

福島工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	材料学
科目基礎情報					
科目番号	0041		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	機械システム工学科		対象学年	2	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	材料学 久保井徳洋 榎原恵蔵 コロナ社				
担当教員	鈴木 茂和				
到達目標					
①結晶構造を理解し、欠陥や変形について理解できるようにする ②簡単な平衡状態図について理解できるようにする ③鋼などの熱処理による組織変化と強さなどの関係を理解できるようにする ④日常使用されている材料の種類と特性を理解できるようにする。 ⑤実際に使用されている材料の特性と応用が理解できるようにする。					
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		各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。	
評価項目2		代表的な鋼及び非鉄金属材料の組成、相、組織の関係を熱力学を基礎に理解できる	代表的な鋼及び非鉄金属材料の組成、相、組織の関係を理解できる	代表的な鋼及び非鉄金属材料の相図が理解できない	
評価項目3		代表的な非金属材料の組成、構造を理解し、金属材料を含め、強度の意味、強度に影響する因子、試験法を、微細組織、組成、格子欠陥、マクロ欠陥との関係で理解する	代表的な非金属材料の組成、構造を理解し、金属材料を含め、強度の意味、強度に影響する熱処理などの因子、試験法を理解する	主要な非金属材料の組成、構造、金属材料を含め、強度の意味、試験法が理解できない	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	機械材料の基礎となる結晶構造、欠陥、変形、平衡状態図および金属材料の熱処理による組織と強さについて学ぶ、また、鉄鋼材料、非鉄金属材料、非金属材料における種類と特徴について学習し、機械に活用されている材料を理解する。				
授業の進め方・方法	中間試験、期末試験共に50分間の試験を実施する。定期試験成績を80%、小テスト等を20%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。				
注意点	機械技術者として必要な材料学の基本的事項を学び、実習で体得したことを基に発展して物事を考えるようにする。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	序論	ガイダンス、工業材料について	
		2週	材料の分類	工業材料として用いられている種類を把握する	
		3週	材料の評価方法	材料の試験法と評価法	
		4週	材料の結晶構造	原子配列と種々の結晶構造	
		5週	結晶面と結晶方向の表示法	結晶構造における結晶面と結晶方向の関係と表示	
		6週	結晶構造の欠陥とすべり変形	結晶の変形方法	
		7週	金属の回復と再結晶	熱処理による結晶の回復課程	
		8週	総括演習	これまでに学習した内容を再確認する	
	2ndQ	9週	相率と全率固溶状態図	物質の状態変化と全卒固溶状態図	
		10週	共晶型状態図と組織	共晶組織と共晶型状態図	
		11週	Fe-C系状態図と組織	Fe ₃ Cを含んだ時の状態図組織	
		12週	鋼の変態	熱負荷による鋼の状態変化	
		13週	鋼の熱処理	鋼の熱処理による硬さと組織	
		14週	構造用金属材料	機械に使用される炭素鋼の種類	
		15週	総括演習	これまでに学習した内容を再確認する	
		16週			
後期	3rdQ	1週	鋳造用金属材料	鋳鉄、鋳鋼品、鋳造用Cu合金、鋳造用Al合金について理解する	
		2週	工具用金属材料	工具鋼、焼結超硬工具について理解する	
		3週	耐食材料	ステンレス鋼、表面処理鋼板、防食設計について理解する	
		4週	耐熱金属材料	高温酸化、クリープ現象、拡散速度、耐熱鋼について理解する	
		5週	特殊機能金属材料	易融合金、磁性金属材料、形状記憶合金、アモルファス合金について理解する	
		6週	高分子材料		
		7週	エラストマー材料		
		8週	総括演習	これまでに学習した内容を再確認する	

4thQ	9週	接着剤	接着・接合のメカニズムとその機能，接着剤の分類について理解する
	10週	セラミックス材料	セラミックスの分類法，酸化物系セラミックス，炭化物系セラミックス，窒化物系セラミックスについて理解する
	11週	セラミックスの製造プロセス	原料粉体の製造・調整，成形品の製造，焼成品の製造について理解する
	12週	機械材料としてのセラミックス	アルミナ，窒化ケイ素，ジルコニア，窒化アルミニウム，炭化ケイ素について理解する
	13週	複合材料 1	プラスチック基複合材料，FRPの製造，異方性と積層，繊維強化合金の製造方法と特性，粒子分散強化合金の製造方法と特性について理解する
	14週	複合材料 2	一方凝固共晶合金の製造方法と特性，クラッド材，セラミックス基複合材料，繊維強化セラミックス，粒子分散強化セラミックスについて理解する
	15週	総括演習	これまでに学習した内容を再確認する
	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 材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	3	後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。	3	後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	後3
			硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。	3	後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	後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	後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	後3
			金属と合金の結晶構造を説明できる。	3	後4,後5
			金属と合金の状態変化および凝固過程を説明できる。	3	後9,後10,後11
			合金の状態図の見方を説明できる。	3	後9,後10,後11
			塑性変形の起り方を説明できる。	3	後6
			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	後6
			鉄鋼の製法を説明できる。	3	後14
			炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。	3	後14
			Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。	3	後11
			焼きなましの目的と操作を説明できる。	3	後13
			焼きならしの目的と操作を説明できる。	3	後13
			焼入れの目的と操作を説明できる。	3	後13
焼戻しの目的と操作を説明できる。	3	後13			

評価割合

	試験	小テスト	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	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	10	0	0	0	0	40
専門的能力	50	10	0	0	0	0	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0