奈良工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	材料力学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0065	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	機械工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	JSMEテキストシリーズ　材料力学，日本機械学会		
担当教員	平 俊男		

到達目標

1. 様々な断面形状を持つはり構造に対して，断面二次モーメント，断面係数を計算し，曲げ応力を求められるようになる．
2. 集中荷重，分布荷重が作用する両端支持はり，片持ちはりなどの静定はりについて，はりのたわみ曲線を求められるようになる．
3. 比較的簡単な不静定はりの問題について，重複積分法，重ね合わせ法を理解し，支点反力やたわみを求められるようになる．
4. ひずみエネルギーの概念を理解し，衝撃応力の問題を解けるようになる．また，カスチリアノの定理などのエネルギー法を理解し，不静定はりの問題などを解けるようになる．

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	様々な断面形状を持つはり構造に対して，断面二次モーメント，断面係数を計算し，曲げ応力を求められる．	断面二次モーメント，断面係数を計算し，曲げ応力が概ね正しく求められる．	断面二次モーメント，断面係数，曲げ応力が求められない．
評価項目2	集中荷重，分布荷重が作用する両端支持はり，片持ちはりなどの静定はりについて，はりのたわみ曲線を求められる．	静定はりについて，はりのたわみ曲線を概ね正しく求められる．	静定はりのたわみ曲線が求められない．
評価項目3	比較的簡単な不静定はりの問題について，重複積分法，重ね合わせ法を理解し，支点反力やたわみを求められる．	重複積分法，重ね合わせ法を理解し，支点反力やたわみを概ね正しく求められる．	比較的簡単な不静定はりの支点反力やたわみを求められない．
評価項目4	ひずみエネルギーの概念を理解し，衝撃応力の問題を解ける．また，カスチリアノの定理を理解し，不静定はりの問題などを解ける．	衝撃応力の問題が概ね正しく解ける．また，カスチリアノの定理を用いて不静定はりの問題などが概ね正しく解ける．	衝撃応力が求められない．エネルギー法を用いて不静定はりの問題が解けない．

学科の到達目標項目との関係

準学士課程（本科１～５年）学習教育目標 （２）
JABEE基準 (d-1) JABEE基準 (d-2a)
システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 B-2 システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 D-1

教育方法等

概要	３年次「材料力学I」の後半で学習したはり構造の基礎的事項について復習をした後，各種の静定はりのたわみについて学習する．後半は不静定はりおよび複雑なはりの解法とともに変形エネルギーに関する基本的事項について学習する．
授業の進め方・方法	座学による講義が中心である．講義項目ごとに演習問題に取組み，各自の理解度を確認する．また，定期試験返却時に解説を行い，理解が不十分な点を解消する．
注意点	関連科目: 材料力学I，エネルギー基礎力学，材料学I，材料学IIなどとの関連が深い． 学習指針: 機械設計の基本となる科目であるので，確実に到達目標を習得していくこと．また，演習問題は解法を見ただけで分かった気分にならずに，自らの手を動かして理解すること． 自己学習: 到達目標を達成するためには，授業以外にも教科書の例題や演習問題を解き理解を深める必要がある．補助教材，参考書も参考にして自学・自習をすること． 事前学習・・・授業内容に該当する部分の教科書を読み，理解できるところ，理解できないところを明らかにしておくこと． 事後展開学習・・・授業で提示された問題や教科書章末問題に取組み，理解できないところを克服すること．

学修単位の履修上の注意

上記の事前学習・事後展開学習を自学自習として取り組むこと．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	はりに作用するせん断力と曲げモーメント	集中荷重・分布荷重が作用する両端支持はり，片持ちはりのせん断力図，曲げモーメント図が描ける．
		2週	断面二次モーメント(1)	円断面，矩形断面について断面二次モーメントを求められる．
		3週	断面二次モーメント(2)	平行軸の定理を用いてH型断面，T型断面など，種々の断面形状について断面二次モーメントを求められる．
		4週	曲げ応力・断面係数	第3週までの内容を用いてはり断面に生じる曲げ応力を求められる．
		5週	はりのたわみ曲線(1)	曲げモーメントによるはりのたわみ曲線を求めるための基礎方程式を理解し，両端支持はりのたわみ曲線を求められる．
		6週	はりのたわみ曲線(2)	片持ちはり（等分布荷重，集中荷重）のたわみ曲線を求められる．
		7週	前期中間試験	授業内容を理解し，試験問題に対して正しく解答することができる．
		8週	試験返却・補充	試験問題を見直し，理解が不十分な点を解消する．
	2ndQ	9週	重複積分法による不静定はりの解(1)	重複積分法によって等分布荷重が加わる不静定はりの支点反力を求められる．
		10週	重複積分法による不静定はりの解(2)	重複積分法によって集中荷重が加わる不静定はりの支点反力を求められる．

		11週	重ね合わせ法(1)	重ね合わせ法によって様々な静定はりのたわみを求められる.
		12週	重ね合わせ法(2)	重ね合わせ法によって簡単な不静定はりの支点反力を求められる.
		13週	エネルギー法	エネルギー法に基づき衝撃荷重と衝撃応力を求められる.
		14週	カスチリアノ法	カスチリアノ法によって静定はり・不静定はりのたわみ・支点反力を求められる.
		15週	前期末試験	授業内容を理解し，試験問題に対して正しく解答することができる.
		16週	試験返却・補充	試験問題を見直し，理解が不十分な点を解消する.

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
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	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	前1
				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	
				各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	4	

評価割合

	試験	小テスト	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	40	10	50
専門的能力	40	10	50