

科目名		材料学 I (Engineering Materials I)							
学年	学科(コース)	単位数		必修/選択	授業形態	開講時期	総時間数		
第3学年	機械工学科	履修	2 単位	—	講義	通年 90 分/週	60時間		
担当教員		【常勤】 徳永 仁夫							
学 習 到 達 目 標									
科目の到達目標レベル	機械・構造物などの設計・作製にあたり適切な材料の選択を行い、材料の最適な利用技術を習得するために、本講義ではまず、金属材料の一般的な性質、塑性変形、加工硬化、平衡状態図などの金属材料の基礎となる事項について学習する。さらに各種の鋼の特性や用途について学習する。また、非鉄材料やセラミックス材料、プラスチック材料の特性や用途についても学習し、機械材料全般に関する理解を深める。								
学習・教育目標	(C)	JABEE基準1(2)		—					
関 連 科 目 , 教 科 書 お よ び 補 助 教 材									
関連科目	機械工作法 I、II								
教科書	「基礎材料強度学」 鈴木暁男・浅川基男著 (培風館)								
補助教材等	「よくわかる材料学」 宮川大海著 (森北出版)、プリント								
達 成 度 評 価 (%)									
評価方法 指標と評価割合	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
	総合評価割合	40	40		20				100
知識の基本的な理解 【知識・記憶、理解レベル】	◎	◎		○					/
思考・推論・創造への適用力 【適用、分析レベル】	○	○		◎					
汎用的技能 【 】									
態度・志向性(人間力) 【 】									
総合的な学習経験と創造的思考力 【 】									
学 習 上 の 留 意 点 お よ び 学 習 上 の 助 言									
<p>機械や構造物を設計するためには、適切な材料選択が求められる。また、機械材料の性質に影響を及ぼす添加元素や加工・熱処理などの基礎的事項を理解しておくことが重要である。</p> <p>さらに単なる知識の丸暗記ではなく、原理・原則や現象の背景にある事柄を正しく理解することが大切である。</p> <p>総合的な知識を身に付けるために、各単元で小テストを課す。</p>									

授業の明細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
1	ガイダンス	授業の進め方や到達目標を説明する。 機械工学における材料学の意義を説明できる。	予習として教科書のP1～11を読んでおく。
2	材料の機械的性質	材料の機械的性質とその評価方法を説明できる。	予習として教科書のP12～18を読んでおく。
3	材料強度と機械設計	材料の降伏条件や疲労・許容応力・安全率を理解する。	予習として教科書P18～27を読んでおく。
4	機械材料基礎(1)	金属結合に起因した金属特有の性質を理解する。	予習として教科書P29～36を読んでおく。
5	機械材料基礎(2)	格子欠陥の種類や原子の拡散現象を理解する。	予習として教科書P36～39を読んでおく。
6	金属材料基礎(3)	転位とすべり変形について理解する。	予習として教科書P39～43を読んでおく。
7	金属材料基礎(4)	金属材料の強化原理と方法を理解する。	予習として教科書P43～47を読んでおく。
8	中間試験		
9	鉄鋼材料(1)	高炉、転炉による鉄鋼材料の製造工程、Fe-Fe ₃ C系平衡状態図を理解する。	予習として教科書P64～75を読んでおく。
10	鉄鋼材料(2)	鉄鋼材料の主な熱処理についてその熱操作と目的、材料組織の変化を理解する。	予習として教科書P75～88を読んでおく。
11	鉄鋼材料(3)	TTT線図、CCT線図の作成法、読み方を理解する。	予習として教科書P88～92を読んでおく。
12	鉄鋼材料(4)	炭素鋼の種類や用途を理解する。	予習として教科書P94～99を読んでおく。
13	鉄鋼材料(5)	合金鋼・工具鋼の種類や用途を理解する。	予習として教科書P100～119を読んでおく。
14	鉄鋼材料(6)	冷間鍛造用鋼、快削鋼、非調質鋼について材料特性を理解する。 表面改質の目的や手法を理解する。	予習として教科書のP106～111を読んでおく。
	期末試験		
15	試験返却・解答解説 まとめ	試験解説により、間違った箇所を理解する。 前期の学習事項のまとめを行う。	

授 業 の 明 細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
16	鉄鋼材料(7)	金属の腐食、防食機構を理解する。ステンレス鋼の防食機構や材料特性、種類や用途を理解する。	予習として教科書P127～133を読んでおく。
17	鉄鋼材料(8)	耐熱鋼の種類や用途を理解する。クリープ現象の機構を理解する。高合金鋼、ニッケル合金の特徴や材料特性、用途を理解する。	予習として教科書P133～142を読んでおく。
18	鉄鋼材料(9)	鋳鉄の材料組織、特性、用途を理解する。	予習として教科書P137～142を読んでおく。
19	非鉄金属材料(1)	アルミニウムおよびアルミニウム合金の特徴、種類、用途を理解する。	予習として教科書P143～158を読んでおく。
20	非鉄金属材料(2)	チタンおよびチタン合金の特徴、種類、用途を理解する。	予習として教科書P160～166を読んでおく。
21	非鉄金属材料(3)	マグネシウムおよびマグネシウム合金、銅および銅合金の特徴、種類、用途を理解する。	予習として教科書P167～173を読んでおく。
22	非鉄金属材料(4)	貴金属・特殊金属の特徴、種類、用途を理解する。	予習として教科書P170～176を読んでおく。
23	中間試験		
24	セラミックス材料(1)	セラミックス材料の特徴、製造方法を理解する。	予習として教科書P117から184を読んでおくこと。
25	セラミックス材料(2)	セラミックス材料の種類や用途を理解する。	演習プリントを配布する。 予習・復習に利用する。
26	セラミックス材料(3)	ファインセラミックスの種類や用途を理解する。	演習プリントを配布する。 予習・復習に利用する。
27	プラスチック材料(1)	プラスチック材料の特徴、製造方法を理解する。	予習として教科書p185から193を読んでおくこと。
28	プラスチック材料(2)	汎用プラスチック材料の種類や用途を理解する。	演習プリントを配布する。 予習・復習に利用する。
29	プラスチック材料(3)	エンジニアリングプラスチック材料の種類や用途を理解する。	演習プリントを配布する。 予習・復習に利用する。
	期末試験		
30	試験返却・解答解説 まとめ	試験解説により、間違った箇所を理解する。 前期の学習事項のまとめを行う。	
総 授 業 時 間 数			30時間