

科 目	材料工学 (Material Engineering)			
担当教員	早稲田 一嘉 教授			
対象学年等	機械工学科・3年B組・前期・必修・2単位【講義】(学修単位II)			
学習・教育目標	A4-M1(100%)			
授業の概要と方針	材料学をはじめて学ぶ学生に対して、鉄鋼材料を中心とした工業材料の基本的事項から性質、製錬方法を理解させる。そして、工業分野で広く使用されている普通鋼、合金鋼、非鉄金属、無機材料および高分子材料等の主な品質、特性、用途を理解することによって、機械設計・製作加工に際して必要な材料の基礎知識を修得させ材料、加工法等の選択判断が適正にできる能力を養う。			
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準	
1	【A4-M1】金属の結晶構造、ミラー指数および物理的性質などが理解できる。			金属の結晶構造、ミラー指数および物理的性質などの理解度を中間試験、レポートおよび授業中の小テストで評価する。
2	【A4-M1】二元状態図、Fe-C系平衡状態図などが理解できる。			二元状態図、Fe-C系平衡状態図などについての理解度を中間試験、レポートおよび授業中の小テストで評価する。
3	【A4-M1】鉄鋼材料の基本的な特性と製法、用途についての基礎的事項が理解できる。			鉄鋼材料の基本的な特性と製法、用途についての理解度を中間試験、レポートおよび授業中の小テストで評価する。
4	【A4-M1】鉄鋼材料の熱処理による機械的 특성の変化が理解できる。			鉄鋼材料の熱処理による機械的 特性の変化についての理解度を定期試験、レポートおよび授業中の小テストで評価する。
5	【A4-M1】構造用鋼、工具鋼、ステンレス鋼、非鉄金属(銅合金、アルミ合金、チタン合金、マグネシウム合金)などの主な特徴が理解できる。			構造用鋼、工具鋼、ステンレス鋼、非鉄金属などのおもな特徴について、その理解度を定期試験、レポートおよび授業中の小テストで評価する。
6	【A4-M1】非金属材料(無機材料、高分子材料)などの主な特徴が理解できる。			非金属材料のおもな特徴について、その理解度を定期試験、レポートおよび授業中の小テストで評価する。
7				
8				
9				
10				
総合評価	成績は、試験85% レポート15% として評価する。到達目標1～6について中間試験および定期試験85%、演習および学習内容のまとめをレポートとして提出し15%で評価する。100点満点で60点以上を合格とする。授業中の小テスト・演習はレポートとして実施する場合がある。			
テキスト	「機械・金属材料学」黒田大介,他著(PEL編集委員会)(実教出版) 配付プリント			
参考書	機械材料学(日本材料学会) 「材料学」久保井徳洋,榎原恵蔵(コロナ社)			
関連科目	材料力学I(3年),材料力学II(4年),材料力学III,(5年,選択)			
履修上の注意事項	授業中の小テストおよび授業後のまとめ(課題)はレポートとして提出し,評価の対象とする。また,事前にGoogleClassroomなどで指示された課題をした上で授業に臨み,授業後は課題をすること。			

授業計画(材料工学)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	結晶構造とミラー指数1	金属の結晶を理解するために、結晶構造モデルおよびミラー指数について学ぶ。また、この授業で1年間の授業の進め方、小テスト、試験およびレポートの説明を行う。
2	結晶構造とミラー指数2	金属の結晶を理解するために、結晶構造モデルおよびミラー指数について学ぶ。
3	格子欠陥と強化機構1	格子欠陥と転位の考え方、すべりおよび双晶変形について学ぶ。
4	格子欠陥と強化機構2	ひずみ硬化、回復、再結晶、冷間加工および熱間加工について学ぶ。
5	平衡状態図および多成分系平衡状態図1	合金の平衡状態図の基礎となる、相、変態、金属間化合物、固溶などの金属および合金に現れる現象を学ぶ。また、二成分系平衡状態図の基本形について、合金成分の代表的な割合を例にして学ぶ。
6	平衡状態図および多成分系平衡状態図2	引き続き、二成分系平衡状態図の基本形について、合金成分の代表的な割合を例にして学ぶ。また、析出、固溶化処理、共析、析出硬化について学び、多成分系平衡状態図を学ぶ。
7	Fe-C系平衡状態図および鉄鋼製錬	純鉄、鉄および鋼の基礎知識を学ぶ。Fe-C系平衡状態図を学ぶ。Fe-C系平衡状態図から標準組織の基本事項を学ぶ。また、鉄鋼製錬の基礎、高炉法、電炉法と鉄鋼材料が環境問題に果たす役割を学ぶ。
8	中間試験(前期)	金属の結晶構造、ミラー指数、格子欠陥、転位、双晶変形、ひずみ硬化、回復および再結晶、平衡状態図および鉄鋼製錬などの理解度を評価する。
9	中間試験の解答・解説および炭素鋼の等温変態および連続冷却変態	中間試験の解答・解説を行う。また、TTT線図の基本事項を学ぶ。また、CCT線図と臨界冷却速度の基本事項およびCCT線図と組織変化の関係を学ぶ。
10	炭素鋼の焼入れおよび焼戻し	炭素鋼の焼入れの種類と熱処理温度について学ぶ。質量効果、サブゼロ処理、臨界冷却速度、特殊な熱処理などについて学ぶ。また、焼もどしの基本事項について学ぶ。
11	炭素鋼の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基本事項を学び、その種類と熱処理温度についても学ぶ。
12	構造用鋼および工具鋼	高張力鋼、構造用合金鋼などの種類、名称、特徴を学ぶ。また、炭素工具鋼、合金工具鋼、高速度工具鋼などの工具鋼の種類、名称、特徴を学ぶ。
13	ステンレス鋼	ステンレス鋼の種類、名称、特徴と腐食のメカニズムを学ぶ。
14	非鉄金属とその合金	アルミニウム、銅、チタンなどを主成分とする工業用材料について、その性質と特性を学ぶ。
15	非金属材料	無機材料について、基礎的事項、分類、その性質と特性を学ぶ。また、高分子について、基礎的事項、分類、その性質と特性を学ぶ。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する。 本科目の修得には、30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後の自己学習が必要である。授業中の小テストおよび授業後のまとめ(課題)はレポートとして提出し、評価の対象とする。また、事前にGoogleClassroomなどで指示された課題をした上で授業に臨み、授業後は課題をすること、状況に応じて再試験を実施する場合がある。	