

TÖRZSPÉLDÁNY!

Dokumentum-azonosító:
570703A00025KBA
Kategória: ☒ I. ☐ II. ☐ III.

Léval Projekt
BEERKEZŐ IRATOK

Ikt.sz.: LPP/ 289 /2011.....

Projektigazgató látta: 20.....

Lefűzni ☐ Másolatot kérek

Kapja másolatban / eredetiben:

☐ tájékoztatásul / ☐ intézésre / ☐ véleményezésre

☐ beszéljünk róla

☐ határozó:

707

Műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi program

Összeállította az Energetikai Szakközépiskola és Kollégium
az MVM Zrt-vel kötött TEV11C00400 számú szerződés alapján

Paks, 2011. október

Tartalomjegyzék

1. Program célja	3
2. Kitűzött feladatok	3
3. Megvalósítási modell.....	5
4. Fizika szakkör tematikája	9
5. Szakmai kirándulások, üzemlátogatások tematikája ..	45
6. Szándéknyilatkozatok	55
7. Személyi feltételek.....	71
8. Mérés, értékelés, pályakövetés	73
Melléklet: Szakértői vélemények	83

¹ Megjegyzés: a szakértői észrevételek javításra, módosításra, illetve beépítésre kerültek.

1. Program célja

Az elkészített anyag egy olyan térségi rendszer létrehozására irányul, amelynek célja a középiskolás tanulók műszaki felsőoktatásba irányítása, illetve felkészítése. A program segítséget nyújt az emelt szintű fizika érettségi letételéhez és a műszaki tudományokban szükséges fizika tananyag, és a mérnöki pálya iránti motiváltság megalapozásához. Célunk továbbá, hogy a műszaki felsőoktatásba bekerülő diákok tanulmányaik során mindenhol helytálljanak, felsőfokú tanulmányaikat sikeresen teljesítsék, diplomát szerezzenek, és elkötelezett munkavállalói legyenek az energiaiparnak. Ugyanakkor a megvalósításhoz szükségesnek tartjuk egy másik program keretében az egyedi ösztöndíj és mentori rendszer létrehozását, működtetését.

2. Kitűzött feladatok

A program témája a középiskolai fizika-oktatásban használatos energiafogalom feldolgozása, annak alapos megismerése, kiterjesztése, továbbá az egyes energiatípusok összekapcsolása. A jelenlegi központi fizika tantervek nem térnek ki a műszaki alkalmazásokra. A 11-dik évfolyamig a középiskolás diákok tanórán szinte mindegyik alapfogalommal megismerkednek, így a felkészítő programban főleg az alkalmazásokra, mérésekre és a műszaki, valamint tudományos területen történő felhasználásukra kell kitérni, ezzel is többlettudást biztosítva a résztvevőknek. A szakkör tematikája kellő mélységű alkalmazásokkal a fizika több témakörére kiterjed, és a témák közti kapcsolatokat is feldolgozza, segítve ezzel is az emelt szintű érettségire készülést. Az emelt szintű fizika érettségén többször szükség lehet a fizika különböző területeinek összekapcsolására, a fizika tananyag alkalmazásainak bemutatására, jelenségek magyarázatára. A program az energia fogalmának kiterjesztése közben a fent említettekre is kitérne, azokat mindvégig gyakorlati úton közelíti meg. A tananyag feldolgozása során igyekezni kell élményközelí oktatósi módszereket alkalmazni. A feldolgozás terve:

Téma	Módszer, használt eszközök
Magyarország energiahelyzete, villamos energiatermelés	Előadás, PP prezentáció, honlapok használta
Mechanikai energia	Előadás, fogalmak ismertetése, egyszerű kísérletek, számítások

Hőtan alapismeretek	Előadás, fogalmak ismertetése, mérések (fajhő, halmazállapot-változások energetikája), kísérletek
Mechanikai energia és a hőtan kapcsolata	Gáz és gőzturbinák, belsőégésű motorok, számítási feladatok, kísérletek Szakmai kirándulás (PA Zrt., Litér)
Villamos energia	A villamos energia előállításának berendezései, villamos gépek, hálózatok, számítások Szakmai kirándulás (PA Zrt., MAVIR)
Atomfizika	Az atomfizika története, fogalmak áttekintése, neutronfizika alapjai, a nukleáris energia felszabadításának lehetőségei, fúzió, fisszió, számítások Szakmai kirándulás (PA Zrt TLK)
Atomenergia	Atomerőmű típusok, az atomerőművek elvi felépítése, PWR (VVER) típusú atomerőművek felépítése, technológiája Szakmai kirándulások (PA Zrt. KGYK, Szimulátor, BME Oktatóreaktor)
Az atomenergia és a környezetvédelem	Az atomerőművek biztonságtechnikája, radioaktív hulladéktárolás, a kiégett üzemanyag kazetták feldolgozása, tárolása Szakmai kirándulás (Bátaszéki, KKÁT RIUK Kft).
Megújuló energiák	Napenergia, szélenergia, vízi energia, geotermikus energia, biomassza, hőszivattyúk Szakmai kirándulás (Kules, Kisköre, Pusztahencse, Gönyű)
Fórum	Találkozás az energiatermeléssel foglalkozó szakemberekkel, a felső oktatási intézmények képviselőivel
Tapasztalatok összegzése	Beszélgetés a térség fizikatanáráival, pályaválasztási felelőseivel, szülőkkel (nyílt fórum)

A tanévenként megszervezett szakkört, a térségi iskolákban a helyi tanárok tartják, hiszen ők állnak legközelebb az adott intézmény diákjaihoz, ők ismerik igényeiket és felkészültségi szintjüket. A programmal segítenénk a tanárok közötti kapcsolatok kiépítését, az oktatási módszerek és eszközök színesebb alkalmazását és megismerését. A tanári együttműködés eredménye lehet a programhoz kapcsolódó iskolákban a tehetséggondozás fejlesztése, a színvonalasabb fizikaoktatás.

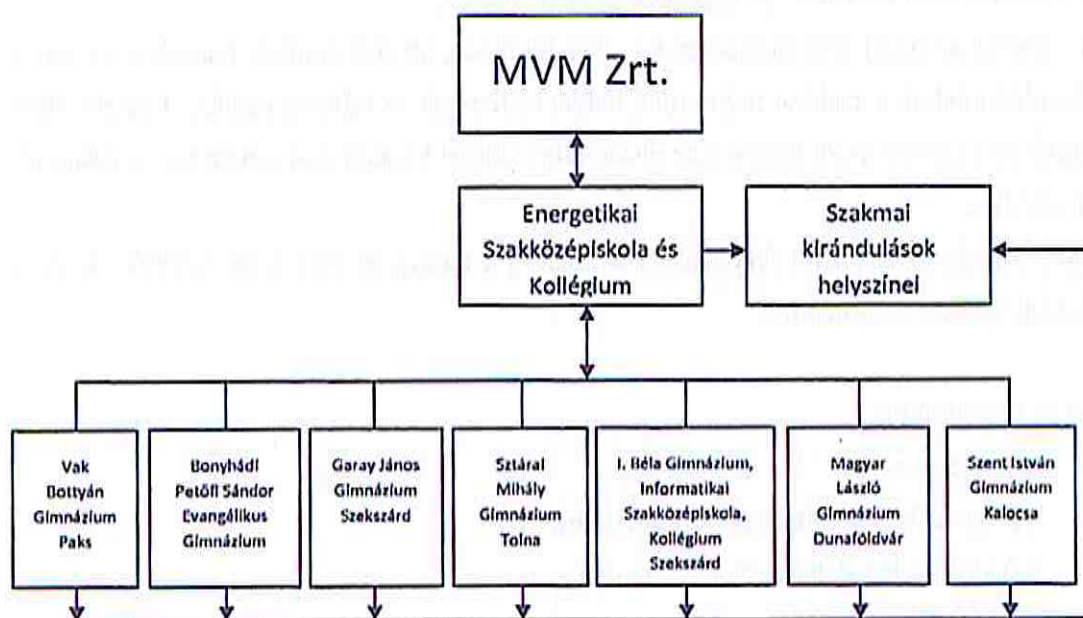
Reális esély van Szekszárdon más pályázati forrásból finanszírozva, központi mérőterem és laboratórium létrehozására, ahol az emelt szintű érettségi kísérleti feladatainak gyakorlására nyílik lehetőség.

Feladataink között szerepel a tanulók mérése, olyan minőségbiztosítási programmal kiegészítve, amellyel a felsőfokú tanulmányok befejezéséig nyomon követi a program résztvevőit.

A pedagógusi munka követéséhez a szakköri helyszínek távolsága miatt szükség van olyan internetes oldal alkalmazására, amely az elektronikus naplók funkcióját is betölti, továbbá lehetőséget ad fórumok, bejegyzések használatára is.

Összességében olyan térségi rendszert szeretnénk létrehozni, amely a diákok számára jól megalapozott tudást ad, a tanároknak a szakmai kihívások mellett újabb lehetőségeket teremt a középiskolai tananyag kiegészítéséhez, az emelt szintű fizika tananyag oktatásához.

3. Megvalósítási modell



A projekt lebonyolításában, teljeskörű működtetésében a gesztorszerepet az Energetikai Szakközépiskola és Kollégium, mint az MVM Zrt. bázisiskolája vállalja.

Ennek keretében a program valamennyi „szervezeti egységével” a kapcsolattartást, az irányítást biztosítja pénzügyi, szervezési és oktatási téren egyaránt. Az intézmények és cégek megkeresésünkre nyilatkoztak a részvételi szándékukról, amely szándéknyilatkozatok a 6. fejezetben találhatók. Az iskolák közvetlenül az erőmű térségéből kerültek kiválasztásra, amely kör a későbbiekben igény szerint bővíthető. A program minimum átfutási ideje 7 év, figyelembe véve a középiskolai és felsőoktatási képzés időtartamát. Így az eredményesség megítéléséhez legalább egy évtizedes intervallumra van szükség. Az indíthatóság feltétele az adott naptári évben kezdődő tanévet megelőzően február 1-ig megkötött szerződések, amelyek egyben garanciát is nyújtanak minimum 4 éves ciklus finanszírozására. A program tartalmáról, megvalósíthatóságáról szakértői véleményt kértünk, amelyek mellékelteként csatolásra kerültek.

Szervezési struktúra

A foglalkozások megkezdését megelőzően, az előző tanév 10. évfolyamán kérdőíves felméréssel meghatározható az a tanulói kör, akik érdeklődnek a műszaki pálya iránt, és a fizika tanulmányaikat bővítenék. A kiválasztás nem kirekesztő jellegű, mivel aki nem műszaki pályára megy (pl.: fizika tanár), annak is a továbbtanulását támogatja.

A tanévkezdés első hónapjában a szakköri foglalkozások szervezését kell elvégezni, az adott iskolában az órát tartó tanárnak, az igazgató jóváhagyásával.

Ennek keretében az ESZI által működtetett webes felületen, az elektronikus naplóban rögzíti a tanár a tanulók adatait, a szakkör időpontját, helyét és témáját. A teljes szorgalmi időszak alatt az elektronikus naplóba kerül beírásra az elszámolás alapját képező órai tananyag, óraszám és a tanulói jelenlét.

A szakköri foglalkozások előtt felkészítő tréninget kell tartani az órát tartó tanároknak és a szakmai gyakorlatok szervezőinek.

Részletesen ki kell térni:

- a program céljára
- a programban meghatározott tematikára
- a feldolgozás módjára, módszertanára
- a tananyag elsajátítás mérésére
- a szakmai kirándulások szervezésére
- adminisztratív és adatszolgáltatási feladatokra
- a továbbtanulási valós adatok megismerésére

A tanév végén értékelni kell a tanulmányi munkát, a szakmai kirándulások hatékonyságát.

A tapasztalatokat a felkészítő tanárok és a szervezők záró értekezleten megbeszélik, és az eredmények tükrében meghatározzák a következő évi feladatokat.

A központi tervezési, lebonyolítási feladatokat az ESZI látja el:

- weboldal üzemeltetése, karbantartása,
- aktuális feladatok megjelenítése,
- elektronikus napló működtetése, ellenőrzése,
- központi tematika, egységes értékelés biztosítása,
- szakköri foglalkozások ellenőrzése,
- szakmai kirándulások szervezése, lebonyolítása

A tananyagterv 2x24 foglalkozásra készült, vagyis felmenő rendszerben a 11. és 12. évfolyam részére ad tematikát.

Eldöntendő kérdés, hogy a program bevezetésének évében 11. és 12. évfolyamon is legyen-e felkészítés, vagy felmenő rendszerben csak a 11. évfolyamon kezdődjön.

Gazdasági feladatok tervezése

A finanszírozást biztosító szervezet és az Energetikai Szakközépiskola és Kollégium köt megállapodást a program teljes körű végrehajtására. A szakköri foglalkozások megtartására, a szakmai kirándulások szervezésére az ESZI köt szerződést az egyes iskolákkal, cégekkel.

A pénzügyi terv a gazdasági szférában jelenleg alkalmazott árak alapján készült, így a program indulásánál meg kell vizsgálni az aktualitását. A képzést végző iskolák szempontjából szükséges lenne a megvalósítás 80 %-os előfinanszírozása, majd a program sikeres befejezésekor, évente az értékelések elkészültével, kerülne sor a további 20 % kifizetésére.

Részletes költségtervezési táblázat 1 tanévre

Projekt címe:	Műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi program			
Szervező intézmény neve, címe	Energetikai Szakközépiskola és Kollégium, Paks Dózsa Gy. út 95.			
Tevékenységek		Elszámolható költségek		
		összege (Ft)	Járulék	Összesen (Ft)
1. Tanárok felkészítése (8 iskola 5 órában)		320 000	86 400	406 400
2. Tanárok útiköltsége felkészítéshez (6 iskolából)		30 000	-	30 000
3. Foglalkozás tartása 11. évfolyam 1.tanév (10 eFt x 48 óra x 8 iskola)		3 840 000	1 036 800	4 876 800
4. Foglalkozás tartása 12. évfolyam 1.tanév (10 eFt x 48 óra x 8 iskola)		3 840 000	1 036 800	4 876 800
5. Foglalkozások anyag, illetve jegyzetköltsége (8 iskola,15 fő/csoport, 2 évf.) -kísérletek során felhasznált anyagok -tankönyv, feladatgyűjtemény, tanári segédlet		6 000 000	-	6 000 000
6. Informatikai feladatok (weboldal készítés, karbantartás)		888 000	239 760	1 127 760
7. Szerver bérlet (12 hónap)		300 000	-	300 000
8. Eszközök, laborfelszerelések kiegészítése (8 iskola)		1 600 000	-	1 600 000
9. Szakmai kirándulások (11 alkalom)		1 931 200	-	1 931 200
10. Kísérőtanárok távolléti költsége (8 iskola 7 alkalom)		1 120 000	302 400	1 422 400
11. Szervezési, bonyolítási költség (8 iskolával 10 hónapon keresztül) -telefon, internet, illetve postaköltség -adminisztrációs költségek		2 000 000	540 000	2 540 000
12. Értékelés - konferencia, a résztvevő iskolák tanárainak		250 000	-	250 000
ÖSSZESEN		22 119 200	3 242 160	25 361 360

A feltüntetett vállalási ár az ÁFA-t nem tartalmazza.

