**Tantárgy neve: Felületszerkezetek**

* Kód: PM-TSTLL069O
* 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. Mindkét 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. 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. 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**

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

11. hét

Sátrak, légsátrak jellemzése, a hatások, az erőjáték bemutatása, a teherviselés ismertetése. Anyagok, szerkezeti formák leírása. A teherviselés egyszerű összefüggéseinek bemutatása. Esettanulmányok. Példák.Különleges szerkezetek létrehozása gyakorlati, kísérleti úton. A feszítés fontossága a rúdszerkezeteket tartalmazó lefedésekben. Esettanulmányok. Példák.

14. hét

Mérnöki építmények és szerkezetek. Esettanulmányok. Példák. Összefoglalás. Konzultáció

**Program (gyakorlat):**

1. hét

 Előadás anyagához kapcsolódó közös példamegoldás.

3. hét

Előadás anyagához kapcsolódó közös példamegoldás.

5. hét

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

7. hét

Előadás anyagához kapcsolódó közös példamegoldás.

9. hét

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

11. hét

Előadás anyagához kapcsolódó közös példamegoldás.

14. hét

Előadás anyagához kapcsolódó közös példamegoldás.