



## MSC Záróvizsga tantárgyak tematikái Ipari felügyeleti és kommunikációs rendszerek specializáció 2018-2019 tanévtől kezdő hallgatók számára

### 1 Ipari információs rendszerek

#### 1.1 Irányítástechnikai rendszerek

1. Az irányítástechnikai és rendszertechnikai alapfogalmak és az irányítástechnikai rendszerek osztályozása.
  - A rendszertechnikai összefüggések és ábrázolásuk.
  - Vezérlés, szabályozás, zavarkompenzáció.
  - A szabályozásokkal szemben támasztott követelmények.
2. Az irányítástechnikai rendszerek és elemeinek matematika leírása.
  - Rendszermodellek - a rendszer működésének, rendszer felépítéséből adódó jellegzetességek, az időben változó jellemzők és a zavaró tényezők hatásának leírása a szabályzó kör elemeire.
  - Statikus és dinamikus rendszermodellek - példák a modellekre.
3. Rendszerek állapotterés leírása, az állapotegyenletek bemutatása.
  - Mátrixfüggvények és állapotterés transzformációk.
  - Az állapotegyenletek transzformációja, kanonikus alakok.
  - Folytonos és mintavételes rendszerek leírása az állapottérben.
  - Példák az állapottérre.
4. Irányítás nyitott és zárt körökben.
  - Az irányíthatóság és megfigyelhetőség fogalma.
  - Rendszerek minőségi követelményei: megfigyelhetőség, szabályozhatóság, érzékenység, tűrőképesség (robosztusság).
5. Lineáris szabályozások stabilitásvizsgálata, stabilitásdefiníciók.
  - A folytonos idejű lineáris szabályozási rendszer stabilitásának matematikai megfogalmazása.
  - Analitikus stabilitásvizsgálati módszerek (Routh-Hurwitz, Nyquist, illetve Bode-féle stabilitási kritérium, gyökhelygörbe).
  - Példák a stabilitásvizsgálat témaköréből.
6. Tervezés a frekvenciatartományban.
  - Az idő- és frekvenciatartománybeli jellemzők kapcsolata.
  - A minőségi előírások megfogalmazása a frekvenciatartományban.
7. Hagyományos szabályozók tervezése.
  - Folytonos és diszkrét idejű P, PI, PD és PID szabályozók tervezése.
8. Állapotviszacsatolást alkalmazó szabályozási körök.
  - Pólusáthelyezés állapotviszacsatolással.

*Dr. Semperger Sándor*



## 1.2 Infokommunikáció

### 1. Webalkalmazások.

- A HTML és CSS formátumok, elektronikus dokumentumok és formázásuk.
- Kliens oldali webes alkalmazások, Javascript, ECMAScript jellemzői.
- Szerver oldali programkörnyezetek. Webkiszolgálók. Szerver oldali alkalmazás környezetek: PHP.

### 2. A rendszerbiztonság szemlélete, alapfogalmai.

- Információs rendszerek, informatikai rendszerek, munkafolyamatok, tevékenységek és szerepkörök kapcsolata.
- Biztonság, informatikai biztonság, információbiztonság, biztonsági környezet, fenyegetettség, információbiztonsági kérdések és védelem.
- Munkafolyamatok működtetésének biztonsági elvárásai, szempontjai.
- Rendszerbiztonság, elvárások és védelem összehangolása.

### 3. Rendszerbiztonsági követelmények.

- Biztonsági követelmények meghatározása (származtatás, összeállítás, adatlekepezés, szükséges védelem, védelmi költségek és szint meghatározása, biztonsági elvárások).
- Biztonsági követelmények az informatikai rendszerek életciklusa során (fejlesztési környezet és fejlesztett rendszer biztonsági követelményei, beszerzés, átadás átvétel, beüzemelés, üzemeltetés, üzemeltetési szabályok és munkafolyamatok, selejtezés és megsemmisítés).
- Internetes szolgáltatások biztonsága (webes szolgáltatások felépítése, kliens és szerver oldali védelem, alkalmazáskörnyezet és a kommunikáció biztonsága).
- Személyes adatok védelme (irányelvek, amelyek vezérlik a személyes adatok védelmét).

### 4. A rendszerbiztonság tervezése.

- A rendszerbiztonság kérdései: irányelvek, hol és hogyan védjük az adatokat.
- Adatbázisok tervezése: adatkezelési és biztonsági elvárások, absztrakció és adattárolás, adatbázis modellek és jellemzőik, adatbáziskezelők felépítése, adatbázis műveletek (DDL és DML), relációs adatbázisok adatstruktúrái (táblák, kulcsok, indexek, függvények és tárolt eljárások, megszorítások, platformfüggettség és függetlenség, SQL, lekérdezések optimalizálása, adatbázisok tervezése normalizálás, indexelés, biztonság).

### 5. Rendszer és hálózatüzemeltetés.

- Rendszer és hálózatüzemeltetés témakörei.
- Üzemeltetési dokumentáció: szabályzatok, eljárásrendek, kézikönyvek.
- Rendszeres és eseti üzemeltetési feladatok (szerver, hálózat alkalmazás, adatbázis, munkaállomás).

### 6. Bevált gyakorlatok (ITIL folyamatok).

- Konfigurációkezelés, kapacitáskezelés, változáskezelés, kérésfeljesítés, eseménykezelés, incidenskezelés és problémakezelés (célok, tevékenységek, összetevők, módszertanok).
- Telepítések rendje, biztonsági aspektusok, alternatívák, feltételek, (telepítési forgatókönyv, napló, jegyzőkönyv).