4. Fizika szakkör tematikája

A program célja a műszaki felsőoktatásra való felkészítés. Az általunk kiválasztott korosztály a középiskolák 11-12. évfolyamos diákjai. A műszaki felsőoktatásba való bejutás egyik eleme az emelt szintű fizika érettségi lehet. Ennek megfelelően a tananyagtervezet során elsősorban az emelt szintű fizika érettségi követelményét vettük figyelembe. Látható azonban, hogy bizonyos területeken az emelt szintű követelményen is túlmutató témák kerültek a programba. Ezzel a fizika iránti érdeklődést szeretnénk felkelteni, és célunk a fizika több területének alapos megismertetése és az alkalmazások széles spektrumának bemutatása.

A programhoz kapcsolódó szakkört két tanévre tervezzük összesen 48 hétre lebontva. A két tanév során 24-24 foglalkozást tervezünk, amely tartalmazza a tanévenként kettő alkalommal megírt dolgozatot, valamint a rendszerező összefoglalásra, érettségi feladatsorokra fordítható időt is, továbbá figyelembe vettük a szakkör szervezéséhez szükséges időt valamint azt, hogy az érettségi előtt idejében valósuljon meg a szakkör lezárása. A szakkört 11. évfolyamos diákok részvételével kezdenénk, ugyanis az első évre tervezett (1.-24. téma) tananyag rész közép szinten biztosan minden tanuló számára már ismert, míg a következő tanévi tematika több eleme a modern fizikához kapcsolódik, így az is csak a középszintű tananyag megismerése után kerül elő. A második tanév áprilisára a szakkör befejezhető, a tematika lezárásával van idő az érettségi szerkezetének megismerésére és a feladatközpontú gyakorlásra.

Az ajánlott feladatok, kísérletek a következő kompetenciák fejlesztésére irányulnak:

- ismeretek összekapcsolása a mindennapokban tapasztalt jelenségekkel, a technikai eszközök működésével;
- a természettudományos megismerési módszerek ismerete, alkalmazása;
- fizikai kísérletek elvégzése, a kísérleti tapasztalatok kiértékelése, a fizikai kísérletek megtervezése;
- grafikonok, ábrák értékelése, elemzése;
- mértékegységek, mértékrendszerek használata, ismerete;
- a tanult szakkifejezések szabatos használata szóban és írásban;

- a napjainkban felmerülő, fizikai ismereteket is igénylő problémák lényegének megértése, a természet- és környezetvédelemmel kapcsolatos problémák felismerése;
- az ismeretanyag belső összefüggéseinek, az egyes témakörök közötti kapcsolatok áttekintése, felismerése;
- problémák megoldásában - a megfelelő matematikai eszközöket is felhasználva - az ismeretek alkalmazása;
- a fizika tanult vizsgálati és következtetési módszereinek alkalmazása;
- az alapvető fontosságú tények és az ezekből következő alaptörvények, összefüggések szabatos kifejtése, magyarázata szóban és írásban;
- a mindennapi életet befolyásoló fizikai természetű jelenségek értelmezése;
- több témakör ismeretanyagának logikai összekapcsolását igénylő, összetett fizikai feladatok, problémák megoldása;
- időbeli tájékozódás a legfontosabb fizikatörténeli és kultúrtörténeli vonatkozásokban.

Az összeállított tananyag véleményünk szerint segíti a fizika emelt szintű érettségire való felkészülést, továbbá biztos alapot adhat a műszaki pályán továbbtanuló diákoknak, így a felsőfokú tanulmányaikat nem felzárkóztató fizikatanulással kell kezdeniük.

A tematikus tananyag kidolgozás „Számításos feladatok” oszlopában a feladatok sorszáma után az ajánlott feladatgyűjtemény fejezetszáma/feladatszáma értendő.

Tananyag kidolgozás

Téma	Számítási feladatok	Kísérlet	Segédletek (honlap, PP, könyv, fgy)	Módszertani javaslatok	Szakmai kirándulás
Mechanika (6 alkalom)					
1. Kinematika	1. 1/4. 2. 1/8. 3. 1/20. 4. 1/27. 5. 1/40. 6. 1/52.	Tanulói kísérlet: A nehézségi gyorsulás értékének meghatározása Whiting-féle ingával (E)	Átlagsebesség mérése szabadeséssel: http://sulifizika.elte.hu/html/su b szabadetes.html Galilei ejtési kísérlete: http://physics-animations.com/Physics/English/top10.htm Hajítások (E): http://phet.colorado.edu/sims/projectile-motion/projectile-motion_en.html Ferde hajítás (E): http://www.walter-fendt.de/ph14hu/projectile_hu.htm Geobrai alkalmazások mechanikában: http://dmentrad.free.fr/GEOGEBRA/Sciences/accueilscie.htm Szabadesés és a ferde hajítás összevetése (E): http://faraday.physics.utoronto	A témakör ismételése a csoport tudásszínjéhez igazítható. Feladatok a megtanult tananyag elmélyítését szolgálják. Feladatok megoldása után mérési feladatot végeznek el jegyzőkönyv felvételével együtt végezzék el. Fontos: táblázat, grafikon készítése, mérési hiba kiszámítása, hibalehetőségek elemzése, ezek nagyságrendjének meghatározása	Szélerőművek, vízerőmű

- gyorsulás, - négyzetes úttörvény, - szabadesés, - függőleges hajítások, - vízszintes hajítás (E)			ca/GeneralInterest/Harrison/Fla sh/ClassMechanics/MonkeyHu nter/MonkeyHunter.html		
2. Dinamika - Newton I. törvénye - Kölcsönhatás - Mozgásállapot, - mozgásváltozás - Tehetetlenség, - Tömeg - Inerciarendszer - Newton II. törvénye, - Erőhatás, erő, eredő erő - támadáspont, - hatásvonal - Lendület, - Lendületváltozás - Lendületmegmaradás törvénye,	1. 2/4. 2. 2/7. 3. 2/11. 4. 2/14. 5. 2/20.	Tanulói kísérlet: A lendület- megmaradás törvénynek egyszerű kísérleti igazolása. Dinamikus tömegmérés (E)	Egyenes vonalú egyenletesen gyorsuló mozgás: http://www.walter-fendt.de/ph14hu/acceleration_hu.htm Rugalmas és rugalmatlan ütközés: http://www.walter-fendt.de/ph14hu/collision_hu.htm Rugalmas ütközés (2 dimenzióban): http://sulifizika.elte.hu/html/sulib_golvok.html Kiskocsik ütközése egy dimenzióban: http://sulifizika.elte.hu/html/sulib_kocsik.html	Javasolt óravázlat: - szükséges elméleti ismételés (csoporttól függően) - feladatok megoldása (közben egy-egy animáció vagy film bemutatása) - kísérleti feladat elvégzése	Szélerőművek, vízerőmű

- Zárt rendszer - Szabaderő, - Kényszererő - Newton III. törvénye, - Erőlökés (E)					
3. Dinamika - Egy-test probléma - Több test probléma (E) - Pontrendszerek (E)	1. 3/23. 2. 3/29. 3. 3/45. 4. 3/56. 5. 3/64.	Három erő egyensúlya: http://www.walter-fendt.de/ph14hu/equilibrium_hu.htm Tömegek és rugók: http://phet.colorado.edu/en/simulation/mass-spring-lab Tömegközéppont mozgása (E): http://sulifizika.elte.hu/html/suabgyu.html			
4. Körmozgás, bolygómozgás - Az egyenletes körmozgás fogalma - Periódusidő, - fordulatszám - Kerületi sebesség - Szögelfordulás,	1. 5/9. 2. 5/14. 3. 5/15. 4. 5/19. (F) 5. 5/21.	Animáció egyenletes körmozgás bemutatására (frekvencia változtatható): http://celebrate.digitalbrain.com/celebrate/accounts/szabone/web/kormozgas/bemut/ Centripetális gyorsulás: http://celebrate.digitalbrain.com/celebrate/accounts/szabone/web/kormozgas/bemut/	Elméleti összefoglaló, feladatmegoldás,	PA Zrt. Gőzturbinák, generátorok, centrifugál szivattyúk Szélturbinák	

szövegesítés - Centripetális gyorsulás - Körmozgás dinamikai vizsgálata (centripetális erő) - Alkalmazások: mágneses mezőben mozgó töltés; tömegspektrométer			Cavendish-féle torziós inga: http://physics-animations.com/Physics/English/top10.htm Kepler I. törvénye: http://www.walter-fendt.de/ph14hu/keplerlaw1_hu.htm Kepler II. törvénye: http://www.walter-fendt.de/ph14hu/keplerlaw2_hu.htm Kepler III. törvénye: http://sulifizika.elte.hu/html/su_b_kepler2.html Asztronómia: http://dmentrad.free.fr/GEOGEBRA/Sciences/accueilscie.htm Foucault-inga: http://faraday.physics.utoronto.ca/PVB/Harrison/Flash/ClassMechanics/FoucaultSimple/FoucaultSimple.html		
5. Mechanikai energia - Munkavégzés, munka	1. 7/17. 2. 7/21. 3. 7/23.	Tanulói kísérlet: <i>Motor hatásfokjának kísérleti vizsgálata (E)</i>	Energiaőr 14-18 éveseknek: http://www.energiakaland.hu/energiavilag Erőművek Magyarországon:	Elméleti összefoglaló, feladatmegoldás	Szélenergia, vagy tisztai vízerőmű látogatása Erőművek

- Gyorsítási munka - Emelési munka - Sűrítési munka - Energia, energiaváltozás - Mechanikai energia: - Mozgási energia - Rugalmassági energia - Helyzeti energia - <i>Munkatétel (E)</i> - Mechanikai energiamegmaradás törvénye - <i>Konzervatív erők munkája (E)</i> - Teljesítmény, hatásfok	4. 7/30. 5. 7/31.		http://eromu.lap.hu/magyarorszag/eromuvek/19426213 Tiszai vízierőművek: http://www.tiszavizvizeromu.hu/ Biomassza erőmű Magyarországon: http://biomassza-pannonpower.dalkia.com/text/a-biomassza-eromu/faellatas/ Megújuló energiaforrások: http://zoldtech.hu/ Vízturbinák, hőszivattyú: http://www.permanent.hu/vizturbina.php Alternatív energiák: http://www.alternativenergia.net/	hatásfok, a hatásfok növelésének lehetőségei a különböző típusú villamos erőművekben A kombinált ciklusú gáz-gőz turbinás erőművek hatásfoka (Gönyű)
6. Mechanikai energia - <i>Ütközések energiaviszonyai (E)</i>	1. 8/6. 2. 8/9. 3. 8/14. 4. 8/17. 5. 8/18.		Elméleti összefoglaló, feladatmegoldás	

Mérv testek energiaviszonyai (3 foglalkozás)

7. Mérv test statikája	1.10/1 2.10/2 3.10/4 4.10/9 5.10/13	Tanulói mérési feladat:Súlymérés statikai módszerrel	-Tk 55-63 -oh.gov.hu (2010/1-es mérés)	- a mérés ideje kb.5 perc	
-Forgatónyomaték -Erőpár -Egyszerű gépek: -Lejtő, emelő, csiga -Tömegközéppont					
8. Mérv testek forgómozgása (F) -szöggyorsulás -Mérv testek síkmozgása -Forgó mozgás alapegyenlete -tehetetlenségi nyomaték -a perdület	9/4 9/6 9/7 9/9 9/16 9/17	Tanári demonstrációs kísérletek: -forgómozgást vizsgáló készülék -egyszerű kísérletek perdület megmaradásra	9-es tankönyv kiegészítő anyagrészei Videók: perdület megmaradás: http://www.youtube.com/watch?v=UZIW1a63KZs http://www.youtube.com/watch?v=8H98BgRzpOM http://sulifika.elte.hu/html/m4.html	A témakör túlmutat az emelt szintű követelményeken. Széles körű alkalmazhatósága és elterjedtsége, valamint a felsőoktatásban megjelenő szerepe indokolhatja viszont középiskolai tárgyalásai	Minden erőműben a turbina forgása A kulcsi szélérőmű rotorjának forgása stb.
9. Mérv testek forgási energiája (F) -forgási energia -munkatétel forgó mozgás esetén	9/10 9/11 9/20 9/35	-henger és golyó versenye lejtőn	9-es tankönyv kiegészítő anyagrészei		

Hőtan (5 alkalom)					
10. Gázok állapotváltásai (állapotegyenletek) - Gay-Lussac I. és II. törvénye - Boyle-Mariotte törvénye - Egyesített gáztörvény - állapotegyenlet - Ideális gáz. - Izobár, izochor. izoterm állapotváltozás	1. 15/4. 2. 15/6. 3. 15/9. 4. 15/11. 5. 15/13.	Tanulói kísérlet: Gay-Lussac törvényének igazolása (E)	Brown-mozgás: http://www.youtube.com/watch?v=6VdMp46ZIL8 Kinetikus gázelmélet: http://phet.colorado.edu/en/simulation/gas-properties Az anyag jellemzői: http://phet.colorado.edu/en/simulation/states-of-matter Boyle-Mariotte és Gay-Lussac törvények: http://sulifizika.elte.hu/html/su_b_gazgolyok_fixp.html	Elméleti összefoglaló, feladatmegoldás, tanulói mérési feladat	Nyílt cilusú gázturbinás erőmű (Lítér)
11. Termodinamika energiaviszonyai - Termikus, mechanikai kölcshatás - Hőmenyiség. munkavégzés	1. 15/25. 2. 15/27. 3. 15/30. 4. 15/36. 5. 15/42.	Tanulói kísérlet: <i>A termikus kölcshatás vizsgálata (E)</i>	Termodinamikai animációk: http://physics-animations.com/Physics/English/thermo.htm	Elméleti összefoglalás után feladatok megoldása, majd tanulói mérés	
12. Energiamegmaradás hőtan folyamatokban - Termodinamika I.	1. 15/44. 2. 15/46. 3. 15/49. 4. 15/61.	Tanulói kísérlet: Szilárd anyag fajlagos hőkapacitásának (fajhőjének) meghatározása (E)	Carnot körfolyamat (F): http://www.youtube.com/watch?v=s3N_QJvucF8&feature=related Kiegészítés (F):	Elméleti anyag rövid ismétlése (animációk), feladatmegoldás, mérési feladat	PA Zrt. A gázturbinás erőművek körfolyamata, az atomerőművi gőz

főtétele, - Zárt rendszer, - Belső energia - Adiabatikus állapotváltozás - Körfolyamatok (E). - <i>perpetuum mobile</i> (E) - Hőfolyamatok iránya - Rendezettség, - Rendezetlenség (E) - Reverzibilis, - irreverzibilis folyamatok fogalma - Hőerőgépek - Hatásfok - Másodfajú <i>perpetuum mobile</i> (E)			Stirling motor (animáció): http://www.youtube.com/watch?v=Snm7GcaL3DE&feature=related http://www.youtube.com/watch?v=emd3Fk1ZuY&feature=related		körfolyamat, túlhevítés, a hatásfok javításának lehetőségei Belsőégésű motorok, a diesel-generátorok
13. Hőtágulás, - Egyensúlyi állapot - Hőmérséklet, - Nyomás, térfogat - Belső energia	1. 17/7. 2. 17/16 3. 17/19. 4. 17/29 5. 17/35.	Tanulói kísérlet: A jég olvadáshőjének meghatározása (E), Tanári demonstráció: Gumiszál hosszának		Elméleti összefoglaló, feladatmegoldás, tanulói mérési feladat	

