



DÉKÁN

## MSc on Computational Structural Engineering Questions of the Final Exam

### Advanced mechanics, material models and plasticity

1. What are the basic „strong” and „weak” equations of nonlinear mechanics? How can we classify the solution methods?
2. How can we generate the constitutive equations of an elastic - hardening plastic material?
3. Review the basic methods of the shake down analysis of plasticity!
4. Review the basic methods of the limit state analysis of plasticity!

### Finite Element Method

1. What are the basic aspects of selection of error principles? Introduce the Galerkin and the Ritz method and the basic steps of the approximations with the help of a beam!
2. Introduce the basic steps of the linear finite element solution for analysis of plate and plate bending problems! What is the difference in the numerical solution between the Kirchhoff-Love and Reissner-Mindlin models?
3. What are the basic equations of nonlinear finite element solution of multidimensional problems using Lagrangian description?
4. What are the basic steps of the solution of nonlinear equilibrium problems?

### Structural dynamics

1. Differential equation for the planar transverse vibration of a beam. Show the solution for the free vibration and for the forced vibration in case of harmonic excitation.
2. Matrix differential equation for dynamic analysis of a planar elastic frame structure. How the earthquake load can be considered? Show the basic steps of the solution in case of modal analysis and time history analysis.
3. Consideration of damping in the vibration analysis of elastic frames. How the damping effect of the soil can be considered?

### Stability of structures

1. What is the elastic critical load? Calculation of the elastic critical load in case of flexural buckling of columns.
2. Pure (St. Venant) and nonuniform torsion. Calculation of the elastic critical load for columns and beams with considering torsional deformations.
3. Buckling of stiffened and unstiffened plates, calculation of the elastic critical load, basic design approaches.

### Structural reliability

1. Methods of structural reliability analysis. FORM, SORM and simulation techniques. Principles, basic terms.
2. Assessment of new and existing structures, advantages of reliability-based design methods. Basis of Eurocode. Components of partial factors and their calibration according to Eurocode.





DÉKÁN

## MSc Szerkezetinformatika szakirány záróvizsga kérdések

### Mechanika, anyagmodellek és képlékenységtan

1. Melyek a nemlineáris mechanika alapvető „erős” és „gyenge” egyenletei? Hogyan osztályozhatóak a megoldási módszerek?
2. Hogyan állíthatóak elő egy rugalmas-képlékeny-keményedő anyagmodell egyenletei?
3. Ismertesse a képlékenységtan beállásvizsgálatának alapvető módszereit!
4. Ismertesse a képlékenységtan határállapotvizsgálatának alapvető módszereit!

### Végeselemek módszere

1. Ismertesse a numerikus közelítő megoldások hibaelvek segítségével történő osztályozását! Egy hajlított gerenda eltolódásfüggvényének számításán keresztül ismertesse az általános Ritz- és a Galjorkin-módszer alkalmazását!
2. Ismertesse a lineáris végeselem módszer egyes lépéseit tárcsaszervezetek, valamint lemezek számítására! Lemezek esetében térjen ki a Kirchhoff-Love-, illetve a nyírt lemezmodellek modellezése közötti különbségekre is.
3. Melyek egy többdimenziós probléma nemlineáris végeselemes megoldásának alapvető egyenletei a Lagrange-féle leírás alkalmazása esetén?
4. Melyek a nemlineáris egyensúlyi problémák megoldásának alapvető megoldási lépései?

### Szerkezetek dinamikája

1. Mutassa be a síkban hajlított rúd kontinuumrezgésének differenciálegyenletét, a szabadrezgés megoldását és a gerjesztett rezgés megoldásának lépéseit.
2. Mutassa be egy síkbeli keret mátrix-differenciálegyenletének összeállítását. Hogyan veendő figyelembe a földrengés-teher? Mutassa be a megoldás lépéseit modálanálízis és időlépéses számítás esetén.
3. Rugalmas keretek rezgésvizsgálata során hogyan lehet figyelembe venni a csillapítást? Miképpen modellezhető a talaj csillapító hatása?

### Stabilitáselmélet

1. A rugalmas kritikus teher fogalma. A kritikus teher számítása síkban elmozduló nyomott rúdelemek esetén.
2. Szabad és gátolt csavarás. A rugalmas kritikus teher számítása térben elmozduló rúdelemek esetén.
3. Merevítetlen és merevített lemezek stabilitásvesztése, a rugalmas kritikus teher számítása, alapvető méretezési módszerek.

### Méretezéselmélet

1. Szerkezetek megbízhatósági analízis módszerei. FORM, SORM és szimulációs eljárások. Alapelvek, fogalmak.
2. Új és meglévő szerkezetek értékelése, a megbízhatósági analízis alapú szerkezettervezés előnyei. Az Eurocode alapjai. A parciális tényezők összetevői és kalibrációjuk az Eurocode szerint.

