

津山工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	材料強度学
科目基礎情報					
科目番号	0035		科目区分	専門 / 選択	
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・制御システム工学専攻		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書: プリント配布 参考書: 阿部武治(ほか「弾性力学」(朝倉書店), 日本材料学会編「材料強度学」(日本材料学会), 村上理一(ほか「材料強度学入門」(星雲社) など				
担当教員	塩田 祐久				
到達目標					
学習目的: 材料の連続体力学における一般的な定式化を理解し, 材料の強度を支配している変形や破壊のメカニズムを理解する。					
到達目標: 1. 弾性力学における定式化を理解する。 2. 変形や破壊の種類と特徴を理解する。 3. 巨視的な変形や破壊と微視的な組織や構造との関係を理解する。					
ルーブリック					
	優	良	可	不可	
評価項目1	弾性力学における定式化を正確に理解し, 導出できる。	弾性力学における基本的な定式化を理解している。	弾性力学における基本的な定式化について大部分を理解している。	左記に達していない。	
評価項目2	いろいろな変形や破壊の種類と特徴を正確に理解している。	基本的な変形や破壊の種類と特徴を理解している。	基本的な変形や破壊の種類と特徴の大部分を理解している。	左記に達していない。	
評価項目3	巨視的な変形や破壊と微視的な組織や構造との関係を正確に理解している。	巨視的な変形や破壊と微視的な組織や構造との基本的な関係を理解している。	巨視的な変形や破壊と微視的な組織や構造との基本的な関係の大部分を理解している。	左記に達していない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<p>一般・専門の別: 専門 学習の分野: 材料と構造</p> <p>基礎となる学問分野: 工学/材料工学/機械材料・材料力学</p> <p>専攻科学習目標との関連: 本科目は専攻科学習目標「(2) 材料と構造, 運動と振動, エネルギーと流れ, 情報と計測・制御, 設計と生産・管理, 機械とシステムなどの専門技術分野および数学・物理分野, 化学・バイオの技術分野の知識を修得し, 機械やシステムの設計・製作・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。</p> <p>技術者教育プログラムとの関連: 本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(B) 専攻分野に関連する知識理解を深化させ, それらに応用することができる」である。</p> <p>授業の概要: 材料強度学は, 固体物理や金属組織学等のミクロな分野と材料力学等のマクロな分野とに関係している。本講義ではまず基礎として弾性力学について述べる。次に, 材料の巨視的な変形や破壊の特徴を述べるとともに, それらのメカニズムを微視的な組織や構造に関係付けて説明する。</p>				
授業の進め方・方法	<p>授業の方法: 板書を中心に授業を進め, 身近にある具体的な例をあげながら説明を行う。また, 必要に応じてプリント等を配布する。その他にレポートを課す。</p> <p>成績評価方法: 定期試験 (70%) : 試験での持込は指定のもののみ。授業時間外の学習成果 (課題) (30%) : 課題は宿題とする。 期末段階の成績が60点未満かつ50点以上の者には, 出席状況や授業態度が良好であれば, 事前指示を与えた上で再試験を実施する。再試験の結果は, 最終成績の上限を60点として, 当該定期試験の結果と読み替える。</p>				
注意点	<p>履修上の注意: 本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて, 1単位あたり45時間の学修が必要である。授業時間外の学修については, 担当教員の指示に従うこと。</p> <p>履修のアドバイス: ・本科目は, 本科3年次で学修した材料力学 I および本科4年次で学修した材料力学 II を一般的な3次元連続体の破損・変形に発展させた科目である。材料力学では主として1次元近似として扱った物理量を本科目ではテンソルとして表記するとともに, 一般的な変形や破損へ展開する。 ・事前に行う準備学習として, 材料力学および材料学の内容を復習し理解しておくこと。 ・基礎科目欄に挙げた科目の基礎的な内容について必要に応じて復習すること。</p> <p>基礎科目: 工業材料 I (機械1年), 工業材料 II (機械2), 機械材料学 I (電子制御3), 機械材料学 II (電子制御4), 材料力学 I (機械3), 材料力学 II (機械4), 材料力学 I (電子制御3), 材料力学 II (電子制御4)</p> <p>関連科目: 機能性材料学 (専2年)</p> <p>受講上のアドバイス: 物が変形したり破壊したりする現象は身の回りで数多く起こっているため, 新聞記事やテレビのニュースなどを含めてそのような現象に日頃から注意しておくことが授業の理解の助けになる。また, 乗り物や橋などの構造物を見たときは, その力のかかり方を考えてみるのもよい。授業時間の半分を過ぎて入室した場合, 欠課として扱う。</p>				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
選択					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	全体のガイダンス, 前半のガイダンス (弾性力学について)		

2ndQ	2週	応力について（定義，成分）	応力について3次元的な定義と定式化を理解する。
	3週	応力成分の座標変換	応力成分の座標変換について基本的な定義と定式化を理解する。
	4週	応力のつりあい方程式と境界条件	応力のつりあい方程式と境界条件について理解する。
	5週	ひずみについて（定義，成分）	ひずみについて3次元的な定義と定式化を理解する。
	6週	ひずみ成分の座標変換，ひずみの適合条件	ひずみ成分の座標変換，ひずみの適合条件について理解する。
	7週	構成式	応力-ひずみ関係について、実際の現象と定式化について理解する。
	8週	後半のガイダンス（材料強度学とは）	材料強度学という科目の内容と位置づけを理解する。
	9週	応力とひずみ，破損の法則	弾性力学における応力とひずみを確認し、破損の法則の理解する。
	10週	き裂の力学	き裂の力学について、必要性と定式化について理解する。
	11週	引張試験とデータ，破壊の特徴	引張試験における現象とデータや破壊の特徴について理解する。
	12週	多軸応力下の破壊，破壊じん性	多軸応力下の破壊，破壊じん性における現象と定式化について理解する。
	13週	疲労破壊，高温における変形と破壊	疲労破壊，高温における変形・破壊について現象と定式化を理解する。
	14週	環境強度と腐食	環境強度と腐食における変形・破壊について現象と定式化を理解する。
	15週	（前期末試験）	
	16週	前期末試験の答案返却と試験解説	

### 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		
<b>評価割合</b>							
	試験	発表	相互評価	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0