

石川工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	材料強度学
科目基礎情報					
科目番号	15800	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: 1		
開設学科	機械工学科	対象学年	5		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	公益財団法人 日本材料学会 「改訂 材料強度学」				
担当教員	倉部 洋平				
到達目標					
1. 破壊現象の基本事項について理解できる。 2. 工業材料の疲労強度, 環境強度の概念に基づく材料設計を行える。 3. 事故解析の概念とその解析手法について理解できる。					
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		
強度設計の基礎	外力の種類, 設計手法の種類を十分に理解できる	外力の種類, 設計手法の種類を理解できる	外力の種類, 設計手法の種類を十分に理解できない		
応力とひずみ	破壊挙動に応じて応力とひずみの種類を十分に使いわけることができる	破壊挙動に応じて応力とひずみの種類を使いわけることができる	破壊挙動に応じて応力とひずみの種類を使いわけることができない		
破損の法則	材料の破壊挙動, 多軸応力状態による破損の法則を十分に使いわけることができる	材料の破壊挙動, 多軸応力状態による破損の法則を使いわけることができる	材料の破壊挙動, 多軸応力状態による破損の法則を使いわけることができない		
き裂の力学, 破壊靱性	応力集中係数と応力拡大係数の違いを理解し, 応力拡大係数を用いた計算ができる	応力集中係数と応力拡大係数の違いを理解できる	応力集中係数と応力拡大係数の違いを理解できない		
引張強度, 破壊の特徴	応力ひずみ線図から強度特性を読み取ることができ, 延性破壊と脆性破壊による破壊挙動の違いを十分に説明できる	応力ひずみ線図から強度特性を読み取ることができる	応力ひずみ線図から強度特性を読み取ることができない		
疲労破壊の様相, 疲労破壊の性質	疲労破壊が発生する状況を理解し, 破面からき裂進展量を読み取ることができる	疲労破壊が発生する状況を理解できる	疲労破壊が発生する状況を理解できない		
高温強度	クリーブ破壊が起こる状況を理解し, そのメカニズムを理解できる	クリーブ破壊が起こる状況を理解できる	クリーブ破壊が起こる状況を理解できない		
環境因子	真空環境, 腐食環境による強度変化を理解し, そのメカニズムを理解できる	真空環境, 腐食環境による強度変化を理解できる	真空環境, 腐食環境による強度変化を理解できない		
学科の到達目標項目との関係					
本科学習目標 1 本科学習目標 2 創造工学プログラム B1専門(機械工学)					
教育方法等					
概要	材料強度学では, すでに学んだ材料力学・材料学の知識を用いて, 機械の設計や安全性の保障に必要な基礎学力, 専門知識を身につける。また, 事故解析を扱うことで, 課題の修得した技術に関する知識や理論によって解析し, 解決する方法を学ぶ。				
授業の進め方・方法	本講義においては, 材料強度学に関する基礎的原理や事項を学び, 基礎的事項をどのように適用するかについて重点を置く。 【事前事後学習など】到達目標の達成度を確認するため, 随時演習・レポート課題を与える。 【関連科目】材料力学Ⅰ, 材料力学Ⅱ, 機械設計製図Ⅰ, 機械設計製図Ⅱ, 材料学Ⅰ				
注意点	平常時の復習, 特に演習問題を必ず行うこと。 演習課題 (レポート) は必ず提出すること。 関数機能つき電卓を持参すること。 【評価方法・評価基準】成績評価基準として60点以上を合格とする。 前期中間試験および前期期末試験を実施する。 中間試験 (35%), 期末試験 (35%), 適宜課すレポート (30%) により評価する。				
テスト					
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	材料強度学の歴史	材料強度学の必要性が分かる。	
		2週	破損の法則	材料の破壊挙動に応じた破損の法則を理解できる	
		3週	き裂の力学	き裂の力学, 破壊靱性を理解できる	
		4週	強度の基本的特性 1	引張強度, 破壊の特徴を理解できる	
		5週	強度の基本的特性 2	引張強度, 破壊の特徴を理解できる	
		6週	疲労強度 1	疲労強度の特性, 破面の様相を理解できる	
		7週	疲労強度 2	硬さや引張強度などを用いて疲労強度の見積もりができる	
		8週	疲労強度 3	疲労強度の負荷応力依存性が理解できる	
	2ndQ	9週	高温強度 1	高温環境下における材料強度の変化を理解できる	
		10週	高温強度 2	高温環境下における変化した材料強度を見積もることができる	
		11週	環境強度 1	真空環境や腐食環境における材料強度の変化を理解できる	
		12週	環境強度 2	真空環境や腐食環境における材料強度の変化を理解できる	

		13週	材料強度と設計 1	強度設計の手法を理解できる。
		14週	材料強度と設計 2	強度設計の手法を理解できる。
		15週	材料強度と設計 3	強度設計の手法を理解できる。
		16週		

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。	4	
			力学	多軸応力の意味を説明できる。	4	
				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	
			工作	塑性加工の各加工法の特徴を説明できる。	4	
				降伏、加工硬化、降伏条件式、相当応力、及び体積一定則の塑性力学の基本概念が説明できる。	4	
				平行平板の平面ひずみ圧縮を初等解析法により解くことができる。	4	
				軸対称の圧縮を初等解析法により解くことができる。	4	
			材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	4	
				引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。	4	
				硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。	4	
				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。	4	
				疲労の意味を理解し、疲労試験とS-N曲線を説明できる。	4	
				機械的性質と温度の関係およびクリープ現象を説明できる。	4	
					加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる。	4

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	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