



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DEPARTMENT	Ingegneria
ACADEMIC YEAR	2015/2016
MASTER'S DEGREE (MSC)	CHEMICAL ENGINEERING
SUBJECT	POLYMERS TECHNOLOGY
TYPE OF EDUCATIONAL ACTIVITY	B
AMBIT	50352-Ingegneria chimica
CODE	07298
SCIENTIFIC SECTOR(S)	ING-IND/22
HEAD PROFESSOR(S)	LA MANTIA FRANCESCO PAOLO Professore a contratto in Univ. di PALERMO quiescenza
OTHER PROFESSOR(S)	
CREDITS	6
INDIVIDUAL STUDY (Hrs)	96
COURSE ACTIVITY (Hrs)	54
PROPAEDEUTICAL SUBJECTS	
MUTUALIZATION	
YEAR	2
TERM (SEMESTER)	1° semester
ATTENDANCE	Not mandatory
EVALUATION	Out of 30
TEACHER OFFICE HOURS	LA MANTIA FRANCESCO PAOLO Tuesday 08:00 10:00 Ufficio al terzo piano dell'edificio & Viale delle Scienze Thursday 08:00 10:00 Ufficio al terzo piano dell'edificio & Viale delle Scienze

DOCENTE: Prof. FRANCESCO PAOLO LA MANTIA

PREREQUISITES	
LEARNING OUTCOMES	<p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</p> <ul style="list-style-type: none"> Lo studente al termine del modulo avrà conoscenza delle principali caratteristiche dei sistemi polimerici (reologia, viscoelasticità, proprietà meccaniche) e delle principali tecnologie di lavorazione dei polimeri (estrusione stampaggio a iniezione, filmatura, filatura). Inoltre conoscerà le relazioni fra struttura – morfologia – lavorazioni – proprietà. <p>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.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate (applying knowledge and understanding):</p> <ul style="list-style-type: none"> Lo studente sarà in grado di comprendere le più moderne ed avanzate tecnologie di lavorazione meccanica ed ottimizzarne i parametri operativi. <p>Capacità di riconoscere e di discutere su:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Viscoelasticità lineare e non lineare •Proprietà reologiche •Principali operazioni di trasformazione dei materiali metallici e polimerici •Relazioni proprietà - struttura - lavorazione <p>Autonomia di giudizio (making judgements)</p> <ul style="list-style-type: none"> Lo studente sarà in grado di interpretare la scelta dei parametri operativi delle diverse tecnologie ed eventualmente modificarli per specifiche esigenze <p>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.</p> <p>Abilità comunicative (communication skills)</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Capacità di apprendere (learning skills)</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 ed alle loro applicazioni.
ASSESSMENT METHODS	Prova Orale
EDUCATIONAL OBJECTIVES	<p>OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO</p> <p>Obiettivo del modulo è approfondire alcune tematiche inerenti alla struttura molecolare ed alla morfologia dei principali polimeri industriali e introdurre lo studente alla conoscenza della viscoelasticità e del comportamento reologico dei materiali polimerici.</p> <p>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.</p> <p>Saranno studiati il principio di sovrapposizione degli effetti e il principio di equivalenza tempo-temperatura.</p> <p>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.</p> <p>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.</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>
TEACHING METHODS	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio
SUGGESTED BIBLIOGRAPHY	<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. • L.E. Nielsen, R.F. Landel, "Mechanical properties of polymers and composites", Marcel Dekker, Inc. 1994. • Dispense distribuite dal docente

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
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

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
6	Modelli di Maxwell e di Kelvin-Voigt: Tempi di rilassamento e spettri dei tempi di rilassamento. 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. 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
9	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
Hrs	Practice
4	Calcolo della funzione degli spettri dei tempi di rilassamento
4	Misure reologiche e calcolo della viscosità in funzione del gradiente di deformazione. Correzioni di Bagley e Rabinowitsch
Hrs	Workshops
5	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.
5	Dimostrazione delle operazioni di trasformazione dei polimeri in estrusione, stampaggio ad iniezione, pressofusione, film-blowing e filatura.