

科目名 (英語表記)	材料強度学 (Strength and Fracture of Materials)						ポートフォリオ
学年・専攻	2年・機械電気工学専攻		単位・期間	選択2単位・前期週2時間(合計30時間)(自己学習時間:60時間)			<学生が記入する上での注意事項>
担当教員	機械工学科教員	連絡先	機械工学科永野研究室	オフィスアワー	月9限		【授業計画の説明】 枠内に○か×かを記入すること。
【授業目的】 巨視的な材料強度でも微視的組織因子が影響していることが多い。材料の破壊防止の観点からどのような問題点と方策があるかを学ぶ。結晶の微細構造を把握するため格子欠陥と転位論を学び、その応用として材料の強化機構について考究する。また、使用環境の過酷化に対処すべく、破壊靱性、疲労強度、高温強度、環境強度などについて、その現象解明と対応策を追求する。				【理解の度合】(記入例)ファラデーの法則、交流の発生についてはほぼ理解できたが、渦電流についてはあまり理解できなかった。			
【履修上の注意】 化学、材料学Ⅰ、材料学Ⅱを理解しておくこと。				【試験の結果】定期試験の点数を記入し、試験全体の総評をしてください。(記入例)ファラデーの法則に関する基礎問題はできたが、応用問題が解けず、理解不足だった。			
【事前に行う準備学習や自己学習】 参考書や事前に配布した資料を事前に読んでおくこと。 また、自己学習としてレポート課題を与えるので、提出期限を厳守し提出すること。				【総合達成度】では、【達成目標】どおりに目標を達成することができたかどうか、記入してください。			
【達成目標】 1) 材料の強度は使用環境により、大きく変化する事を理解すること。 2) 金属の変形機構や強化機構、破壊機構などを理解し、その基礎的現象と要因が説明できること。 3) 広範囲な用途で使用される機器の設計・製作に役立つ能力を身につけること。				ルーブリック評価の【自己評価】では、到達したレベルに○をすること。 <教員が記入する上での注意事項> 教員は、◎が付いているところだけを記入すること。			
学 習 到 達 目 標							
ルーブリック評価	理想的な到達レベルの目安 (A)	標準的な到達レベルの目安 (B)	未到達レベルの目安 (C)				
評価到達目標項目1	材料の強度は使用環境により、大きく変化する事を理解し、詳細に説明することができる。	材料の強度は使用環境により、大きく変化する事を理解し、説明することができる。	材料の強度は使用環境により、大きく変化する事を説明することができる。				
評価到達目標項目2	金属の変形機構や強化機構、破壊機構などを理解し、その基礎的現象と要因が詳細に説明することができる。	金属の変形機構や強化機構、破壊機構などを理解し、その基礎的現象と要因が説明することができる。	金属の変形機構や強化機構、破壊機構の説明を理解でき、その基礎的現象と要因も理解することができる。				
評価到達目標項目3	広範囲な用途で使用される機器の設計・製作に役立つ能力を身につけることができ、詳細に説明することができる。	広範囲な用途で使用される機器の設計・製作に役立つ能力を身につけることができ、説明することができる。	機器の設計・製作に役立つ能力を身につけることができ、説明することができる。				
到 達 度 評 価 (%)							
評価方法 指標と評価割合	定期試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品実技	その他	合計
総合評価割合	50		50				100
知識の基本的な理解	50		50				100
思考・推論・創造への適応力							
汎用的技能							
態度・志向性(人間力)							
総合的な学習経験と創造的思考力							
【教科書】 教科書は特定せず、プリントをもとに講義を進めていく。							
【参考資料】 日本材料学会編 材料強度学 日本材料学会 ISBN-13: 978-4901381260 矢島・市川・古沢共著 若い技術者のための機械・金属材料 丸善 ISBN-13: 978-4621301241							
【学習・教育目標・サブ目標との対応】(低学年)				【JABEE基準との対応】(c),(d)			
【学習・教育到達目標との対応】(高学年・専攻科)				(B)			

【授業内容】			【授業計画の説明】(実施状況の記入)
授 業 要 目	内 容	時 間	
授業計画の説明	授業計画・達成目標・成績の評価方法等の説明	1	
1.材料強度の基礎	材料の強度や特性は引張強度、衝撃値、伸び、破壊靱性、疲労強度、高温強度、環境強度など多面的であることを理解する。	3	【理解の度合】(◎教員は授業の実施状況を記入)
2.金属の変形と格子欠陥			
2-1 格子欠陥と拡散	材料には点状、面状、線状(転位)の欠陥がある。材料の強度や性質の変化は元素の拡散を通して行われることを理解する。	3	
2-2 変形機構	金属の変形はすべりと双晶で起きることを理解する。	3	
2-3 転位	刃状転位、らせん転位、転位の性質を理解する。	4	
2-4 強化機構	金属の強化には、転位をなくすか、固着する方策がある。後者の応用として、固溶強化、析出強化、加工硬化、結晶粒微細化を理解する。		
3.材料の破壊			
3-1 破壊靱性	靱性の意味、応力拡大係数、J積分、破壊靱性評価法を理解する。	4	
			【試験の結果】 試験の点数()
試験答案の返却及び解説	試験問題の解説及びポートフォリオの記入		
3.材料の破壊			【理解の度合】(◎教員は授業の実施状況を記入)
3-2 疲労特性	疲労強度に及ぼす影響因子、低サイクル疲労、高サイクル疲労、疲労、き裂の発生と伝播、疲労強度に及ぼす影響因子、き裂閉口を理解する。	4	
3-4 フラクトグラフィ	引張破壊、疲労破壊、高温破壊、水素脆性破壊など破壊形態により、異なる破面を呈することを理解する。	4	
3-5 環境強度	腐食の原理、防食、応力腐食割れ、腐食疲労を理解する。	4	
定期試験		(2)	【試験の結果】 試験の点数()
試験答案の返却及び解説	試験問題の解説及びポートフォリオの記入		
	合計時間	30	【総合達成度】 総合評価の点数() (◎教員は学生に総合評価を通知する)
【備考】			【評価の実施状況】(◎教員は総合評価を出した後に記入する。)