

長岡工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	材料科学 I	
科目基礎情報							
科目番号		0054		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		3	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		機械・金属材料学, 実況出版, 2015年					
担当教員		青柳 成俊					
到達目標							
(科目コード: 1 1 1 2 0, 英語名: Materials Science I) この科目は長岡高専の教育目標の(C)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育目標との関連の順で次に示す。 1.結晶構造、原子の挙動と連続体の関係を理解する。35% (c1), (d1) 2.平衡状態図と熱処理における固体の物理現象を理解する。35% (c1), (c2) 3.固体の組織と強度の関係を理解する。30% (c1), (c2)							
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		最低限の到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1	結晶構造、原子の挙動と連続体の関係を詳細に理解しており説明できる。		結晶構造、原子の挙動と連続体の関係を理解している。		結晶構造、原子の挙動と連続体の関係を概ね理解している。		左記に達していない。
評価項目2	平衡状態図と熱処理における固体の物理現象を詳細に理解しており説明できる。		平衡状態図と熱処理における固体の物理現象を理解している。		平衡状態図と熱処理における固体の物理現象を概ね理解している。		左記に達していない。
評価項目3	固体の組織と強度の関係を詳細に理解しており説明できる。		固体の組織と強度の関係を理解している。		固体の組織と強度の関係を概ね理解している。		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	材料の科学と工学の基礎を学ぶ。結晶構造のミクロ組織と性質、連続体力学、材料設計への応用を関連付けて理解する。 ・金属物理学と機械材料・機械設計の両者がどのように関係しているかを考察する。 関連する科目: 材料科学Ⅱ (次年度履修)						
授業の進め方・方法	テキストの内容に基づいて、グループ演習形式で授業を進める。						
注意点	電卓を持参すること。						
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		
前期	1stQ	1週	結晶構造の基礎 1		結晶構造の種類を説明できる。		
		2週	結晶構造の基礎 2		結晶構造の密度や原子充填率などが計算できる。		
		3週	平衡状態図 1 全率固溶体と共晶型		全率固溶体と共晶型状態図について説明できる。		
		4週	平衡状態図 2 Fe-C系		Fe-C系状態図について説明できる。		
		5週	金属の強さと変形 1		金属の強さを数式で表現できる。		
		6週	金属の強さと変形 2		金属の強さと変形について計算し、説明できる。		
		7週	前期中間試験		試験時間: 50分		
		8週	Fe-C系状態図の物理 1		Fe-C系の物理現象を説明できる。		
	2ndQ	9週	Fe-C系状態図の物理 2		Fe-C系の物理現象を数式で説明できる。		
		10週	鉄鋼材料の選択と性質		鉄鋼材料の選択と性質について説明できる。		
		11週	金属の熱処理と組織		金属の熱処理と組織について説明できる。		
		12週	金属の熱処理と性質		金属の熱処理と性質について説明できる。		
		13週	材料の力学 1		材料の弾性力学を説明し、計算できる。		
		14週	材料の力学 2		材料の変形挙動を説明し、計算できる。		
		15週	材料の材料の組織と変態における力学		材料の組織と変態における力学について説明し計算できる。		
		16週	期末試験 1 7 週: 試験解説・発展授業		試験時間: 50分		
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	材料	機械材料に求められる性質を説明できる。		4	前5,前6,前7,前13,前14,前15
				金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途を説明できる。		4	前10,前15,前16
				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	前14
				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	前14
				金属と合金の結晶構造を説明できる。		4	前1,前5,前7
				合金の状態図の見方を説明できる。		4	前3

				鉄鋼の製法を説明できる。	4	前10
				炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。	4	前10
				Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。	4	前4,前7
				焼入れの目的と操作を説明できる。	4	前11,前12
				焼戻しの目的と操作を説明できる。	4	前11,前12
		材料系分野	材料物性	原子の結合の種類および結合力や物質の例など特徴について説明できる。	4	前1
				ミラー指数を用いて格子方位と格子面を記述できる。	4	前2,前7
				代表的な結晶構造の原子配置を描き、充填率の計算ができる。	4	前2,前7
			金属材料	純鉄の組織と変態について、結晶構造を含めて説明できる。	4	前2
				炭素鋼の状態図を用いて標準組織および機械的性質を説明できる。	4	前4,前7
				炭素鋼の恒温変態(T.T.T.)曲線と連続冷却変態(C.C.T.)曲線の読み方とこれらの相違を説明できる。	4	前11,前15,前16
			材料組織	2元系平衡状態図上で、てこの原理を用いて、各相の割合を計算できる。	4	前3
				共晶型反応の状態図を用いて、一般的な共晶組織の形成過程について説明できる。	4	前3
				共析変態で生じる組織を描き、相変態過程を説明できる。	4	前8,前9,前15,前16
				マルテンサイト変態について結晶学的観点からの相変態の特徴を説明できる。	4	前8,前9,前15,前16

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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0