



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Szél- és vízenergia-hasznosítás • Wind and hydropower technologies

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEENNESV

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórási tanegység

1.4. *Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)*

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	2	-
gyakorlat	1	kapcsolt
laboratóriumi gyakorlat	-	-

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

4

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Mayer Martin János (76850963571)  
beosztása: adjunktus  
elérhetősége: mayer@energia.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék (<http://www.energia.bme.hu/>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

[ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/Szel\\_viz\\_NESV/](ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/Szel_viz_NESV/)

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	-
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEENMEHY, BMEGEENMEWE

(nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)

## 2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

### 2.1. Célkitűzések

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a vízerőtelepek felépítését, géptípusait, azok szerkezeti felépítését, üzemi paramétereit, szabályozását. A hallgatók megismerhetik a nagy és közepes nyomású erőművek lengésvédelmi berendezéseit, a vízerőtelepet kiszolgáló gépészeti berendezéseket. Az előadások kitérnek a kavitációs kérdésekre, rezgési problémákra és szivattyúk turbinaüzemi alkalmazásának lehetőségeire is. A tantárgy célja továbbá, hogy átfőően bemutassa a szélerőmű-parkok felépítését, géptípusait, azok szerkezeti elemeit, üzemi jellemzőit, szabályozását. A hallgatók megismerhetik a levegő kinetikus energiáját hasznosító gépeket, a szárazföldi és tengeri parkok gépészeti és villamos berendezéseit. Az előadások kitérnek a létesítés, üzemeltetés, gazdaságosság kérdéseire, a villamosenergia-rendszerrel való együttműködésre.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Rendelkezik alapvető geológiai és meteorológiai ismeretekkel.
- Rendszerbe foglalja az egyes vízerőmű típusokat esés, vízhozam, felépítés és működési sajátosságok alapján.
- Azonosítja a tipikus mederszelvényeket, vízmozgásokat, nyílt felszíni áramlási jellemzőket.
- Megkülönbözteti vízerőtelep létesítményeit (duzzasztóművek, gereb, hajózsilip, hallépcső, vízerőmű).
- Tisztában van az egyes vízturbina típusok (Pelton, Francis, Bánki, Kaplan) szerkezeti és működési sajátosságaival.
- Összehasonlítja az egyes vízturbina típusokat alkalmazási terület és üzemi sajátosságok alapján.
- Ismeri szél kinetikus energiájának hasznosítására szolgáló technológiák alapvető sajátosságait, fejlődését.
- Tisztában van a szélenergia hasznosítás módszerével, technológiai lehetőségeivel, szélérőgéptípusok sajátosságaival.
- Tájékozott a globális és lokális szélmérések és széljellemzők tekintetében.
- Rendelkezik a szélérőgép várható teljesítmények meghatározásához szükséges ismeretekkel.
- Ismeri a szélérőgép lapátgeometriára vonatkozó elméleteket.
- Tisztában van a szélérőgépek villamos hálózatra történő csatlakozásának sajátosságaival.
- Átlátja a szélerőparkok üzemeltetésének és villamos hálózatra történő csatlakozásának kockázatait.

#### B. Képesség

- Alkalmazza a geológiai és meteorológiai ismereteit a víz- és szélpotenciál felméréséhez.
- Kiválasztja az adott körülmények között alkalmazható vízerőmű típusokat esés, vízhozam, felépítés és működési sajátosságok alapján.
- Javaslatot tesz a vízerőtelep létesítményeire (duzzasztóművek, gereb, hajózsilip, hallépcső, vízerőmű) meghatározott helyszíni jellemzők esetére.
- Kiszámítja a vízerőtelep működésére jellemző áramlástan- és energetikai mennyiségeket.
- Leírja az egyes vízturbina típusok üzemi paramétereit.

