

STRUTTURA	Scuola politecnica - UNIPA
ANNO ACCADEMICO	2014-2015
CORSO DI LAUREA (o LAUREA MAGISTRALE)	Corso di Laurea Magistrale in Scienza e Ingegneria dei Materiali
INSEGNAMENTO	Tecnologie di lavorazioni dei Materiali C.I. mod I: Tecnologia e Lavorazione di Materiali non polimerici; mod II: Tecnologia e Lavorazione dei Materiali Polimerici
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante-Affine
AMBITO DISCIPLINARE	Dalla Tabella della Classe di Laurea o di Laurea Magistrale
CODICE INSEGNAMENTO	17377
ARTICOLAZIONE IN MODULI	SI
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-IND/16 + ING-IND/22
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Gianluca Buffa RTD Università di Palermo
DOCENTE COINVOLTO (MODULO 2)	Francesco Paolo La Mantia PO Università di Palermo
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	192
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	108
PROPEDEUTICITÀ	Prerequisiti: Conoscenza delle proprietà meccaniche dei materiali, conoscenza della meccanica dei solidi, tutti argomenti studiati ed analizzati nei corsi di Fisica, Fisica Tecnica, Scienza delle Costruzioni, Tecnologie generali dei materiali.
ANNO DI CORSO	1
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, (Prova Scritta)
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Consultare il sito politecnica.unipa.it

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding): Lo studente al termine del modulo avrà conoscenza delle problematiche inerenti le 4 tecnologie
--

di lavorazione meccanica (fonderia, asportazione di truciolo, deformazione plastica, saldatura) per i metalli e le tecnologie di lavorazione dei polimeri. L'approccio didattico mira a definire completamente il problema fisico e tecnologico e di connetterlo strettamente con le conoscenze di base e con problemi simili. Conoscenza e capacità di comprensione applicate (applying knowledge and understanding): • Lo studente sarà in grado di comprendere le più moderne ed avanzate tecnologie di lavorazione meccanica ed ottimizzarne i parametri operativi. Capacità di riconoscere e di discutere sulle: • Principali caratteristiche e proprietà dei polimeri • Polimeri amorfi e semicristallini • Viscoelasticità lineare e non lineare • Proprietà reologiche • Principali operazioni di trasformazione dei materiali polimerici • Relazioni proprietà - struttura - lavorazione Autonomia di giudizio (making judgements) • Lo studente sarà in grado di interpretare la scelta dei parametri operativi delle diverse tecnologie ed eventualmente modificarli per specifiche esigenze Lo studente sarà in grado di determinare le principali proprietà dei sistemi polimerici. Inoltre, avrà acquisito la capacità di identificare i materiali necessari per ciascuna applicazione. Abilità comunicative (communication skills) • Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarò in grado di sostenere conversazioni su tematiche inerenti argomenti di tecnologia di lavorazione dei materiali polimerici e non polimerici. Capacità di apprendere (learning skills) • Lo studente sarà in grado di affrontare in autonomia qualsiasi problematica relativa all'individuazione delle principali proprietà dei materiali polimerici e non polimerici, alla loro caratterizzazione ed all'ottimizzazione dei processi di trasformazione e lavorazione.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO La conoscenza adeguata degli aspetti metodologici-operativi relativi agli argomenti oggetto del corso e la capacità di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi della tecnologia meccanica per materiali metallici.
--

MODULO	Tecnologia e Lavorazione di Materiali non polimerici
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
5	Tecnologia della fonderia in terra ed in forma. Presso ed inietto fusione. Difetti nei pezzi fusi. Analisi non distruttive. Costi di produzione
10	Lavorazioni per asportazione di truciolo. Principi delle lavorazioni per asportazione di truciolo. Le macchine utensili per asportazione di truciolo. Gli utensili. Costi e tempi di lavorazione. Ottimizzazione dei processi di lavorazione
10	Lavorazioni per deformazione plastica. Cenni di teoria della plasticità dei metalli. Lavorazioni del pieno, lavorazioni delle lamiere metalliche.
7	Tecniche di saldatura e giunzione. Tecniche per fusione. Tecniche allo stato solido.
	ESERCITAZIONI
3	Tecnologia della fonderia.
6	Lavorazioni per asportazione di truciolo. Le macchine utensili per asportazione di truciolo. Gli utensili.
6	Lavorazioni per deformazione plastica di pezzi pieni e di lamiere metalliche.
3	Tecniche di saldatura dei metalli.
TESTI CONSIGLIATI	Gabrielli, Ippolito, Micari "Analisi e tecnologia delle lavorazioni meccaniche", Mc Graw Hill

