



Università degli Studi della Basilicata

Dipartimento di Culture Europee e del Mediterraneo:
Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali
(DiCEM)

A.A. 2015/2016

Denominazione dell'attività formativa:

Scienza delle Costruzioni.

Denominazione in inglese dell'attività formativa:

Mechanics of Materials and of Structures.

Corso di studio:

- Architettura / Architecture
- Ingegneria Edile-Architettura / Architecture and Building Engineering
- Operatore dei beni culturali / Cultural Heritage Sciences
- Scienze del turismo e dei patrimoni culturali / Tourism & Cultural Heritage Studies

Docente:

dott. ing. Michele D'Amato

e-mail:

michele.damato@unibas.it

Recapiti telefonici:

0835 1971462

Periodo di svolgimento delle lezioni:

- I semestre
- II semestre
- Annuale

Numero Cfu:

6

Programma del corso:

Richiami di calcolo vettoriale. Grandezze scalari e vettoriali. Operazioni con i vettori.

Richiami di geometria delle masse: momenti statici, baricentri, momenti d'inerzia principali.

Corpi rigidi:

- cinematica del corpo rigido: definizioni e sistemi di corpi rigidi. I vincoli;
- statica del corpo rigido: forze, momenti, sistemi di forze. Equazioni cardinali della statica. Reazioni vincolari. Statica di sistemi di corpi rigidi.

Teoria della trave tecnica:

- cinematica della trave: spostamenti e deformazioni, le equazioni implicite di congruenza, il problema cinematico;
- statica della trave: le reazioni vincolari, le equazioni indefinite di equilibrio, le caratteristiche della sollecitazione;
- sistemi piani di travi: analisi cinematica e statica. Le travature reticolari;
- la trave elastico-lineare: definizione delle leggi costitutive e del problema elastico-lineare. La trave di Eulero-Bernoulli. L'equazione della linea elastica. Risoluzione di sistemi iperstatici con il metodo delle forze e con il metodo degli spostamenti.



Università degli Studi della Basilicata

Dipartimento di Culture Europee e del Mediterraneo:
Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali
(DiCEM)

Continuo tridimensionale:

- analisi della tensione e della deformazione in un punto secondo Cauchy. Il tensore delle deformazioni e delle tensioni. Direzioni principali. I cerchi di Mohr.
- legame costitutivo: formulazione analitica del legame elastico lineare. Il problema elastico.

Il problema di Saint Venant:

- sollecitazioni semplici e composte: forza normale centrata, flessione retta e deviata, pressoflessione, torsione uniforme;
- flessione e taglio: teoria di Jourawsky. Sollecitazione composta di taglio e torsione.

Introduzione al metodo degli elementi finti. Modellazione ed analisi di strutture mediante l'utilizzo di un software FEM.

Course contents:

Recapitulation of vector calculus. Scalar and vectorial quantities. Operations with vectors.

Recapitulation of inertial properties of a section: first and second order moments, centroid.

Rigid bodies:

- kinematics of rigid body: definitions and systems of rigid bodies. Constraints;
- statics of rigid body: forces, moments, forces systems. Statics equilibrium equations. Constraints reactions. Statics of rigid bodies;

Beam theory:

- kinematics of beam: deflections and deformations, kinematics congruence equations, the kinematic problem;
- statics of beams: constraints reactions, indefinite equilibrium equations, internal forces.
- systems of beams: kinematics and statics analysis. Trusses structures.
- linear-elastic beam: constitutive equations and definition of the elastic-linear problem. The Euler-Bernoulli beam. The elastic-line differential equation. Resolution of statically indeterminate frame systems with the force and displacement methods.

Solid mechanics:

- local stress and strain analysis. Cauchy's continuum model. Stress and deformation tensors. Principal directions. Mohr's circles.
- constitutive relationship: analytical formulation of the elastic-linear law. The elastic problem.

Saint Venant's problem:

- internal forces: axial force, bending moment, torsion;
- shear and bending moment: Jourawsky's theory. Shear and torsion.

