

高知工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	材料学I
科目基礎情報						
科目番号	0071			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	機械工学科			対象学年	3	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	教科書：松澤和夫「基礎機械材料」（日本理工出版会）					
担当教員	奥村 勇人					
到達目標						
【到達目標】 1．金属材料のミクロ的構造を結晶レベルで理解できる。 2．金属の凝固過程を理解し，平衡状態図からその相系を読み取ることができる。 3．材料を強化するミクロ組織的なメカニズムを理解し，その特性の評価方法を説明できる。 4．炭素鋼の基本特性を理解し，平衡状態図および熱処理方法を説明できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	金属材料のミクロ的構造を十分理解できる		金属材料のミクロ的構造を結晶レベルで理解できる。		金属材料のミクロ的構造を結晶レベルで理解できない。	
評価項目2	金属の凝固過程を理解し，平衡状態図からその組織を説明できる。		金属の凝固過程を理解し，平衡状態図からその相系を読み取ることができる。		金属の凝固過程を理解し，平衡状態図からその相系を読み取ることができない。	
評価項目3	材料を強化するミクロ組織的なメカニズムを理解し，その特性の評価方法を選択できる。		材料を強化するミクロ組織的なメカニズムを理解し，その特性の評価方法を説明できる。		材料を強化するミクロ組織的なメカニズムを理解し，その特性の評価方法を説明できない。	
評価項目4	炭素鋼の基本特性を理解し，平衡状態図および熱処理方法を適格に選択できる。		炭素鋼の基本特性を理解し，平衡状態図および熱処理方法を説明できる。		炭素鋼の基本特性を理解し，平衡状態図および熱処理方法を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	【授業の目標等】 機械の部品や構造物を設計するには素材の特性を熟知し，これを的確に選択することが重要です。そのためには使用する材料をミクロ構造から理解し，これに起因する種々の特性を把握する必要があります。授業では原子の結合状態を知ることから始め，金属材料についてその結晶構造，平衡状態図，格子欠陥，転位運動，強化法等についての理解を深めます。そして機械材料の中でも重要な炭素鋼について，その材料学的基礎および実用的な機械特性を習得します。					
授業の進め方・方法	概要に従った内容を講義形式で伝える。一部にグループワークを用い、理解を深めてもらう。					
注意点	試験の成績を80%，平素の学習状況（課題・小テスト・レポート・授業態度等を含む）を20%の割合で総合的に評価する。学期毎の評価は中間と期末の各期間の評価の平均，学年の評価は前学期と後学期の評価の平均とする。なお，後学期中間の評価は前学期中間，前学期末，後学期中間の各期間の評価の平均とする。技術者が身につけるべき専門基礎として，到達目標に対する達成度を試験等において評価する。					
授業計画						
前期	1stQ	週	授業内容		週ごとの到達目標	
		1週	機械材料の概要：工業製品に対する材料の進歩およびその重要性を学ぶ。		工業製品に使われている材料の種類と特徴を知る。	
		2週	結晶構造[2～4]：金属の結晶構造およびその形態について学ぶ。		結晶粒、粒界を結晶構造を用いて説明できる。	
		3週	結晶構造[2～4]：金属の結晶構造およびその形態について学ぶ。		基本的な純金属の結晶構造の形態を知る。	
		4週	結晶構造[2～4]：金属の結晶構造およびその形態について学ぶ。		充填率を理解する。	
		5週	各種試験方法[5～8]：材料の機械的性質とその試験方法について学ぶ。		機械的性質，弾性および塑性変形について学ぶ。	
		6週	各種試験方法[5～8]：材料の機械的性質とその試験方法について学ぶ。		引張試験および応力-ひずみ線図について理解する。	
		7週	各種試験方法[5～8]：材料の機械的性質とその試験方法について学ぶ。		硬さおよび衝撃試験について理解する。	
	8週	各種試験方法[5～8]：材料の機械的性質とその試験方法について学ぶ。		金属の疲労およびクリープ現象とその評価法を知る。		
	2ndQ	9週	塑性加工と組織[9～12]：材料強化の仕組みについて学ぶ。		結晶の変形の仕組み（すべり変形，転位および双晶変形）を知る。	
		10週	塑性加工と組織[9～12]：材料強化の仕組みについて学ぶ。		加工硬化および回復と再結晶を説明できる。	
		11週	塑性加工と組織[9～12]：材料強化の仕組みについて学ぶ。		各種加工法と加工度と再結晶の関係を知る。	
		12週	塑性加工と組織[9～12]：材料強化の仕組みについて学ぶ。		結晶粒微細化による強化方法を知る。	
