

STRUTTURA	Scuola Politecnica - DICGIM
ANNO ACCADEMICO	2015/2016
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Ingegneria Chimica
INSEGNAMENTO	Tecnologia dei polimeri
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria Chimica
CODICE INSEGNAMENTO	07298
ARTICOLAZIONE IN MODULI	No
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	Ing-Ind/22
DOCENTE RESPONSABILE	Prof. Francesco Paolo La Mantia Professore Ordinario Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	54
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	II
SEDE	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
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	Prof. F.P. La Mantia Lunedì, Venerdì Ore 9-10 Ing. M.C. Mistretta Martedì, Giovedì Ore 10-12

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

L'approccio didattico mira a definire completamente il problema fisico e tecnologico e connetterlo strettamente con le conoscenze di base e con problemi simili.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

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

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

Lo studente sarà in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio problematiche complesse relative alle proprietà dei materiali polimerici e le correlazioni proprietà – struttura - lavorazione di questi materiali anche in contesti specializzati.

Capacità d'apprendimento

Lo studente sarà in grado di affrontare in autonomia qualsiasi problematica relativa all'individuazione delle principali proprietà dei materiali polimerici, alla loro caratterizzazione ed all'ottimizzazione dei processi di trasformazione.

OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo della prima parte del corso è approfondire alcune tematiche inerenti alla struttura chimica e le reazioni di polimerizzazione dei principali polimeri industriali e introdurre lo studente alla conoscenze 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.

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.
	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
TESTI CONSIGLIATI	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Dispense distribuite dal docente

OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo della seconda parte del corso è quello di approfondire lo studio delle proprietà dinamico-meccaniche, delle principali operazioni di trasformazione dei materiali polimerici e alla fine 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.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
---------------------	-------------------------

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	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	<ul style="list-style-type: none"> • AIM - “Fondamenti di Scienza dei Polimeri”, a cura di M. Guaita, F. Ciardelli, F.P. La Mantia, E. Pedemonte, Pacini Editore 1998. • L.E. Nielsen, R.F. Landel, “Mechanical properties of polymers and composites”, Marcel Dekker, Inc. 1994. • Dispense distribuite dal docente