- Anyagmennyiség. mól - Szilárd anyag lineáris, térfogati hőtágulása, - Folyadékok hőtágulása - Rugalmas alakváltozás - Mechanikai energia belső energiává alakulása	változása melegítés hatására			PA Zrt. KGYK a reaktor belső berendezései, az akna tömítése
14. Halmazállapot-változások - Olvadás, fagyás. Olvadáshő, olvadáspont - Párolgás, lecsapódás - Párolgáshő - Forrás, forráspont, forráshő - Telített és telítetlen gőz - Szublimáció - Cseppfolyósíthatóság (E)	1. 16/11. 2. 16/16. 3. 16/26. 4. Határozd meg a víz párolgáshő-jét 65 C fokon! 5. 16/45.	Tanulói kísérlet: Kristályosodási hő mérése (E, 2010)	Víz túlhűtése: http://www.youtube.com/watch?v=atxIYWEtUls http://www.youtube.com/watch?v=aC-KOYQsLvU&feature=related Szárazjég http://www.youtube.com/watch?v=76CNkxizQuc&feature=related	PA Zrt. KGYK a gőzfejlesztő, a gőzfejlesztőkben lejátszódó halmazállapot-változások, szekunderkőni kondenzátor N2-állomás

- Halmazállapot- változások energiaviszonyai					
15. Dolgozat					
Elektrosztatika (2 alkalom)					
16. Elektrosztatikus mező alaptulajdonságai - Elektrosztatikus alajjelenségek - Vezetők, szigetelők - Coulomb törvénye - Töltésmegmaradás - Elektromos térerősség - Erővonalak, fluxus - Feszültség - Konzervatív mező (E) - Potenciál (E) - Munka az elektromos mezőben - Pontszerű töltés elektromos mezője - Szuperpozíció elve (E)	1. 18/6. 2. 18/10. 3. 18/16. 4. 18/29. 5. 18/31. HF.:129./5.;6.;7.	Tanulói kísérlet: Elektroszkópos megfigyelések értelmezése Tanulói kísérlet: Ekvipotenciális vonalak kimérése elektromos térben (E)	- Fizika mf. 11-12. 42./16. -oh.gov.hu (mérések 2011.)	-Kísérletek elvégzése, következtetések levonása az óra első 15 percében; -Az ekvipotenciális vonalak megrajzolására kb. 10 perc	ELTE nagyfeszültségű labor; cél az elektrosztatikus jelenségek bemutatása nagy feszültség esetén.

17. Vezetők az elektrosztatikus mezőben	1. 18/13. 2. 18/23. 3. 18/33. 4. 18/45. 5. 18/49. HF.: 136./1.;4.;5.	Tanári demonstráció: <i>A földelés, az áramyökölés és a csúcshatás bemutatása Van-de Graaf generátor alkalmazásával.</i> Tanulói kísérlet: <i>A kondenzátor kapacitását befolyásoló tényezők vizsgálata (E)</i>	- Fizika mf. 11-12. 43./17. http://www.youtube.com/watch?v=e0n6xLdiwaT0 ; http://www.youtube.com/watch?v=9ckpQW9sdUg ;	-Kísérlet elvégzése a kondenzátorok témakör elején kb. 10 perc.
Egyenáram (3 alkalom)				
18. Egyenáramok, villamos hálózatok (E)	1. 19/7. 2. 19/8. 3. 19/38. 4. 19/55. HF.: 143./2.;4.;5.	Tanulói kísérlet: <i>Egyszerű áramkör jellemzése</i> Tanulói kísérlet: <i>Elektrolit elektromos ellenállásának vizsgálata (E)</i> Félvezető ellenállásának hőmérsékletfüggése;	- Fizika mf. 11-12. 48./19. 2.feladat -oh.gov.hu (mérések 2011.)	-Mérés elvégzése, az adatok táblázatba foglalása 20 percben; Jegyzőkönyv elkészítése és egyben a mérés kiértékelése házi feladat. -Mérés elvégzése 10 perc, mérési jegyzőkönyv elkészítése és a mérés értékelése

		Termisztoros hőmérő készítése (F) <i>Izzólámpa ellenállásának függése a rajta átfolyó áramerősségtől</i>		házi feladat.	
19. Fogyasztók az egyenáramú áramkörben: - Fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolása; eredő ellenállás - Műszerek méréshatárának kiterjesztése;	1. 19/13. 2. 19/21. 3. 19/34. 4. 19/39. 5. 19/46. 6. 19/67. HF.: 149/1.; 150/2.,4.	Tanulói kísérlet: Ellenállások soros és párhuzamos kapcsolása; ellenállás; áramerősség; feszültség; eredő ellenállás	- Fizika mf. 11-12. 48./19. 1.feladat	Mérés elvégzése, táblázatok elkészítése 15 percen; jegyzőkönyv elkészítése és a mérés eredményének kiértékelése házi feladat	
20. Áramforrás jellemzői (E) - Áramforrás üresjárási feszültsége és belső ellenállása, elektromotoros erő - Kirchhoff törvényei	1. 19/27. 2. 19/29. 3. 19/48. 4. 19/56. HF.: 150/5.;6.	Tanulói kísérlet: Áramforrás paramétereinek vizsgálata (E) Áramforrás belső ellenállásának	- Fizika mf. 11-12. 48./19. 2.feladat -oh.gov.hu (mérések 2011.)	Kapcsolás összeállítása és a mérés elvégzése az adatok táblázatba rendezésével 20 percen. Jegyzőkönyv elkészítése, mely tartalmazza a szükséges grafikont, számolásokat	MVM irányítóközpont MAVIR

áramkör-ökre - Áramforrások kapcsolása	meghatározása (E)	és az értékelést házi feladat.
Elektromágnesség (1+2 alkalom)		
21. Időben állandó mágneses mező - Állandó mágnes - Dipólus fogalma - Mágneses mező jellemzése - Hosszú egyenes vezető, áramhurok és egyenes tekercs mágneses mezeje - Mágneses indukció meghatározása; <i>relatív permeabilitás</i> - Homogén mágneses mező - A mágneses mező erőhatása áramjára vezetőre - Két párhuzamos, hosszú egyenes vezető	1. 20/4. 2. 20/11. 3. 20/27. 4. 20/33. 5. 20/36. HF.: 169 /1.;3.;4.;6.; 1. Milyen az iránya és mekkora a sebessége annak az elektromosan töltött részecskének, amelyre a 150 V/m térerősségű elektromos és a 0,025 T indukciójú Tanulói kísérlet: A Föld mágneses indukciójának meghatározása; Tanári demonstráció: Áramjarta tekercs belsejében az indukció mérése magnetométerrel; Tanári demonstráció <i>Lorentz-erő hatásának bemutatása kísérlettel;</i>	Az alapfogalmak tisztázása után van lehetőség a mérés elvégzésére kb. 10 perc; a jegyzőkönyv elkészítése házi feladat.

<i>között fellépő erő</i> - Mágneses mező hatása a mozgó töltésre; Lorentz-erő - Részecskegyorsítók	egymásra merőleges mágneses homogén mezők által kifejített erők eredője zérus? (1852)				
22.-23. Összefoglalás					
24. Dolgozat					
Elektromágnesesség (1+2 alkalom)					
25. A mozgási elektromágneses indukció (E) - Mozgási indukció, indukált feszültség - Lenz törvény	1. 20/7. 2. 20/18. 3. 20/40. 4. 20/42. 5. A vízszintes 12 cm hosszú és 6 mm ² keresztmetszetű rézrudat elhanyagolható tömegű, hajlékony vezetőekkel 4 cm	Tanári demonstráció: Az 5. feladat összeállítása bemutatható. Tanári demonstráció: Lehetőség szerint példák a Lenz törvényre	http://www.youtube.com/watch?v=qtcVmkDXLk ; http://www.youtube.com/watch?v=J-9mo84vNlc ;		PA Zrt. generátorai

széles patkómágnes szárai közé függesztjük. Ha a réznúdban $0,45\text{ A}$ erősségű áram folyik, a réznudat tartó huzalok $3,20\text{-}$ kal kimozdulnak függőleges helyzetükből. Mekkora a patkómágnes szárai között a mágneses indukció? HF.: 177/1.				
26. Nyugalmi elektromágneses indukció (E) - Faraday törvénye - Örvényes elektromos mező - Önindukció - Mágneses mező energiája	1. 21/7. 2. 21/12. 3. 21/13. 4. 21/14. 5. HF.: 177/2.,3.,4.	Tanulói kísérlet: <i>Indukált feszültség vizsgálata: indukált feszültség függése a távolságtól. (E)</i>	- A 2006. évi emelt szintű fizika érettségi feladatai 45./13. Két 1200 menetes tekercset kell egymás mellé helyezni. Az első $12\text{ V } 50\text{ Hz-es}$ váltófeszültségre kapcsoljuk, majd vizsgáljuk, hogy a másik tekercsben mekkora feszültség indukálódik a tekercsek távolságának függvényében.	A mérés elvégzése max. 15 percet vesz igénybe. A jegyzőkönyv elkészítése és a mérés értékelése házi feladat.

Váltakozó áramok (4 alkalom)					
27. Váltóáram és jellemzői (E)	20/19,20,21,46,50	Tanár			PA ZRt. Szekunderkör, generátorok
- Fogalmak, jellemzők; - Pillanatnyi, maximális és effektív értékek - Ohmos ellenállás - Induktív ellenállás - Kapacitív ellenállás	1. 20/20. 2. 20/21. 3. 20/46. 4. 20/50. HF.: 188./2.;4.	demonstrációk: (A 10.-es tankönyv oldalaira hivatkozunk) -vasmag tekercsben (179.2) -induktív ellenállás frekvenciafüggése (169.1) - kondenzátor váltóáramú körben (180.1 és 180/2) - fáziskésés kondenzátoron (181.1) -mutassuk meg soros RLC kör feszültségviszonyait			

28. Ellenállások a váltakozó áramú áramkörben (E) - Váltakozó áramú ellenállások - ohmos, induktív és kapacitív ellenállás - Fáziskésés, fázissietés - Soros RLC kör - Soros RLC kör rezonanciája -A váltakozó áram teljesítménye és munkája - Hatásos teljesítmény - Látszólagos teljesítmény, teljesítményhiányzó	22/2,3,4,6,7,15,16, 18,21,24 1. 22/2. 2. 22/3. 3. 22/7. 4. 22/16. 5. 22/21. 1. 22/1 2. 22/4 3.22/14 5.22/20 HF.: 188./3.;5. 2. A 230 V-os, 50 Hz-es hálózatra olyan tekercset kapcsolunk, amelynek jelentős, 56 ohm ellenállása is van. Önindukciós együtthatója 0,3 H.	Tanulói kísérlet: Váltakozó feszültség, váltakozó áram: ohmikus ellenállás; kondenzátor kapacitásának; tekercs induktivitásának meghatározása (E)	Video: RLC-kör: http://www.youtube.com/watch?v=ZYqFuUI9Vs&playnext=1&list=PL034D577688532234 Háromfázisú forgó mágneses tér: http://www.youtube.com/watch?v=STnsB5DE9pk&feature=relmfu	Alapfogalmak, alapösszefüggések tisztázása után végezhető el a mérés, kb 25 percet vesz igénybe. A jegyzőkönyv elkészítése, számolások elvégzése házi feladat.	
---	--	---	---	---	--

	Mekkora az áramerősség a tekercsen? (1973.)				
29. Váltakozó feszültség előállítás és átalakítása (E) - Generátor, motor, dinamó - Egyenirányítás - Transzformátor	1. A 24 V váltakozó feszültségű tápegységre rákötjük a transzformátor 120 menetes primer tekercsét. Hány menetes legyen a szekunder tekercs, hogy a rákapcsolt 3,5 V-ra méretezett zsebizzó normál üzemmódban világítson? (1976.) 2. A transzformátor 60 W teljesítménnyel terheli a 230 V-os hálózatot. A szekunder körben folyó áram erőssége 2,5 A. Mekkora a transzformátor	Tanári demonstráció: A generátor és a villanymotor bemutatása Tanulói kísérlet: <i>Transzformátor vizsgálata (E)</i>	Transzformátor vizsgálata: Fizika mf. 11-12. 57/22.	Mérés elvégzése, adatok táblázatba foglalása 15 perc, a jegyzőkönyv elkészítése házi feladat	PA ZRt. transzformátor-állomás

	menetszámainak aránya? (1978.)				
	3. 21/16.				
	HF.: 188/1.				
Rezgések és hullámok (4 foglalkozás)					
30. Rezgések	1.11/5	-Tanulói mérési feladat:	-oh.gov.hu -mérés leírása 2010/3 mérés -TK/ 76-80.o -rezonancia kísérletek videóiról http://www.youtube.com/watch?v=j-zczJXSxmw	-A mérést minden tanuló végezze el, ez kb.15 perc, kidolgozása házi feladat, jegyzőkönyv leadásával szoktassuk rá a tanulókat arra, hogy megtanulják az emelt szintű méréseknél elvárt mérési jegyzőkönyvek elkészítésének megtanulását (Az áttekinthető táblázatok, és grafikonok fontosak!)	-A feladatokat kiegészítve az
-Harmonikus rezgőmozgás	2 11/10	Igazolja mérésekkel a harmonikus rezgőmozgás periódusidejének az ismert rezgésidőképlettel			
-Kitérés, amplitúdó, fázis	3.11/20				
-Rezgésidő, frekvencia	4.11/22				
-Csillapított és csillapítatlan rezgések	5.11/12,				
-Rezgő rendszer energiája	Tesztek: TK/81.o 11/7, 11/8, 11/23	megadott tömegfüggését! Határozza meg a kiadott kódarab tömegét a közölt leírás szerint! (E)	Rezonancia: http://www.youtube.com/watch?v=aZNnwQ8HJHU		
-Szabadrezgés, kényszerrezgés					
-Rezonancia					
-Matematikai inga					

					energetikai feladatokat részcsítettük előnyben - Az elméleti tudás ellenőrzésére használjuk a tesztfeladatokat	
31. Hullámok -Longitudinális, transzverzális hullám -Hullámhossz, terjedési sebesség, frekvencia -Visszaverődés, törés jelensége, törvényei -Beesési, visszaverődési, törési szög, törésmutató -Polarizáció -Interferencia -Elhajlás -Állóhullám, duzzadóhely, csomópont -Hűrok -Hangforrás, hanghullámok	1.12/1 2.12/12 3.12/13 4.12/16 5.12/18 Teszt: 12/3-8	Tanulói mérési feladat: Ismeri frekvenciájú hangra rezonáló levegőoszlop hosszának mérésével határozza meg a hang terjedési sebességét levegőben! (E)	-oh.gov.hu -mérés leírása 2010/4 mérés -Tk 82-91.o. interferencia: http://www.youtube.com/watch?v=P_rK66GFel4 felületi hullámok: http://www.youtube.com/watch?v=5PmnaPvAvQY&feature=related hullámtörés: http://www.youtube.com/watch?v=7Bic7Oonru0&playnext=1&list=PL5D6B80D5027A416D Videó: állóhullámok (Chladni- ábrák): http://www.youtube.com/watch	-A mérés ideje kb.5 perc, kidolgozása 10perc házi feladatnak is adható a kidolgozás		

