Università degli Studi della Basilicata
Scuola di Ingegneria

INSEGNAMENTO: Elementi Costruttivi delle Macchine			
DOCENTE: Katia Genovese			
e-mail: katia.genovese@unibas.it			
Lingua di insegnamento	Italiano		
n. CFU: 6	A.A.: 2013-2014	sede: POTENZA	Semestre: 2°

CONTENUTI

Il corso di Elementi Costruttivi delle Macchine si propone di fornire agli allievi ingegneri le nozioni fondamentali sul comportamento meccanico dei materiali con particolare riguardo all'applicazione delle metodologie di progettazione strutturale di macchine e componenti meccanici in base a vincoli, carichi e condizioni generali di esercizio.

METODI DIDATTICI

Lezioni frontali ed Esercitazioni

TESTI DI RIFERIMENTO

Appunti e dispense del corso.

Per consultazione:
R. Giovannozzi, *Costruzione di Macchine*, Voll.1-2, Patron editore, Bologna.
F.P. Beer, E.R. Johnston, J.T. DeWolf, *Meccanica dei solidi: elementi di Scienza delle Costruzioni,* McGraw-Hill, Milano, 2002.
L. Vergani, *Meccanica dei materiali,* McGraw-Hill, Milano, 2001.
R.C. Juvinall, K. M. Marshek, *Fondamenti della progettazione dei componenti delle macchine,* Edizioni ETS, Pisa, 2001.
A. Bernasconi, M. Filippini, M. Giglio, A. Lo Conte, G. Petrone, M. Sangirardi, *Fondamenti di costruzioni di macchine*, McGraw-Hill, Milano, 2002.

OBIETTIVI FORMATIVI

Acquisizione delle conoscenze di base riguardanti le problematiche relative alla progettazione meccanica con particolare riferimento al dimensionamento/verifica a resistenza statica, a fatica e a frattura di semplici elementi meccanici e collegamenti saldati e filettati.

PREREQUISITI

Scienza delle Costruzioni

MODALITA' DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Progetto individuale o in gruppo
Prova scritta
Prova orale

PROGRAMMA ESTESO

Elementi fondamentali della progettazione meccanica.
Le fasi della progettazione. Dimensionamento di massima di componenti strutturali. Verifiche di resistenza statica, deformabilità, fatica. Coefficienti di sicurezza, tolleranze, normative. Logiche di progettazione: safe-life, fail-safe, damage-tolerant.

Stati di tensione e deformazione in organi di macchine. Richiami di teoria dell'elasticità.
Punto materiale e corpo rigido. Analisi cinematica del corpo rigido piano vincolato. Analisi cinematica di insieme di

corpi rigidi. Equilibrio del punto materiale e del corpo rigido. Reazioni vincolari. Equilibrio di un insieme isostatico di corpi rigidi. Azioni interne. Geometrie delle aree. Trazione, flessione, taglio, torsione. Stato di tensione e deformazione. Cerchi di Mohr. Ipotesi di cedimento. Applicazione dei criteri a componenti sotto carichi combinati. Legame sforzi-deformazioni in campo elasto-plastico. Cenni di estensimetria.

Caratterizzazione meccanica dei materiali, resistenza di un organo meccanico, caratteristiche statiche in assenza di difetti.
Prove tecnologiche di caratterizzazione meccanica su materiali di interesse ingegneristico: prova di trazione, durezza, resilienza. Aspetti metallurgici della frattura. Frattura fragile, frattura duttile. Scelta dei materiali. Effetto di intaglio. Tensioni residue.

Progettazione a fatica.
Resistenza a fatica in assenza di difetti. Fatica ad ampiezza costante. Curva di Whöler. Parametri che influenzano la resistenza a fatica. Indice di sensibilità all'intaglio. Diagramma di Haigh. Fatica ad ampiezza di sollecitazione variabile. Regola di Miner. Fatica multiassiale: formulazione di Gough-Pollard. Verifica a fatica delle giunzioni saldate.