		13週	平衡状態図[13～15状態図の基礎を学ぶ。		固溶体の概念を理解し、金属間化合物を知る。	
		14週	平衡状態図[13～15状態図の基礎を学ぶ。		固溶体，金属間化合物，純金属の凝固過程を理解する。	
		15週	平衡状態図[13～15状態図の基礎を学ぶ。		状態図の基本的な意味を理解する。	
16週						
後期	3rdQ	1週	平衡状態図[16～20]：各種平衡状態図の表す意味とその読み方を学ぶ。		全率固溶体型状態図を説明できる。	
		2週	平衡状態図[16～20]：各種平衡状態図の表す意味とその読み方を学ぶ。		てこの法則を用いて計算できる。	

		3週	平衡状態図[16～20]：各種平衡状態図の表す意味とその読み方を学ぶ。	固溶体を作らない共晶型状態図を説明できる。
		4週	平衡状態図[16～20]：各種平衡状態図の表す意味とその読み方を学ぶ。	固溶体を作る共晶型状態図を説明できる。
		5週	平衡状態図[16～20]：各種平衡状態図の表す意味とその読み方を学ぶ。	铸造と状態図の関係を理解する。
		6週	鉄鋼材料[21～26]：鉄-炭素系の平衡状態図およびこれに対応したミクロ組織の成り立ちを学ぶ。	鉄と鉄の分類および純鉄の同素変態を知る。
		7週	鉄鋼材料[21～26]：鉄-炭素系の平衡状態図およびこれに対応したミクロ組織の成り立ちを学ぶ。	鉄-炭素の状態図を理解する。
		8週	鉄鋼材料[21～26]：鉄-炭素系の平衡状態図およびこれに対応したミクロ組織の成り立ちを学ぶ。	包晶反応型状態図を知る。
	4thQ	9週	鉄鋼材料[21～26]：鉄-炭素系の平衡状態図およびこれに対応したミクロ組織の成り立ちを学ぶ。	炭素鋼の組織変化を知る。
		10週	鉄鋼材料[21～26]：鉄-炭素系の平衡状態図およびこれに対応したミクロ組織の成り立ちを学ぶ。	炭素鋼のミクロ組織を知る。
		11週	鉄鋼材料[23～26]：鉄-炭素系の平衡状態図およびこれに対応したミクロ組織の成り立ちを学ぶ。	炭素鋼の炭素量と組織の関係を知る。
		12週	炭素鋼[27～30]：熱処理について学ぶ。	冷却速度と変態温度の関係を知る。
		13週	炭素鋼[27～30]：熱処理について学ぶ。	焼入れ・焼戻しを理解する。
		14週	炭素鋼[27～30]：熱処理について学ぶ。	等温変態および焼鈍しを理解する。
		15週	炭素鋼[27～30]：熱処理について学ぶ。	焼ならしを理解する。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	応力とひずみを説明できる。	2	前1,前3,後14,後15
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	2	
				応力-ひずみ線図を説明できる。	2	
				許容応力と安全率を説明できる。	2	
				断面が変化する棒について、応力と伸びを計算できる。	2	
			材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	2	
				金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途を説明できる。	2	
				引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。	3	
				硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。	3	
				脆性および靱性の意味を理解し、衝撃試験による粘り強さの試験方法を説明できる。	3	
				疲労の意味を理解し、疲労試験とS-N曲線を説明できる。	3	
				機械的性質と温度の関係およびクリープ現象を説明できる。	3	
				金属と合金の結晶構造を説明できる。	3	
				金属と合金の状態変化および凝固過程を説明できる。	3	
				合金の状態図の見方を説明できる。	2	
				塑性変形の起り方を説明できる。	3	
				加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる。	3	
				鉄鋼の製法を説明できる。	3	
				炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。	3	
				Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。	2	
				焼きなましの目的と操作を説明できる。	3	
				焼きならしの目的と操作を説明できる。	3	
				焼入れの目的と操作を説明できる。	3	
				焼戻しの目的と操作を説明できる。	3	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	35	0	0	0	10	0	45
専門的能力	35	0	0	0	5	0	40
分野横断的能力	10	0	0	0	5	0	15