

I docenti dei corsi obbligatori del settore di Scienza e Tecnologia dei Materiali della laurea triennale in Ingegneria Chimica e dei Materiali e della laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali per coordinare i programmi dei corsi in modo da evitare sovrapposizioni e al contempo arricchire l'offerta formativa su specifici argomenti relativi a ceramici e vetri.

Sulla base delle rilevazioni fatte dalla commissione per l'analisi dei programmi dei corsi della Laurea Magistrale, si è deciso di modificare i programmi come sotto indicato:

Glass Science and Technology

Per sopperire alla mancanza di informazioni specifiche relativamente alle vetro-ceramiche, a partire dall'anno prossimo verrà introdotta una serie di slides per discutere le loro principali caratteristiche, in particolare la loro struttura e la loro fabbricazione (le proprietà delle vetro-ceramiche sono già attualmente discusse quando vengono presentate le proprietà dei vetri). Per non ridurre altre parti del corso, verrà eliminata la piccola parte riguardante i vetri metallici attualmente svolta al termine della discussione sulla struttura dei vetri.

Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici e Materials Selection and Design

I docenti dei corsi di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici e di Materials Selection and Design collaboreranno alla definizione di nuovi casi di studio riguardanti ceramici di largo uso ingegneristico, ed in particolare per il campo automotive e quello delle attrezzature sportive di alto livello.

Fondamenti di Scienza dei Materiali (L ICM)

Poiché la parte di tecnologia dei materiali viene affrontata in modo approfondito nei corsi della magistrale, mentre si è rilevata una carenza delle proprietà funzionali (elettriche, magnetiche ed ottiche) dei materiali, il programma del corso verrà modificato togliendo gli argomenti relativi alla produzione di metalli, ceramici, vetri e polimeri, e si introdurrà una parte relativa alle proprietà funzionali dei materiali.

Enrico Bernardo, docente di Materials Selection and Design

Paolo Colombo, docente di Glass Science and Technology

Massimo Guglielmi, docente di Scienza e Tecnologia dei Ceramici

Alessandro Martucci, docente di Fondamenti di Scienza dei Materiali Ceramici

I docenti dei corsi obbligatori del settore di Metallurgia della laurea triennale in Ingegneria Chimica e dei Materiali e della laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali per coordinare i programmi dei corsi in modo da evitare sovrapposizioni di argomenti.

Si è concordato che gli argomenti fondamentali per le conoscenze di metallurgia saranno suddivisi nel seguente modo

Metallurgia Fisica

Cenni di metallurgia di processo,

Struttura atomica e legami, La cristallografia dello stato metallico, La costituzione delle leghe metalliche, Relazione tra struttura e proprietà, I difetti (1D, 2D, 3D)

La solidificazione e meccanismi di nucleazione ed accrescimento

Trasformazioni in fase solida: precipitazione di una fase, trasformazioni eutettoidiche, trasformazioni martensitiche;

La deformazione elastica, la deformazione plastica, le dislocazioni, i meccanismi di rafforzamento per incrudimento, interazioni tra dislocazioni e fasi microstrutturali

Le proprietà meccaniche

Riassetto e ricristallizzazione, scorrimento viscoso

La frattura, la fatica, l'usura

Il diagramma Ferro carbonio e ferro cementite

Tecnologia dei materiali metallici

Generalità sugli Acciai: Classificazione e designazione secondo normativa vigente; principali classi di impiego. Trattamenti termici: ricotture; tempra e concetto di temprabilità; rinvenimento e trattamenti criogenici; tempra superficiale; La diffusione e basi teoriche per i trattamenti di arricchimento superficiale Trattamenti termochimici degli acciai: carbocementazione; nitrurazione; carbonitrurazione e nitrocarburazione; borurazione.

L'alluminio e le sue leghe: designazione, leghe da deformazione plastica e loro utilizzi.

Il titanio e le sue leghe

Leghe del rame: Classificazione, designazione e proprietà.

Saldatura: aspetti metallurgici e microstrutturali; origine dei difetti nelle diverse zone e possibili rimedi.

Metallurgia delle polveri: produzione delle polveri metalliche; proprietà delle polveri e dei compatti; sinterizzazione e trattamenti post-sinterizzazione.