- Megtervezi a vízenergia hasznosítás adott körülmények között legkedvezőbb energetikai jellemzőkkel bíró műszaki megoldását.
- Megválasztja a szélerőmű parkokkal együttesen alkalmazható energiatárolási technológiákat.
- Kiválasztja az adott környezeti körülmények között alkalmazható szélerőgép-típust vagy típusokat.
- Használja a globális és lokális szélmérések adatait alkotó mérnöki tevékenysége során.
- Meghatározza a szélerőgép várható teljesítmények, energiatermelésének értékét adott környezeti jellemzők setére.
- Kiszámítja a szélerőgép lapátgeometriára főbb jellemzőit.
- Javaslatot tesz a szélerőgépek villamos hálózatra történő csatlakozásának műszaki megoldására.
- Következtet -- adott körülmények mellett -- a szélerőparkok üzemeltetésének és villamos hálózatra történő csatlakozásának kockázataira.

### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az energiazdálkodással és fenntarthatósággal kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik az energiagazdálkodási, gazdaságtani problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Érvényesíti az energiahatékonyság, a fenntarthatóság és környezettudatosság elvét az energiagazdálkodási feladatok megoldása során.
- Figyelemmel követi az energiaellátási technológiákban bekövetkező változásokat.
- Eredményeit a szakmai szabályainak megfelelően publikálja.
- Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közlésezi.

### D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Felelősséget érez az energetika, az energiagazdálkodás problémái, valamint a fenntartható környezethasználat, továbbá a jelen és a jövő nemzedékei iránt.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.
- Elkötelezett a megújuló energiaforrások fenntartható használata mellett.

### 2.3. Oktatási módszertan

---

A tantárgy oktatása során az előadások és a gyakorlatok szerves egységet képeznek. A hallgatók az előadáson a frontális oktatás módszerével szereznek ismereteket az energiaátalakítási technológiákról, azok sajátosságairól, amit a gyakorlatokon a valóságot modellező példákon keresztül alkalmaznak. A gyakorlatok fő témakörei: vízhozam tartósság, esés tartósság, kiépítési teljesítmény; éves energiatermelés vízenergiából; vízturbinák üzemi sajátosságai; széljárás-jellemzők adatainak feldolgozása; szélerőgép teljesítménye, éves energiatermelése. Az ismeretek alkalmazását segíti továbbá a komplex, projekt jellegű, csoportosan készítendő házi feladat, amelynek során a hallgatók egy szél-, illetve vízenergia-hasznosításon alapuló energiaátalakító rendszer áttekintő tervét készítik el.

### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

#### a) Tankönyvek

Thomas Ackermann: Wind Power in PowerSystems. John Wiley & Sons, 2005. ISBN 0-470-85508-8

b) Jegyzetek

Dr. Szlivka Ferenc, Dr. Molnár Ildikó: Víz- és szélenergia hasznosítás. 2012.

c) Letölthető anyagok

[https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0017\\_10\\_viz\\_es\\_szelenergia/adatok.html](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0017_10_viz_es_szelenergia/adatok.html)

[http://library.uniteddiversity.coop/Energy/Wind/wind\\_power\\_in\\_power\\_systems.pdf](http://library.uniteddiversity.coop/Energy/Wind/wind_power_in_power_systems.pdf)

*2.5. A tantárgyleírás hatályossága*

---

Hatályosság kezdete:

2021. szeptember 1.

Hatályosság vége:

2021. szeptember 2.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése két évközi írásbeli teljesítménymérés (egy összegző és egy részteljesítmény-értékelés). Az összegző teljesítményértékelés a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja dolgozat formájában, amely a szükséges lexikális ismereteket kéri számon. A részteljesítmény értékelés (házi feladat): a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája a csoportosan készített projekt jellegű házi feladat. A tantárgy félévközi érdemjeggyel zárul. A kredit megszerzésének feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseket a hallgató egyenként legalább 50%-os szinten teljesítse az esetleges ismétléssel, javítással, potlással együtt.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

##### A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

###### 1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, projekt jellegű, komplex

darabszáma:1

célja, leírása:A részteljesítmény értékelés alapvető célja a tudás, képesség, attitűd, valamint az autonómia és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata. Ennek módja egy kizárólag csoportosan készíthető összetett tervezési feladat. A feladat célja, hogy a hallgatók előzetesen megadott adatok és feltételek, valamint azt kiegészítő racionális feltételezések mellett elkészítsék egy víz- vagy szélenergia hasznosító energiatermelő létesítmény koncepcionális tervét, amely tartalmazza a főbb technológiai paramétereket, főberendezéseket, a technológia megválasztását, egyszerű kockázatelemzést és környezeti hatáselemzést. A feladat sikeres teljesítésével 100 pont szerezhető és legalább 50 pontot kell elérni az eredményes teljesítéshez.

