

# TANTÁRGYI TEMATIKA ÉS TELJESÍTÉSI KÖVETELMÉNYEK

## 2022/2023. 1. FÉLÉV

Cím	Villamosenergia-átalakítók 2.
Tárgykód	IVB466MLVM
Heti óraszám: ea/gy/lab	2/1/1
Kreditpont	3
Szak(ok)/ típus	Villamosmérnöki, Duális villamosmérnöki
Tagozat	Nappali
Követelmény	félévközi jegy
Meghirdetés féléve	5.
Előzetes követelmény(ek)	Villamosenergetika 1. (IVB465MLVM)
Oktató tanszék(ek)	Villamos Hálózatok
Tárgyfelelős	dr. Kvasznicza Zoltán
Oktatók	dr. Kvasznicza Zoltán

## TÁRGYLEÍRÁS

A tantárgy rövid leírása (max. 10 rövid mondat). (Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Alapadatok/Tárgyleírás rovat)

Egyenáramú gépek felépítése, működési elve. Egyenáramú generátorok, és motorok.

Villamos hajtások alapjai, kinetikája. Villamos motorok alkalmazásának általános kérdései, motor kiválasztás.

## TÁRGYTEMATIKA

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika ablak)

### 1. AZ OKTATÁS CÉLJA

Célkitűzések és a tantárgy teljesítésével elérhető tanulási eredmények megfogalmazása.

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Oktatás célja rovat)

A mérnöki gyakorlatban előforduló villamos gépek működési elvének, üzemi jellemzőinek, kiválasztásának és üzemeltetési feltételeinek megismertetése, a villamos hajtások alapjainak elsajátítása.

### 2. A TANTÁRGY TARTALMA

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Tantárgy tartalma rovat)

#### TÉMAKÖRÖK

#### ELŐADÁS

1. Egyenáramú gépek elvi felépítése és működése
2. Egyenáramú generátorok kapcsolásai és jelleggörbéi. Egyenáramú motorok kapcsolásai és jelleggörbéi.
3. Egyenáramú motorok indítási, fékezési, szögsebesség változtatási, forgásirány váltási módszerei.
4. Alapegyenletek és mértékegység-rendszerek; haladó és forgómozgás jellemzői, analógiák. Tehetetlenségi nyomaték; elvi számítás, egyszerűbb esetek.
5. A villamos hajtások kinetikája.
6. Az áttételek szerepe és jellemzői; áttételi viszonyszám ( $a$ ); áttételek számítása és jelölése.
7. A hajtás jellemzőinek átszámítása a motorra:
  - a. felmerülő problémák és megoldásuk; átszámítási szabályok;
  - b. átszámítás forgó mozgásról forgó mozgásra: nyomaték és tehetetlenségi nyomaték redukálása ideális és veszteséges esetekben;

- c. átszámítás haladó mozgásról forgó mozgásra: a terhelőerőnek megfelelő nyomaték és a tömegnek megfelelő redukált tehetetlenségi nyomaték számítása ideális és veszteséges áttételek esetén;
  - d. tehetetlenségi (inercia) tényező, tárolt energiatényező.
8. A villamos hajtásokban előforduló nyomatékok osztályozása:
    - a. a síknegyedek értelmezése;
    - b. a motorok nyomatékai (mechanikai jelleggörbéi);
    - c.  $M_m$  értelmezése, a szinkron-, a sönt-, a soros jellegű motorok jellemzői;
    - d. a terhelőnyomatékok osztályozása kinetikai szempontból (passzív ill. aktív terhelőnyomatékok); hajtás jellemzőitől való függés szerint.
  9. A villamos hajtás mozgásegyenlete:
    - a. a dinamikai nyomaték értelmezése;
    - b. a mozgás egyenlet értelmezése;
    - c. a stabilitás általános feltétele.
  10. A szögsebesség-időfüggvények meghatározása:
    - a.  $M_d = f(\omega) = \text{áll.}$  esetében:  $\omega = f(t)$ ;  $t_{12}$ ;  $T_{in}$  meghatározása, definiálása;
    - b.  $M_d = f(\omega) = -a\omega + b$  alakú függvény esetében:  $\omega = f(t)$ ;  $t_{12}$ ;  $T_m$  meghatározása, definiálása;
    - c.  $\omega(t)$  függvény számítása fékezés esetére.
  11. Villamos motorok alkalmazásának általános kérdései. Általános szerkezeti és mechanikai jellemzők:
    - a. villamos forgógépek építési alakjai és szerelési helyzetei;
    - b. villamos forgógépek beépítési méretei;
    - c. villamos forgógépek rezgései és zajszintje;
    - d. villamos forgógépek védettségi fokozatai, jelölésrendszere, definíciók;
    - e. villamos forgógépek szigetelési osztályai.
  12. Villamos forgógépek melegedése, hűlése és hűtése:
    - a. villamos forgógépek veszteségei, melegedési és hűtési folyamatai, a melegedés differenciálegyenlete;
    - b. a melegedés villamos helyettesítő kapcsolási vázлата állandósult és tranziens üzemiállapotokra;
    - c. mértékadó (redukált) veszteség ( $P'w$ ) bevezetése;
    - d. a felmelegedés és lehűlés időfüggvényének meghatározása, a függvények kiértékelése;
    - e. villamos forgógépek hűtésének fizikai alapjai, melegvezetés, sugárzás, természetes és mesterséges konvekció. Hőátadási tényezők definiálása.
    - f. villamos forgógépek hűtési módjai; egyszerűsített és általános jelölésrendszer.
  13. Villamos motorok üzemtípusainak osztályozása.
  14. Villamos motorok kiválasztási módszerei:
    - a. állandó üzemi motorok kiválasztása;
    - b. motor kiválasztás állandó periodikus működésű üzemi esetén;
    - c. egyenértékű veszteség módszer; közepes túlmeleg;  $P'wk$ ; hűlési redukciós tényező; redukált játékidő fogalmának bevezetése;
    - d. egyenértékű nyomaték, teljesítmény, áram módszer;
    - e. motor kiválasztás szakaszos periodikus működésű üzemi esetén;
    - f. motor kiválasztás rövid ideig tartó üzemi esetén,  $\sigma$  és  $\xi$  értékének meghatározása.