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Obiettivo del modulo è approfondire alcune tematiche inerenti alla struttura chimica e le reazioni di polimerizzazione dei principali polimeri industriali e introdurre lo studente alla conoscenza della viscoelasticità e del comportamento reologico dei materiali polimerici.

Gli approfondimenti dei Modelli di Maxwell e Kelvin-Voigt permetteranno la definizione dei tempi di rilassamento dei polimeri e il calcolo degli spettri dei tempi di rilassamento.

Saranno studiati il principio di sovrapposizione degli effetti e il principio di equivalenza tempo-temperatura.

Saranno anche trattate alcuni concetti del comportamento reologico dei materiali polimerici, in particolare si discuterà sulla viscosità non-Newtoniana e sulle relazioni tra i parametri molecolari e il comportamento reologico dei polimeri.

Inoltre sarà approfondito lo studio delle proprietà dinamico-meccaniche e delle principali operazioni di trasformazione dei materiali polimerici. Sarà acquisita la capacità di collegare e stabilire le principali relazioni proprietà – struttura – lavorazione.

La parte finale del corso prevede una introduzione alle principali operazioni di riciclo dei materiali polimerici e una breve discussione sulle principali applicazioni dei materiali riciclati

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
3	Polimeri, polimerizzazione e struttura chimica
3	Pesi molecolari e distribuzione dei pesi molecolari
3	Polimeri amorfi e semicristallini. Temperatura di transizione vetrosa. Materiali elastici e viscosi. Viscoelasticità
3	Modelli di Maxwell e di Kelvin-Voigt: Tempi di rilassamento e spettri dei tempi di rilassamento
3	Principio di sovrapposizione degli effetti e Principio di equivalenza tempo-temperatura
6	Reologia dei sistemi polimerici. Viscosità non-Newtoniana: Effetto dei parametri molecolari sulle curve di flusso, sforzi normali, flusso elongazionale.
3	Influenza dei parametri molecolari sulla viscosità newtoniana, sulla curva di flusso, sugli sforzi normali e sui fenomeni elastici
3	Proprietà dinamico meccaniche: Effetto dei parametri fisici e dei parametri molecolari sulle proprietà dinamico meccaniche
10	Operazioni di trasformazione dei materiali polimerici (lavorazione): estrusione, stampaggio ad iniezione, laminazione, film-blowing, filatura
4	Relazioni proprietà – struttura - lavorazione
2	Riciclo dei materiali polimerici: applicazioni
	ESERCITAZIONI
3	Calcolo della funzione degli spettri dei tempi di rilassamento
3	Calcolo della viscosità in funzione del gradiente di deformazione. Correzioni di Bagley e Rabinowitch
3	Dimostrazione di prova di trazione di un materiale duttile e un materiale fragile. Misurazione del modulo elastico, della tensione a rottura, dell'allungamento e della resistenza all'impatto.
6	Dimostrazione delle operazioni di trasformazione dei polimeri in estrusione, stampaggio ad iniezione, presso-fusione, film-blowing e filatura.
TESTI CONSIGLIATI	• AIM - "Fondamenti di Scienza dei Polimeri", a cura di M. Guaita, F. Ciardelli, F.P. La Mantia, E. Pedemonte, PaciniEditore 1998. • J. M. Dealy, K.F. Wissbrun, "Melt rheology and its role in plastics processing", Chapman & Hall, 1990. • L.E. Nielsen, R.F. Landel, "Mechanical properties of polymers and composites", Marcel Dekker, Inc. 1994. • Dispense distribuite dal docente