- Hangerősség, hangmagas ság hangszin -Ultrahang, infrahang			?v=ZkoX6niJ1Wc Doppler-effektus: http://www.colorado.edu/phvsi/cs/2000/applets/doppler.html		
32. Elektromágneses hullámok terjedése -Az elektromágneses hullám fogalma -Terjedési sebessége vákumban -Az elektromágneses hullámok spektruma -Párhuzamos rezgőkör zárt, nyitott -Thomson-képlet -Csatolt rezgések, rezonancia -Dipólus sugárzása, antenna, szabad elektromágneses hullámok	1.23/4 2.23/7. 3.23/8. 4.23/10 5.24/22 Tesztek:22/1023 /5,23/6	Tanulói mérési feladat: Optikai ráccsal bemutatott fényelhajlási kísérlet segítségével határozza meg a fény hullámhosszát	-Tk 189-194 -oh.gov.hu -mérés leírása 2011/19-es mérés Video: Mikrohullám polarizáció: http://www.youtube.com/watch?v=nCAKQQjOvk Interferencia: http://www.youtube.com/watch?v=kO2yFC7_k2s&plavnext=1&list=PL860B6886A47E5490 Dipól antenna: http://www.youtube.com/watch?v=4xFlFq2wB1I	- a mérés ideje kb.10 perc, kidolgozása házi feladat. -	PA Zrt. kommunikációs rendszer
33. Dolgozat					

Atomfizika (3 foglalkozás)

34. A modern fizika alapjai	Tanári demonstrációk	Tk. 214-222	-A témakör elején szereplő fogalmak ismertek korábról illetve kémiából	Paksi látogatás, a 4. feladat is utal erre
-Atom, molekula, ion, elem -Relatív atomtömeg, atomi tömegegység -Elektron -Elemi töltés. Millikan-kísérlet -A relativitáselmélet szemléletmódja -Tömeg-energia ekvivalencia -Szétsugárzás-párkeltés	1. Hány molekula van a) 2 g hidrogénben b) 2 g héliumban c) 3 cm³ jégben d) 3 cm³ 127 °C 8.14*10⁴ Pa nyomási vizgőzben, ha azt ideálisnak tekintjük? 2. Hány szorosára nő egy 0,99c-vel haladó elektron tömege? (c a fénysebesség)? 3. Nap belsejében másodpercenként mekkora tömegű anyag „alakul át” energiává? 4. A paksi atomerőmű egy reaktorában egy év alatt mennyi tömeg „alakul át” energiává? (Egy reaktor hőteljesítménye: kb. 1500 MW) 5. 18/45 6. 27/katodsugárcső-1. 7.27/ katodsugárcső-2. 8. 7. Egy Millikan-	- katódsugárcső: http://www.youtube.com/watch?v=QDwk5s-OrLY&feature=related - mágneses eltérítés: http://www.youtube.com/watch?v=7YHwMWexX8&NR=1 -Millikan –kísérlet: http://www.youtube.com/watch?v=hh_Lx3IY5oI&feature=related	- Az anyag elméleti háttere is nagy anyag, szemléletmódja is újszerű, ezért nehéz Ezek az atomfizika összes fejezetére igazak	

	kísérletben egy kiszemelt olajcsepp sugarát meghatároztuk, ez alapján kiszámoltuk a térfogatát és ez $5,23 \cdot 10^{-18} \text{ m}^3$. nek adódott. A felhasznált olaj sűrűsége 920.0 kg/m^3. a levegő sűrűsége $1,290 \text{ kg/m}^3$. $g=9.81 \text{ m/s}^2$. A kondenzátor fegyverzeteinek távolsága $d=15,2 \text{ mm}$. Az olajcsepp lebegését létrehozó feszültség pedig 896.2 V. Mekkora volt az olajcsepp töltése? Hányszorosa ez az elemi töltésnek?				
35. Kettős természet -Foton (energiakvantum) -Fényelektromos jelenség	1.26/4 2.26/6 3.26/12 4..26/21	Tanulói mérési feladat: Napelemcella vizsgálata oh.gov.hu -mérés leírása 2010/20	Tk.212-213.o 11.-es könyv: 102-105. de Broglie: Tk.230-231 video: fotoeffektus		

-Kilépési munka -Fotocella (fénylelem) -A fénymint részecske -Az elektron hullámtermészete, <i>de Broglie-hullámhossz</i>	5.26/22	mérés Planck-állandó mérése LED-ekkel	http://www.youtube.com/watch?v=WO38qVDGgqW elektrondiffrakció: http://www.youtube.com/watch?v=1nJt2rojgcQ		
36. Atommodellek -Vonalas szinkép, <i>emissziós szinkép,</i> <i>abszorpciós szinkép</i> -Rutherford-féle atommodell -Atommag -Bohr-féle atommodell -Energiaszintek, elektronhéj -Alapállapot, gerjesztett állapot <i>ionizációs energia</i> -Kvantummechanikai	1. Határozzuk meg legalább mekkora az elektron sebességének bizonytalansága egy H-atomon belül? 2. 27/27 3. 26/15 4. 26/37 Teszt: 26/41, 34, 35	-	Szinképtípusok 11.-es Tk. 91-92.o Atommodellek: 222-228.o 232.-236.o		

atommodell					
-Heisenberg-féle határozatlansági reláció					
-Fő- és mellékvantumszám					
-Pauli-féle kizárási elv					
Magfizika (4 foglalkozás)					
37. Az atommag összetétele	1.27/3 2.27/4 2.27/5 3.27/6				Tk.237-243.o
-Erős (nukleáris) kölcsönhatás					
-Kötési energia,					
-Magerő, tömeghiány					
-Kötési energia					
-Fajlagos kötési energia					
38. Radioaktivitás	1. 27/8 2.27/10 3.27/11 4.27/18 5.27/19				Tk.244-246, 249-253.o
-radioaktív bomlás					
- α -, β -, γ -sugárzás					
-Magreakciók					
-Felezési idő					

-Bomlási törvény -Aktivitás -Mesterséges radioaktivitás -Sugárzásmérő detektorok					
39. Magreakciók energiaviszonyai -Hasadási reakció, hasadási termék -Láncreakció, szabályozott láncreakció -Atomreaktor, atomerőmű -Szabályozatlan láncreakció, atombomba -Magfúzió, a Nap energiája -Hidrogénbomba -Elemi részek, <i>neutrino</i>	1.Nap belsejében másodpercenként mékkora tömegű hidrogén alakul át héliummá? A nap teljesítménye $3,86 \cdot 10^{35} W$. Tekintsük úgy, az összes energia a proton-proton (p-p) ciklusból származik. Egy p-p ciklus $4,27 pJ$ energiát termel 2. A paksi erőmű látogatóközpontjában a 4	Tk. 254-263.o	A mellékelt feladatok nemcsak komplex jellegűek, hanem szemléletformálóak is, közös végigszámolásuk mindenképpen javasolt A javasolt feladatgyűjtemény ilyen jellegű feladatokat nem tartalmaz	PA Zrt. TLK	

	grammos uránpaszillák modelljét is megtekinthetjük. Erről azt írja az ismertető, hogy egy ilyen paszúlla energiatermelése egy magyar család éves fogyasztását fedezi. Vegyük egy család éves fogyasztását 1700 kWh-nak és számoljuk ki, hogy igaz-e az állítás?			
	(Tételezzük fel, hogy a paksi erőmű egyik reaktorában minden energia az urán maghasadásból származik, és minden második mag el is bomlik. Vegyük a paszúllákat			

	tiszta urántartamúnak, 4,2 %-os dúsításúnak). 3. Egy kritikus állapotban lévő reaktorban $4,5 \cdot 10^{19}$ ^{235}U maghasadás történik másodpercenként. A hasadáskor keletkező átlagos neutronszám 2,5. Bomlásonként $3,2 \cdot 10^{-11}$ J energia termelődik. a) Mennyi a reaktor teljesítménye? b) Hány neutron fogynak be másodpercenként a szabályzórudak, ha a neutronok 48% -a elnyelődik hasadás nélkül,			
--	---	--	--	--

				10%-a pedig megszökik? c) Mennyi hűtővizet kell másodpercenként keresztútláramoltatni a rendszeren, ha a primerkőri víz hőmérsékletének emelkedése 28°C? 4. Számoljuk ki a Hirosimára ledobott bomba „hatásfokát”, azaz vessük egybe a ténylegesen felszabaduló energia mennyiségét az ^{235}U hasadásakor elméletileg felszabaduló összes energiával. A bomba ledobásakor
--	--	--	--	--

elnyelt sugárdózis, egyenérték dózis)	területen kéne 5m magasan felhalmozni a szénét? (Paks hőteljesítménye: kb.6000MW, üzemidejét vegyük 85%- nak) (kb.65 db) 2. Egy igen jó napeltem hatásfokát vegyük 10%- nak, és a négyzetméterre eső napsugárzás teljesítményét 1000W-nak. Vegyük a napsütéses órák számát 2000- nek. Hány focipályányi területet kéne lefedni, ha Paks villamos energia termelését így próbálnánk helyettesíteni?			
--	---	--	--	--

	(Feltéve, ha tudnánk az elektromos energiát tárolni és egyenletesen elosztani is).				
	Paks éves termelése 15700 GWh (több, mint 11000 db)				
41.-45. Összefoglalás					
46. Dolgozat					
47.-48. Érettségi feladatok					

Rendszerező összefoglaláshoz javaslat				
Témakörök	Számítási feladatok	Segédletek	Módszertani javaslatok	
-1. A fizika születése, a kinematika és dinamika, a geo- és heliocentrikus világkép, az „égi és földi mechanika egyesítése”, a gravitáció Arkhimédész, Kopernikusz, Kepler, Galilei, Newton, Eötvös Loránd	1/53		A rendszerező összefoglalás keretében hat témakörbe soroljuk fel az érettségi követelményrendszer fizika- és kultúrtörténeti vonatkozásait Ez a jellegű feldolgozás alkalmas nem csak a korábbi ismeretek felfrissítésére, hanem arra is, hogy ezeket a gyakran elsikkadó fejezeteket is áttanulmányozzuk. Ez mellett másfajta szemléletmódjuk alapján hozzájárul egy egységes fizikai világkép és szemléletmód kialakulásához	
	2/21			
	3/72			
	4/20			
	6/15			
-2. A fény természetének problémája távcső, mikroszkóp, vetítők, fotocella, lézer Newton, Huygens, Einstein, Gábor Dénes	23/7		Segédletként az első öt témakörhöz nem adunk meg semmit, azok a korábbi anyagrészekből összeállíthatók. Ismétlő-gyakorló feladatoknak az ajánlott példák mellett mindenképpen javasolt a korábbi évek feladatsorainak is az	
	24/44			
	15/13			
	15/51			
	17/25			
-3. Az egysége energiafogalom kialakulása, az energia-megmaradás törvénye gőzgép és alkalmazásai, belső égésű motorok Watt, Joule, Faraday,	17/32			
	18/51			
-4. Az elektromosság diadalútja, az elektromágnesség egységes elmélete				

dinamó, generátor, elektromotor, Félvezetők Ampere, Jedlik Ányos, Ohm, Faraday, Maxwell, Hertz, 22/21	19/43 19/50 22/21		áttekintése innen: http://www.oh.gov.hu/3-1-6-korabbi-erettsegi/korabbi-erettsegi-100802-17
5. A modern fizika forradalma -Röntgensugárzás -Az elektron felfedezésének története, J.J.Thomson, -Radioaktivitás, Rutherford, Curie család -Speciális relativitáselmélet Einstein, -Kvantummechanika Planck, Heisenberg, Bohr, -az atomenergia alkalmazása Szilárd Leó, Teller Ede, Wigner Jenő 6. Az űrhajózás történetének legfontosabb eredményei	26/22 26/32 A fénysebesség hány százalékával halad az az elektron a gyorsítóban, amelynek a tömege megduplázódott? Más részecskénél ugyanaz a sebességen következik be a tömeg kétszereződése? 27/24 27/26	Úrkutatóshoz: 11-es tk.168-169.o	

Tankönyv: Mozaik sorozat tankönyvei; Érettségire felkészítő kötet
Feladatgyűjtemény: Szegedi Ervin – Fizika feladatgyűjtemény
(http://www.klte-gyakorlo.sulinet.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=100)

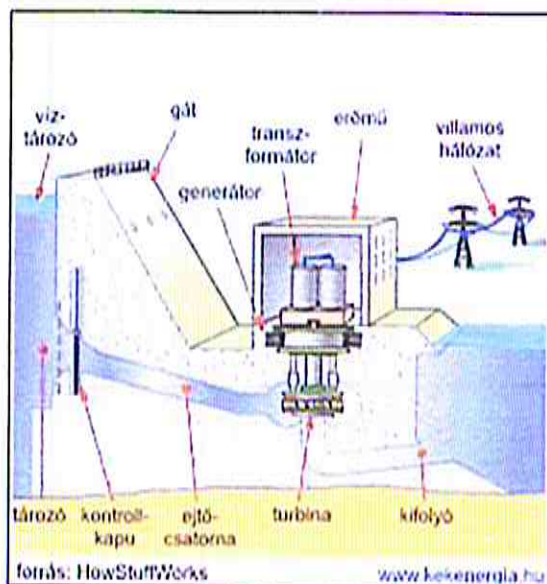
Jelölés: E – emelt szintű érettségi vizsga tananyaga

F – felsőoktatási intézmények által kért tananyag

Ajánlott weboldalak: <http://faraday.physics.utoronto.ca/GeneralInterest/Harrison/Flash/>

<http://www.ikispal.hu/rulez/fizika/>

5. Szakmai kirándulások, üzemlátogatások tematikája



Tiszavíz Vízermőmű Kft. (www.tiszavizeromu.hu)

A vízermőművek működésének alapelvei

A vízermőművek előnyei, hátrányai energetikai és környezeti szempontból

Vízermőművek típusai, az elméleti és valós villamos teljesítmény elvi számítása

Víz-turbina turbina típusok

Magyarországi vízermőművek, Magyarországon elméletileg kinyerhető vízi teljesítmény

Bős-Nagymaros kérdése

Pannon Hőerőmű Energiaszolgáltató Kereskedelmi Zrt. (www.pannonpower.hu)

A biomassza előállításának lehetőségei, a biomassza felhasználása

A faapríték tüzelésű erőművek technológiai sémája

A fluidizációs kazánok működése, hatásfok kérdése

Környezeti hatások, kibocsátások

Várható fejlődés

MAVIR (www.mavir.hu)

Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zártkörűen Működő Részvénytársaság

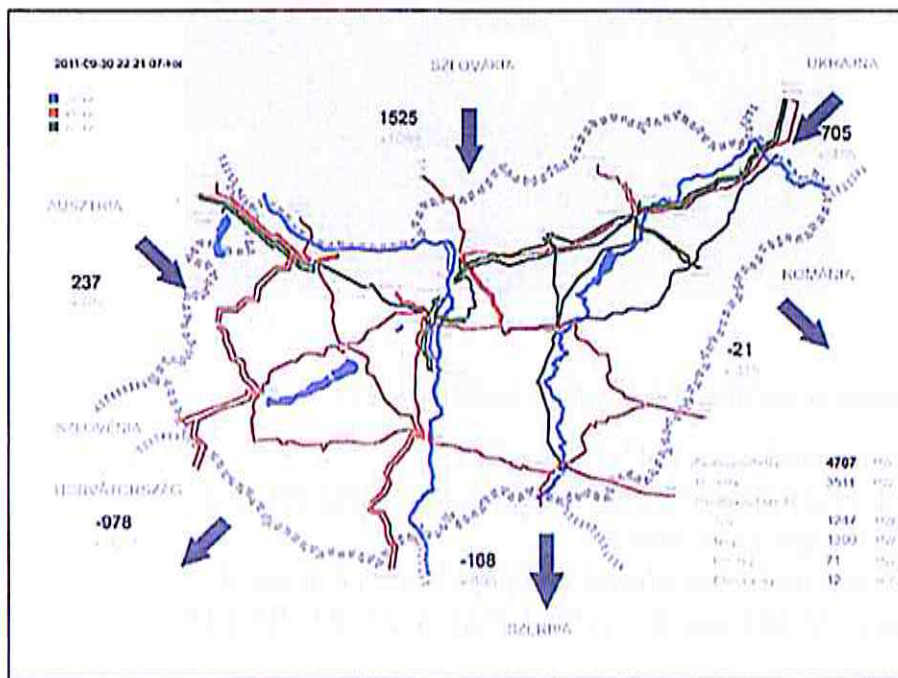
A MAVIR feladata az országos energiarendszer teljesítmény-egyensúlyának fenntartása, a mérlegkörök tervektől való eltéréseinek kiegyenlítése. Ehhez meg kell határozni a szükséges tartalékokat, a szabályozás számára lekötött teljesítményeket, és azt is figyelembe kell venni, hogy melyik erőmű milyen gyorsan, milyen hatásokváltozással és mennyiért tudja követni az elrendelt változásokat.

