

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	60 時間		
担 当 教 員		【常勤】教授 吉田 政司							
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の基礎を学習する。本講義では、特に以下4項目を到達目標とする。 (1)材料の機械的性質とその評価方法を説明できる。 (2)金属材料の塑性変形機構と強化方法を説明できる。 (3)鉄鋼材料を合金組成や材料組織によって分類し、その特徴や用途を説明できる。 (4)代表的な非鉄金属材料について、その特徴や用途を説明できる。								
到達目標 (評価項目)	優れた到達レベルの目安	良好な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安		未到達レベルの目安			
到達目標 ①	強度、硬度、じん性、疲労、クリープの5項目について、試験方法、評価方法、単位を全て説明できる。	強度、硬度、じん性、疲労、クリープの5項目について、試験方法と単位を全て説明できる。		強度、硬度、じん性の3項目について、試験方法と単位を全て説明できる。		強度、硬度、じん性の3項目について、試験方法と単位を全て説明できない。			
到達目標 ②	すべり変形と転位のはたらきに基づいて金属材料の塑性変形機構と強化方法を説明できる。	すべり変形と転位の働きに基づいて金属材料の塑性変形機構を説明できる。		金属材料の塑性変形過程を説明できる。		金属の塑性変形過程が説明できない。			
到達目標 ③	鉄鋼材料を炭素含有量や添加元素、材料組織によって分類し、その特徴や用途を全て説明できる。	Fe-C合金を炭素含有量によって分類し、その特徴と用途を説明できる。また、ステンレス鋼における添加元素と特徴、用途を説明できる。		Fe-C合金を炭素含有量によって分類し、その特徴と用途を説明できる。		Fe-C合金を炭素含有量によって分類することができない。			
到達目標 ④	代表的な非鉄金属材料の種類、特徴、強化方法、用途を説明できる。	代表的な非鉄金属材料の種類、特徴、用途を説明できる。		代表的な非鉄金属材料の種類と特徴を説明できる。		非鉄金属材料の種類と特徴を説明できない。			
学習・教育到達目標		(C)		JABEE基準1 (2)					
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 【 】									

関 連 科 目 、 教 科 書 お よ び 補 助 教 材	
関連科目	材料学Ⅱ，機械工作法Ⅰ，Ⅱ
教科書	「機械材料学入門」:辻野良二，池田清彦(電気書院)
補助教材等	「よくわかる材料学」宮川大海(森北出版)、プリント
学 習 上 の 留 意 点	
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。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。	
担 当 教 員 か ら の メ ッ セ ー ジ	
構造材料の機械特性を理解することは機械エンジニアにとって必須である。しかしながら、多くの材料について、その性質や特徴を覚える必要は無い。状態図が与えられたときに、組成と熱処理をによって材料の組織がどのように変化するか、それによって機械特性がどう変わるかを理解できることが重要。	

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。	教科書P.2～P.7を読む。
2	鉄鋼材料基礎	鉄鋼材料の特徴を説明できる。	教科書P.24～P.35を読む。
3	材料の機械的性質(1)	材料の機械的性質とその評価方法を説明できる。	教科書P.103～119を読む。
4	材料の機械的性質(2)	材料の降伏条件や疲労・許容応力・安全率を理解する。	教科書P.103～119を読む。
5	金属材料の結晶構造	金属の結晶構造を説明できる。	教科書P.177～P.179を読む。
6	金属材料の性質	金属結合に起因した金属特有の性質を説明できる。	
7	中間まとめ	中間テスト	
8	鉄鋼材料基礎(1)	鉄-炭素2元系の状態図を説明できる。	教科書P.24～P.35を読む。
9	鉄鋼材料基礎(2)	鉄鋼材料の主な熱処理についてその熱操作と目的、材料組織の変化を説明できる。	教科書P.24～P.35を読む。
10	平衡状態図(1)	平衡状態図の基礎を理解する	教科書P.122～P.134を読む。
11	平衡状態図(2)	全率固溶型状態図を説明する	教科書P.122～P.134を読む。
12	平衡状態図(3)	共晶型状態図を説明する。	教科書P.135～P.143を読む。
13	平衡状態図(4)	包晶型状態図を説明する	教科書P.144～P.154を読む。
14	中間まとめ	中間まとめとして演習を実施する。	
	期末試験		
15	試験返却・解答解説・前期まとめ	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	すべり	すべりによる金属の変形について説明する。	教科書P. 185～P190を読む。
17	臨界せん断応力	臨界せん断応力とテラー因子について説明する。	教科書P191～P200を読む。
18	拡散	拡散における材料強化について説明する。	教科書P. 201～P206を読む。
19	回復	回復と再結晶について説明する。	教科書P. 207～P213を読む。
20	中間まとめ	中間テスト	
21	軽金属(1)	アルミニウムおよびその合金の特徴や用途を説明できる。	教科書P. 36～P46を読む。
22	軽金属(2)	チタンおよびその合金、マグネシウム合金の特徴、用途を説明できる。	教科書P. 47～P57を読む。
23	中間テスト	中間まとめとしてテストを実施する。	
24	セラミクス	セラミクスの構造、特徴、用途を説明できる。	教科書P. 58～P69を読む。
25	プラスチック	プラスチックの特徴や用途を説明できる。	教科書P. 70～P78を読む。
26	複合材料	複合材料の構造や特徴、用途を説明できる。	教科書P. 79～P85を読む。
27	新素材(1)	超塑性合金、形状記憶合金の構造や特徴を説明できる。	教科書P. 86～P93を読む。
28	新素材(2)	アモルファス金属の構造や特徴を説明できる。	教科書P. 94～P102を読む。
29	中間まとめ	中間まとめとして演習を実施する。	
	学年末試験		
30	試験返却・解説・まとめ	試験解説により、間違った箇所を理解する。学習のまとめを行う。	
総 授 業 時 間 数			60 時間