群馬工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	材料力学
科目基礎情報					
科目番号	4M008		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	工学基礎 材料力学: 清家政一郎: 共立出版				
担当教員	高山 雄介				
到達目標					
☐ 曲げ <ul style="list-style-type: none"> 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 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 各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる 静定はりとは静定はりの違いを説明できる 各種の不静定はりの問題を理解し、未知の反力や曲げモーメントを計算できる ☐ ねじり・組合せ応力 <ul style="list-style-type: none"> 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 動力を伝達する軸などの具体的な設計に、ねじりの計算を応用できる 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 ☐ エネルギー法 <ul style="list-style-type: none"> 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 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 カステ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 ☐ 座屈 <ul style="list-style-type: none"> 各種の柱について、座屈荷重を計算できる 座屈荷重と細長比の関係から、適切な設計計算ができる ☐ 機械部品や構造部材 <ul style="list-style-type: none"> 授業で取り扱った引張・圧縮、曲げ、ねじり、座屈の考えを実際の設計に適用できる 応力集中など、理想的な場合以外でも適切な安全率を設けた設計ができる 					
ループリック					
		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		静定はり・不静定はりの違いを理解し、未知の反力や曲げモーメントを計算できる	静定はり・不静定はりの違いを理解できる	静定はり・不静定はりの違いを理解できない	
評価項目2		動力を伝達する軸などの具体的な設計に、ねじりの計算を応用できる	動力を伝達する軸などの具体的なねじりの計算ができる	動力を伝達する軸などの具体的なねじりの計算ができる	
評価項目3		エネルギー法の使い方を理解し、引張・圧縮、曲げ、ねじりなどの計算に応用できる	エネルギー法の使い方が理解できる	エネルギー法の使い方が理解できない	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	材料力学は機械構造物に用いられる部材の強度や変形に関する学問である。第4学年では3学年での学習内容を基に、応用力と発展力を身につけるため、はりの変形（静定、不静定）、棒のねじり、ひずみエネルギー、座屈と衝撃荷重について学ぶ。				
授業の進め方・方法	座学形式で行う				
注意点	物理の力学領域、三角関数、微積分、第3学年次のはりの問題を理解しておくこと。				
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	
前期	1stQ	1週	たわみ角とたわみ 片持ちはりと両端支持はりの集中荷重と等分布荷重の解法	不定積分の定義を理解している。定積分の基本的な計算ができる。基本的な曲線で囲まれた図形の面積を求めることができる。 力のモーメントの意味を理解し、計算できる。偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。着重点が異なる力のつりあい条件を説明できる。 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。 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。 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。 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。 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。 各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	
		2週	たわみ角とたわみ 片持ちはりと両端支持はりのたわみの等分布荷重	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。 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。 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。 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。 各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	

	3週	たわみ角とたわみ 集中荷重, 等分布荷重	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。 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。 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。 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。 各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。
	4週	両端支持はりのたわみ 集中荷重, 等分布荷重, 三角分布荷重	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。 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。 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。 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。 各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。
	5週	不静定はりの問題 集中荷重	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。 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。 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。 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。 各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。
	6週	不静定はりの問題 等分布荷重, 三角分布荷重	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。 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。 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。 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。 各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。
	7週	不静定はりの問題 一端固定、他端支持のはり 集中荷重	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。 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。 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。 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。 各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。
	8週	不静定はりの問題 分布荷重	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。 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。 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。 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。 各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。
	9週	中間試験	
	2ndQ	10週	連続はり
11週		簡単なラーメン	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。 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。 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。 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。 各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。
12週		丸棒のねじり	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。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。
13週		丸棒のねじり	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。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。

		14週	丸棒のねじり 平面保持の仮定	多軸応力の意味を説明できる。 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。
		15週	期末試験	
		16週	テスト返却	
後期	3rdQ	1週	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。 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。
		2週	3次元応力におけるひずみエネルギー・相反定理	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。 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。
		3週	カスティリアノの定理	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応用できる。
		4週	薄い曲がりはりの変形	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応用できる。
		5週	薄い曲がりはりの変形	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応用できる。
		6週	衝撃荷重による応力と変形	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。 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。
		7週	衝撃荷重による応力と変形	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。 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。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	オイラーの座屈公式	各種の柱について、座屈荷重を計算できる。
		10週	オイラーの座屈公式	座屈荷重と細長比の関係から、適切な設計計算ができる。
		11週	座屈の実験式	各種の柱について、座屈荷重を計算できる。
		12週	エネルギー法による座屈荷重の求め方	各種の柱について、座屈荷重を計算できる。
		13週	円孔の応力集中	応力集中の考え方を理解し、計算できる。
		14週	試験方法	引張試験の方法を理解し、応力ひずみ線図を説明できる。 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。
		15週	期末試験	
		16週	テスト返却	

評価割合

	試験	レポート	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
前期	40	10	0	0	0	0	50
後期	40	10	0	0	0	0	50