やトラス構造物などを扱うことで、機械や構造物を合理的かつ経済的に設計する際に必要となる知識を身に付ける。			
授業の進め方・方法	課題への取り組み姿勢，自学自習のための課題（30％）中間試験（30％）期末試験（40％），を総合的に評価し，60点以上を合格とする。			
注意点				
事前・事後学習、オフィスアワー				
授業日の15：30～17：00 Teamsチャットでも受付可能				
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				
前期	1stQ	週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	ガイダンス	ガイダンス。3年生の範囲を復習し，特に自由物体図と力の釣り合い式を理解していることを確認する。
		2週	応力状態とひずみ（1）	三次元の応力状態，フックの法則を理解する。
		3週	応力状態とひずみ（2）	平面応力と平面ひずみの概念を学び，二次元のフックの法則を理解し，利用することができる。
		4週	応力状態とひずみ（3）	二次元問題に関して，任意断面に生じる応力を理解し，主応力，主せん断応力を求めることができる。
		5週	組合せ応力 薄肉構造物	内圧を受ける薄肉円筒，薄肉球に生じる応力を計算できる。
		6週	組合せ応力 軸の組合せ応力	曲げ，ねじり，軸力を受ける軸の組み合わせ応力を求めることができる。
		7週	材料力学と設計（1）	材料の評価基準を理解し，単純応力の場合の強度計算，組合せ応力の場合の強度計算ができる。
	2ndQ	8週	材料力学と設計（2）	組合せ応力を用いて，実用軸の強度設計ができる。
		9週	中間試験	
		10週	ひずみエネルギー	ひずみエネルギーを理解し，式を立てて計算することができる。
		11週	エネルギー原理とその応用	カスティリアノの定理を理解し，それを用いて変位を計算できる。
		12週	座屈	座屈の概念を理解し，オイラーの座屈荷重を求められる。
		13週	骨組み構造（1）	トラス構造とラーメン構造を理解し，節点法，切断法を用いて，簡単なトラス構造部材の軸力を計算できる。
		14週	骨組み構造（2）	マトリックス法の計算手順を理解し，数値解析への適用法を説明できる。
		15週	演習	
16週	学年末試験			
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	物体に作用する力を図示することができる。	4	
				力の合成と分解をすることができる。	4	
				重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	4	
				フックの法則を用いて、弾性力の大きさを求めることができる。	4	
				質点にはたらく力のつりあいの問題を解くことができる。	4	
				作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。	4	
				力のモーメントを求めることができる。	4	
				剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	4	
				重心に関する計算ができる。	4	
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	
				重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。	4	
				仕事の意味を理解し、計算できる。	4	
				荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	4	前2,前3,前4
				応力とひずみを説明できる。	4	前2,前3,前4
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	4	前2,前3,前4
				許容応力と安全率を説明できる。	4	前4
				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12,前13,前14
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	4	前12,前13,前14
				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。	4	前12,前13,前14
				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	前5,前6
				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	前5,前6
				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	前5,前6
				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7,前8,前13
				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7,前8,前14
				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	前7,前8
				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	前7,前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理解し、曲げの問題に適用できる。	4	前7,前8
				各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	4	前7,前8,前14
				多軸応力の意味を説明できる。	4	前5,前6
				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	前10,前11
				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	前10,前11
				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	前10,前11

評価割合							
	試験	発表	相互評価	課題	ポートフォリオ	授業態度	合計
総合評価割合	90	0	0	0	0	10	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	10	60
専門的能力	40	0	0	0	0	0	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0