

## FÉLÉVES TEMATIKA

## GYÁRTÓESZKÖZÖK MODELLEZÉSE GESGT031M

*c. tárgyból*

Oktatási hét	ELŐADÁSOK ANYAGA
1.	A tantárggyal kapcsolatos információk kihirdetése ( <i>félévi menetrend ismeretése, követelményrendszer</i> ). Bevezetés, rezgéstani alapfogalmak, rezgések osztályozása, a modellalkotás kérdései.
2.	Alapvető rezgéstípusok jellemzői, tipikus mennyiségek.
3.	1 és 2D-s (rúd és lemezfeladatok) modelljeinek elméleti áttekintése, rúd és lemezrezgések szimulációja.
4.	Szerszámgépek burkolatrögzítésének lehetőségei.
5.	Bonyolult 3D-s modellek sajátrezgései: sajátfrekvenciák, lengésképek.
6.	Bonyolult 3D-s modellek gerjesztett rezgései, rezonáns állapot.
7.	Általános periodikus gerjesztés analízise, Fourier-sorfejtése. Többélű szereléssel végzett palástmarás modellezési lehetőségei.
8.	A dinamikus merevség fogalma, értelmezése, vizsgálata.
9.	Egyszerű nemlineáris modellek analitikus vizsgálata, linearizálási módszerek.
10.	Aperiodikus gerjesztések spektrumanalízisének elvi alapjai: egységugrás-, delta-függvény, csillapodó rezgőmozgás spektrumai.
11.	Impulzus-gerjesztés elvi alapjai.
12.	Szorító-megfogó egységek működésének áttekintése, szorító erők analitikus számítása.
13.	A 3-pontos hengerítés elvi alapjainak áttekintése, hajlítás nyomatékszükségletének, valamint a terhelő erőknek a kézi számítása.
14.	Dinamika, tehetetlenségi erők fellépése, kiegyensúlyozás.

Miskolc-Egyetemváros, 2019.

## FÉLÉVES TEMATIKA

# GYÁRTÓESZKÖZÖK MODELLEZÉSE GESGT031M

*c. tárgyból*

Oktatási hét	GYAKORLATOK ANYAGA
1.	A gyakorlatok rendjének ismertetése (feladatok, óralátogatás, stb.). Egyszerű dinamikai modellek (inga, rezgőrendszerek) analitikus vizsgálata.
2.	Véges sok szabadságfokú, és kontinuum modellek vizsgálata: rudak, lemezek sajátrezgései.
3.	Megmunkáló berendezések burkolatainak rezgései.
4.	Különböző burkolatrögzítési lehetőségek szimuláción keresztül történő összehasonlítása.
5.	C-állvány sajátfrekvenciái, sajátlengés-képei, csillapítás-mentes és csillapítást tartalmazó modellek rezonanciagörbe felvétele szimuláció segítségével.
6.	C-állvány gerjesztett rezgéseinek vizsgálata csillapítás-mentes és csillapítást is tartalmazó modellek segítségével. Rezonáns állapot szimulációja.
7.	Többélű szerszámmal végzett palástmarás szimulációja, C-állvány rezgései.
8.	C-állvány dinamikus merevségének vizsgálata szimuláció segítségével, érzékeny megmunkálási irányok meghatározása.
9.	A Coulomb-féle súrlódás vizsgálata.
10.	Lapos szíj sajátfrekvenciájának meghatározása rezgésmérés segítségével.
11.	Kézi megmunkáló berendezés ejtészivsgálata szimuláció segítségével.
12.	3-pofás tokmány szorítóerejének kézi számítása, kísérleti ellenőrzése méréssel.
13.	UBBDA hengerítő berendezés statikus merevségvizsgálata szimuláció segítségével.
14.	Kulisszás és forgattyús hajtóművek szimulációs kiegyensúlyozása.

Miskolc-Egyetemváros, 2019.

## Minta ZH:

ME Szerszámgépészeti és Mechatronikai Intézet  
Szerszámgépek Intézeti Tanszéke

Név:.....  
Neptunkód:.....

### ZH feladat

Gyártóeszközök modellezése (GESGT031M) c. tantárgyból

1. Ismertesse a mechanikai modellezés lépéseit részletesen. (5 pont)
2. Soroljon fel legalább 5 különböző kontínuum modellt. (5 pont)
3. Adjon meg olyan modellt, amelynek mozgásegyenlete of  $\ddot{\varphi} + \alpha^2 \varphi = 0$  alakú. Adja meg azokat a feltételeket, amelyeknek egy ilyen modell megfelel. (5 pont)
4. Említsen 2 különféle 2-szabadságfokú modellt, és vázolja e modelleket paramétereiket is feltüntetve. (4 pont)
5. Adja meg a rezgések modell-szemponitú csoportosítását. (3 pont)
6. Említsen 3 különféle csillapítási modellt. (3 pont)
7. Sorolja fel a  $\ddot{\varphi} + \alpha^2 \varphi = 0$  mozgásegyenlet lehetséges kezdetiérték-kombinációit majd a legegyszerűbbet feltételezve, írja fel a mozgásegyenlet megoldását. (8 pont)
8. Definiálja a Lehr-féle csillapítást. Amennyiben a Lehr-féle csillapítás értéke  $\mathcal{D} = 0,005$ , a rendszer sajátfrekvenciája pedig  $f_s = 600 \frac{1}{min}$ , számítsa ki a  $\delta$  csillapítási együtthatót. Adja meg a „kritikus csillapítás” definícióját. (7 pont)
9. Foglalja össze a „lebegés” és a „rezonáns állapot” kapcsolatát. (5 pont)

## Megoldási útmutató (Minta ZH)

ME Szerszámgépészeti és Mechatronikai Intézet  
Szerszámgépek Intézet Tanszéke

Név:.....  
Neptunkód:.....