Mindehhez tudni kell, hogy a hálózat alkalmas-e a zavartalan üzemhez szükséges teljesítmények szállítására. Figyelemmel kell követni a hazai átviteli hálózat és a nemzetközi távvezetékek állapotát, összehangolni az áramszolgáltatói hálózatok karbantartási terveit, eldönteni, melyik kikapcsolás engedélyezhető és melyik nem, ahhoz, hogy az ellátás mindig biztonságos és jó minőségű legyen. Gondoskodni kell az üzembiztonsági mutatók javításához szükséges hálózati fejlesztések és karbantartások elvégzéséről, a hálózati vagyon megőrzéséről, gyarapításáról, a jogszabályoknak, a hálózatfejlesztési stratégiának és a tulajdonosi elvárásoknak megfelelő munkálatok koordinálásáról és kivitelezéséről.

A villamos erőművek indításának feltételei, időbeli korlátai

A magyarországi erőművek villamos teljesítménye, napi energia szükséglet változása az igények optimális, gazdaságos kielégítése.

Informatikai, rendszer-, irányítástechnikai mérnökök feladatai a villamos rendszerirányításban



Szélerőmű Kules

A szélenergia hasznosításának lehetőségei Magyarországon, széltérképek

A szélerőmű teljesítményének közelítő számítása

A szélerőművek előnyei, hátrányai környezeti hatások

BME oktatóreaktor (www.bme.hu)

A kutató reaktorok típusai, felépítésük, felhasználásuk

A BME oktatóreaktorának története, szerkezeti kialakítása, szabályozása, sugárvédelme

Egy kísérleti mérés bemutatása

Energetikai mérnök feladatai



PA Zrt. Tájékoztató és Látogató Központ (www.npp.hu)

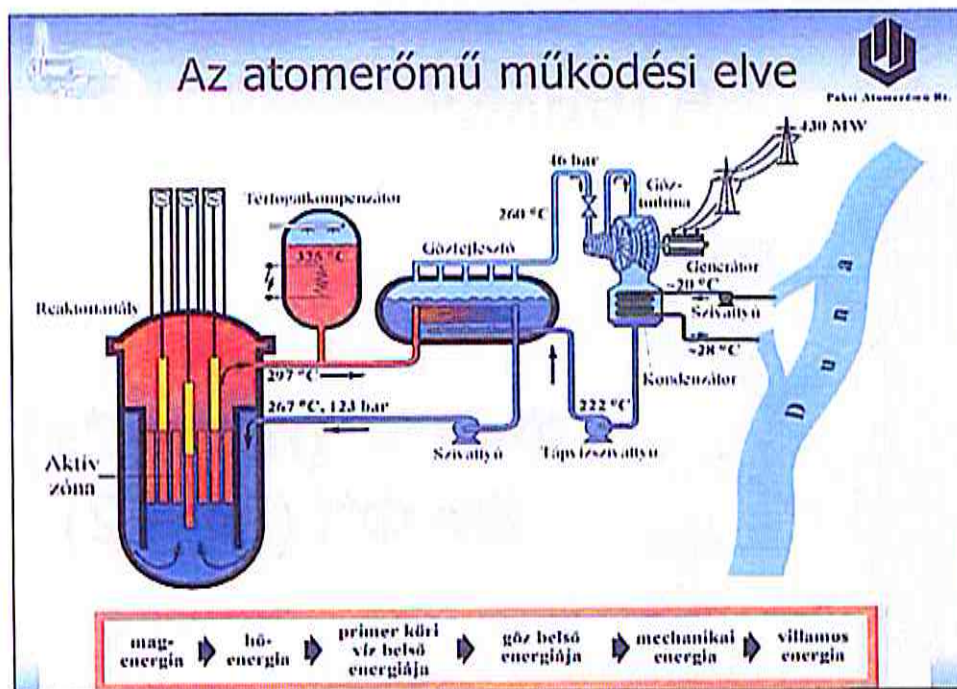
A nukleáris technika története (1942, 1954, 1982)

Magyar tudósok az atomenergetika békés célra történő felhasználására

A paksi atomerőmű építésének története

A VVER típusú erőművek technológiai sémája, jellemző paraméterei

A teljesítménynövelés története és műszaki háttere, miért 500 MW a 440



Az üzemanyag kazetták felépítése

A radioaktív hulladékok kezelése

A kiégett üzemanyag kazetták átmeneti tárolása, a végleges elhelyezés kérdése

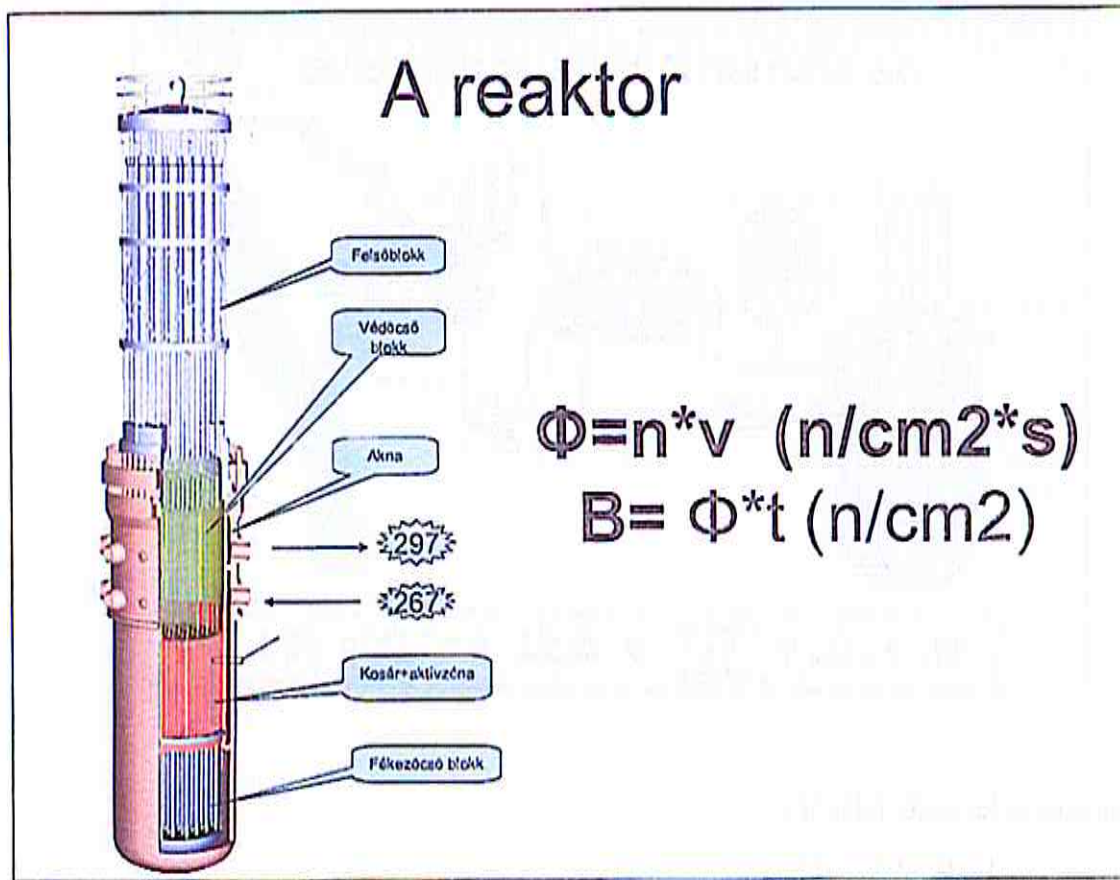
PA Zrt. Karbantartó és Gyakorló Központ (www.atomeromu.hu)

A Karbantartó és Gyakorló Központ feladata

A primerkör egyes berendezéseinek bemutatása, tanulmányozása

Gőzfejlesztő

Reaktortartály



Fékezőcső blokk

Az aktívzónát tartó kosár

Az akna, mint a hideg-meleg vízáramot elválasztó berendezés

A védőcső blokk

Felső blokk

A szabályozó rúd hajtások szükségessége, működési elvük

Szivattyúk (főkeringető szivattyú), főtölőzárak

A gépészmérnökök feladatai a hő és villamos energiatermelésben

PA Zrt. Blokk-szimulátor (www.atomeromu.hu)

Az atomerőművi blokkokat irányító személyzet gyakorlati oktatását, készségfejlesztését, tudásának szinten-tartását úgynevezett blokk-szimulátor segítségével valósítják meg. Ez a berendezés a repülőgép szimulátorokhoz hasonlóan az üzemeltetők számára valóság-hű munkakörnyezetet biztosít. Az atomerőmű legfontosabb technológiai folyamatát modellezzik, szimulálják nagy teljesítményű számítógépek segítségével, matematikai algoritmusok felhasználásával. A blokk-szimulátor lehetőséget biztosít, hogy az operátorok gyakorlatot szerezzenek valamennyi üzemállapot biztonságos kezelésében, váratlan helyzetek, üzemzavari szituációk elhárításában, anélkül, hogy károsodást, valós üzemzavart idéznének elő.

A szimulátor panel piktogramjainak megismerése

Az atomreaktor indításának bemutatása egyszerűsítve

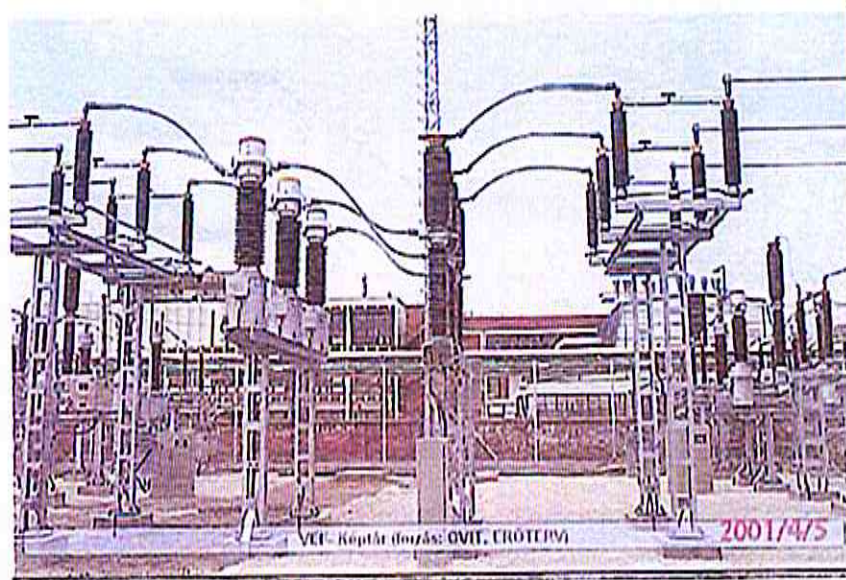
A rudas és bóros teljesítményváltoztatás lényege

A vészleállítás megvalósítási lehetősége (SCRAM)

Az atomreaktor szabályos leállítása (Xe mérgezettség)

Az informatikai mérnökök feladatai az energiatermelésben

Nagyfeszültségű rendszerek (PA Zrt. transzformátor állomások)

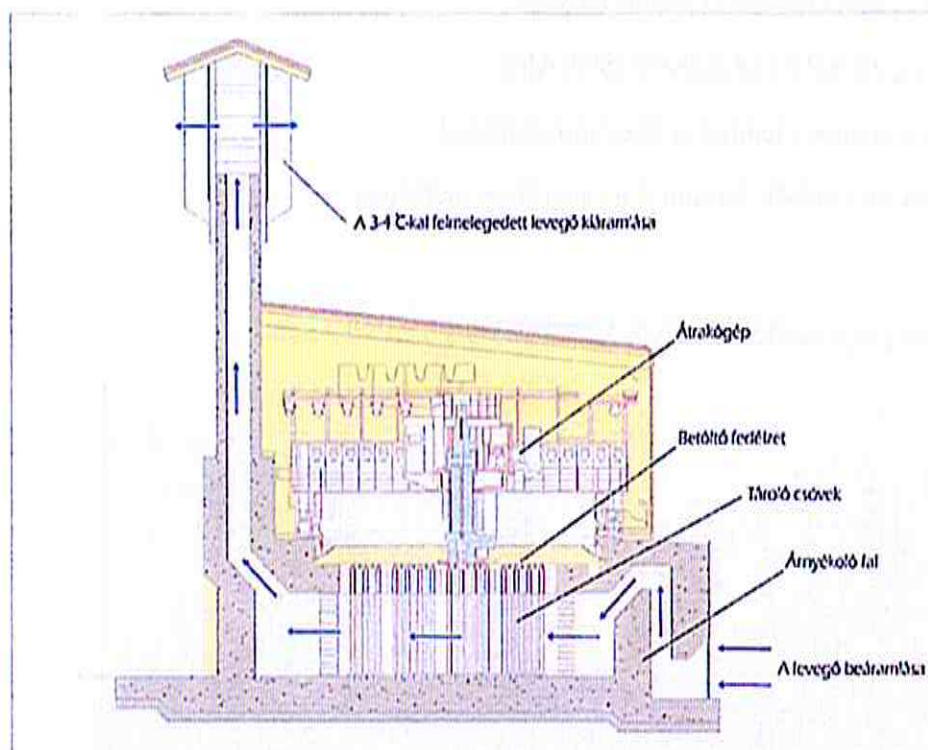


A villamos energia szállításának megoldásai

Transzformátor állomások, védelmi rendszerek

A villamosmérnökök feladata a villamos energiatermelésben és átvitelben

A kiégett üzemanyag kazetták és a radioaktív hulladékok tárolása (www.rhk.hu)



Az atomerőművek üzemeltetése során különböző aktivitású radioaktív hulladékok keletkeznek, ezek biztonságos feldolgozásáról, illetve tárolásáról hosszú távon gondoskodni kell. Külön foglalkozni a kiégett üzemanyag kazetták tárolásáról, végleges elhelyezéséről, feldolgozásáról. Ezzel a feladattal foglalkozik a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft. Pakson az atomerőmű közelében, illetve Bataapátiban.

