

FACOLTÀ	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO	2013/2014
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Ingegneria Chimica
INSEGNAMENTO	Tecnologia dei polimeri
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria Chimica
CODICE INSEGNAMENTO	07298
ARTICOLAZIONE IN MODULI	SI
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	Ing-Ind/22
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Prof. Francesco Paolo La Mantia Professore Ordinario Università di Palermo
DOCENTE COINVOLTO (MODULO 2)	Ing. Nadka Tzankova Dintcheva Ricercatore confermato 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	I-II
SEDE	Consultare il sito www.ingegneria.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	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Prof. F.P. La Mantia Lunedì, Venerdì Ore 9-10 Ing. N.Tz. Dintcheva Martedì, Giovedì Ore 10-12

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente al termine del corso avrà conoscenza delle principali problematiche inerenti la struttura e le proprietà dei materiali polimerici con particolare riferimento alle operazioni di trasformazione e alle proprietà finali dei manufatti. Inoltre avranno la capacità di individuare le diverse tipologie di sistemi polimerici per ciascuna applicazione.

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 meccaniche
- Proprietà meccaniche e dinamico-meccaniche
- Principali operazioni di trasformazione dei materiali polimerici
- Relazioni proprietà - struttura – lavorazione
- Riciclo

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 DEL MODULO 1

Obiettivo del modulo è approfondire alcune tematiche inerenti alla struttura chimica e molecolare 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.

MODULO 1	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
1	Polimeri, polimerizzazione e struttura chimica
1	Pesi molecolari e distribuzione dei pesi molecolari
4	Polimeri amorfi e semicristallini. Temperatura di transizione vetrosa. Materiali elastici e viscosi. Viscoelasticità
5	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
4	Prove e 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, Pacini Editore 1998. • J. M. Dealy, K.F. Wissbrun, “Melt rheology and its role in plastics processing”, Chapman & Hall, 1990. • Dispense distribuite dal docente

<p>OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 2</p> <p>Obiettivo del modulo è quello di approfondire lo studio delle proprietà meccaniche e dinamico-meccaniche, delle principali operazioni di trasformazione dei materiali polimerici e alla fine di collegare e stabilire le principali relazioni proprietà – struttura – lavorazione.</p> <p>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.</p>
--

MODULO 2	
4	Proprietà meccaniche. Proprietà dinamico meccaniche: Effetto dei parametri fisici e dei parametri molecolari sulle proprietà dinamico meccaniche
12	Operazioni di trasformazione dei materiali polimerici (lavorazione): estrusione, stampaggio ad iniezione, laminazione, film-blowing, filatura
3	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.
3	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