**Tantárgy neve: Közlekedéstervezés I.**

* Kód: **PMRKGNE123-EA-00**
* Szemeszter: **4**
* Kreditszám: **4**
* Órák száma (ea/gy/lab): **2/1/0**
* Számonkérés módja: **Vizsga**
* Előfeltételek: -
* Tantárgy felelős: **Dr. Lindenbach Ágnes** egyetemi tanár
* Tantárgy előadók: **Dr. Lindenbach Ágnes** egyetemi tanár

**Dr. Timár András** professor emeritus

**Gyakorlatok: Bonnyai Zsolt** műszaki tanár

**Rövid leírás:**

A közúti közlekedési fejlődése. Az úthálózat szerkezete, utak osztályba sorolása. A gépjárműre ható erők. Ellenállások és látótávolságok, túlemelés és átmeneti ívek geometriája. A közúti forgalom elemzése: forgalomnagyság és összetétel, forgalomszámlálás és előrejelzés, kapacitás és szolgáltatási szintek. A vízszintes és magassági vonalvezetés összehangolása, tervezési határértékek, víztelenítés. Helyszínrajz, hossz-szelvény és keresztszelvény. Csomópontok tervezése. Közúti jelzések. Közúti balesetek elemzése. A pályaszerkezet felépítése, a földmű és a burkolati rétegek anyagai, minősítő jellemzői. Hajlékony (aszfalt) és merev (beton) útpályaszerkezetek méretezése. Burkolatalapok, kötő- és kopórétegek építéstechnológiája (építőanyagok, gépek). Utak fenntartása és üzemeltetése, az útgazdálkodási (PMS/RMS) rendszer. Az Intelligens Közlekedési Rendszerek (ITS) fejlesztése az Európai Unió TEN-T törzshálózatába tartozó magyar utakon.

**Általános követelmények:**

Matematika, fizika és mechanika középfokú ismerete

**Cél:**

Az utak tervezésével, építésével, üzemeltetésével és fenntartásával kapcsolatos építőmérnöki alapismeretek elsajátítása.

**Módszer:**

Előadási és gyakorlati órákon a cél eléréséhez szükséges ismeretek közvetlen ismertetése, átadása. A félév során egy zárthelyi dolgozat eredményes megíratása és a gyakorlati tervezési feladat önálló elkészíttetése, ezekhez konzultációs lehetőségek biztosítása, a vizsgán az elsajátított szakmai ismeretekről szóbeli beszámoló tartatása.

**Irodalom:**

Dr. Timár András - Rozgonyi István: Közlekedéstervezés I**:** Utak tervezése, építése és fenntartása. PTE-PMMK Jegyzet-vázlat, Pécs, 2007/2013. (43 old.)

Kisgyörgy Lajos: Utak (2014) Typotex Kiadó. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Mérnöktovábbképző Intézet, ISBN 978-963-279-753-3

<http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0023_Utak/html/section-0002.html>

Dr. Szakos Pál – Dr. Pallós Imre – Pethő László – Almássy Kornél: Útépítés és fenntartás.

Budapest, 2008. január.

<http://www.epito.bme.hu/uvt/oktatas/feltoltesek/BMEEOUVASE3/utepites_es_fenntartas_2012.pdf>

Fi István: Utak és környezetük tervezése. Tankönyv. Műegyetemi Kiadó, Budapest 2000. Azonosító: 95029 (379 old.)

Bényei András: Utak I-II. Előadások. Egyetemi jegyzet. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2002. Azonosító: 91258 (188 old.)

Bényei András: Úttervezési gyakorlatok I. Egyetemi jegyzet. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1989.

ÚT 2-1.201:2008. Közutak tervezése (KTSZ) Útügyi Műszaki Előírás. MAÚT, Budapest, 2008. december 1-jétől hatályos.

ÚT 2-1.226:2006. Úttervezési rajzok tartalmi és formai követelményei. *(Az ÚT 2-1.201 Közutak tervezése előírás kiegészítése)*. Útügyi Műszaki Előírás. Hatályos 2006. január 1-jétől.

ÚT 2-3.302:2008. Út-pályaszerkezeti aszfaltkeverékek. Építési feltételek és minőségi követelmények. Útügyi Műszaki Előírás. 2008. május 15-étől hatályos.