Magyar Villamos Művek Litéri gázturbinás erőműve (www.gter.hu)

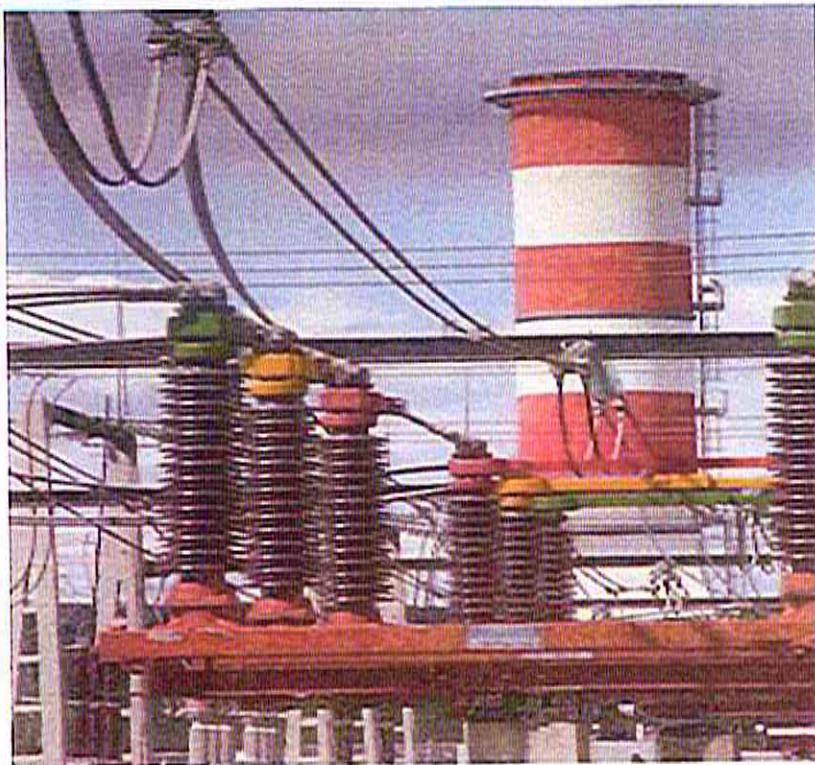
A gázturbinás erőművekben gázturbinák által hajtott generátorokkal állítanak elő villamos energiát. A gázturbinás erőművek rugalmas üzemvitelt, gyors indítást és leállást biztosítanak

A nyílt ciklusú gázturbinák elvi technológiai sémája

Az indítás feltételei, csatlakozás a hálózathoz

Környezeti kibocsátások

Üzemeltetési költségek, hatásfok javításának lehetőségei



EON kombinált ciklusú gázturbinás erőmű (Gönyű) (www.eon-hungaria.com)

A gázturbinák által megvalósított körfolyamat és a gőz-víz körfolyamat összekapcsolása az energetikai hatásfok jelentős növekedését eredményezi. A kombinált ciklusú villamos energiatermelés nagy fejlődésen ment keresztül. Az ilyen típusú erőművek hatásfoka megközelítheti a 60%-ot, amíg más hőtermelésen alapuló villamos erőművek hatásfoka 30 és 40% között mozog.

A kombinált ciklusú erőmű technológiai vázlata

A hatásfok növekedés oka és korlátai

Az indítás feltételei, a leállítás technológiai lépései

Környezeti hatások, kibocsátások

Az üzemeltetés gazdaságossága, a gáznyelés elméleti számítása



Napparabolás kollektor (www.alapitvany.eszi.hu)

A legnagyobb mennyiségű megújuló energiát sugárzás útján a Nap biztosítja, amely ezt az energiát magfúzió útján állítja elő. A Naptól a Földünkre átlagosan megközelítőleg $1,4 \text{ kW/m}^2$ teljesítmény jut, ez a napállandó, értéke nagymértékben függ a földrajzi elhelyezkedéstől a meteorológiai viszonyoktól.

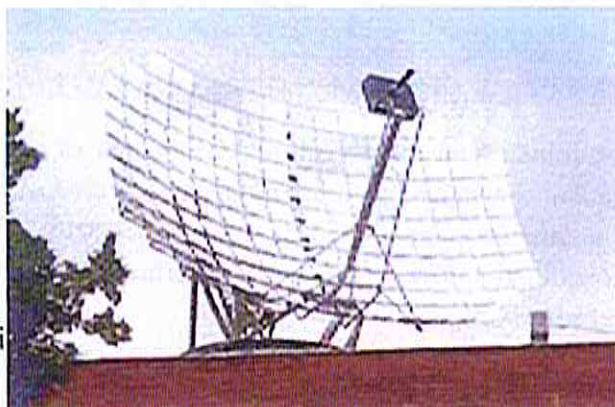
A napenergia közvetlenül melegítésre (kollektorok) és villamos energia előállításra is alkalmazható (napelemek).

A szolárparabola rendszer kapcsolási vázlata

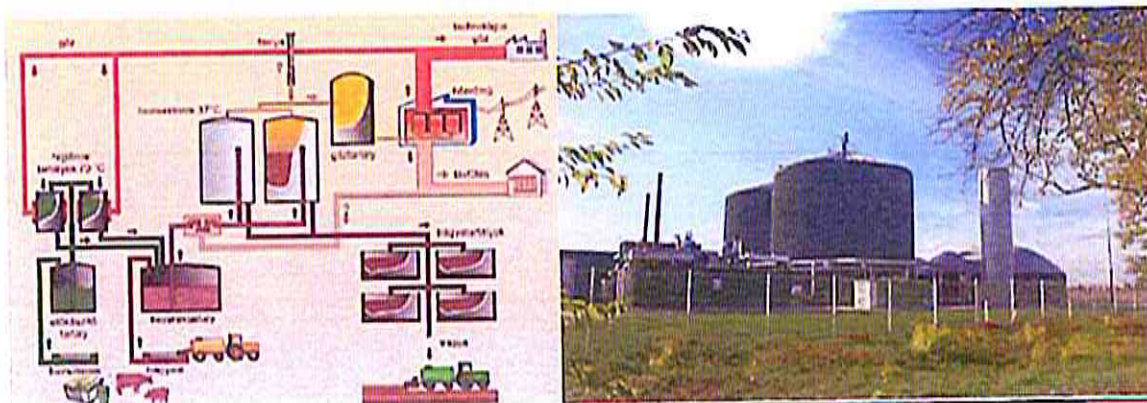
Működési elve

Hatásfoka, a hatásfok javításának lehetőségei.

A szolárparabola automatikája, védelmi rendszere.



Pusztahencsei biogázüzem (Mil-Power Kft.)



A biogáz előállításának módjai

A biogáz hasznosításának technológiája

A biogáz felhasználásának környezeti hatásai

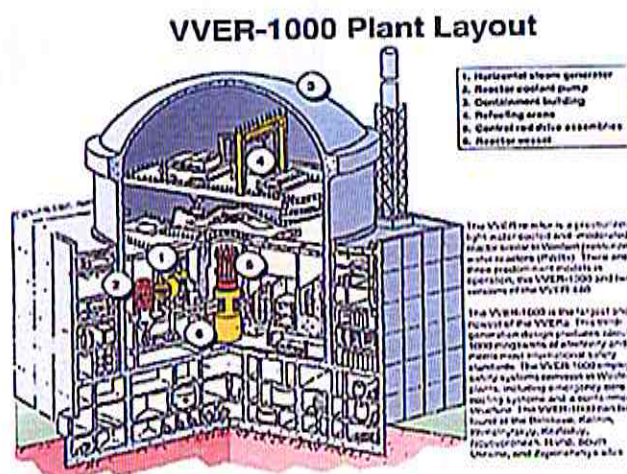
A szakmai kirándulások összegzése, értékelése

Magyarország villamos energiatermelésének alakulása 2025-ig

A villamos energiatermelésének lehetőségei hazánkba, figyelembe véve az uniós normákat, a megújuló villamos energiatermelést

Az atomenergia alkalmazásának feltételei a villamos energiatermelésben a hazai körülmények között

A különböző típusú erőművek előnyei, hátrányai



A kirándulások tanulói tapasztalatai összegzése, értékelő lapok kitöltése

Zárójelentés készítése

6. Szándéknyilatkozatok

A. Iskolák

Nyilatkozat

a műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi programban történő részvételről

Alulírott Hajós Éva igazgató, mint az I. Béla Gimnázium, Informatikai Szakközépiskola, Kollégium, Általános Iskola és Óvoda, 7100, Szekszárd, Kudarcka u. 23-27. vezetője nyilatkozom, hogy a paksi Energetikai Szakközépiskola és Kollégium által szervezett „A műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi program” munkájában részt veszünk. Vállaljuk, hogy a rendelkezésünkre bocsátott tematika alapján fizika szakkört tartunk, valamint adatszolgáltatást biztosítunk a pályakövetési rendszer működtetéséhez.

Kelt...*Szekszárd, 2011.05.10.*...



Hajós Éva
aláírás

Nyilatkozat

a műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi programban történő részvételről

Alulírott ZALOGH ENKE , mint a
D-B-H HULL. HÁGYAZÁSOK SZAKKÖZÉPISKOLA ÉS KOLLÉGIUM (intézmény neve)
7020 DÁNIAFELHŐVÉZ. TECHTUD. N. E. (intézmény címe) vezetője nyilatkozom,
hogy a paksi Energetikai Szakközépiskola és Kollégium által szervezett „A műszaki
felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi program” munkájában részt veszünk. Vállaljuk,
hogy a rendelkezésünkre bocsájtott tematika alapján fizika szakkört tartunk, valamint
adatszolgáltatást biztosítunk a pályakövetési rendszer működtetéséhez.

Kelt, 2011. február 20.
2011. február 20.



Pálfi Zoltán
alírási

Nyilatkozat

a műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi programban történő részvételről

Alulírott *Perity Lejos*, mint a *Szent István Gimnázium* (intézmény címe: *6300 Kalocsa, Hunyadi u. 23-25.*) vezetője nyilatkozom, hogy a paksi Energetikai Szakközépiskola és Kollégium által szervezett „A műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi program” munkájában részt veszünk. Válljuk, hogy a rendelkezésünkre bocsátott tematika alapján fizika szakkört tartunk, valamint adatszolgáltatást biztosítunk a pályakövetési rendszer működtetéséhez.

Kelt: Kalocsa, 2011. október 4.



[Handwritten signature]
aláírás

Nyilatkozat

a műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi programban történő részvételről

Alulírott Szabó Béla, mint az Energetikai Szakközépiskola és Kollégium (intézmény neve) 7030 Paks, Dózsa György út 95. (intézmény címe) vezetője nyilatkozom, hogy a paksi Energetikai Szakközépiskola és Kollégium által szervezett „A műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi program” munkájában részt veszünk. Vállaljuk, hogy a rendelkezésünkre bocsátott tematika alapján fizika szakkört tartunk, valamint adatszolgáltatást biztosítunk a pályakövetési rendszer működtetéséhez.

Kelt: Paks, 2011. október 03.

ph.

Szabó Béla
aláírás

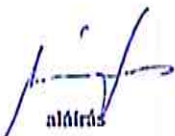
Nyilatkozat

a műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi programban történő részvételről

Alulírott ÓNODI SZABOLCS....., mint a
BONHÁTI PÉTER PÁL EGYVÉRTES GIMNÁZIUM ÉS KOLL. (intézmény neve)
ELNÖKE..... (intézmény címe) vezetője nyilatkozom,
hogy a paksi Energetikai Szakközépiskola és Kollégium által szervezett „A műszaki
felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi program” munkájában részt veszünk. Vállaljuk,
hogy a rendelkezésünkre bocsátott tematika alapján fizika szakkört tartunk, valamint
adatszolgáltatást biztosítunk a pályakövetési rendszer működtetéséhez.

Kelt, Bonyhád, 2011. október 03.




aláírás
ÓNODI SZABOLCS
ig.

Nyilatkozat

a műszaki felsőoktatásban irányító és felkészítő térségi programban történő részvételről

Alulírott Navottné Bodu Erzsébet....., mint a
T.M.Ö. Szt. István Mihály Gimnáziuma.....(intézmény neve)
3330. Tolna, Bajcsy-Zs. u. 11. sz......(intézmény címe) vezetője nyilatkozom,
hogy a paksi Energetikai Szakközépiskola és Kollégium által szervezett „A műszaki
felsőoktatásban irányító és felkészítő térségi program” munkájában részt veszünk. Vállaljuk,
hogy a rendelkezésünkre bocsátott tematika alapján fizika szakkört tartunk, valamint
adatszolgáltatást biztosítunk a pályakövetési rendszer működtetéséhez.

Kelt. Tolna, 2011. 10. 03.



Bodu Erzsébet
aláírás

Nyilatkozat

a műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi programban történő részvételről

Alulírott Heilmann Józsefné, mint a Garay János Gimnázium, 7100 Szekszárd Szent István tér 7-9 vezetője nyilatkozom, hogy a paksi Energetikai Szakközépiskola és Kollégium által szervezett „A műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi program” munkájában részt veszünk. Vállaljuk, hogy a rendelkezésünkre bocsátott tematika alapján fizika szakkört tartunk, valamint adatszolgáltatást biztosítunk a pályakövetési rendszer működtetéséhez.

Kelt, Szekszárd, 2011. szeptember 30.



Heilmann Józsefné
aláírás

Nyilatkozat

a műszaki felsőoktatásban irányító és felkészítő térségi programban történő részvételről

Alulírott C. Szabóné Kocsis Iлона, mint a
VAK БОЛГАРИЯ ЕЛЕНА (intézmény neve)
7030 Рада Даска Гьорге Ул. 103 (intézmény címe) vezetője nyilatkozom,
hogy a pácsi Energetikai Szakközépiskola és Kollégium által szervezett „A műszaki
felsőoktatásban irányító és felkészítő térségi program” munkájában részt veszünk. Vállaljuk,
hogy a rendelkezésünkre bocsátott tematika alapján fizika szakkört tartunk, valamint
adatszolgáltatást biztosítunk a pályakövetési rendszer működtetéséhez.

Kelt, Pács 2011. 10. 03.



