

奈良工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	材料学 I
科目基礎情報						
科目番号	0031			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	2	
開設期	後期			週時間数	2	
教科書/教材	機械・金属材料学：PEL編集委員会，黒田大介 編著／適宜プリントを配布する					
担当教員	太田 孝雄					
到達目標						
1. 金属の一般的な性質および機械的性質の定義とその試験法について説明できる。 2. 代表的な結晶構造の原子配列および充填率が計算できる。 3. 結晶構造の欠陥について区別して説明でき，金属の変形機構と強化機構を説明できる。 4. 平衡状態図の定義を理解し，合金の状態図の読み方と生成組織の概略を説明できる。 5. Fe-C系平衡状態図の読み方を理解し，鋼の標準組織を説明できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安(優)		標準的な到達レベルの目安(良)		未到達レベルの目安(不可)	
評価項目1	右記に加えて，代表的な結晶構造の原子配列および充填率が計算できる。		金属の一般的な性質および機械的性質の定義とその試験法について説明できる。		金属の一般的な性質および機械的性質の定義とその試験法について説明できない。	
評価項目2	転位の移動メカニズムを説明できる。		結晶構造の欠陥について区別して説明でき，金属の変形機構と強化機構を説明できる。		結晶構造の欠陥について区別して説明でき，金属の変形機構と強化機構を説明できない。	
評価項目3	Fe-C系平衡状態図の読み方を理解し，鋼の標準組織を説明できる。		平衡状態図の定義を理解し，合金の状態図の読み方と生成組織の概略を説明できる。		平衡状態図の定義を理解し，合金の状態図の読み方と生成組織の概略を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程（本科1～5年）学習教育目標 （2）						
教育方法等						
概要	金属の原子配列や変形のメカニズム，強さ，硬さ，粘り強さなどの機械的性質の定義とその評価法について解説するとともに，合金が温度によってどのような変化を示すかを表す平衡状態図の意味と読み方を説明する。最終的に，鋼の状態図と組織を理解できるようになる。					
授業の進め方・方法	教科書に示された図や記述の行間の解説を受け，理解するパッシブな授業形式とする。質疑応答のやりとりを毎回行うとともに，適宜演習課題を配布して理解度を確認する。ICT機器は使わない。実験・実習で実際に使用する材料も多いので関連を明確にしながら進める。					
注意点	関連科目 機械工作法，機械工作実習，機械設計製図，機械工学実験など，機械材料を扱う全ての科目 学習指針 専門用語，JIS記号など，学習事項が多いため集中して理解し，質疑応答内容もノートや教科書に書き込みする。 時間外では適宜ノートを清書した後に教科書の演習問題に取り組み，学内外の端末で教科書出版社Webサイトに公開されている解説を確認する。わからない点や聞き漏らした事項はまず先輩や同僚に聞く。それでもわからないことはオフィスアワーを活用されたし。 事前学習 教科書の予習課題に取り組み，学内外の端末で教科書出版社Webサイトに公開されている解説を確認しておくこと。 事後展開学習 章末の演習課題に取り組むとともに，適宜ノートを清書して復習に努めること。					
学修単位の履修上の注意						
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	
後期	3rdQ	1週	金属の一般的定義		金属の特徴を把握し，他材料との比較として金属の一般的な定義を説明できる。	
		2週	引張試験		引張試験と応力－ひずみ線図について測定原理を説明できるとともに，計測される力学的特性を説明できる。	
		3週	硬さ試験・衝撃試験		硬さおよびねばり強さの定義と試験法の種類を分類し，測定原理と測定される材料特性を説明できる。	
		4週	結晶構造とミラー指数		体心立方構造，面心立方構造，最密六方構造を図示して充填率を計算できるとともに，結晶面をミラー指数で示せる。	
		5週	結晶構造解析，格子欠陥		X線回折法について概略を説明できる。格子欠陥の定義を理解し，分類できる。	
		6週	金属の強化機構		固溶体，転位，塑性変形のメカニズム，加工硬化と再結晶，強化機構について説明できる。	
		7週	成分と相		合金と相変化（変態）の定義，熱分析曲線の読み方，変態点および平衡状態図の定義，ならびにギブスの相律について説明できる。	
		8週	全率固溶型状態図		金属の凝固過程を図示できる。また，熱分析曲線から全率固溶型状態図を描ける。さらに，この原理から相の割合を計算できる。	
	4thQ	9週	共晶反応		固溶体をつくらない合金の場合についての共晶型状態図と組成による生成組織の変化について説明できる。	
		10週	共析型状態図		固溶度線を理解し，一般的な共析型状態図と生成組織を説明できる。	

		11週	包晶型状態図	包晶反応を理解し、包晶型状態図と生成組織の概略を説明できる。
		12週	包析型状態図	包析反応を理解し、包析型状態図と生成組織の概略を説明できる。
		13週	複合状態図	様々な状態図の形と生成組織の概略を説明できる。
		14週	Fe-C系平衡状態図	Fe-C系平衡状態図の読み方を理解し、鋼の標準組織を説明できる。
		15週	期末試験	到達目標4～5に関する知識が定着している。
		16週	試験返却・解答	理解が不十分な事項を認識し、正しく理解できる。

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。	2	後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。	2	後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。	4	後2
				硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。	4	後3
				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	後3
				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。	1	
				金属と合金の結晶構造を説明できる。	4	後4,後5
				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6,後7,後12,後13
				合金の状態図の見方を説明できる。	4	後8,後9,後10,後11
				塑性変形の起り方を説明できる。	4	後2,後6
				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2,後6
				炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。	1	後14
				Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。	2	後14

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	30	15	45
専門的能力	30	15	45
分野横断的能力	10	0	10