**Tantárgy neve: Felületszerkezetek**

* Kód: PM-TSTNM069O
* Szemeszter: 2.
* Kreditszám: 4
* Órák száma (ea/gy/lab): 2/0/1
* Számonkérés módja: vizsga
* Előfeltételek:
* Tantárgy felelős: Dr Meskó András
* Tantárgy koordinátor: Dr Vanya Csilla

**Rövid leírás**:

Felületszerkezetek típusai, az alak, a terhek, az alakváltozás- és a feszültségállapot leírása. A modell-felvétel sajátos problémái: homogenizálás, anizotrópia, nem-linearitás. A lemez- és a tárcsa-szerű teherviselés. Tárcsa-, és faltartó-feladatok, nevezetes megoldások. A lemezelmélet alapjai, módszerei, azok alkalmazásai. Rugalmas ágyazású, anizozróp, nagy lehajlású lemezek. Vasbeton lemezek. Lemezművek típusai, alkalmazásai, igénybevétel-számítása. Héjak nyomatékmentes teherviselése. Forgáshéjak, paraboloidok membránerői, peremtartói, peremzavarai. Héjak hajlítás-elméletének alapjai. Horpadásvizsgálatok.

**Általános követelmények:**

A gyakorlatokon és előadásokon való, a kredit-rendszerű TVSZ (2006) előírása szerinti részvétel. A hiányzások száma az előadásokon és a gyakorlatokon külön-külön nem haladhatja meg az órák számának 30%-át.

**Cél:**

A sokféle alakú, anyagú, megtámasztású felületszerkezet (mérnöki szerkezet) tervezéséhez, kivitelezéséhez, fenntartásához megfelelő ismeretanyag, jártasság megszerzése.

**Módszer:**

Előadáson az elméleti alapok bemutatása, gyakorlaton közös, csoportos számítógépes feladatmegoldás, önálló feladatmegoldás, házi feladatok.

**Irodalom:**

Dr. Palotás László (szerk.): Mérnöki kézikönyv II. 1.3 Tartószerkezetek kontinuumelmélete: 1.3.2. – 1.3.5. fejezetek (144. – 232.), Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.

Dr. Csonka Pál: Héjszerkezetek, 8. Konoidhéjak, 565. – 606., 8.4 Csavarhéj (600. – 604.), Akadémiai Kiadó, Budapest, 1981.

Dr. Menyhárd István: Héjszerkezetek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966.

Dr. Bölcskei Elemér – Dr. Orosz Árpád: Vasbeton szerkezetek Faltartók, lemezek, tárolók

Tankönyvkiadó, Budapest, 1972.

Dr. Bölcskei Elemér – Dr. Orosz Árpád: Vasbetonszerkezetek I., Lemezes szerkezetek, bunkerok, silók (J 9-560), Tankönyvkiadó, Budapest, 1972.

Dr. Bölcskei Elemér – Dr. Orosz Árpád: Vasbetonszerkezetek III., Folyadéktartályok, különleges vasbetonszerkezetek (J 9-741), Tankönyvkiadó, Budapest, 1972.

Dr. Bölcskei Elemér – Dr. Orosz Árpád: Vasbeton szerkezetek, Héjak, Tankönyvkiadó, Budapest, 1973

Dr. Kollár Lajos: Műszaki tudomány – mérnöki tervezés, Akadémiai székfoglaló 1996. január 18., Akadémia kiadó, Budapest, 1998.

Dr. Kollár Lajos (szerk.): Mérnöki építmények és szerkezetek tervezése, Akadémia kiadó, Budapest, 2000.

Dr. Kollár Lajos (szerk.): Ponyvaszerkezetek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.

**Követelmények a szorgalmi időszakban:**

A tematika szerinti osztályozott gyakorlatok (2 db) adott időben történő megírása. Mindkettő ZH-t külön-külön minimum 50 %-ra teljesíteni kell. Az OGY-k 70%-át teljesíteni kell a gyakorlatokon elmondott paraméterekkel és határidőkkel.

**Követelmények a vizsgaidőszakban:**

Szóbeli vizsga a kihirdetett tétel sor alapján.

**Pótlások:**

**Félévközi ellenőrzések (beszámolók, zárthelyi dolgozatok) számát, témakörét és időpontját, pótlásuk és javításuk lehetőségét:**

**Vizsga jellege (szóbeli, írásbeli, vagy mindkettő):**

Szóbeli

**Érdemjegy kialakítása:**

 0-50 % elégtelen (1)

 51-62% elégséges (2)

 63-75% közepes (3)

 76-87% jó (4)

 88-100% jeles (5)

**Program (előadás):**

1. hét

 Felületszerkezetek típusai, az alak, a terhek, az alakváltozás- és a feszültségállapot leírása. Esettanulmányok. Példák.