ÚT 2-1.202:2005 Aszfaltburkolatú útpályaszerkezetek méretezése és megerősítése. Útügyi MűszakiElőírás. Hatályos 2005. július 1-jétől.

ÚT 2-3.201:2006 Beton pályaburkolatok építése. Építési előírások, követelmények. Útügyi Műszaki Előírás. 2006. július 1-jétől hatályos.

ÚT 2-3.211:2006 Betonburkolatú és kompozit burkolatú útpályaszerke­zetek méretezése. Útügyi Műszaki Előírás. 2006. július 1-jétől hatályos.

***A hatályos Útügyi Műszaki Előírások a Térinformatikai Laboratórium számítógépén elérhetők, tanulmányozhatók (Illyés Tamás tanszéki mérnök felügyelete mellett).***

**Követelmények a szorgalmi időszakban:**

**A gyakorlatok és az előadások legalább 50%-án való részvétel**. A gyakorlati tervfeladat (egy 2 forgalmi sávos út tanulmánytervének és kb. 300 m-es szakasza engedélyezési tervének elkészítése a gyakorlati foglalkozások során) ütemterv szerinti folyamatos kidolgozása. **A vizsgára bocsátás feltétele a zárthelyi dolgozat eredményes megírása és a tervezési feladat sikeres elkészítése a szorgalmi időszakban.**

**Követelmények a vizsgaidőszakban:**

**Szóbeli vizsga**. A első oktatási héten a NEPTUN-ban közzétett 24 vizsgakérdésből a vizsgázó által véletlenszerűen választott, egy-egy tervezési, illetve építéstechnológiai jellegű kérdésre adandó önálló szóbeli válasz, összefüggő mondatokban, rövid (kb. 20 perces) felkészülést, vázlat-készítést követően.

**Pótlások:**

Zárthelyi dolgozat pótlására az annak megírását követő oktatási héten, egy alkalommal van lehetőség.Szóbeli vizsga pótlására a vizsgaidőszakban, kizárólag az annak kezdetén a vizsgáztató/tárgyelőadó által kijelölt vizsgaidőpontokban van lehetőség.

**Félévközi ellenőrzések (beszámolók, zárthelyi dolgozatok) száma, témaköre és időpontja, pótlásuk és javításuk lehetősége:**

A félévközi ellenőrzés formája: a NEPTUN-ban első oktatási héten közzétett, 3 témakörben 6-6, összesen 18 kérdésből a tárgy előadója által témakörönként kijelölt 1-1, összesen 3 kérdésre választ kérő zárthelyi dolgozat megírása a félév közepén, a 7. oktatási héten. Eredmények közzététele a tanszéki hirdetőtáblán a ZH, illetve a pót-ZH megírását követő héten. A tervfeladat készültségi fokát a gyakorlatvezető minden egyes gyakorlaton ellenőrzi.

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

Szóbeli vizsga.

**Érdemjegy kialakítása:**

A zárthelyi dolgozatra kapott osztályzat és a gyakorlati feladatra kapott osztályzat algebrai átlagának figyelembe vételével a szóbeli vizsga eredményét kifejező, a vizsgáztató által megállapított egész szám (elégtelen/1- jeles/5).

