令和２年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

金属フロンティア工学専攻

Department of Metallurgy

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	材料社会学特論				2		特任教授　吉岡　洋明　工学	左記の学際基盤科目および関連科目のうちから，4単位以上選択履修すること。
	環境材料学特論				2		教　授　和田山智正　環境科学	
	金属プロセス工学特論				2		教　授　長坂　徹也　金属フロ	
	創形創質プロセス学特論				2		教　授　貝沼　亮介　金属フロ 教　授　及川　勝成　金属フロ	
	先端マテリアル物理化学特論				2		教　授　朱　鴻民　金属フロ 教　授　コマロフ　セルゲイ　金属フロ 教　授　粕壁　善隆　高度教養教育・学生支援機構	
	プロセス設計学特論				2		教　授　柴田　浩幸　多元研	
	プロセス制御学特論				2		教　授　古原　忠　金研 教　授　市坪　哲　金研 教　授　埜上　洋　多元研 教　授　高橋　幸生　多元研	
	金属プロセス工学特論※ Metallurgical Process Engineering		E		2		教　授　貝沼　亮介　金属フロ 教　授　及川　勝成　金属フロ 教　授　古原　忠　金研 教　授　市坪　哲　金研 教　授　埜上　洋　多元研 教　授　柴田　浩幸　多元研 教　授　高橋　幸生　多元研	
	材料理化学特論※ Advanced Course on Materials Physical Chemistry		E		2		教　授　朱　鴻民　金属フロ 教　授　コマロフ　セルゲイ　金属フロ 教　授　粕壁　善隆　高度教養教育・学生支援機構	
	インターンシップ研修				1～2		全教員	
	金属フロンティア工学特別講義							
関連科目	本研究科委員会において関連科目として認めたもの。							
専門科目	金属プロセス工学特別研修	毎年			4		教　授　長坂　徹也　金属フロ 准教授　三木　貴博　金属フロ	左記の授業科目のうちから，4単位以上選択履修すること。
	創形創質プロセス学特別研修	毎年			4		教　授　貝沼　亮介　金属フロ 教　授　及川　勝成　金属フロ 准教授　大森　俊洋　金属フロ	
	先端マテリアル物理化学特別研修	毎年			4		教　授　朱　鴻民　金属フロ 教　授　コマロフ　セルゲイ　金属フロ 教　授　粕壁　善隆　高度教養教育・学生支援機構 准教授　竹田　修　金属フロ 准教授　吉川　昇　金属フロ	
	プロセス設計学特別研修	毎年			4		教　授　柴田　浩幸　多元研 准教授　助永　壮平　多元研	
	プロセス制御学特別研修	毎年			4		教　授　古原　忠　金研 教　授　市坪　哲　金研 教　授　埜上　洋　多元研 教　授　高橋　幸生　多元研 准教授　宮本　吾郎　金研 准教授　岡本　範彦　金研 准教授　篠田　弘造　多元研	
	金属フロンティア工学博士研修	毎年		8			全教員	

金属フロンティア工学専攻

1. 所属専攻の学際基盤科目，専門科目及び関連科目の単位数を合わせて 16 単位以上を修得すること。
2. 英語で併記した科目（使用言語欄：E）については，下記形態により開講する。英語開講年度等は，授業時間割等で確認すること（Lectures written in both Japanese and English are given in the following styles.）。
   ※　英語開講：英語で講義する科目。講義スライドやレポート課題・試験問題等の資料はすべて英語で提供する（Lectures given in English. All the materials, reports and exams are given in English.）。

材料社会学特論【TMLMAE701】 2単位
Advanced Social Engineering for Material Engineers
選・必 特任教授 吉岡 洋明

「火力発電機器の設計・製造・保守と材料技術」火力発電プラントの主要設備であるガスタービン，蒸気タービン，ボイラーの設計，製造，保守，診断に材料技術がどのように活用されているのか，また，その開発が企業の中でどのように行われ実機適用に至っているのかを，活用および開発事例を基に紹介する。