2. hét

A modell-felvétel sajátos problémái: homogenizálás, anizotrópia, nem-linearitás. Anyagtulajdonságok, az erők és elmozdulások kapcsolata, az általánosított Hooke-törvény. Összetett – kompozit anyagok. Iránytól független illetve iránytól függő tulajdonságok (izotrópia, ortotrópia, anizotrópia). Egységesítés – homogenizálás.

3. hét

A lemez- és a tárcsa-szerű teherviselés. Tárcsa- és faltartó-feladatok, nevezetes megoldások. Esettanulmányok. Példák.

4. hét

A lemezelmélet alapjai, módszerei, azok alkalmazásai. Vasbeton lemezek. Lemezművek típusai, alkalmazásai, igénybevétel-számítása. A felületszerkezetek modellezése VEM alapú számítógépi programmal. A VEM alapösszefüggései, az AXIS VM programban megvalósított számítási modell.

5. hét

Szerkezetek hagyományos, hierarchikus felépítése és a teherátadódás. Integrált (összeépített) szerkezetek, együttdolgozás, térbeli igénybevételek, előnyök és speciális igénybevételek.

**Házi feladat kiadása**

6. hét

Sík héjelemek ismertetése, előfordulásuk és alkalmazásuk az építőipari gyakorlatban. Terhek és hatások. Az erőjáték ismertetése. Esettanulmányok. Példák.

7. hét

Héjak nyomatékmentes teherviselése. Forgáshéjak, paraboloidok membránerői, peremtartói, peremzavarai. Héjak hajlítás-elméletének alapjai. Esettanulmányok. Példák.

8. hét

A membrán héjak és hajlított héjak összehasonlítása. A jelenség leírása, magyarázata, ok és okozat összefüggések. Horpadásvizsgálatok.

9. hét

A lapos héjak viselkedése, igénybevételei. A jelenséget leíró Kármán – féle (1.3.3.11) héjoperátor tartalma, formája, a belőle levezethető esetek, szerkezetek. Héjak stabilitási kérdései. Lapos héjak másodrendű, nem lineáris igénybevételei. A Brazier – hatás ismertetése, a jelenség magyarázata.

10. hét

TAVASZI SZÜNET

11. hét

Körszimmetrikus szerkezetek jellemzése, a szerkezet, a terhek, az alakváltozások, a peremfeltételek ismertetése. A lehetséges viselkedés bemutatása. Az erőjáték szemléletes meghatározása.

12. hét

Sátrak, légsátrak jellemzése, a hatások, az erőjáték bemutatása, a teherviselés ismertetése. Anyagok, szerkezeti formák leírása. A teherviselés egyszerű összefüggéseinek bemutatása. Esettanulmányok. Példák.

13. hét

Különleges szerkezetek létrehozása gyakorlati, kísérleti úton. A feszítés fontossága a rúdszerkezeteket tartalmazó lefedésekben. Esettanulmányok. Példák.

14. hét

Mérnöki építmények és szerkezetek. Esettanulmányok. Példák. Összefoglalás.

15. hét

Konzultáció

**Program (gyakorlat):**

1. hét

 Előadás anyagához kapcsolódó közös példamegoldás.

2. hét

Előadás anyagához kapcsolódó közös példamegoldás.

3. hét

Előadás anyagához kapcsolódó közös példamegoldás.

4. hét

Előadás anyagához kapcsolódó közös példamegoldás.

5. hét

Előadás anyagához kapcsolódó közös példamegoldás.

6. hét

I. gyakorlati dolgozat: Különböző sík felületszerkezetek és azokat érő terhek és hatások számszerűsítése.

7. hét

Előadás anyagához kapcsolódó közös példamegoldás.

8. hét

Előadás anyagához kapcsolódó közös példamegoldás.

9. hét

II. gyakorlati dolgozat: Különböző sík felületszerkezetek és azokat érő terhek és hatások számszerűsítése.

10. hét

TAVASZI SZÜNET

11. hét

Előadás anyagához kapcsolódó közös példamegoldás.

12. hét

Előadás anyagához kapcsolódó közös példamegoldás.

13. hét

Előadás anyagához kapcsolódó közös példamegoldás.

14. hét

Előadás anyagához kapcsolódó közös példamegoldás.

15. hét

Pótlások, konzultáció