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A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特性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,樫原恵藏(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	鋼の焼ならしおよび焼なま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.	