環境材料学特論【TMLMAE702】 2単位
Ecomaterials Science
選・必 教 授 和田山智正

上記の担当教員が中心となって，下記の3つの講義を基本的に隔年で開講する。
1. 材料の環境適合性を高めるために必要な，各種評価法の原理と実施法を修得する。材料の原料から廃棄までの全ライフサイクルに亘って環境負荷を定量評価する LCA，エネルギーミニマム・プロセスや排出エネルギーのカスケード利用設計に必要なエネルギー解析，リサイクルにおける蓄積物質の影響評価などについて教育する。
2. 材料プロセスが環境に及ぼす影響を分類・整理して，その定量的解析法と評価法を知るとともに，高効率環境調和プロセスを構築する方策，プロセスから排出される様々な環境汚染物質の除去技術，リサイクルや分離技術の重要性を理解する。以上の教育を，物理化学，移動現象論，反応工学，精製学および環境科学に基づいて行う。
3. 環境に調和する材料機能を分類・整理し，機能発現の方法と原理を習得する。材料表面の構造と物性，天然資源からの機能性微粒子の合成，メカノケミストリーによる機能発現，環境に調和した機能材料の設計理念など，材料機能を環境調和性との関連において教育する。

金属プロセス工学特論【TMLMAE703】 2単位
Metallurgical Process Engineering
選・必 教 授 長坂 徹也

鉄鋼，非鉄金属や各種素材の高純度化，高清浄化，それらの製造プロセスのエネルギーミニマム化，リサイクルを考慮した省資源化，究極的には閉鎖系を目指すエミッションミニマム化を考慮した製造プロセス開発の基礎原理を対象とし，最適プロセスの設計を指向して，化学反応論，反応速度論，熱工学，移動論，プロセス工学，計測工学等に基づく講義を行う。

創形創質プロセス学特論【TMLMAE704】 2単位
Materials Forming and Stuructural Control
選・必 教 授 貝沼 亮介
教 授 及川 勝成

これからの材料創製は，ナノレベルからミクロ，マクロへのスケールでの材料科学的研究とともに，原料及び素材から最終製品に至るプロセス設計を環境やエネルギー効率を考慮して総合的に研究する必要がある。本特論では，素材から製品に至る創製プロセスの最適化の際に基礎となる材料科学とプロセス工学に基づいた総合的な学問分野について，特にコンピュータシミュレーミーション技術や仮想実験やプロセスのモデリング等の手法を駆使した新しい創形創質プロセスに関する研究成果とその応用について講義する。

先端マテリアル物理化学特論【TMLMAE705】 2単位
Advanced Materials Physical Chemistry
選・必 教 授 朱 鴻民
教 授 ｺﾏﾛﾌ ｾﾙｹﾞｲ 教 授 粕壁 善隆

金属を始めとする各種工業材料の製造，開発，改良の基盤となる技術を支え，より高度な材料の創製を行うためには，高温溶融体のマクロな物理化学的性質を始めとして異相界面におけるミクロな現象の解明に到るまでの材料とその状態に関する総合的な解析が必要である。このための熱力学，融体物性論，界面現象論とその計測評価技術，応用について講義する。

プロセス設計学特論【TMLMAE706】 2単位
Advanced Course on Material Processing Design
選・必 教 授 柴田 浩幸

金属，特に，鉄鋼材料の精錬・凝固プロセスに関わる諸現象の解析と最適化のために，広く行われてきた研究成果を紹介し，今後の課題発掘と解決方法の博士研修を行う。

プロセス制御学特論【TMLMAE707】 2単位
Control of Metallurgical Processes
選・必 教 授 古原 忠
教 授 市坪 哲 教 授 埜上 洋
教 授 高橋 幸生

