

香川高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	材料学	
科目基礎情報							
科目番号	211117			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: 2		
開設学科	機械工学科 (2019年度以降入学者)			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	日本機械学会編, 機械材料学, 丸善						
担当教員	徳田 太郎						
到達目標							
1. 機械材料の基本的特性と結晶材料の種類・記述方法を理解する 2. 二元合金状態図や鉄鋼材料の平衡状態図を理解する 3. 金属材料の微視的変形機構について理解する 4. 鉄鋼熱処理と機械的性質について理解する							
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	
1. 機械材料の基本的特性と結晶材料の種類・記述方法を理解する		機械材料の基本的特性と結晶材料の種類・記述方法を理解し, 設計のための適切な材料選択に生かすことができる		機械材料の基本的特性と結晶材料の種類・記述方法を理解できる		機械材料の基本的特性と結晶材料の種類・記述方法を理解できない	
2. 二元合金状態図や鉄鋼材料の平衡状態図を理解する		二元合金状態図や鉄鋼材料の平衡状態図を理解し, 状態図から組織の形態や比率を予測できる		二元合金状態図や鉄鋼材料の平衡状態図を理解できる		二元合金状態図や鉄鋼材料の平衡状態図を理解できない	
3. 金属材料の微視的変形機構について理解する		金属の塑性変形の微視的な変形メカニズムを転位の運動に関連付けて説明できる		金属の塑性変形の微視的な変形メカニズムと転位の運動を理解できる		金属の塑性変形の微視的な変形メカニズムと転位の運動を理解できない	
4. 鉄鋼熱処理と機械的性質について理解する		鉄鋼の熱処理の種類と目的, 原理, 方法, 組織と機械的性質の関係について説明できる		基本的な鉄鋼の熱処理の種類と目的, 原理, 方法, 組織と機械的性質の関係について説明できる		基本的な鉄鋼の熱処理の種類と目的, 原理, 方法, 組織と機械的性質の関係について説明できない	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 B-2							
教育方法等							
概要	金属材料を中心とした機械材料について、種類、製法、性質、用途、加工性、処理技術等の知識を習得し、機械の設計・製作に必要な材料の選択、取扱い能力を養うことを目標とする。						
授業の進め方・方法	項目ごとに材料および機械的性質の基本について解説し、必要に応じて演習問題を行う。図、写真、表等の資料も必要に応じ配布する。						
注意点	用語を単に覚えるだけではなく、実際の現象や体験と関連づけて学習すること。						
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	1. 金属および合金の結晶構造 (1) 金属の結晶構造とミラー指数		金属の結晶構造を説明できる。		
		2週	(1) 金属の結晶構造とミラー指数		ミラー指数を用いて特定の面・線方位を表記できる。		
		3週	(2) 合金の結晶構造		合金の結晶構造について説明できる。		
		4週	2. 二元合金の平衡状態図 (1) 二元合金平衡状態図における基本的事項		二元合金の平衡状態図の基本事項について説明できる。		
		5週	(1) 二元合金平衡状態図における基本的事項		二元合金の平衡状態図の基本事項について説明できる。		
		6週	(2) 基本的な平衡状態図の型		二元合金の基本的な平衡状態図を描ける。		
		7週	(2) 基本的な平衡状態図の型		二元合金の基本的な平衡状態図を描ける。		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	3. 平衡状態における鉄鋼の変態と組織 (1) Fe-C系平衡状態図		炭素鋼の平衡状態図を描ける。		
		10週	(2) 炭素鋼をオーステナイト領域から徐冷した場合の変態と組織		特定の温度における各変態について説明できる。		
		11週	(3) 炭素鋼の状態図への合金元素の影響		炭素鋼の状態図への合金元素の影響を説明できる。		
		12週	4. 金属材料の機械的性質と試験法 (1) 引張強さと延性		金属材料の機械的性質の基礎を説明できる。		
		13週	(1) 引張強さと延性		金属材料の試験法の概要について説明できる。		
		14週	(2) 硬さ		与えられた実験データをもとに各特性値を算出できる。		
		15週	(3) 疲労強度		与えられた実験データをもとに各特性値を算出できる。		
		16週	前期末試験				
後期	3rdQ	1週	5. 金属の塑性変形と格子欠陥 (1) 金属の塑性変形機構		金属の塑性変形の微視的な変形メカニズムを説明できる。		
		2週	(1) 金属の塑性変形機構		金属の塑性変形の微視的な変形メカニズムを説明できる。		
		3週	(1) 金属の塑性変形機構		金属の塑性変形の微視的な変形メカニズムを説明できる。		

		4週	(2) 金属結晶中の格子欠陥	臨界せん断応力について説明できる。
		5週	(2) 金属結晶中の格子欠陥	臨界せん断応力について説明できる。
		6週	(3) 転位の性質と挙動	転位の運動について説明できる。
		7週	(3) 転位の性質と挙動	転位の運動について説明できる。
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	6. 鉄鋼の熱処理と機械的性質 (1) 鋼の焼ならし, 焼なまし	鋼の焼ならしについて説明できる。
		10週	(1) 鋼の焼ならし, 焼なまし	焼なましについて説明できる。
		11週	(2) 等温変態, 連続冷却変態	等温変態について説明できる。
		12週	(2) 等温変態, 連続冷却変態	連続冷却変態について説明できる。
		13週	(3) 鋼のマルテンサイト変態と焼入れ性	鋼のマルテンサイト変態と焼入れ性について説明できる。
		14週	(4) 鋼の焼入れ方法と焼割れ	鋼の焼入れ方法と焼割れについて説明できる。
		15週	(5) 鋼の焼戻し	焼戻しについて説明できる。
		16週	後期末試験	

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
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1
				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1
				引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。	3	前1,前12
				金属と合金の結晶構造を説明できる。	4	前2,前3
				金属と合金の状態変化および凝固過程を説明できる。	4	前2,前3
				合金の状態図の見方を説明できる。	4	前2,前3
				塑性変形の起り方を説明できる。	4	後1
				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	後1
				鉄鋼の製法を説明できる。	4	後9
				炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。	4	後9
				Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。	4	後9
				焼きなましの目的と操作を説明できる。	4	後13,後14,後15
				焼きならしの目的と操作を説明できる。	4	後13,後14,後15
				焼入れの目的と操作を説明できる。	4	後13,後14,後15
				焼戻しの目的と操作を説明できる。	4	後15

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	90	0	0	0	10	0	100
1. 機械材料の基本的特性と結晶材料の種類・記述方法を理解する	25	0	0	0	3	0	28
2. 二元合金状態図や鉄鋼材料の平衡状態図を理解する	25	0	0	0	3	0	28
3. 金属材料の微視的変形機構について理解できる。	20	0	0	0	2	0	22
4. 鉄鋼熱処理と機械的性質について理解できる。	20	0	0	0	2	0	22