#### Részletes tantárgyprogram 2015-2016 tanév, 2. félév:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dátum** | **Előadások heti bontásban** | **Gyakorlatok kétheti bontásban** |
| **1. hét**  **02.05.** | Közlekedési rendszer (pálya, jármű, ember). Úthálózatok kialakulása. | *1. tervezési* ***feladat kiadása****: 2x1 forgalmi sávos külsőségi főút tanulmánytervének elkészítése. A feladat ismertetése, alaptérképek kiosztása. A semleges vonal nyomozása.* |
| **2. hét**  **02.12.** | Gépjármű mozgása egyenesben és ívben, emelkedőn. Ellenállások és látótávolságok. Túlemelés és átme-neti ívek geometriája. |
| **3. hét**  **02.19.** | A függőleges és vízszintes vonal-vezetés elemei, összehangolásuk. | *Egyenesek és ívek befektetése. A helyszínrajzi adatok számítása.* |
| **4. hét**  **02.26.** | **POLLACK EXPO** |
| **5. hét**  **03.04** | Csomópontok osztályozása, jellemzőik és tervezésük alapelvei. |
| **6. hét**  **03.11.** | A forgalom törvényszerűségei. Kapacitás és szolgáltatási szintek. | *Hossz-szelvény, lekerekítő ívek számítása. Vízszintes és magassági vonalvezetés össze-hangolása. Mintakeresztszelvény, műszaki leírás.* |
| **7. hét**  **03.18.** | **ZÁRTHELYI DOLGOZAT** | *1. tervezési* ***feladat beadása****, konzultáció.* |
| **8. hét**  **03.25.** | A közúti jelzések rendszere.  A közúti balesetek elemzése. | *2. tervezési* ***feladat kiadása:*** *2x1 forgalmi sávos külsőségi főút-szakasz engedélyezési tervének elkészítése. A feladat ismertetése. A tervezési szakasz kijelölése.* |
| **9. hét**  **04.01.** | **TAVASZI SZÜNET** | |
| **10. hét**  **04.08.** | A pályaszerkezetek anyagai, minősítő labor-vizsgálatok. | *Helyszínrajz készítése. Átmeneti ív tervezése. Hossz-szelvény, pályaszint, lekerekítések számítása.* |
| **11. hét**  **04.15.** | Hajlékony és merev pálya-szerkezetek felépítése, méretezése. |
| **12. hét**  **04.22.** | Földművek, aszfalt- és betonburko-latok építéstechnológiája, gépei. | *Keresztszelvények kialakítása. A vízelveze-tési rendszer tervezése.* |
| **13. hét**  **04.29.** | Hagyományos és korszerű útalapok, utántömörödő aszfaltburkolatok. |
| **14. hét**  **05.06.** | Utak fenntartása, üzemeltetése, útgazdálkodási rendszerek (PMS/RMS). | *Hajlékony pályaszerkezet méretezése, rövid műszaki leírás elkészítése* |
| **15. hét**  **05.13.** | Intelligens Közlekedési Rendszer (ITS) fejlesztése hazánkban, az EU irányelveihez igazodva | *2. tervezési* ***feladat beadása****, konzultáció* |

**Közlekedéstervezés I. – Utak tervezése, Építése & fenntartása**

### Tételsor a zárthelyi dolgozathoz (2016. március 18.)

#### A. kérdéscsoport

1. Közúti ellenállások, vonóerő, gyorsítási- lassítási diagramok és alkalmazásuk
2. Sebességi alapfogalmak és alkalmazási körük
3. A látótávolságok fogalma, a megállási és az előzési látótávolság számítása
4. Ívben haladó gépjárműre ható erők egyensúlya, a túlemelés nagyságának számítása
5. A megengedett legkisebb ívsugár és a megengedett határsebesség számítása
6. Az átmeneti ív (klotoid) geometriája, átmeneti ív legkisebb hosszának számítása

##### ***B. kérdéscsoport***

1. A vízszintes vonalvezetés elemei és alkalmazási határaik
2. A magassági vonalvezetés elemei és alkalmazási határaik
3. A lekerekítések sugarának számítása az előrelátás követelményeinek figyelembevételével
4. A lekerekítések sugarának számítása az esztétikai, kényelmi és dinamikai követelmények figyelembevételével
5. A keresztszelvények főbb típusai külsőségi útszakaszon és belterületen
6. Térbeli vonalvezetés: a helyszínrajz és hossz-szelvény összehangolása, a látótávolságok figyelembevétele

###### **C. KÉRDÉSCSOPORT**

1. Rajzolja le egy nagy forgalmú szintbeni becsatlakozás helyszínrajzát, ismertesse a rajzon szereplő legfontosabb forgalomtechnikai elemeket (legalább 5 db) és szerepüket
2. Ismertesse a csomópontokkal szemben támasztott fő tervezési követelményeket, a csomópontok osztályozási lehetőségeit és a csomópont-típusokat
3. Ismertesse a sebességgel kapcsolatos alapfogalmakat, a forgalom átlagsebessége és nagysága közötti összefüggést (alapdiagram)
4. Rajzolja fel a szintbeni és a részben szintbeni csomópontok fő típusait és ismertesse egy csomópont forgalmi tervezésének lépéseit a forgalmi mátrix alapján
5. Ismertesse a forgalom időbeli lefolyásának törvényszerűségeit, az ÁNF és a MOF fogalmát és kapcsolatát, a forgalomszámlálás típusait és módszereit
6. Rajzolja fel a különszintű (autópálya) csomópontok fő típusait és sorolja fel azok fő forgalomtechnikai elemeit