各種素材製造や新材料の合成プロセスの開発，改良，制御について平衡論，速度論およびプロセス工学等に基づく高度研究法の原理習得を目指す。新プロセスの開発は原料物性やプロセス特性に強く依存するため，物質の特性評価とプロセス評価の両面を総合的に解析することが重要である。また，環境の保持・改善のため，現行および新規開発プロセスのエネルギー消費削減や物質のリサイクルなどに関連するプロセスの解明，制御の研究法にも力点を置く。これらの方法論の基礎となる熱力学，移動現象工学，エネルギー工学，コンピューター・シミュレーションなどについて高度な専門教育を行う。

金属プロセス工学特論【TMLMAE708】 2単位
Metallurgical Process Engineering
選・必 教 授 貝沼 亮介
教 授 及川 勝成 教 授 埜上 洋
教 授 柴田 浩幸 教 授 古原 忠
教 授 市坪 哲 教 授 高橋 幸生

This lecture will deal with the process of material production. Focus will be placed on thermodynamics, physicochemical properties interfacial phenomena, solidification material processing metallurgical processes, and the environmental problems related to the current processes.

材料理化学特論【TMLMAE709】 2単位
Advanced Course on Materials Physical Chemistry
選・必 教 授 朱 鴻民
教 授 ｺﾏﾛﾌ ｾﾙｹﾞｲ 教 授 粕壁 善隆

This lecture deals with fundamental and applied physical chemistry based on the statistical mechanics, chemical thermodynamics, thermophysics, electrochemistry, X-ray scattering, high energy beam and surface treatment, and is focused on various materials such as molten metals and salts, high purity metals, semiconductors, metallic compounds, nano-materials, biomaterials, non-equilibrium materials, surface and interfaces.

インターンシップ研修【TMLMAE910】 1～2単位
Internship training
選・必 全教員

2週間～1カ月程度，実地演習として企業にて実習，研究活動を行う。

金属フロンティア工学特別講義【TMLMAE811】
Special Lecture on Metallurgy
選・必

専門分野及び関連分野における最新の学問研究成果を紹介し，博士研修に関する専門的知識の増進及び学問の創造・発展を目指す特別講義である。

金属プロセス工学特別研修【TMLMAE712】 4単位
Advanced Seminar on Metallurgical Process Engineering
選・必 教　授　長坂　徹也
准教授　三木　貴博

金属プロセス工学における博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

創形創質プロセス学特別研修【TMLMAE713】 4単位
Advanced Seminar on Materials Forming and Structural Control
選・必 教　授　貝沼　亮介
教　授　及川　勝成
准教授　大森　俊洋

創形創質プロセス学グループにおける博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

先端マテリアル物理化学特別研修【TMLMAE714】 4単位
Advanced Seminar on Materials Physical Chemistry
選・必 教　授　朱　鴻民
教　授　ｺﾏﾛﾌ ｾﾙｹﾞｲ　教　授　粕壁　善隆
准教授　竹田　修　准教授　吉川　昇

先端マテリアル物理化学グループにおける博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

プロセス設計学特別研修【TMLMAE715】 4単位
Advanced Seminar on Material Processing Design
選・必 教　授　柴田　浩幸
准教授　助永　壮平

プロセス設計学グループにおける博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

プロセス制御学特別研修【TMLMAE716】 4単位
Advanced Seminar on Process Control for Materials Processing
選・必 教　授　古原　忠
教　授　市坪　哲　教　授　埜上　洋
教　授　高橋　幸生　准教授　宮本　吾郎
准教授　岡本　範彦　准教授　篠田　弘造

プロセス制御学グループにおける博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

金属フロンティア工学博士研修【TMLMAE717】 8単位
Doctor Course Seminar on Metallurgy
必修 全教員

金属プロセス工学，創形創質プロセス学，先端マテリアル物理化学，プロセス設計学，プロセス制御学の各グループに所属し，研究，研究発表，討論，文献紹介などの実験及び演習を行う。