

徳山工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	材料学 I
科目基礎情報						
科目番号	0100			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	機械電気工学科			対象学年	3	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	日本材料学会編、「改訂 機械材料学」（日本材料学会）					
担当教員	西村 太志					
到達目標						
材料学の最終的な到達目標は機械の設計において的確な材料に適切な熱処理を行って使用できるようになることである。その中で3 年次の材料学では材料の基礎的性質を理解するとともに最も使用されることが多い鉄鋼材料の種類、性質および用途を理解することを求める。						
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	
機械材料に関する基礎的な知識を理解している	機械材料に関する基礎的な知識を理解している		金属学的なマクロな特徴については理解している		機械材料の基礎項目を理解していない	
鉄鋼材料に関する熱処理について理解している	代表的な熱処理について、プロセスや原理などを理解している。		代表的な熱処理について、そのプロセス理解している。		鉄鋼材料の熱処理を理解していない	
種々の鉄鋼材料について化学組成や利用法について理解している	代表的な鉄鋼材料について化学組成や利用法について理解している		代表的な鉄鋼材料の機械部品への適応について理解している		鉄鋼材料について化学組成や利用法について理解していない	
学科の到達目標項目との関係						
到達目標 A 1						
教育方法等						
概要	機械や構造物の開発や設計・製作に携わる技術者には、目的とする機械部品に適した材料を選定し、設計の意図を満足する方法を選んで適切な加工することが可能な知識が必要である。そこで、材料学では材料の性質、とりわけ強度などの機械的性質の本質を理解し、必要に応じてその材料に適した加工や熱処理などの処置が行えるようになることを目的に、材料の基礎的事項および、材料の変形、加工、熱処理など、主として機械的性質にかかわる処理法とその意味を学習する。					
授業の進め方・方法	前期は機械材料の基礎的性質、後期は鉄鋼材料について学習する。授業の進め方はおおむね教科書に沿って講義形式で進めるが、教科書だけでは説明不足の箇所に関しては適宜プリントを配布して説明する。また、各時間ごとに学習シートを配布し、授業で学んだ内容の確認を行う。					
注意点						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	オリエンテーション 物質の結合		シラバスにもとづきオリエンテーションを行った後、材料の性質の基礎となる物質の結合について学ぶ。	
		2週	結晶格子		原子が規則的に配列する結晶について学び、結晶格子における面と方向の表し方を知る。	
		3週	金属の結晶構造		金属における代表的な三つの結晶構造について学習する。	
		4週	結晶の欠陥 －点欠陥、面欠陥－		金属の機械的性質に大きな影響を及ぼす格子欠陥の種類と特徴について学ぶ。	
		5週	結晶の欠陥 －線欠陥－		材料の塑性変形に大きな影響を及ぼす転位の定義を学び、転位の運動を理解する。	
		6週	すべり変形		材料の塑性変形の大部分を占めるすべり変形について転位の運動と関連づけて理解する。	
		7週	破壊		材料の破壊形態を学び、その破壊機構を理解する。	
		8週	相律および平衡状態図 (1) －二元系平衡状態図－		相律および全率固溶体型平衡状態図について学び、全率固溶体型合金の特徴を理解する。	
	2ndQ	9週	中間試験			
		10週	中間試験の解答、解説 平衡状態図 (2) －共晶型平衡状態図－		中間試験の答案を返却し、解説を行った後、共晶型平衡状態図について学び、共晶型合金の特徴を理解する。	
		11週	凝固および相変態		材料の液相から固相への凝固過程について学び、固相内での相変態を理解する。	
		12週	加工と再結晶		冷間加工および熱間加工について学び、熱間加工中に生じる回復、再結晶を理解する。	
		13週	材料の機械的性質と試験法(1)		材料の引張り試験や機械的特性などについて理解する。	
		14週	材料の機械的性質と試験法(2)		材料の硬さ試験や機械的特性との関連について理解する。	
		15週	期末試験		合金を理解する上で重要な平衡状態図および加工と再結晶について理解できているか確認する出題。	
		16週	解答返却など		期末試験の答案を返却し、解説を行う。	
後期	3rdQ	1週	Fe-C 系平衡状態図		鉄鋼材料の製造法について学んだ後、鉄鋼材料の熱処理に必要な不可欠なFe-C 系平衡状態図について学ぶ。	
		2週	組織に及ぼす冷却速度の影響		過冷オーステナイトの変態点に及ぼす冷却速度の影響を理解した後、恒温変態について学ぶ。	
		3週	焼入れおよび焼もどし		鋼のマルテンサイト変態を理解した後、焼入れおよび焼もどしの目的および方法について学ぶ。	
		4週	焼なましおよび焼ならし		鋼の焼なましおよび焼ならしの目的および方法について学ぶ。	

		5週	純鉄および極軟鋼	工業用純鉄および極軟鋼の性質および用途について学習する。
		6週	一般構造用鋼および高張力鋼	一般構造用鋼の性質および用途について理解した後、高張力鋼について学ぶ。
		7週	機械構造用鋼 (1)	鋼の性質に及ぼす合金元素の作用について理解し、鋼の焼もどし脆性について学ぶ。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	中間試験の解答、解説 機械構造用鋼 (2)	中間試験の答案を返却し、解説を行った後、機械構造用鋼の種類、性質およびそれらを実際に使用する場合の選択方法について学習する。
		10週	高強度鋼およびばね鋼	高強度鋼およびばね鋼の種類、性質および用途について学ぶ。
		11週	工具鋼および軸受鋼	工具鋼および軸受鋼の種類および用途について学習する。
		12週	ステンレス鋼 (1)	鋼の耐食性について理解した後、フェライト系およびマルテンサイト系ステンレス鋼の性質および用途について学ぶ。
		13週	ステンレス鋼 (2)	オーステナイト系および析出硬化型ステンレス鋼の性質および用途について学習する。
		14週	鋳鉄および鋳鋼	鋳鉄の組織について学んだ後、鋳鉄および鋳鋼の種類、性質を理解する。
		15週	期末試験	機械構造用鋼および各種合金鋼と鋳鉄の種類、方法や用途が理解できているか確認する出題。
		16週	解答返却など	学年末試験の答案を返却し解説を行う。

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	
				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	
				引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。	4	
				硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。	4	
				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	
				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	
				機械的性質と温度の関係およびクリープ現象を説明できる。	4	
				金属と合金の結晶構造を説明できる。	4	
				金属と合金の状態変化および凝固過程を説明できる。	4	
				合金の状態図の見方を説明できる。	4	
				塑性変形の起り方を説明できる。	4	
				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	
				鉄鋼の製法を説明できる。	4	
				炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。	4	
				Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。	4	
				焼きなましの目的と操作を説明できる。	4	
				焼きならしの目的と操作を説明できる。	4	
				焼入れの目的と操作を説明できる。	4	
				焼戻しの目的と操作を説明できる。	4	

評価割合

	前期中間	前期末試験	後期中間試験	学年末試験	レポート	合計
総合評価割合	20	20	20	20	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	20	20	20	20	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0