

北九州工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	機械材料応用工学
科目基礎情報					
科目番号	0086		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	生産デザイン工学専攻		対象学年	専2	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	「材料の強度と破壊の基礎」、金 允海著、ふくろう出版				
担当教員	内田 武				
到達目標					
1. 材料の強化機構、材料破壊の分類と破断面形態を理解し、具体的事例を説明できる。B①② 2. 破壊力学の基礎事項を理解し、基本的な応力拡大係数を計算できる。B①② 3. 疲労破壊の基本事項を理解し、疲労寿命の整理方法、疲労き裂の発生機構などを説明できる。B①②					
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	強化機構・破壊分類・破断面形態を理解し、具体的事例を説明できる。	強化機構・破壊分類・破断面形態を理解できる。	強化機構・破壊分類・破断面形態を理解できない。		
評価項目2	破壊力学の基礎を理解し、基本的な応力拡大係数を計算できる。	破壊力学の基礎を理解できる。	破壊力学の基礎を理解できない。		
評価項目3	疲労破壊の基本を理解し、疲労寿命への影響因子を説明できる。	疲労破壊の基本を理解できる。	疲労破壊の基本を理解できない。		
学科の到達目標項目との関係					
専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解決できる。					
教育方法等					
概要	構造物の大型化・使用環境の過酷化・軽量化などにより、「材料選択の重要性」は増大している。機械・金属技術者にとっては、過酷な条件下で長期間の使用に耐えうる「強度とじん性に富んだ材料」の製造開発への期待は高まる一方である。これらの問題に対応するために、応力や変形の問題だけではなく、材料の本質まで踏み込んで、変形特性・破壊特性およびその関連事項の理解を深めるとともに、材料破壊のメカニズムについての基本的な知識を把握する。				
授業の進め方・方法	機械や構造物の部材として重要な金属材料を中心に、まず弾性変形における応力とひずみの関係を理解する。次に、塑性変形、金属材料の強化メカニズム、新材料、破壊様式、破壊力学の基礎、疲労破壊へと進む。各人が十分に取組めるように、テキスト内容・演習問題などを割り振り、学生諸君に回答・解説をしてもらい、ディスカッションを行う。				
注意点	受身の受講では理解が深まらないことを自覚しておいてほしい。また、授業内容に沿った演習や課題の配付を予定しているので、自発的な準備・取組みとともに、授業の復習を心掛けてほしい。				
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					
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス、材料の弾性挙動、二次元・三次元応力状態	材料の弾性挙動、一般の応力状態を理解する。	
		2週	主応力、平面応力と平面ひずみ、材料の塑性挙動、対数ひずみ	材料の塑性挙動を理解する。	
		3週	金属の代表的結晶構造、ミラー指数	結晶構造を理解し、面と方向をミラー指数で表現する。	
		4週	演習 1 (学生解説)	事前に調査・回答提出して、的確に解説する。	
		5週	点欠陥、線欠陥、すべり面、シュミットの法則	材料の欠陥、すべり面・方向を理解する。	
		6週	固溶強化、析出強化、結晶粒微細化強化、加工強化、マルテンサイト強化	材料の基本的な強化機構を理解する。	
		7週	演習 2 (学生解説)	事前に調査・回答提出して、的確に解説する。	
		8週	後学期中間試験		
	4thQ	9週	後学期中間試験の返却・解答・解説		
		10週	学生割振り解説 1 : 破壊の分類、延性破壊 (理論的せん断破壊強度)、ぜい性破壊 (理論的へき開破壊強度)	材料破壊の分類と破断面分類を理解し、説明する。	
		11週	学生割振り解説 2 : クリーブ破壊、フラクトグラフィ (巨視的、微視的、事例)	材料破壊の分類と破断面分類を理解し、説明する。	
		12週	応力集中、き裂先端の応力場、応力拡大係数、破壊じん性	破壊力学の基礎事項を理解し、基本的な応力拡大係数を計算する。	
		13週	演習 3 (学生解説) 小規模降伏、塑性域寸法	き裂先端の塑性域寸法の近似手法と小規模降伏条件を理解する。	
		14週	疲労破壊、疲労試験法、低サイクル疲労と高サイクル疲労、S-N曲線、塑性ひずみ幅	疲労破壊の基本事項を理解し、疲労寿命の整理方法を理解する。	
		15週	疲労き裂の発生と伝播、切欠き効果、寸法効果、マイナー則、疲労強度設計	疲労き裂の発生機構、疲労寿命への影響因子を理解する。	
		16週	定期試験		
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
評価割合					

	試験	演習・課題	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	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	30	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0