## GYAKORLAT

A gyakorlati órák az elméleti anyag kiegészítését, a hallgatók tudásának elmélyítését célozzák:

- számfeladatok megoldásával,
- villamos gép szereléssel,
- bemutató-, és önálló hallgatói labormérések elvégzésével.

## LABOR- GYAKORLAT

1. Egyenáramú generátorok jelleggörbéinek felvétele
2. Egyenáramú motorok jelleggörbéinek felvétele
3. Elektromechanikai időállandó meghatározása
4. Motor forgórész tehetetlenségi nyomatékának meghatározása
5. Motor melegedés vizsgálat

## RÉSZLETES TANTÁRGYI PROGRAM ÉS A KÖVETELMÉNYEK ÜTEMEZÉSE

### ELŐADÁS

Okta- tási hét	Téma	Kötelező irodalom hivatkozás, oldalszám (-tól-ig)	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)	Teljesítés ideje, határideje
1.	Egyenáramú gépek elvi felépítése és működése	4 - 40	...	...
2.	Egyenáramú generátorok kapcsolásai és jelleggörbéi.	41 - 48		
3.	Egyenáramú motorok kapcsolásai és jelleggörbéi	49 - 82		
4.	Egyenáramú motorok indítási, fékezési, szögsebesség változtatási, forgásirány váltási módszerei.	49 - 90		
5.	Alapegyenletek és mértékegység-rendszerek; haladó és forgómozgás jellemzői, analógiák. Tehetetlenségi nyomaték; elvi számítás, egyszerűbb esetek. A villamos hajtások kinetikája: -Az áttételek szerepe és jellemzői; áttételi viszonyszám (a); áttételek számítása és jelölése. -A hajtás jellemzőinek átszámítása a motorra.	3 - 12	ZH	
6.	- A villamos hajtásokban előforduló nyomatékok osztályozása, mozgásegyenlet. - A szögsebesség-időfüggvények meghatározása.	13 - 31		
7.	Villamos motorok alkalmazásának általános kérdései. Általános szerkezeti és mechanikai jellemzők.	32 - 44		
8.	Villamos forgógépek melegedése, hűlése és hűtése.	45 - 70		
9.	-----	----	----	----
10.	Villamos forgógépek melegedése, hűlése és hűtése.	45 - 70	ZH	
11.	Villamos forgógépek melegedése, hűlése és hűtése.	45 - 70		
12.	Villamos motorok üzem típusainak osztályozása. Villamos gépek adattáblái.	71 - 87		
13.	Villamos motorok kiválasztási módszerei	87 - 101		
14.	Villamos motorok kiválasztási módszerei	87 - 101	ZH	
15.	Pótlás			

