

教科目名 材料学Ⅱ (Materials ScienceⅡ)

学科名・学年 : 機械工学科 4 年 (教育プログラム 第 1 学年 ◎科目)

単位数など : 選択 (必履修), 教育プログラム必修科目, 2 単位 (前期 1 コマ, 後期 1 コマ, 授業時間 46.5 時間)

担当教員 : 松本佳久

授業の概要				
3 年次の材料学Ⅰでは金属の結晶構造や結晶組織を微視的観点で学習した。この材料学Ⅱでは主に鉄鋼材料の状態図と組織について理解を深める。この基礎知識を利用して、熱処理のもつ意味や各種合金鋼の特徴や用途を把握し、機械技術者が各材料の本質を理解して、正しく選定できる能力を身に付けることを目的として授業を展開する。				
達成目標と評価方法		大分高専目標 (B2), JABEE 目標 (d1③) (g)		
(1) 鋼の状態図と恒温変態図の両方を使って、鋼の諸性質が理解できていること。(定期試験と課題)				
(2) 主要熱処理法とその用途について把握していること。(定期試験と課題)				
(3) 腐食・防食の知識を有し、各種合金鋼の材料特性改善法を理解していること。(定期試験と課題)				
回	授 業 項 目	内 容	理解度の自己点検	
1	1. 合金の状態図	○固体で溶け合わない合金の状態図について各反応内容と状態変化を学び、状態図の読み方の理解をさらに深める。 ○加工硬化、ホール・ペッチの関係、固溶強化、コトレル効果、析出強化、時効、GP 帯、分散強化、繊維強化等を理解する。 ○純鉄の同素変態や磁性変化を理解する。 ○鋼の状態図を考え、鋼の組織変化に炭素量がどう影響しているか理解する。さらに鋼の性質に及ぼす添加元素、不純物、S, P, 水素等の影響を理解する。	【理解の度合い】	
2	(1) 共晶型と包晶型			
3	(2) その他の状態図と三元合金			
3	2. 金属材料の強化方法			
4	(1) ホール・ペッチの関係			
4,5	(2) 固溶・析出強化, その他強化法			
6	3. 純鉄の変態と組織			
7	4. 炭素鋼の状態図と組織	○理解度確認と分からなかった点の把握。 ○鋼の共析変態の冷却速度による変化を学び、また鋼の焼入れ硬化をどのように評価するかを理解する。さらに鋼の化学成分による焼入れ性の変化を理解する。 ○恒温変態図の基礎理解のために連続冷却変態曲線 (CCT 図) を学び、恒温変態図 (TTT 図) を求めて、その利用法を理解する。	【試験の点数】 点	
7	(1) Fe-C 系平衡状態図			
8	(2) 共析変態, 鋼の組織とその性質			
9	(3) 添加元素と不純物の影響			
9	前期中間試験			
10	前期中間試験の解答と解説			
10	4. 鋼の熱処理			
11	(1) 焼なまし			
11	(2) 冷却速度と組織			
14	(3) 準安定組織			
14	5. 恒温変態			
15	(1) 連続冷却変態曲線			
15	(2) 鋼の恒温変態図と熱処理			
15	前期期末試験			○一般構造用圧延鋼材、機械構造用炭素鋼、鋳鋼、冷延鋼板、複合組織鋼板の組成や組織、特徴を理解する。また粉末冶金を学ぶ。 ○合金元素の添加による鉄鋼の物性制御、炭素当量の考え方、被削性向上のための組織制御、焼入れ焼もどしによる機械的性質の最適化、各種構造用合金鋼の組成とその特徴を理解し、用途に応じた選定法を学ぶ。
16	(3) 炭素鋼の組成と用途			
17	(4) 冷延鋼板と 2 相鋼			
18	(5) 粉末冶金法			
19	6. 構造用合金鋼			
19	(1) 低合金高張力鋼			
20	(2) 快削鋼			
21	(3) 合金鋼の焼入れ焼もどし			
22	(4) その他の各種合金鋼			
23	後期中間試験			
24	後期中間試験の解答と解説			
24	7. 鉄鋼の腐食と防食法			
25	(1) 腐食と防食			
26	(2) 各種ステンレス鋼			
27	8. 耐熱材料			
28	9. 鋼の表面硬化法			
29	10. 鋳鉄の組織と性質			
30	後期期末試験	【試験の点数】 点		
30	後期期末試験の解答と解説			
履修上の注意	配布するプリントは、授業で補足する大事な点を書き込んだり、問題を解く場合に使用するので、整理してファイリングしておくことよ。		【総合達成度】	
教科書	門間 改三 著、「大学基礎 機械材料 改訂版」、実教出版。			
参考図書	打越 二彌 著、「図解 機械材料 第 3 版」、東京電機大学出版局。 久保井 徳洋, 榎原 恵蔵 共著「材料学」、コロナ社。			
自学上の注意	授業中の課題、配布資料の要点をまとめてノートに整理すること。			
関連科目	材料学Ⅰ, トライボロジー, 材料と加工, 機械工作法Ⅰ, 機械工作法Ⅱ			
総合評価	達成目標の(1)~(3)について試験と課題で評価する。 総合評価=0.8×(定期試験の点)+0.2×(課題点) 総合評価が 60 点以上を合格とする。再試験の受験資格は、課題を全て提出した者に与える。			