C. Szabóné K. I.
aláírás

B. Üzemlátogatások helyszínei

Nyilatkozat

a műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi programban történő részvételről

Alulírott Ötvös Pál Ügyvezető igazgató mint a
Tiszavíz Vízerőmű Kft. (cég neve)
4450 Tiszalök, Vízerőmű (cég címe) vezetője engedélyezem, hogy
a paksi Energetikai Szakközépiskola és Kollégium által szervezett felkészítő program
középiskolási tanulói tanári felügyelettel, később egyeztetett időpontban intézményemet,
üzememet, üzemegységemet meglátogasson. A látogatás idejére megfelelő felkészültséggel
kísérőt biztosítok.

Kelt,....Tiszalök, 2011.10.10...

TISZAVÍZ VÍZERŐMŰ KFT.

ph.

Gm
aláírás

Nyilatkozat

a műszaki felsőoktatásban irányító és felkészítő térségi programban történő részvételről

Alulírott Dr. Aszódi Árpád....., mint a
HITE Műszaki és Technikai Intézet.....(cég neve)
1111 Budapest, Wéber Antal köz......(cég címe) vezetője engedélyezem, hogy
a paksi Energetikai Szakközépiskola és Kollégium által szervezett felkészítő program
középiskolás tanulói tanári felügyelettel, később egyeztetett időpontban intézményemet,
üzememet, üzemegységemet meglátogasson. A látogatás idejére megfelelő felkészültségű
kísérőt biztosítok.

Kelt: BUDAPEST, 2011. 10. 05.



Árpád Aszódi
aláírás

Nyilatkozat

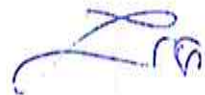
a műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi programban történő részvételről

Alulírott TARI GÁBOR, mint a
DAVID B&B (cég neve)
MOBIL-ANCO U. H. (cég címe) vezetője engedélyezem, hogy
a paksi Energetikai Szakközépiskola és Kollégium által szervezett felkészítő program
középiskolás tanulói tanári felügyelettel, később egyeztetett időpontban intézményemet,
üzememet, üzemegységemet meglátogassa. A látogatás idejére megfelelő felkészültségi
kísérőt biztosítok.

Kelt, 2011. 10. 11.

ph.


aláírás



VIA-405-1/2011

Nyilatkozat

a műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi programban történő részvételről

Alulírott MÓDOS GÉZA LÁSZLÓ, mint a
MVM GTER Gázturbinás Erőmű Zrt. (cég neve)
2040 Budaörs, Kínizsl u. 28. (cég címe) vezetője engedélyezem, hogy
a paksi Energetikai Szakközépiskola és Kollégium által szervezett felkészítő program
középiskolás tanulói tanári felügyelettel, később egyeztetett időpontban intézményemet,
üzememet, üzemegységemet meglátogassa. A látogatás idejére megfelelő felkészültségű
kísérőt biztosítok.

Kelt, Budaörs, 2011. 10. 05.

MVM GTER Zrt.
2040 Budaörs, Kínizsl u. 28.
Cg.: 13-10-041190
1. sz.
ph.


aláírás

Nyilatkozat

a műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi programban történő részvételről

Alulírott Kiss István, mint a
Paksi Atomerőmű Zrt. oktatási osztály (cég neve)
Yacht Pál (cég címe) vezetője engedélyezem, hogy
a paksi Energetikai Szakközépiskola és Kollégium által szervezett felkészítő program
középiskolás tanulói tanári felügyelettel, később egyeztetett időpontban intézményemet,
üzememet, üzemegységemet meglátogasson. A látogatás idejére megfelelő felkészültségű
kísérőt biztosítok.

Kelt, Paksi, 2011. 10. 02

PAKSI ATOMERŐMŰ Zrt.
Oktatási Főosztály
ph. 1.


aláírás

Nyilatkozat

a műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi programban történő részvételről

Alulírott Mittler István, mint az ESZI Intézményszemélytartó és Működőtű Alapítvány, 7030 Paks, Dózsa György út 95. kuratórium elnöke engedélyezem, hogy a paksi Energetikai Szakközépiskola és Kollégium által szervezett felkészítő program középiskolás tanulói tanári felügyelettel, később egyeztetett időpontban a SOLAR PARABOLA rendszert megtekinthessék, megismerjék. A látogatás idejére megfelelő felkészültségű kíséret biztosított.

Paks, 2011. október 05.

PAKSI ATOMERŐMŰ Zrt.
Tájékoztató és Látogató Központ
P/h.


aláírás

Nyilatkozat

a műszaki felsőoktatásban irányító és felkészítő térségi programban történő részvételről

Alulírott NAGY BARNABÁS mint a
... RADIÁKTÍV HULLADÉKOKAT KEZELŐ KFT. (cég neve)
7031. PAKS, Pf.: 12. HRSZ: 8803/2. Kv. I. teleph. (cég címe) vezetője engedélyezem, hogy
a paksi Energetikai Szakközépiskola és Kollégium által szervezett felkészítő program
középiskolás tanulói tanári felügyelettel, később egyeztetett időpontban intézményemet,
üzememet, üzemegységemet meglátogassa. A látogatás idejére megfelelő felkészültségű
kísérőt biztosítok.

Kelt, 2011.11.10......

RADIÁKTÍV HULLADÉKOKAT KEZELŐ
KÖZHASZNÚ NONPROFIT KFT.
3.
ph.


aláírás

Nyilatkozat

a műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi programban történő részvételről

Alulírott FAVOS ANDRÁS....., mint a
MIL-POWER KFT.....(cég neve)
FŐTÉ. HÍZÁS. DOLGA Gy. u. 13......(cég címe) vezetője engedélyezem, hogy
a paksi Energetikai Szakközépiskola és Kollégium által szervezett felkészítő program
középiskolási tanulói tanári felügyelettel, később egyeztetett időpontban intézményemet,
üzememet, üzemegységemet meglátogassa. A látogatás idejére megfelelő felkészültségű
kísérőt biztosítok.

Kelt, 2011. 11. 10......

Mil-Power
Energetikai Kft.
2011. Budapest, Mész Gy. u. 13.
Adószám: 14371895-2-17


aláírás

7. Személyi feltételek

A közreműködő szakembergárda nevesítése, feladatainak definiálása

No.	Név: Munkahely:	Végzettség:	Feladat:
1.	Szabó Béla Energetikai Szakközépiskola és Kollégium 7030 Paks, Dózsa Gy. út 95.	villamosmérnökök, mérnök-tanár	Szerződés-kötés. A térségi program megvalósításának koordinálása, felügyelete.
2.	Ronczyk Tibor Nyugdíjas	hőerőgépezés mérnök, mérnök-tanár, energetikai szakmérnök, jogi szakokleveles mérnök	Szakmai kirándulások, üzemlátogatások előkészítése, szervezése.
3.	Tar Annamária Energetikai Szakközépiskola és Kollégium 7030 Paks, Dózsa Gy. út 95.	közgazdasági szakokleveles szervező mérnök, mérlegképes könyvelő	Gazdasági feladatok. Pénzügyi beszámoló készítés
4.	Csajági Sándor Energetikai Szakközépiskola és Kollégium 7030 Paks, Dózsa Gy. út 95.	matematika-fizika – informatika szakos középiskolai tanár	Fizika szakkör szervezése. Fizika elmélet, kísérletek. Szaktanári felkészítés.
5.	Krizsán Árpád Energetikai Szakközépiskola és Kollégium 7030 Paks, Dózsa Gy. út 95.	matematika-fizika szakos középiskolai tanár	Fizika szakkör szervezése. Fizika elmélet, kísérletek. Szakmai kiránduláson kísérőtanár. Szaktanári felkészítés.
6.	Eiblinger Ferenc Garay János Gimnázium 7100 Szekszárd, Szent István tér 7-9.	matematika-fizika szakos középiskolai tanár	Fizika elmélet, kísérletek. Szakmai kiránduláson kísérőtanár. Szaktanári felkészítés.
7.	Bakos Csilla Magyar László Gimnázium és Szakiskola Tagintézmény 7020 Dunaföldvár, Templom u. 5.	matematika-fizika szakos középiskolai tanár	Fizika elmélet, kísérletek. Szakmai kiránduláson kísérőtanár.

8.	Kolozsvári Mária Bonyhádi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium 7150 Bonyhád, Kossuth L. u. 4.	matematika–fizika szakos középiskolai tanár	Fizika elmélet, kísérletek. Szakmai kiránduláson kísérőtanár.
9.	Tóricht Pál I Béla Gimnázium, Informatikai Szakközépiskola, Általános Iskola és Kollégium 7100 Szekszárd, Kadarka u. 25-27.	matematika–fizika szakos középiskolai tanár	Fizika elmélet, kísérletek. Szakmai kiránduláson kísérőtanár.
10.	Damjanovitsné Eke Valéria Vak Botyán Gimnázium 7030 Paks, Dózsa Gy. út 103.	matematika–fizika szakos középiskolai tanár	Fizika elmélet, kísérletek. Szakmai kiránduláson kísérőtanár.
11.	Oberlándor Sándorné Szárjai Mihály Gimnázium 7130 Tolna, Bajcsy-Zs. u. 73.	matematika–fizika- számítástechnika szakos középiskolai tanár	Fizika elmélet, kísérletek. Szakmai kiránduláson kísérőtanár.
	Szöke Imre Szent István Gimnázium 7020 6300 Kalocsa, Hunyadi u. 23-25.	fizika - kémia szakos középiskolai tanár	Fizika elmélet, kísérletek. Szakmai kiránduláson kísérőtanár.
12.	Zsidi Károly Energetikai Szakközépiskola és Kollégium 7030 Paks, Dózsa Gy. út 95.	mémők- informatikus	Weboldal szerkesztés, karbantartás.
13.	Zsidi Mónika Energetikai Szakközépiskola és Kollégium 7030 Paks, Dózsa Gy. út 95.	minőségügyi szakmérnök, környezet szakos mérnök tanár	Mérés, értékelés, pályakövetés.
14.	Miholics Tiborné Energetikai Szakközépiskola és Kollégium 7030 Paks, Dózsa Gy. út 95.	humán szervező	Adminisztráció

8. Mérés, értékelés, pályakövetés

Felmérést készítünk egy előzetes kérdőív segítségével arról, hogy a tanulók körében mennyire van szem előtt a mérnöki/műszaki pálya választása (energetikai mérnök, gépészmérnök, villamosmérnök, környezetmérnök, stb.). Ezt a kérdőívet a projektben résztvevő iskolák 10. évfolyamos tanulói töltik ki.

A kérdőívek segítségével képet kapunk a fizika szakkörre jelentkezők számáról, teljesítményükről, jövőbeni terveikről (továbbtanulás, munkahely választás), amit az elkövetkező évek során nyomon is követünk egészen a munkaerő piacon történő elhelyezkedésükig.

Évente mérjük tesztekkel (dolgozatokkal) a fizika szakkörre járók fejlődését.

A további kérdőívekkel a tanulók 11. és 12. évi tanulmányi eredményeiben bekövetkezett változást, az emelt szintű felkészítés eredményét és a fizika szakkör hatását vizsgáljuk.

Utólagos kérdőívvel felmérjük, hogy a projekt középiskoláiban képzett tanulók mely felsőoktatási intézménybe jelentkeztek és közülük hányan nyertek felvételt illetve ott milyenek a tanulmányi mutatóik, és munkába állási terveik.

Az évek alatt összegyűjtött mérési eredményeket táblázatos-grafikus elemző módszerrel kiértékeljük, így képet kapunk a várható közép- és felsőfokú szakképzettséggel rendelkezők számáról.

A projektben alkalmazott kérdőívek és a felmérés munkaterve:

10. évfolyam (2. félév) KÉRDŐÍV

Kedves Diákunk!

Fontos számunkra, hogy megkapd mindazt a támogatást és ismeretet, ami lehetővé teszi fejlődésedet és képességeid kibontakoztatását.

Kérünk, töltsd ki az alábbi kérdőívet!

1. Nemed

Lány: ☐

Fiú: ☐

2. Osztályod (szakközépiskola esetén a teljes szakmacsoport neve)

3. Milyen volt a félévi tanulmányi átlagod?

4. Milyen volt a félévi tanulmányi eredményed?

Matematikából:

Fizikából:

5. Érettségi tantárgyként választasz fizikát?

Igen: ☐

Nem: ☐

6. Ha indulna az iskolában fizika szakkör, jelentkezni?

Igen: ☐

Nem: ☐

7. Szándékodban áll felsőoktatási intézményben (egyetem, főiskola) továbbtanulni?

Igen: ☐

Nem: ☐

8. Szerepel a terved között, hogy mérnöki pályára lépj?

Igen: ☐

Nem: ☐

9. Ha igen, melyik műszaki képzést választanád?

Anyagmérnök: ☐

Energetikai mérnök: ☐

Építésmérnök: ☐

Építőmérnök: ☐

Gépészmérnök: ☐

Környezetmérnök: ☐

Mechatronikai mérnök: ☐

Vegyészmérnök: ☐

Villamosmérnök: ☐

EGYÉB:.....

10. Tervezed a technikus végzettség illetve műszaki diploma megszerzése után az elhelyezkedést az energia iparban?

Igen: ☐

Nem: ☐

11. évfolyam (2. félév)

Fizika szakkör tanulói részére

KÉRDŐÍV

Kedves Diákunk!

Fontos számunkra, hogy megkapd mindazt a támogatást és ismeretet, ami lehetővé teszi fejlődésedet és képességeid kibontakoztatását.

Kérünk, töltsd ki az alábbi kérdőívet!

1. Nemed

Lány: ☐Fiú: ☐

2. Osztályod (szakközépiskola esetén a teljes szakmancsoport neve)

3. Milyen volt a félévi tanulmányi átlagod?

4. Milyen volt a félévi tanulmányi eredményed?

Matematikából: Fizikából:

5. Érettségi tantárgyként választasz fizikát?

Igen: ☐Nem: ☐

6. Ha igen, közép- vagy emelt szinten tennéd-e le az érettségit fizikából?

Közép szint: ☐Emelt szint: ☐

7. Szándékodban áll felsőoktatási intézményben (egyetem, főiskola) továbbtanulni?

Igen: ☐Nem: ☐

8. Szeroped a terveid között, hogy mérnöki pályára lépj?

Igen: ☐Nem: ☐

9. Ha igen, melyik műszaki képzést választanád?

Anyagmérnök: ☐Energetikai mérnök: ☐Építészmérnök: ☐Építőmérnök: ☐Gépészmérnök: ☐Környezetmérnök: ☐Mechatronikai mérnök: ☐Vegyészmérnök: ☐Villamosmérnök: ☐

EGYÉB:.....

10. Tervezed a technikus végzettség illetve műszaki diploma megszerzése után az elhelyezkedést az energia iparban?

Igen: ☐Nem: ☐

12. évfolyam (2. félév)

Fizika szakkör tanulói részére

KÉRDŐÍV

Kedves Diákunk!

Fontos számunkra, hogy megkapd mindazt a támogatást és ismeretet, ami lehetővé teszi fejlődésedet és képességeid kibontakoztatását.

Kérünk, töltsd ki az alábbi kérdőívet!