A zárthelyi dolgozatban a fenti három kérdéscsoportból kijelölt egy-egy, összesen tehát három kérdést kell megválaszolni. A kérdésekhez rövid, megoldandó számpélda is tartozhat. A dolgozat elkészítésére 90 perc áll rendelkezésre. Az egyes kérdésekre adott helyes és teljes válasz 33 pontot ér. Az elégséges osztályzat eléréséhez 51-60 pont; a közepeséhez 61-75 pont; a jóéhoz 76-85 pont, a jeles osztályzat eléréséhez pedig legalább 86 pont szükséges.

**Közlekedéstervezés I. – Utak tervezése, építése** & **fenntartása**

# Vizsgakérdések (2016. május 17 – június 17.)

**A. Úttervezés**

1. A közúti közlekedés története, Magyarország közúthálózata és közúti közlekedése ma.
2. Közúti ellenállások. Gyorsulási és lassulási diagramok, alkalmazásuk. Jellegzetes sebességi alapfogalmak és alkalmazási körük.
3. A megállási és az előzési látótávolság fogalma, számítása. Az ívben haladó gépjárműre ható erők és a határegyensúlyi egyenlet, a túlemelés nagysága. Az ívbe forduló gépjármű pályája, az átmeneti ív (klotoid) geometriája.
4. A vízszintes és magassági vonalvezetés elemei és alkalmazási határaik, összehangolásuk. A látótávolságok ellenőrzése. Térbeli vonalvezetés, útmenti fásítás.
5. Csomópontok osztályozása. Külterületi szintbeni csomópontok általános tervezési elvei. Forgalmi tervezés, a csomópontok kialakítása.
6. Szokásos csomóponti elrendezések. Csomópontok forgalomtechnikai elemei.
7. Közúti jelzések. Jelzőtáblák, útburkolati jelek és úttartozékok, elhelyezésük alapelvei.
8. Szintbeni elemeket is tartalmazó (autóutakra jellemző) különszintű csomópontok.
9. Szintbeni elemeket nem tartalmazó különszintű (autópálya) csomópontok.
10. A közúti forgalom nagysága és összetétele, időbeli lefolyása. Az átlagos napi forgalom (ÁNF) és a mértékadó óraforgalom (MOF) fogalma. Csomópontok forgalmi tervezése.
11. A keresztmetszeti és a célforgalmi forgalomszámlálás. Utak kapacitása és az alapdiagram. Útszakaszok forgalmának előrebecslése.
12. Közúti balesetek. Hagyományos elvekre épülő forgalombiztonsági vizsgálatok és eredményeik. Konfliktus-elemzés.

\*\*\*

**B. Útépítés és fenntartás, útgazdálkodás (PMS/RMS), intelligens közlekedési rendszer (ITS)**

1. Az útpálya szerkezete. A hajlékony és merev pályaszerkezetek felépítése és anyagaik.
2. A földmű és teherbírásának mérése. Fagykárok és olvadási károk.
3. A vízelvezető rendszer felszíni és felszín alatti elemei.
4. Aszfalt pályaszerkezetek anyagai. Útibitumen, higított bitumen, bitumenemulzió. Ásványi adalékanyagok.
5. Burkolatalapok. Hagyományos és korszerű zúzottkő alapok. A sovány cementbeton útalap. Stabilizációs és bitumenes útalapok.
6. Aszfaltburkolatok, aszfalt-típusok, az aszfaltkeverés és beépítés technológiája.
7. Kevert és permetezéses utántömörödő burkolatok, építésük. Felületi bevonás.
8. Betonburkolat felépítése, anyagai és építési technológiája.
9. Hajlékony pályaszerkezetek méretezése a várható nehéz tehergépjármű-forgalom (egységtengely-áthaladások száma) alapján.
10. Meglévő hajlékony burkolat szélesítése és megerősítésének méretezése a behajlás-mérési eredmények alapján.
11. Az útgazdálkodási rendszer (PMS/RMS) alapelemei, a közúti adatbank. A leromlási függvény.
12. Az intelligens közlekedési rendszer (ITS) és fejlesztése az EU nemzetközi közúti törzs-hálózatának (TEN-T) magyarországi elemein.