# Tantárgyi tematika és teljesítési követelmények 2023/2024. 1. félév

|  |  |
| --- | --- |
| Cím | Villamosenergia-átalakítók 2. |
| **Tárgykód** | **IVB466MNVM** |
| **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)** | **Villamosenergia-átalakítók 1. (IVB465MNVM)** |
| **Oktató tanszék(ek)** | **Villamos Hálózatok** |
| **Tárgyfelelős**  | **dr. Kvasznicza Zoltán** |
| **Oktatók** | **dr. Kvasznicza Zoltán, Showqi Hageb** |
|  |  |

# 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)*

## **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.

## **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:*
	1. *felmerülő problémák és megoldásuk; átszámítási szabályok;*
	2. *átszámítás forgó mozgásról forgó mozgásra: nyomaték és tehetetlenségi nyomaték redukálása ideális és veszteséges esetekben;*
	3. *átszámítás haladó mozgásról forgó mozgásra: a terhelőerőnek megfelelő nyomaték és a tömegnek megfelelő redukált tehetetlenségi nyomaték számítása ideális és veszteséges áttételek esetén;*
	4. *tehetetlenségi (inercia) tényező, tárolt energiatényező.*
8. *A villamos hajtásokban előforduló nyomatékok osztályozása:*
	1. *a síknegyedek értelmezése;*
	2. *a motorok nyomatékai (mechanikai jelleggörbéi);*
	3. *Mrnértelmezése, a szinkron-, a sönt-, a soros jellegű motorok jellemzői;*
	4. *a terhelőnyomatékok osztályozása kinetikai szempontból (passzív ill. aktív terhelőnyomatékok); hajtás jellemzőitől való függés szerint.*
9. *A villamos hajtás mozgásegyenlete:*
	1. *a dinamikai nyomaték értelmezése;*
	2. *a mozgás egyenlet értelmezése;*
	3. *a stabilitás általános feltétele.*
10. *A szögsebesség-időfüggvények meghatározása:*
	1. *Md = f (ω) = áll. esetében: ω = f (t); t12; Tinmeghatározása, definiálása;*
	2. *Md = f (ω) = - aω + b alakú függvény esetében: ω = f (t); t12; T m meghatározása, definiálása;*
	3. *ω(t) függvény számítása fékezés esetére.*
11. *Villamos motorok alkalmazásának általános kérdései. Általános szerkezeti és mechanikai jellemzők:*
	1. *villamos forgógépek építési alakjai és szerelési helyzetei;*
	2. *villamos* *forgógépek beépítési méretei;*
	3. *villamos forgógépek rezgései és zajszintje;*
	4. *villamos forgógépek védettségi fokozatai, jelölésrendszere, definíciók;*
	5. *villamos forgógépek szigetelési osztályai.*
12. *Villamos forgógépek melegedése, hűlése és hűtése:*
	1. *villamos forgógépek veszteségei, melegedési és hűtési folyamatai, a melegedés differenciálegyenlete;*
	2. *a melegedés villamos helyettesítő kapcsolási vázlata állandósult és tranziens üzemállapotokra;*
	3. *mértékadó (redukált) veszteség (P’w) bevezetése;*
	4. *a felmelegedés és lehűlés időfüggvényének meghatározása, a függvények kiértékelése;*
	5. *villamos forgógépek hűtésének fizikai alapjai, melegvezetés, sugárzás, természetes és mesterséges konvekció. Hőátadási tényezők definiálása.*
	6. *villamos forgógépek hűtési módjai; egyszerűsített és általános jelölésrendszer.*
13. *Villamos motorok üzemtípusainak osztályozása.*
14. *Villamos motorok kiválasztási módszerei:*
	1. *állandó üzemű motorok kiválasztása;*
	2. *motor kiválasztás állandó periodikus működésű üzem esetén;*
	3. *egyenértékű veszteség módszer; közepes túlmeleg; P’wk ; hűlési redukciós tényező; redukált játékidő fogalmának bevezetése;*
	4. *egyenértékű nyomaték, teljesítmény, áram módszer;*
	5. *motor kiválasztás szakaszos periodikus működésű üzem esetén;*
	6. *motor kiválasztás rövid ideig tartó üzem esetén, σ és ξ 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. | --- | --- |  |  |
| 9. | *Villamos forgógépek melegedése, hűlése és hűtése.* | 45 - 70 |  |  |
| 10. | *Villamos forgógépek melegedése, hűlése és hűtése.* | 45 - 70 | ZH |  |
| 11. | *Villamos forgógépek melegedése, hűlése és hűtése.* | 45 - 70 |  |  |
| 12. | *Villamos motorok üzemtípusainak 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. | Általános tájékoztató, balesetvédelmi oktatás. |  |  |  |
| 2. | Egyenáramú generátorok vizsgálata (mérés) |  | kis ZH |  |
| 3. | Egyenáramú motorok vizsgálata (mérés) |  | kis ZH |  |
| 4. | Egyenáramú motorok vizsgálata (mérés) |  | kis ZH |  |
| 5. | Feladatmegoldás egyenáramú gépek témakörből |  |  |  |
| 6. | Mérési tájékoztató |  |  |  |
| 7. | Tehetetlenségi nyomaték meghatározása (mérés) |  | kis ZH |  |
| 8. | --- |  |  |  |
| 9. | Elektromechanikai időállandó meghatározása (mérés) |  | kis ZH |  |
| 10. | Feladatmegoldás hajtástechnika témakörből |  |  |  |
| 11. | Mérési tájékoztató |  |  |  |
| 12. | Villamos forgógép melegedési vizsgálata (mérés) |  | kis ZH |  |
| 13. | Feladatmegoldás hajtástechnika témakörből |  |  |  |
| 14. | Feladatmegoldás hajtástechnika témakörből |  |  |  |
| 15. | Pótmérés |  |  |  |

## **Számonkérési és értékelési rendszer**

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

##### **Jelenléti 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 előirányzott foglalkozások több mint 30%-áról hiányzott.*

Az előadásokon, gyakorlatokon, az írásbeli számonkéréseken való részvétel kötelező. Ellenőrzése az előadásokon alkalomszerűen, 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 megbeszélt külön időpontban lehetséges. A foglalkozásokról való távollét csak hivatalos irat (pl. orvosi igazolás) alapján igazolha*tó.*

***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. 70%-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.50 pont* | *20%*  |
|  *2. ZH: Hajtástechnika 1. (elmélet+ példa)* | *max.50 + 50 pont* | *40%* |
| *3. ZH: Hajtástechnika 2. (elmélet+ példa)* | *max.50 + 50 pont* | *40%* |
| *4. Jegyzőkönyvek (4db.)* | *max.4x5 pont* | *-* |
| *5. Kis ZH (6 db.)* | *max.6x5 pont* | *-* |

**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 „krétás” gyakorlatok dolgozatai nem, 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 érjék 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.

## **Irodalom**

*Felsorolás fontossági sorrendben. (Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Irodalom rovat)*

##### **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, KKMF

[4.] Danku – Farkas – Nagy: Villamos gépek – Példatár, Műszaki Könyvkiadó. 1978.

[5.] Pálfi Zoltán: Villamos hajtások, KKMF

[6.] Horváth István: Erősáramú villamos mérések III., PTE PMFK