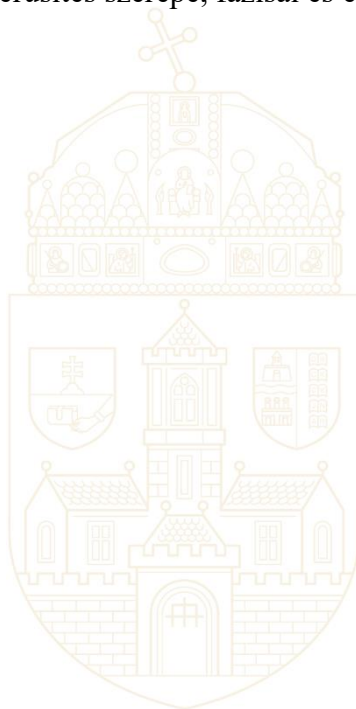
*Dr. Gyányi Sándor, Dombora Sándor*



### 1.3 Technikai és technológiai folyamatok automatizálása

1. Technikai és technológiai folyamatok értelmezése és kapcsolatrendszere.
2. Műszaki és termelési folyamatok optimalizálása, rendszerstruktúrák, integrálás és tagolás alapvető szempontjai.
3. Műszaki folyamatok tervezésének eszközei, technológiai folyamatok tervezésének főbb területei.
4. Gyártórendszerek elemei, műveletvégző egységek, anyagmozgatás.
5. Gyártóegységek, gyártócellák jellemzői.
6. Ipari robotok jellemzői, alkalmazásuk főbb területei.
7. Irányító, felügyelő és biztonsági rendszerek sajátosságai.
8. Technikai és technológiai folyamatok leírásának és ábrázolásának eszközei.
9. Szenzorok és végrehajtó elemek, működtetésük, energiaellátásuk főbb kérdései.
10. Programtervezés és program egyszerűsítés szerepe, fázisai és eszközei.

*Dr. Csuka Antal*





## 2 Energia ellátó rendszerek

### 2.1 A villamos energia átvitel és elosztás alapeszközei

1. Hőerőművek, kondenzációs erőművek, hatásfokok.
2. Nyílt és zárt ciklusú erőművek, a kogeneráció elve és nagyságrendjei.
3. Gőzturbinák, fokozatok, paraméterek. Kondenzátorok, hűtési rendszerek, hűtőtornyok.
4. Gázturbinák, CCGT, CCPP.
5. Füstgázkezelés, porleválasztás, DeNOX, DeSOX. Clean Coal Technologies.
6. Atomerőművek csoportosítása. BWR és PWR reaktorok, műszaki paraméterek.
7. A VER nagy villamos gépei, nagyságrendek.
8. Tározós erőművek, kontinentális rendszerek.
9. VER léptékű teljesítményelektronikai eszközök, HVDC, FACTS, inverterek.

*Dr. Kádár Péter PhD*

### 2.2 Energia hálózatok

1. Az emberiség energia szükségletének alakulása az egészséges életfeltételek biztosítása érdekében, a felhasznált energiahordozók szerepének változása a történelem folyamán.
2. A földgáz szállító rendszer feladata, fejlődése, létesítésének feltételei és technológiai szakaszai. A műszaki fejlődés szerepe a földgáz szállító rendszerek teljesítményének növekedésében. A földgáz fogyasztás ingadozásának jellegzetességei és a kezelésének eszközei. Európa földgáz ellátásának forrásai, jövőbeli fejlesztési lehetőségei.
3. A kőolaj ellátás globális rendszere, módszerei és a fő szállítási útvonalak, a szállítás kockázatai.
4. A villamos átviteli hálózat szerepe, az átviteli feszültség növelésének jelentősége, a nagyobb feszültség szinteken fellépő problémák és kezelésük módszerei. A szabadvezetékek folyamatos üzemeltetését veszélyeztető környezeti/éghajlati hatások és az ellenük való védekezés lehetőségei. A villamos távvezetékek jövőbeli fejlődési irányai. A villamos energia rendszerek nemzetközi együttműködéséből származó előnyök.
5. A hő fogyasztás szerepe a teljes energia felhasználásban, a távhő szolgáltató rendszer alkotó elemei, a fűtőközeg kiválasztásával járó előnyök és hátrányok. A geotermikus energia hasznosíthatósága a távhő szolgáltatásban.
6. Az energia ellátás megbízhatóságával szemben támasztandó követelmények és az ellátás folyamatosságának biztosítására alkalmazandó eszközök és módszerek. A környezeti kockázatelemzés szerepe az energetika fejlesztési döntéseinek előkészítésében. Az új energetikai beruházások fő hajtóerői.

*Prof. Dr. Krómer István*



### 2.3 Hálózat felügyeleti rendszerek

1. Az állomási mező fogalma, gyűjthető adatok, az állomási idősinkron szerepe.
2. Az elosztóhálózati automatizálás, a TMOK megoldás.
3. Iparági adatkapcsolati feladatok, fizikai adatátviteli közegek, rádiófrekvenciás adatkapcsolatok szerepe a VER irányításában. A PMU.
4. Megjelenítési feladatok, megjelenítő eszközök, grafikai módszerek.
5. Iparági SCADA rendszerek. A 61850-es protokollcsalád.
6. Felügyelő rendszer telepítés lépései. Állomási irányítástechnika létesítése.
7. Elszámolási és az üzemirányítási mérések állapotbecslés, hálózati veszteségek.
8. Villamos energia tőzsde.
9. A Smart hálózat tulajdonságai, Smart mérések.
10. Egyensúlyi feltételek a VER-ben. Generátorok P-f karakterisztikája. VER irányítási hierarchia. SCADA, EMS funkciók, load-flow
11. Karbantartási stratégiák, CMMS, KÖFIR / NAFIR és egyéb iparági térinformatikai rendszerek.

*Dr. Kádár Péter PhD*

