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

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応	□ 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：クリープ破壊、フラクトグラフィー（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