

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 I	
科目基礎情報							
科目番号		0051		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		講義		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		3	
開設期		通年		週時間数		2	
教科書/教材		ビジュアルアプローチ 材料力学、森北出版					
担当教員		谷口 幸典					
到達目標							
1. 材料に作用する応力とひずみの定義を理解し、金属材料に対する応力-ひずみ特性を説明できる。 2. 引張りと圧縮に関係する応力およびひずみを計算することができる。静定と不静定を理解し、重ね合わせの原理を説明することができる。 3. 熱応力の計算ができる。 4. ねじりの基本的な考え方を理解する。軸のねじりに対する応力ならびにひずみを説明することができる。ねじりの不静定問題を理解している。 5. はりの支持方法と加わる荷重の種類を理解する。はりに生じるせん断力、曲げモーメントを求めることができる。							
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		金属材料に対する応力-ひずみ線図から材料の力学的性質を説明できる。		材料に作用する応力とひずみの定義を理解し、金属材料に対する応力-ひずみ特性を説明できる。		材料に作用する応力とひずみの定義が理解できない。	
評価項目2		引張りと圧縮に関係する応力およびひずみを計算することができる。 静定と不静定を理解し、重ね合わせの原理を用いて熱応力の計算ができる。		引張りと圧縮に関係する応力およびひずみを計算することができる。		引張りと圧縮に関係する応力およびひずみを計算できない。	
評価項目3		軸のねじりに対する応力ならびにひずみを求められる。ねじりの不静定問題を解くことができる。		ねじりの基本的な考え方を理解している。軸のねじりに対する応力ならびにひずみを説明できる。		軸のねじりに対する応力ならびにひずみが説明できない。	
評価項目4		求めたせん断力図(SFD), 曲げモーメント図(BMD)として示し、そのはりの特徴を説明できる。		はりの支持方法と加わる荷重の種類を理解している。はりに生じるせん断力、曲げモーメントを求める。		はりに生じるせん断力、曲げモーメントを求められない。	
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）							
教育方法等							
概要		機械設計では、材料力学で学んだ知識を実践する機会が多い。本講義では、固体材料の力と変形に関する基礎知識（弾性変形）を学び、材料の機械的強度として評価される引張り、圧縮、ねじり、曲げ荷重に関する力学的挙動（変形、ひずみ）を学習する。					
授業の進め方・方法		教科書を中心に解説を行い、演習ならびにその応用問題より理解を深める。					
注意点		関連科目 物理（力学）、材料学など、固体の力学が関連する科目 学習指針 教科書の例題および演習問題等は、授業中に解説する。問題の多様性を考慮に入れ、解答を得るまでのステップを明確にし、間違いやすい箇所は自身でチェックすることが重要である。 事前学習 あらかじめ授業計画に記載されている事項について教科書の該当する部分を読み、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 事後展開学習 授業中に解説された演習問題や、適宜配布される演習課題を解いて提出する。					
学修単位の履修上の注意							
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	材料力学の位置づけ			機械工学における材料力学の位置づけが理解できる。	
		2週	力と圧力			圧力と応力の違いを説明できる。	
		3週	材料の変形			荷重の種類による変形の違いを説明することができる。	
		4週	荷重の種類			材料に作用する荷重を分類することができる。	
		5週	応力とひずみ			応力とひずみの定義及びフックの法則を説明できる。	
		6週	材料の力学的性質			応力とひずみの関係を図により表すことができる。	
		7週	前期中間試験			試験問題に対して、正しい解答を記述することができる。	
		8週	試験返却・解答			試験結果を確認し、解説により理解不十分な箇所を充足することができる。	
	2ndQ	9週	許容応力と安全率			許容応力と安全率の関係を説明することができる。	
		10週	引張りと圧縮			引張りと圧縮荷重に対する変形を計算することができる。	
		11週	断面が一樣でない棒の伸び			段付き棒及び断面が一樣でない棒の変形を計算することができる。	
		12週	静定と不静定			静定問題と不静定問題を区別することができる。	
		13週	重ね合わせの原理			重ね合わせの原理を理解することができる。	
		14週	熱応力問題			材料の熱膨張を考慮に入れて応力を計算することができる。	
		15週	前期末試験			試験問題に対して、正しい解答を記述することができる。	

		16週	試験返却・解答	試験結果を確認し、解説により理解不十分な箇所を充足することができる。
後期	3rdQ	1週	ねじりの基本的な考え方	ねじりの基本的な考え方を説明することができる。
		2週	軸の応力	ねじりにより軸に発生するせん断応力を計算することができる。
		3週	軸のねじれ角	ねじりによるねじれ角を計算することができる。
		4週	軸径が変化する軸	軸径が変化する軸の問題を解くことができる。
		5週	中空軸のねじり	中空軸のねじり問題を解くことができる。
		6週	ねじりの不静定問題	ねじりの不静定問題を解くことができる。
		7週	後期中間試験	試験問題に対して、正しい解答を記述することができる。
		8週	試験返却・解答	試験結果を確認し、解説により理解不十分な箇所を充足することができる。
	4thQ	9週	はり	はりの支持方法などの基本的な考え方を説明できる。
		10週	はりに加わる荷重	はりに対する集中荷重、分布荷重を説明できる。
		11週	はりのつりあいと反力	はりの支点に生じる反力を求められる。
		12週	せん断力と曲げモーメント	仮想断面の考え方を理解し、はり内部に生じるせん断力と曲げモーメントが求められる。
		13週	両端支持はり	両端支持はりのせん断力図、曲げモーメント図が描ける。
		14週	片持ちはり	片持ちはりのせん断力図、曲げモーメント図が描ける。
		15週	学年末試験	試験問題に対して、正しい解答を記述することができる。
		16週	試験返却・解答	試験結果を確認し、解説により理解不十分な箇所を充足することができる。

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	機械設計	許容応力、安全率、疲労破壊、応力集中の意味を説明できる。	1	前1,前9
				軸の強度、変形、危険速度を計算できる。	2	前1
				キーの強度を計算できる。	2	
			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	前2
				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	前2
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	4	前2
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	4	前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	前4
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	4	前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	
				荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	4	前3,前6,前10,前11
				応力とひずみを説明できる。	4	前5,前6,前10,前11
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	4	前5,前6,前10,前11
				許容応力と安全率を説明できる。	4	前6,前9
				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,後6
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	4	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10,前11,前12,前13
				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	後1,後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を計算できる。	4	後2,後5
				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	後2,後3,後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	後9
				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	後10,後11,後12
				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	後13,後14

評価割合

	定期試験	演習課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	20	10	30
専門的能力	60	10	70
分野横断的能力	0	0	0