八戸工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	材料強度学(3172)

科目基礎情報

科目番号	4C35	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	産業システム工学科マテリアル・バイオ工学コース	対象学年	4
開設期	秋学期(3rd-Q)	週時間数	3rd-Q:2
教科書/教材	基礎から学ぶ　構造金属材料学, 丸山公一他, 内田老鶴圃、機械・金属材料学, 黒田大介他, 実教出版、教員作成資料		
担当教員	新井 宏忠		

到達目標

1. 拡散と回復・再結晶挙動と組織形成の関連を説明できる。
2. 金属材料の性質とミクロ組織を関連付けて説明できる。
3. 鉄鋼材料の組織制御と強度の関係について説明できる。

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
金属結晶中の拡散現象	金属中の拡散機構を数式を用いて説明できる。	教科書等の参考情報により、金属中の拡散機構を数式を用いて説明できる。	教科書等の参考情報を参照しても、金属中の拡散機構を説明できない。
金属結晶の回復と再結晶	金属組織の回復現象や再結晶現象をひずみエネルギーの観点から説明できる。	教科書等の参考情報により、金属組織の回復現象や再結晶現象をひずみエネルギーの観点から説明できる。	教科書等の参考情報を参照しても、金属組織の回復現象や再結晶現象をひずみエネルギーの観点から説明できない。
鉄鋼材料の組織形成（拡散変態）	鉄鋼材料に見られる代表的な組織を鉄-炭素系状態図を用いて説明でき、組織名を挙げられる。	教科書等の参考情報により、鉄鋼材料に見られる代表的な組織を鉄-炭素系状態図を用いて説明でき、組織名を挙げられる。	教科書等の参考情報を参照しても、鉄鋼材料に見られる代表的な組織を鉄-炭素系状態図を用いて説明できない。
鉄鋼材料の組織形成（無拡散変態）	鉄鋼材料におけるマルテンサイト変態の特性を説明できる。	教科書等の参考情報により、鉄鋼材料におけるマルテンサイト変態の特性を説明できる。	教科書等の参考情報を参照しても、基鉄鋼材料におけるマルテンサイト変態の特性を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

ディプロマポリシー DP3 ◎

教育方法等

概要	【開講学期】秋学期週２時間 材料は身の回りに数多く存在し、種々の力学的性質や機能的性質を発現する。本講義では、構造材料、特に金属材料の特性について学び、組織形成に関連した現象を理解し、特に鉄鋼材料の組織と材料特性の理解を目標とする。
授業の進め方・方法	材料組織学Iに続き、金属素材を中心に材料強度発現を理解するために現象・メカニズムを説明する。この講義では、特に、組織形成に関係する拡散現象、加工と再結晶、鉄鋼材料の組織制御について講義する。 ○評価方法 ・到達度試験80%、課題20%の割合で評価する。 ・総合評価は100点満点として、60点以上を合格とする。 ・補充試験の場合は、試験の点数のみで合格となり、60点として評価する。 （ただし、補充試験は1回のみ実施する。）
注意点	・材料組織学I,IIの内容が基礎知識として求められるので、必要に応じて復習に努めること。 ・自学自習は到達度試験にて評価する。

授業の属性・履修上の区分

☐ アクティブラーニング	☐ ICT 利用	☐ 遠隔授業対応	☐ 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
後期	3rdQ	1週	拡散①	原子の移動現象（拡散）について理解する。
		2週	拡散②	固体中の原子の拡散機構を理解する。
		3週	回復と再結晶①	加工熱処理に関わる回復・再結晶現象を理解する。
		4週	回復と再結晶②	加工熱処理との関係を把握する。
		5週	鉄鋼材料の組織制御と強度①	鉄-炭素系の状態図を理解する。
		6週	鉄鋼材料の組織制御と強度②	鉄-炭素系状態図に現れる相の名称・組織名を把握する。
		7週	鉄鋼材料の組織制御と強度③	鉄-炭素系の合金に現れる組織とその特性を理解する。
		8週	到達度試験	

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
基礎的能力	自然科学	物理	熱	原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について説明できる。	1	
				時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを説明できる。	1	
				気体の内部エネルギーについて説明できる。	2	
		化学(一般)	化学(一般)	代表的な金属やプラスチックなど有機材料について、その性質、用途、また、その再利用など生活とのかかわりについて説明できる。	2	
				物質が原子からできていることを説明できる。	2	
				単体と化合物がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	2	
				同素体がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	1	

				純物質と混合物の区別が説明できる。	3	
				物質を構成する分子・原子が常に運動していることが説明できる。	1	
				水の状態変化が説明できる。	2	
				物質の三態とその状態変化を説明できる。	3	
				原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。	2	
				同位体について説明できる。	1	
				放射性同位体とその代表的な用途について説明できる。	1	
				価電子の働きについて説明できる。	1	
				原子のイオン化について説明できる。	2	
				イオン結合について説明できる。	2	
				イオン結合性物質の性質を説明できる。	2	
				イオン性結晶がどのようなものか説明できる。	2	
				共有結合について説明できる。	2	
				構造式や電子式により分子を書き表すことができる。	2	
				自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。	3	
				金属の性質を説明できる。	3	
				アボガドロ定数を理解し、物質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。	2	
				分子量・式量がどのような意味をもつか説明できる。	1	
				気体の体積と物質量の関係を説明できる。	1	
				化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。	1	
				化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。	1	
				質量パーセント濃度の説明ができ、質量パーセント濃度の計算ができる。	3	
				モル濃度の説明ができ、モル濃度の計算ができる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	有機化学	代表的な官能基を有する化合物を含み、IUPACの命名法に基づき、構造から名前、名前から構造の変換ができる。	1	
			無機化学	イオン結合と共有結合について説明できる。	2	
				金属結合の形成について理解できる。	3	
				結晶の充填構造・充填率・イオン半径比など基本的な計算ができる。	3	
			化学工学	SI単位への単位換算ができる。	3	後1

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	80	20	100
分野横断的能力	0	0	0