

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. 製鉄と製鋼 (1) 製鉄法 (2) 製鋼法と鋼塊	○選鉱, ペレット, 鉄鉱石の還元, 溶鉱炉操業, 脱 S, P などの意味を理解する。また, 連続鑄造法の特徴を理解する。	【理解の度合い】
2	2. 純鉄の変態と組織 (1) 純鉄の組織 (2) 同素変態と磁気変態	○純鉄は温度によって結晶構造が変わる同素変態や磁性変化について理解する。	
3, 4	3. 炭素鋼の状態図と組織 (1) Fe-C 系平衡状態図	○純鉄の変態, 鋼の状態図を考える。また同素変態, α鉄とα相, γ鉄とγ相等の違いを学び, 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不純物, S, P, 水素の影響を理解する。	
5	(2) 共析変態と組織, 炭素量の影響		
6	(3) 標準組織の機械的性質		
7	(4) 鋼の性質に及ぼす不純物の影響		
8	前期中間試験		
9	前期中間試験の解答と解説	○理解度確認と分からなかった点の把握。	【理解の度合い】
9	4. 鋼の熱処理	○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。	
10	(1) 焼なまし (2) 冷却速度と組織 (3) 準安定組織		
11	5. 恒温変態		
~	(1) 連続冷却変態曲線 (2) 鋼の恒温変態図と熱処理		
14	(2) 鋼の恒温変態図と熱処理	○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。	
15	前期期末試験 前期期末試験の解答と解説		
16	(3) 炭素鋼の組成と用途	○一般構造用圧延鋼材, 機械構造用炭素鋼, 鑄鋼, 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。	【理解の度合い】
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	○材料の高温強度を担保した各種材料, 鋼の表面硬化と部分硬化の手法を理解する。 また各種鑄鉄の組織とその特徴を学ぶ。	
22	(4) その他の各種合金鋼		
23	後期中間試験		【試験の点数】 点
24	後期中間試験の解答と解説		○理解度確認と分からなかった点の把握。
24	7. 鉄鋼の腐食と防食法	○鉄鋼の気中, 液中腐食メカニズムを理解し, 防食法について学ぶ。また合金元素添加による各種不銹鋼の性質を理解する。	【理解の度合い】
25	(1) 腐食と防食		
26	(2) 各種ステンレス鋼		
27	8. 耐熱材料	○材料の高温強度を担保した各種材料, 鋼の表面硬化と部分硬化の手法を理解する。 また各種鑄鉄の組織とその特徴を学ぶ。	【試験の点数】 点
28	9. 鋼の表面硬化法		
29	10. 鑄鉄の組織と性質		
30	後期期末試験 後期期末試験の解答と解説		【試験の点数】 点
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, 梶原 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, トリボロジー, 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。		