Progettazione di organi in presenza di cricche.
Meccanica della frattura lineare elastica (MFLE). Formulazione di Irwin. Fattore di intensificazione delle tensioni. Prove per la determinazione della tenacità alla frattura. Fattori che influenzano il K_{IC}. Coefficienti di forma. Campo di utilizzo della meccanica della frattura. Progettazione a fatica secondo MFLE. Legge di Paris e calcolo della vita residua di un organo criccato. Campo di utilizzo della meccanica della frattura nelle strutture sollecitate a fatica.

Scelta e dimensionamento di componenti meccanici.
Nomenclatura dei principali organi meccanici. Schemi cinematici. Assi e alberi. Collegamenti filettati. Collegamenti saldati.

ALTRE INFORMAZIONI

Università degli Studi della Basilicata
Scuola di Ingegneria

COURSE: Machine Design I			
TEACHER: Katia Genovese			
e-mail: katia.genovese@unibas.it			
LANGUAGE	Italian		
ECTS: 6	ACADEMIC YEAR: 2013-2014	Campus: Potenza	Semester: 2°

TOPICS

Objective of the course of Machine Design I is to provide undergraduates with the basic concepts on the mechanical behaviour of materials with special attention to the application of design methodologies for mechanical components and systems on the basis of loads, constraints and operation conditions.

TEACHING METHODS

Lectures and laboratories

TEXTBOOKS

Course notes.

Reference books:
R. Giovannozzi, *Costruzione di Macchine*, Voll.1-2, Patron editore, Bologna.
F.P. Beer, E.R. Johnston, J.T. DeWolf, *Meccanica dei solidi: elementi di Scienza delle Costruzioni,* McGraw-Hill, Milano, 2002.
L. Vergani, *Meccanica dei materiali,* McGraw-Hill, Milano, 2001.
R.C. Juvinall, K. M. Marshek, *Fondamenti della progettazione dei componenti delle macchine,* Edizioni ETS, Pisa, 2001.
A. Bernasconi, M. Filippini, M. Giglio, A. Lo Conte, G. Petrone, M. Sangirardi, *Fondamenti di costruzioni di macchine*, McGraw-Hill, Milano, 2002.

LEARNING OUTCOMES

To acquire a basic knowledge on the issues related to the mechanical design with special regards to the application of the basic engineering methodologies to design mechanical components and bolted and welded joints for static, fatigue and fracture strenght.

REQUIREMENTS

Strenght of materials

EVALUATION METHODS

Design Project
Written and Oral Final Exams

DETAILED CONTENT

Fundamentals of Machine Design.
Mechanical design stages and methodologies. Definition of failure: static and fatigue strenght. Safety factors, tollerances, standards. Mechanical design approaches: safe-life, fail-safe, damage-tolerant.

Elasticity theory. Strain and stress states in beams.
Review of the basic principles of Elasticity. Kinematics. Internal forces and moments in statically determinate problems.

Geometric properties (centroids, moments of inertia, etc.) of structural elements. Axial, bending, shear and torsion loads. Free body diagram. Strain and stress state. Mohr's circle. Combined loading. Principal stresses. Failure criteria. Material constitutive laws. Application of strengh of materials equations and formulas to the solution of engineering and design problems. Plastic deformation and yield criteria. Strain gauges.

Strenght of materials and mechanical components.
Principle of engineering material testing: definition of strenght, hardness, ductility, toughness. Fracture. Ductile and brittle failure. Notch effect. Residual stress.

Fatigue of mechanical components.
Fatigue strenght of mechanical parts with no flaws. Constant amplitude fatigue. Whöler's curve. Parameters that affect the fatigue-life. Notches and stress concentrations. Haigh's diagram. Variable amplitude fatigue. Miner's Formula. Multiaxial fatigue: Gough-Pollard's approach. Fatigue in welded joints.

Fracture mechanics.
Linear Elastic Fracture Mechanics (LEFM). Modes of loading. Irwin's theory and formulation. Stress intensity factor K_{IC}. Fracture toughness testing. Parameters that affect K_{IC}. Shape factors. Validity of LEFM. Fatigue strenght of mechanical parts with flaws. Paris law.

Mechanical components design.
Power transmission shafts. Bolted joints. Welded joints.

FURTHER INFORMATION