

熊本高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	マテリアル学	
科目基礎情報							
科目番号	0093			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	機械知能システム工学科			対象学年	5		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	「電子材料」澤岡昭著 森北出版（前期）／「材料学」久保井徳洋，櫻原恵蔵著 コロナ社（後期），（参考書）Professional Engineer Library 機械・金属材料学，黒田大介他15名著，実教出版						
担当教員	毛利 存,田中 裕一						
到達目標							
1.金属材料の結晶構造，転位，塑性変形および金属の相と平衡状態，状態図などについて理解できる。 2.鉄鋼材料，非鉄金属材料，非金属材料および新素材の種類と特徴などを習得し，使用目的に応じた最適な材料設計について説明できる。 3.原子の構造と化学結合の種類，結晶構造の違いについて説明出来る。 4.誘電性材料の性質を理解し，どのようなところに応用されているのかを説明できる。 5.磁性材料の性質を理解し，どのようなところに応用されているのかを説明できる。							
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. 金属原子の配置および結合による相変化と特性について説明出来る。	金属原子の配置および結合による相変化について理解し，実際の材料の特性変化を説明出来る。			金属原子の配置および結合による相変化と特性について簡単な説明が出来る。		金属原子の配置および結合による相変化と特性について簡単な説明も出来ない。	
2. 鉄系材料の変態に伴う相変化とそれを示した状態図について説明出来る。	鉄系材料の変態に伴う相変化とそれを示した状態図について理解し，実際の材料の応用について説明出来る。			鉄系材料の変態に伴う相変化とそれを示した状態図について簡単な説明が出来る。		鉄系材料の変態に伴う相変化とそれを示した状態図について簡単な説明も出来ない。	
3. 異種金属を加えた合金鋼や非鉄金属の特性について説明出来る。	異種金属を加えた合金鋼や非鉄金属の特性について理解し，実際の材料の応用について説明出来る。			異種金属を加えた合金鋼や非鉄金属の特性について簡単な説明が出来る。		異種金属を加えた合金鋼や非鉄金属の特性について簡単な説明も出来ない。	
4.原子の構造と化学結合の種類，結晶構造の違いについて説明出来る。	原子の構造と化学結合の種類，結晶構造の違いについて説明でき，実在の材料の性質をこれらの観点から説明出来る。			原子の構造と化学結合の種類，結晶構造の違いについて簡単な説明が出来る。		原子の構造と化学結合の種類，結晶構造の違いについて簡単な説明も出来ない。	
5.誘電性材料の性質を理解し，どのようなところに応用されているのかを説明できる。	誘電体の物理的性質を理解しており，どのようなところに応用されているのかを説明できる。			誘電性材料の基本的な性質を理解しており，どのようなところに応用されているのかを説明できる。		誘電性材料の性質を理解しておらず，どのようなところに応用されているのかも説明できない。	
6.磁性材料の性質を理解し，どのようなところに応用されているのかを説明できる。	強磁性，常磁性の違いを物理的に理解した上で磁性材料の性質を説明でき，どのようなところに応用されているのかを説明できる。			磁性材料の基本的な性質を理解し，どのようなところに応用されているのかを説明できる。		磁性材料の性質を理解しておらず，どのようなところに応用されているのかも説明できない。	
7.送配電における導電材料と磁性材料の応用。送配電システムの概要について説明できる。	送配電における導電材料と磁性材料の応用について説明でき，送配電システムの概要について説明できる。			送配電における導電材料と磁性材料の応用について簡単な説明ができ，送配電システムのあらましを説明できる。		送配電における導電材料と磁性材料の応用について説明できず，送配電システムの概要についても説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 3-3 学習・教育到達度目標 6-2							
教育方法等							
概要	本科目は機械材料および電気電子材料について，それらの種類と特徴について習得する。具体的には機械類を設計するに際して仕様を理解し，かつ材料の本質を理解して最適な材料を選定できる能力を身に付ける。本校のカリキュラムでは，専門工学の基礎知識と位置付けられる科目である。						
授業の進め方・方法	本講義では教科書を中心に進め，各種の部材を組み合わせて製作する機械や電気機器類の材料設計の基本となる項目について講義を行う。実際に用いられている機械や電気機器類の構成材料の選択を習得して，安全な材料設計を理解することを目標とする。						
注意点	（事前指導）毎回，次回の講義予告を行い，教科書の該当箇所を読んでくる。 （事後指導）講義で取り扱った内容について，内容の理解を深めるためにも， ①ノートなどにポイントを整理してまとめる。②教科書や問題集の各種問題を解く。③図書館などを利用して，基本的な知識の獲得に努力する。						
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							
前期	1stQ	週	授業内容			週ごとの到達目標	
		1週	原子構造と周期表			原子構造と周期表を学ぶ	
		2週	原子構造と周期表			元素の性質について理解する	
		3週	化学結合			共有結合とイオン結合について理解する	
		4週	化学結合			金属結合について理解する	
		5週	結晶構造			基本的な結晶構造を学ぶ	
		6週	結晶構造			結晶の充填度，空隙を理解する	
		7週	結晶学の基礎			結晶の変形機構を理解する	
	8週	〔中間試験〕					
	2ndQ	9週	導電材料と送配電システム			導電材料の性質を理解し，送電配電システムの中で導電材料がどのように使われているのかを学ぶ。	
		10週	誘電体			誘電体の特性を理解する	
11週		誘電材料			さまざまな誘電材料とその使われ方を学ぶ		