###### 2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:1

célja, leírása:Az összegző értékelés a hallgatók tudás és képesség típusú kompetenciákkal meghatározott tanulási eredményeit vizsgálja és méri fel. Ennek megfelelően az egyes összegző értékelés a kijelölt elméleti ismeretanyag elsajítottságát, valamint a gyakorlaton szerzett alapvető ismeretek meglétét és képességek alkalmazását mérik fel. Az összegző értékelés 80%-ban az elméleti ismeretekre, 20%-ban az alkalmazói készségekre fókuszál. Teljesítésére a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban, előreláthatólag a 13-14. oktatási héten kerül sor. Az összegző teljesítményértékelésen 100 pont szerezhető. Az eredményes teljesítéshez legalább 50 pontot kell elérni.

##### B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

-

2. szóbeli részvizsga

-

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

-

### 3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
1 . Évközi teljesítményértékelés	50 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	50 %

### 3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0 %
szóbeli részvizsga	0 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	0 %

### 3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	90% felett
jeles(5) • Very Good [B]	85% .. 90%
jó(4) • Good [C]	72% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	65% .. 72%
elégséges(2) • Pass [E]	50% .. 65%
elégtelen(1) • Fail [F]	50% alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik

### 3.6 Jelenléti és részvételi követelmények

Az előadások legalább 0%-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

A gyakorlatok legalább 70%-án (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni.

### 3.7 Javítás, ismétlés és pótlás különös szabályai

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

*igen*

Beadott és elfogadott részteljesítmény értékelés a jobb eredmény elérése érdekében a pótlási időszak végéig ismételten benyújtható-e?

*igen*

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

*az összegző (szummatív) teljesítményértékelések egyenként javíthatók, illetve ismételtetők*

Összegző teljesítményértékelés ismétlő-javítási lehetősége engedélyezett-e, ha igen, milyen formában:

az ismétlő-javítás teljesítményértékelésenként egyenként lehetséges

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

több eredmény közül a hallgató számára kedvezőbbet kell figyelembe venni

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

a részteljesítmény értékelés egy alkalommal javítható, illetve ismételtető (ide értve a késedelmes benyújtást is) a pótlási időszak végéig

### 3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	42
félévközi készülés a gyakorlatokra	7
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	16
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	30
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	20
<b>összesen</b>	<b>115</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete: 2021. szeptember 1.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége: 2021. szeptember 2.

## 4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

### 4.1 Elsődleges szak

A tantárgy elsődleges (fő) szakja, amelyen meghirdetésre kerül és amelyhez a kompetenciák kapcsolódnak:

Energetikai mérnöki

### 4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

Ez a tantárgy a KKK rendeletben meghatározott, következő kompetenciák fejlesztését szolgálja>

#### a) tudás

- Részletesen ismeri az energetikai műszaki dokumentáció (különösen a rendszerterv, megvalósíthatósági tanulmány, hatástanulmány) készítésének szabályait.
- Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irány

#### b) képesség

- Képes integrált ismeretek alkalmazására az energetikai gépek és folyamatok, az energetikai rendszerek és technológiák, valamint a kapcsolódó környezetvédelmi, informatikai, gazdasági és jogi szakterületekről.
- Képes az energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerekhez közvetlenül kapcsolódó műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.

#### c) attitűd

- Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végezi.
- Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre.

#### d) önállóság és felelőség

- Önállóan Képes mérnöki feladatok megoldására.

- Felelősséggel viseltetik a gazdaságosság, hatékonyság, fenntarthatóság, az emberi egészség és biztonság, valamint a környezettudatosság terén.

#### 4.3 A tantárgy teljesítéséhez ajánlott előzetes ismeretek

---

##### Tudás típusú kompetenciák

(azon előzetes ismeretek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti)

áramlástani, áramlástechnikai gépészeti ismeretek

##### Képesség típusú kompetenciák

(azon előzetes képességek és készségek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti)

mérnöki dokumentáció készítése,