Classi di superleghe per applicazioni ad elevate temperature ed in ambienti aggressivi/ossidanti

Cenni su trattamenti superficiali (galvanici, deposizioni da fase vapore, spray)

Ironmaking and Steelmaking (in futuro Metal production)

Materie prime per la produzione della ghisa e dell'acciaio: generalità sui processi di estrazione ed arricchimento dei minerali di ferro, carbone fossile e calcare.

Fondamenti di termodinamica e cinetica di processo: l'equilibrio chimico, l'attività, costanti cinetiche.

Le reazioni all'altoforno: i processi di riduzione dei minerali di ferro

Il processo di riduzione all'altoforno e impianti ancillari; produzione del coke.

Bilanci di materia e di energia dell'altoforno.

Le reazioni di acciaieria: i processi di ossidazione della ghisa

Il processo di produzione dell'acciaio al convertitore

Bilanci di materia ed energia del convertitore.

L'acciaieria elettrica: il forno elettrico ad arco.

Le reazioni di affinazione dell'acciaio: i processi fuori forno.

I processi sottovuoto in acciaieria

La produzione degli acciai legati: acciai inossidabili, processo AOD.

La colata continua: descrizione delle varie fasi del processo e metodi di controllo della microstruttura.

I processi di rifusione.

Processi di Fonderia di ghisa, acciaio e preparazione delle staffe.

Produzione primaria dell'alluminio; processi di fonderia delle leghe di alluminio Effetti degli alliganti.

Strategie per il controllo della microstruttura

Produzione primaria e secondaria del rame e delle sue leghe.

Processi di produzione delle superleghe e materiali per alta temperatura

Padova, 9 luglio 2020

Lucia Nicola, docente di Metallurgia Fisica

Andrea Zambon, docente di Tecnologia dei Materiali Metallici

Manuele Dabalà, docente di Ironmaking and Steelmaking

I docenti dei corsi obbligatori relativi ai polimeri della laurea triennale in Ingegneria Chimica e dei Materiali e della laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali si sono riuniti il 01/09/2020 per coordinare i programmi dei corsi in modo da evitare sovrapposizioni di argomenti. Si è concordato che gli argomenti fondamentali per le conoscenze di materiali polimerici saranno suddivisi nel seguente modo:

SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI POLIMERICI

Formazione dei polimeri (polimerizzazione a stadi e polimerizzazione a catena), tecniche industriali di polimerizzazione;

Grado di polimerizzazione e peso molecolare;

Struttura dei polimeri, morfologie dei solidi polimerici (stato amorfo, tg, volume libero, polimeri semi-cristallini, struttura degli elastomeri),

Proprietà meccaniche (con cenni a proprietà reologiche) e viscoelasticità,

Proprietà termiche, ottiche, chimiche, elettriche

Principali tipologie di polimeri, compositi a matrice polimerica (cenni a matrici e fibre polimeriche), nanocompositi a matrice polimerica.

PROCESSI DI TRASFORMAZIONE E RICICLO DELLE MATERIE PLASTICHE

Additivazione,

Studio approfondito delle proprietà reologiche (reologia e reometria)

Processi di trasformazione (estrusione, iniezione, ecc.) e determinazione delle condizioni ottimali di processo

Tecnologie di riciclo (selezione, separazione, riciclo meccanico e chimico, termovalorizzazione)

PROGETTAZIONE CON I MATERIALI POLIMERICI

Definizione di Failure

Cause di failure meccanico e relativo dimensionamento di oggetti semplici per evitarlo

Cause di failure di tipo "termico" o "chimico" e strategie per evitarlo

Valutazioni degli effetti delle condizioni di utilizzo (sforzi, temperatura, umidità, solventi ecc.) sulle proprietà di oggetti in polimeri.

Correlazione materiale-design-processo di ottenimento, dimensionamento di sezioni adatte allo stampaggio a iniezione

Dimensionamento e normativa relativa a semplici oggetti (es. tubature) in materiale plastico

I docenti

Giovanna Brusatin, docente di scienza e tecnologia dei materiali polimerici

Alessandra Lorenzetti, docente di progettazione con i materiali polimerici

Michele Modesti, docente di processi di trasformazione e riciclo delle materie plastiche