### ZH feladat

Gyártóeszközök modellezése (GESGT031M) c. tantárgyból

1. Az előadás során vázolt folyamatábra felrajzolása, lépéseinek magyarázata tömegpont és kontínuumrendszerek esetére egyaránt. (5 pont)
2. Húr, rúd, membrán, vékonylemez, héj. (5 pont)
3. Pl. 1 szbdsfokú inga, amely nyújthatatlan szálon függ, és kis kitérést végez csillapításmentes közegben. (5 pont)
4. két tömegpont rugóval összekötve, vagy a gépágy translációs és rotációs rezgései. (4 pont)
5. szabadságfokok száma, csillapítás jelenléte, gerjesztés jelenléte, linearitás, összesen 24 féle változat. Órai vázlat felrajzolása. (3 pont)
6. Lineáris (viszkózus), közegellenállás, súrlódásos. (3 pont)
7. Kezdetiérték kombinációk: (8 pont)
  - a. kitérés nem nulla, sebesség nulla,
  - b. kitérés nulla, sebesség nem nulla,
  - c. egyikük sem nulla.
  - d.  $\varphi(t) = A\cos(\omega t)$ , ahol  $A$  a kezdeti kitérés.
8. A csillapítási tényező és a legkisebb sajátkörfrekvencia hányadosa, vagy másképp a csillapítás viszonya a kritikushoz.  $\delta = \frac{\pi}{10} = 0,314$ . Kritikus csillapítás, ami mellett már nem rezgésről beszélünk. (7 pont)
9. A lebegés során a saját és a gerjesztő körfrekvenciák közel kerülnek egymáshoz, gyakorlatilag a rezonáns állapot előzménye. Órai diagram felrajzolása.

## Minta vizsga feladatsor

ME Szerszámgépészeti és Mechatronikai Intézet  
Szerszámgépek Intézeti Tanszéke

Név:.....  
Neptunkód:.....

Vizsga ZH feladat  
Gyártóeszközök modellezése (GESGT031M) c. tantárgyból

1. Ismertesse a modellalkotás folyamatát, részletesen magyarázva az egyes lépéseket. (5 pont)
2. Soroljon fel legalább 5 db példát kontínuum modellekre. (5 pont)
3. Adjon példát olyan modellekre, melyek mozgásegyenlete  $\ddot{\varphi} + \alpha^2 \varphi = 0$  alakú. Sorolja fel azokat a feltételeket, melyek mellett fennáll az említett mozgásegyenlete. (5 pont)
4. Említsen példát 2 szabadságfokú merevtest modellre. Rajzolja le, majd paraméterezze a modellt! (4 pont)
5. Ismertesse a mechanikai rezgések modellalkotás szempontjából értelmezett csoportosítását. (3 pont)
6. Értelmezze a rezonáns állapot, valamint a „lebegés” fogalmát. Van e valamilyen kapcsolat a két jelenség között? (5 pont)

A fenti feladatsor megfelelő szintű megoldása szükséges, de nem elégséges feltétele a sikeres vizsga teljesülésének.

7. Számítógép segítségével megoldandó szimulációs feladat.

## Megoldási útmutató (Minta vizsga feladatsor)

ME Szerszámgépészeti és Mechatronikai Intézet  
Szerszámgépek Intézeti Tanszéke

Név:.....  
Neptunkód:.....

Vizsga ZH feladat  
Gyártóeszközök modellezése (GESGT031M) c. tantárgyból

1. Az előadás során vázolt folyamatábra felrajzolása, lépéseinek magyarázata tömegpont és kontínuumrendszerek esetére egyaránt. (5 pont)
2. Húr, rúd, membrán, vékonylemez, héj. (5 pont)
3. Pl. 1 szbdsfokú inga, amely nyújthatatlan szálon függ, és kis kitérést végez csillapításmentes közegben. (5 pont)
4. két tömegpont rugóval összekötve, vagy a gépágy translációs és rotációs rezgései. (4 pont)
5. szabadságfokok száma, csillapítás jelenléte, gerjesztés jelenléte, linearitás, összesen 24 féle változat. Órai vázlat felrajzolása. (3 pont)
6. A lebegés során a saját és a gerjesztő körfrekvenciák közel kerülnek egymáshoz, gyakorlatilag a rezonáns állapot előzménye. Órai diagram felrajzolása. (5 pont)
7. Például egy ehhez hasonló lengéskép-sorozat előállítása, elemzése.