後期		12週	磁性体	磁性体の特性を理解する
		13週	磁性材料と送配電システム	さまざまな磁性体とその使われ方、特に変圧器の原理と送配電における変圧器の役割を学ぶ。
		14週	導電・抵抗・超伝導材料	材料の伝導機構を学ぶ
		15週	まとめ	試験対策
		16週	定期試験の返却と解説	
	3rdQ	1週	導入 機械材料の分類と規格、設計と材料選定、材料の試験と検査法	機械材料の分類と規格、設計と材料選定、材料の試験と検査法を理解できる
		2週	機械材料の分類と規格、設計と材料選定、材料の試験と検査法	機械材料の分類と規格、設計と材料選定、材料の試験と検査法を理解できる
		3週	金属の結晶構造とその性質	金属の結晶構造とその性質を理解できる
		4週	平衡状態図	平衡状態図を理解できる
		5週	平衡状態図	平衡状態図を理解できる
		6週	熱処理	熱処理を理解できる
		7週	熱処理 構造用金属材料	熱処理を理解できる 構造用金属材料を理解できる
		8週	〔中間試験〕	
	4thQ	9週	答案返却・成績確認 構造用金属材料	構造用金属材料を理解できる
		10週	鋳造用金属材料	鋳造用金属材料を理解できる
		11週	工具用金属材料	工具用金属材料を理解できる
		12週	耐食材料	ステンレス鋼を理解できる
		13週	耐熱金属材料	高温参加、クリープ現象、拡散速度、耐熱鋼を理解できる
		14週	特殊機能金属材料	易融合金、磁性金属材料、形状記憶合金、アモルファス合金を理解できる
		15週	定期試験	
		16週	答案返却・成績確認	

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
基礎的能力	自然科学	化学(一般)	化学(一般)	物質が原子からできていることを説明できる。	3	
				単体と化合物がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	3	
				同素体がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	3	
				純物質と混合物の区別が説明できる。	3	
				物質を構成する分子・原子が常に運動していることが説明できる。	3	
				水の状態変化が説明できる。	3	
				物質の三態とその状態変化を説明できる。	3	
				原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。	3	
				原子の電子配置について電子殻を用い書き表すことができる。	3	
				価電子の働きについて説明できる。	3	
				原子のイオン化について説明できる。	3	
				代表的なイオンを化学式で表すことができる。	3	
				原子番号から価電子の数を見積もることができ、価電子から原子の性質について考えることができる。	3	
				元素の性質を周期表(周期と族)と周期律から考えることができる。	3	
				イオン式とイオンの名称を説明できる。	3	
				イオン結合について説明できる。	3	
				イオン結合性物質の性質を説明できる。	3	
				イオン性結晶がどのようなものか説明できる。	3	
				共有結合について説明できる。	3	
				構造式や電子式により分子を書き表すことができる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	材料	自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。	3	
				金属の性質を説明できる。	3	
				原子の相対質量が説明できる。	3	
				機械材料に求められる性質を説明できる。	4	後1,後2
				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	後1,後2
				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	後1,後2
				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	後1,後2
				金属と合金の結晶構造を説明できる。	4	前5,前6,後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	後3,後4,後5
				合金の状態図の見方を説明できる。	4	後4,後5
				塑性変形の起り方を説明できる。	3	前7,後3

			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。	3	後3
			鉄鋼の製法を説明できる。	4	後5
			炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。	4	後5
			Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。	4	後4,後5
			焼きなましの目的と操作を説明できる。	4	後6,後7
			焼きならしの目的と操作を説明できる。	4	後6,後7
			焼入れの目的と操作を説明できる。	4	後6,後7
			焼戻しの目的と操作を説明できる。	4	後6,後7

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