Introduction to Finite Elements Method (FEM). Modeling and analysis of structures with a FEM software framework.

Metodi didattici / Modalità e strumenti per l'erogazione dei contenuti:

Lezioni ed esercitazioni in aula, per un totale di 60 ore frontali.

A) Lezioni



Università degli Studi della Basilicata

Dipartimento di Culture Europee e del Mediterraneo:
Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali
(DiCEM)

Le lezioni frontali vertono sull'analisi di corpi rigidi ed elasticamente deformabili. Vengono illustrati il metodo delle forze e degli spostamenti per la risoluzione del problema elastico-lineare di sistemi di travi. Lo stato tensionale e deformativo in un solido viene studiato secondo il modello di continuo di Cauchy. Le lezioni si svolgono in modo da sollecitare la discussione sugli aspetti teorici affrontati.

B) Esercitazioni

Durante le ore di esercitazione gli studenti applicano le conoscenze acquisite durante le lezioni teoriche risolvendo problemi applicativi di analisi strutturale. Le esercitazioni sono assistite in modo tale da stimolare l'interazione con il docente. Durante il corso saranno eseguite esercitazioni assistite al computer utilizzando un programma che impiega il metodo FEM per l'analisi strutturale di sistemi strutturali complessi.

C) Studio Autonomo dello Studente

Lo studente aggiunge una parte consistente di ore di studio autonome (circa il doppio delle ore di didattica frontale) per acquisire la capacità di risolvere problemi di analisi strutturale.

Teaching methods

Lectures and Tutorials (60 hours of Lectures and Tutorials).
Student Self-Study.

A) Lectures

The lectures regard the key concepts for the analysis of rigid and elastic bodies. The force and displacement method are illustrated for solving the elastic problem of frames systems. The Cauchy's continuum model is studied for locally describing the stress and deformation state in a system. Discussions and questions on the course topics are encouraged from the teacher.

B) Tutorials

In the tutorial sessions students can apply the knowledge gained in lectures to solve problems of structural analysis. The tutorials provide to the students the opportunity to discuss of any question arising from the lectures. During the course will be performed some tutorials for implementing complex frame structures in a FEM software framework.

C) Student Self-Study

Students will spend alone a part of time (about the double of the lectures time) by reviewing lessons material, for working on tutorial problems and reading reference texts relevant to the course.

Strumenti didattici di supporto (dispense, testi ecc.):

Dispense e testi.

Teaching tools:

Teaching Notes, Slides and Books.

Bibliografia di riferimento-Readings/Bibliography:

P. Casini, M. Vasta. *Scienza delle Costruzioni*, CittàStudi Editore, 2011.

V. Franciosi. *Fondamenti di Scienza delle Costruzioni*, 3 voll., Liguori Editore, 1982.

E. Viola. *Complementi ed esercizi di Scienza delle Costruzioni*, Pitagora.

Prerequisiti - Eventuali propedeuticità:

Analisi Matematica, Fisica Applicata all'Architettura, Principi e Sistemi Strutturali per l'Architettura (consigliato).



Università degli Studi della Basilicata

Dipartimento di Culture Europee e del Mediterraneo:
Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali
(DiCEM)

Knowledges/Exames required on entry:

Mathematics, Physics applied to Architecture, Principle and Structural System for Architecture (recommended).

Modalità di frequenza:

Libera.

Attendance (compulsory – free):

Free.

Risultati di apprendimento previsti:

Analisi strutturale di sistemi complessi. Analisi locale dello stato tensionale e deformativo. Risoluzione di sistemi iperstatici di travi. Modellazione al calcolatore mediante il metodo FEM.

Learning outcomes:

Structural analysis of complex system. Local analysis of stress and deformation state. Solving of statically indeterminate frames structures. Structural modeling with a FEM software framework.

Modalità di verifica della preparazione:

Prove in itinere e Prova Finale.

Assessment methods

Assessment tests during the course and Final Examination.