### GYAKORLAT/LABORGYAKORLAT

Okta- tási hét	Téma	Kötelező irodalom, oldalszám (-tól-ig)	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)	Teljesítés ideje, határideje
1.	Egyenáramú generátorok vizsgálata (mérés)		-----	
2.	Egyenáramú motorok vizsgálata (mérés)		kis ZH	
3.	Tehetetlenségi nyomaték meghatározása (mérés)		kis ZH	
4.	Elektromechanikai időállandó meghatározása (mérés)		kis ZH	

5.	Feladatmegoldás	kis ZH	
----	-----------------	--------	--

### 3. SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZER

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Számonkérési és értékelési rendszere rovat)

#### JELLENLÉTI ÉS RÉSZVÉTELI KÖVETELMÉNYEK

A PTE TVSz 45.§ (2) és 9. számú melléklet 3§ szabályozása szerint a hallgató számára az adott tárgyból érdemjegy, illetve minősítés szerzése csak abban az esetben tagadható meg hiányzás miatt, ha nappali tagozaton egy tantárgy esetén a tantárgyi tematikában előírányzott foglalkozások több mint 30%-áról hiányzott.

Az előadásokon, gyakorlatokon, az írásbeli számonkéréseken való részvétel kötelező. Ellenőrzése az előadásokon alkalmoszerűen, a gyakorlatokon és az írásbeli számonkéréseken minden alkalommal történik. Az előadás és a "krétás" gyakorlat nem pótolható, a mérési gyakorlat egy alkalommal a gyakorlat vezetőjével megbeszélte külön időpontban lehetséges. A foglalkozásokról való távollét csak hivatalos irat (pl. orvosi igazolás) alapján igazolható.

**A jelenlét ellenőrzésének módja** (pl.: jelenléti ív / online teszt/ jegyzőkönyv, stb.)

Jelenléti ív

#### SZÁMONKÉRÉSEK

#### Félévközi jeggyel záruló tantárgy (PTE TVSz 40§(3))

Félévközi jegyet az a hallgató szerez, aki

- minden gyakorlatokon aktívan részt vesz (csak igazolt hiányzás elfogadható), továbbá az előírt óraszám min. 50%-ban látogatja az előadásokat,
- legalább elégséges eredménnyel megírja a témazáró zárthelyiket és a laborgyakorlati dolgozatokat,
- határidőre beadja jegyzőkönyveit és azok elfogadásra kerülnek.

#### Félévközi ellenőrzések, teljesítményértékelések és részarányuk a minősítésben

Típus	Értékelés	Részarány a minősítésben
1. ZH: Egyenáramú gépek	max.25pont	25%
2. ZH: Egyenáramú gépek	max.25 pont	25%
3. ZH: Hajtástechnika (elmélet+ példa)	max.25 pont	25%
4. ZH: Hajtástechnika (elmélet+ példa)	max.25 pont	25%

#### Pótlási lehetőségek módja, típusa (PTE TVSz 47§(4))

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni. Pl.: minden ZH és a beadandó jegyzőkönyvek, ..., a szorgalmi időszakban legalább egy-egy alkalommal pótolhatók/javíthatók, továbbá a vizsgaidőszak első két hetében legalább egy alkalommal lehetséges a ZH-k, a beadandók, ..., javítása/pótlása.

A laborgyakorlatok ellenőrzései a pótmérések alkalmával, a témakört lezáró ellenőrzések egy alkalommal a szorgalmi időszak utolsó hetében, ill. a vizsgaidőszak első két hetében pótolhatók.

#### Az érdemjegy kialakításának módja %-os bontásban

Az összesített teljesítmény alapján az alábbi szerint, de a ZH-k külön-külön is el kell, hogy ériék a min. 40%-ot.

Érdemjegy	Teljesítmény %-ban kifejezve
jeles (5)	85 % ...
jó (4)	70 % ... 85 %
közepes (3)	55 % ... 70 %
elégséges (2)	40 % ... 55 %
elégtelen (1)	40 % alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik.

### 4. IRODALOM

**KÖTELEZŐ IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE**

- [1.] Dr. Kvasznicza Zoltán: Egyenáramú gépek, elektronikus jegyzet
- [2.] Dr. Kvasznicza Zoltán: Villamos hajtások, elektronikus jegyzet

**AJÁNLOTT IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE**

- [3.] Farkas András – Gemeter Jenő – Dr. Nagy Lóránt: Villamos gépek, KKMFK
- [4.] Danku – Farkas – Nagy: Villamos gépek – Példatár, Műszaki Könyvkiadó. 1978.
- [5.] Pálfi Zoltán: Villamos hajtások, KKMFK
- [6.] Horváth István: Erősáramú villamos mérések III., PTE-PMFK