1. Nemed

Lány: ☐Fiú: ☐

2. Osztályod (szakközépiskola esetén a teljes szakmacsoport neve)

3. Milyen volt a félévi tanulmányi átlagod?

4. Milyen volt a félévi tanulmányi eredményed?

Matematikából: Fizikából:

5. Érettségi tantárgyként választasz fizikát?

Igen: ☐Nem: ☐

6. Ha igen, közép- vagy emelt szinten tennéd-e le az érettségit fizikából?

Közép szint: ☐Emelt szint: ☐

7. Jelentkeztél-e felsőoktatási intézménybe (egyetem, főiskola) továbbtanulni?

Igen: ☐Nem: ☐

8. Mely felsőoktatási intézménybe/intézményekben jelentkeztél? És milyen szakra?

Felsőoktatási intézmény neve	Választott szak

9. Tervezed a technikus végzettség illetve műszaki diploma megszerzése után az elhelyezkedést az energia iparban?

Igen: ☐Nem: ☐

Felsőfokú tanulmányokat folytató tanulók számára KÉRDŐÍV

1. félév eleje

Kedves Hallgató!

Fontos számunkra, hogy megkapd mindazt a támogatást és ismeretet, ami lehetővé teszi fejlődésedet és képességeid kibontakoztatását.

Kérünk, töltsd ki az alábbi kérdőívet!

1. Nemed

Lány: ☐

Fiú: ☐

2. Felsőfokú oktatási intézményed teljes neve

3. Szakod

4. Tanulmányaid várható befejezésének éve?

5. Tervezed a diploma megszerzése után az elhelyezkedést az energiaiparban?

Igen: ☐

Nem: ☐

Felsőfokú tanulmányokat folytató tanulók számára KÉRDŐÍV

2. félév vége

Kedves Hallgató!

Fontos számunkra, hogy megkapd mindazt a támogatást és ismeretet, ami lehetővé teszi fejlődésedet és képességeid kibontakoztatását.
Kérünk, töltsd ki az alábbi kérdőívet!

1. Nemed

Lány: ☐

Fiú: ☐

2. Felsőfokú oktatási intézményed teljes neve

3. Szakod

4. Előző félévben felvett kredited?

5. Előző félévben teljesített kredited?

6. Súlyozott átlagod az előző félévben?

7. Várható tanulmányod befejezésének éve?

8. Tervezed a diploma megszerzése után az elhelyezkedést az energiaiparban?

Igen: ☐

Nem: ☐

Felsőfokú tanulmányokat folytató tanulók számára KÉRDŐÍV

Tanulmányok befejezése előtti félév

Kedves Hallgatónk!

Fontos számunkra, hogy megkapd mindazt a támogatást és ismeretet, ami lehetővé teszi fejlődésedet és képességeid kibontakoztatását.

Kérünk, töltsd ki az alábbi kérdőívet!

1. Nemed

Lány: ☐

Fiú: ☐

2. Felsőfokú oktatási intézményed teljes neve

3. Szakod

4. Előző félévben felvett kredited?

5. Előző félévben teljesített kredited?

6. Súlyozott átlagod az előző félévben?

7. Diplomád megszerzésének időpontja?

8. A diploma megszerzése után hol kívánsz elhelyezkedni (cég neve, munkakör)?

MUNKATERV

Kérdőív típusa	Kitöltő osztály (évfolyam)	Kitöltés ideje	Kitöltő személy	Kitöltés formája	Kérdőív összesítője, kiértékelője	Kérdőív eredményeinek várható ideje
1. számú kérdőív	10.	10. év 2. félév	tanuló	papír/online	ESZI megbízottja	Beérkezéstől számítva 2 hét
2. számú kérdőív	11.-es fizika szakkörösök	11. év 2. félév	tanuló	online	ESZI megbízottja	Beérkezéstől számítva 2 hét
3. számú kérdőív	12. -es fizika szakkörösök	12. év 2. félév	tanuló	online	ESZI megbízottja	Beérkezéstől számítva 2 hét
4. számú kérdőív	Felsőfokú tanulmányokat folytató tanulók	1. félév eleje	tanuló	online	ESZI megbízottja	Beérkezéstől számítva 2 hét
5. számú kérdőív	Felsőfokú tanulmányokat folytató tanulók	2. félév vége	tanuló	online	ESZI megbízottja	Beérkezéstől számítva 2 hét
6. számú kérdőív	Felsőfokú tanulmányokat folytató tanulók	Végzés előtti félév	tanuló	online	ESZI megbízottja	Beérkezéstől számítva 2 hét

A kérdőívek kitöltése online formában megoldható lesz az általunk létrehozott honlapon!

A felmérés lefutási ideje: min. 4 év (= felsőfokú oktatásban eltöltött idő)

A szerverre telepített weboldal a Moodle-rendszeren alapul, így a tanulók otthonról is elérhetik internetkapcsolatuk segítségével. A tanárnak és a diákoknak is egy jelszavas bejelentkezés után válik elérhetővé a rendszer. A tanár szerkesztheti az adott órákhoz tartozó témákat, feltölthet új jegyzeteket, tananyagokat, képeket és videókat, hogy a diákok könnyebben elsajátíthassák az óra anyagát. Online teszt és dolgozatfeladatokkal bizonyosodhatunk meg a tanulók felkészültségéről, melyeket a rendszer folyamatosan naplóz. A bejelentkezések alapján megállapítható, hogy mely diákok voltak jelen a foglalkozáson.

A szakköri tematika vezetése a weboldalon:

Fizika szakkör

Fizika szakkör, Fizika szakkör, Fizika szakkör, Fizika szakkör

Téma ismertetése

- 1. Fény interferencia, fényhajlás
- 2. A fényelektromos hatás
- 3. Mérés fotocellával
- 4. Compton-effektus és a párkeltés
- 5. Atommodell
- 6. A de Broglie-hullámok, tömegviszonyok

Keresés a fórumokban

Legfrissebb hírek

Elkövetkező események

Legutóbbi tevékenység

A tanulói nyilvántartás és részvétel vezetése:

Fizika szakkör

Rendőrfeladat ► Részvétel ► Szakiskola ► Fizika szakkör ► Részvétel ► Részvétel

Felhasználók felsorolása RÖVID

Jelenlegi szerep

Összes résztvevő

Összes résztvevő: 29

Keresztnév : Mind
Vezetőnév : Mind

Oldal: 1 / 2 (Rövidítés)

Felhasználó képe	Vezetőnév / Keresztnév	Helység	Ország	Utolsó belépés ↑	Kiválasztás
	Hagyó Lajos Márta	Paks	Magyarország		☐
	Barnabás Mária	Paks	Magyarország		☐
	Dániel Szabó	Paks	Magyarország		☐
	János Ágoston Csaba	Paks	Magyarország		☐

A kérdőívek online kitöltése:

Kérdőív1

Kedves Diáknak!

Feltétlenül számunkra, hogy megkapd mindazt a támogatást és ismereteket, ami lehetővé teszi fejlődésedet és képességed kibontakoztatását.
Kérünk, töltsd ki az alábbi kérdőívet!

* Köszönjük!

1. Évfolyamod? *

- ☐ 9
☐ 10
☐ 11
☐ 12
☐ 13
☐ 14

2. Neme? *

- ☐ Lány
☐ Fiú

3. Osztályod (szakközépiskola esetén a teljes szak neve)? *

4. Milyen volt a félévi átlagod? *

5. Milyen volt a félévi eredményed matematikából? *

Melléklet: Szakértői vélemények

Szakmai vélemény az Energetikai Szakközépiskola és Kollégium által összeállított „Műszaki felsőoktatásba irányító és felkészítő térségi program” tervezetéről

1) Bevezetés

A felsőoktatási felvételi mutatók alapján csökkent az érdeklődés az energetikával összefüggő mérnöki pályák iránt. Az Energetikai Szakközépiskola és Kollégium programot dolgozott ki, amellyel még 7 másik, Paks környékén található iskolával közösen motiválni szeretnék a térség középiskolás fiataljait a műszaki pályák felé. A javasolt program nyíltan kimondja, hogy ezzel segíteni szeretnék a Lévi projekt célkitűzéseinek megvalósítását. Az összeállított program elméleti és gyakorlati részből áll. A program megvalósításához az MVM ZRt-vel kívánunk támogatási szerződést kötni.

A tervezett program sikeres megvalósítása esetén a Paksi Atomerőmű Zrt, valamint a térség egyéb, energetikai célú beruházásainak a humán erőforrás gondjai várhatóan csökkenthetők. Magyarországon a munkaerő vándorlása nem tipikus, ezért az egyes üzemek, vállalatok a földrajzi környezetükből számíthatnak munkaerőre. Ilyen szempontból különösen helyes, hogy a tervezett program a térség iskoláira koncentrál.

2) Ismertetés, értékelés

A tervezet gondosan előkészített munka. Főbb vonásait – értékelésükkel együtt – a következőkben foglaljuk össze:

A program közvetlen céljai három pontba sűrítethetők:

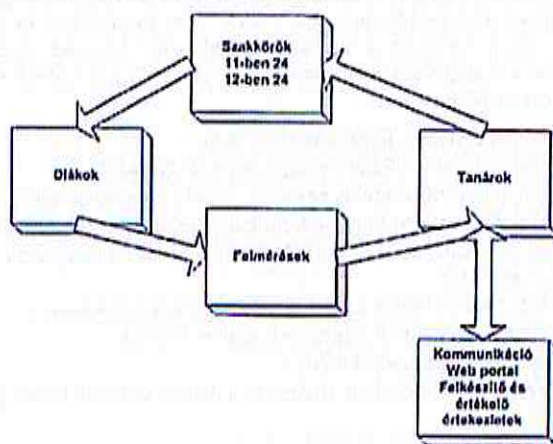
- „A 11-dik évfolyamig a középiskolás diákok tanórán szinte mindegyik alapfogalommal megismerkednek, így a felkészítő programban főleg az alkalmazásokra, mérésekre és a műszaki, valamint tudományos területen történő felhasználásukra kell kitérni, ezzel is többlettudást biztosítva a résztvevőknek.”
- „A szakkör tematikáján kellő mélységű alkalmazásokkal a fizika több témakörére kiterjed, és a témák közti kapcsolatokat is feldolgozza, segítve ezzel is az emelt szintű érettségire készülést. Az emelt szintű fizika érettségén többször szükség lehet a fizika különböző területeinek összekapcsolására, a fizika tananyag alkalmazásainak bemutatására, jelenségek magyarázatára. A program az energia fogalmának kiterjesztése közben a fent említettekre is kitérne, azokat mindvégig gyakorlati úton közelíti meg.”
- A program nagyon fontos elemét képezik a szakmai kirándulások.

A kitűzött közvetlen célok egy része tehát a fiatalok érdeklődését hivatott felkeltani (alkalmazások, felhasználások, szakmai kirándulások), másik része pedig a diákokat alkalmassá kívánja tenni arra, hogy a felkeltett érdeklődésüket ki is tudják elégíteni, azaz felvételt nyerhessenek valamilyen műszaki képzést nyújtó főiskolára, egyetemre. Ismerve az új Felsőoktatási Törvény koncepcióját, ehhez a jövőben minden valószínűség szerint szükség lesz emelt szintű érettségi vizsga letételére. Ezért a program másik célja – nagyon helyesen – az emelt szintű érettségi vizsgára való felkészítés, a fizika különböző területei között meglévő összefüggések feltárása, egységes fizikai szemléletmód kialakítása. Ezek alapján a program céljaival teljes mértékig egyet lehet érteni, azok a program távlati céljainak elérését – azaz a

hallgatók műszaki pályák irányába történő motiválását, irányítását, valamint a felsőoktatásba való bekerülésüket – mindenképpen elősegítik.

3) A program szervezése:

A programban két fő szereplőcsoport van: a tanulók és a tanárok. A résztvevő tanárok azonban 8 iskola tanárai. Az egyes szereplők közötti kölcsönhatásokat az alábbi ábra mutatja:



A fő tevékenység a *szakkörök*, amely két évfolyamra (11. és 12. évfolyam) kiterjedően iskolai évenként 24 foglalkozásból állnak. Az elért eredményről a tanárok a *felmérések* alapján kapnak visszajelzést. A visszajelzés nem áll meg az érettségi után sem, a tervek szerint a kibocsátott hallgatókat a felsőfokú képzés végéig *nyomon követik*.

Mivel a programban 8 iskola vesz részt, a résztvevő iskolák tanárai közötti egyeztetés és összhang megteremtésére *kommunikációs csatornákat* alakítanak ki. Ennek egy része egy *web-portál*, amely Internetes naplóként is szolgál, de emellett fórumot és blog bejegyzéseket is lehetővé tesz. A tanárok közötti kommunikáció fontos része az év eleji program előkészítő, és az év végi értékelő *értekezletek*.

A tevékenység ütemezése az alábbi diagram alapján tekinthető át.

	2012 tavaszi félév	2012 szeptember	2012-2013 tanév	2013 július
Érdeklődés felmérése előzetesen, 10. osztályban				
Szakköri foglalkozások megszervezése (web-portál)				
Felkészítő tréning a tanároknak				
Szakkörök lebonyolítása				
Közös záróértekezlet, értékelés				

A program szervezésének és ütemezésének áttekintése során megállapítható, hogy a tervezett program jól átgondolt, és megfelelően minőségbiztosított. Tartalmaz visszacsatolásokat, és értékelési pontokat. Különösen dicséretes, hogy a diákokat még az iskola kapuin túl is nyomon kívánja követni, egészen a felsőoktatási tanulmányaik befejezéséig. Ilyen módon

meg lehet majd bizonyosodni arról, hogy a végrehajtott program valóban beváltotta-e a hozzá fűzött reményeket, azaz valóban elősegítette-e a programban résztvevő diákok műszaki pályára történő állítását. A diákok fejlődését és a program előrehaladását elhelyezett indikátorok és mérőföldkövek segítségével nyomon lehet követni.

4) A program szakmai tartalmi része

A program igen részletes, mind a 48 szakköri órara kiterjedő tematikát ad. Minden egyes szakköri órához a téma megjelölésén túl a szakkörön megoldható feladatokra is ad javaslatot. Ezen túlmenően a témához kapcsolódó Internetes vagy más forrásokból megszerezhető további irodalmakat is ajánl, valamint a szakköri foglalkozást levezető tanár számára útmutatásokat is tartalmaz a szakkörön kitűzött pedagógiai célra, és a cél elérése érdekében alkalmazható didaktikai eszközökre.

Az anyag feldolgozása a következő nagy fejezetekre bontható:

- Magyarország energiahelyzete, villamos energiatermelés (motiváció)
- Mechanikai energia (alapvetően fontos az energifogalom bevezetéséhez)
- Hőtan alapismeretek (alapvetően fontos a termikus jelenségek megértéséhez)
- Mechanikai energia és a hőtan kapcsolata (alapvetően fontos a hőerőgépek működésének megértéséhez)
- Villamos energia (alapvetően fontos az energiarendszerek megértéséhez)
- Atomfizika (alapozó témakör, emelt szintű érettségire fontos)
- Atomenergia (fontos energiatermelési mód)
- Az atomenergia és a környezetvédelem (fontos és a diákok számára is érdekes többlet információ)
- Megújuló energiák (fontos energiatermelési módok)
- Fórum
- Tapasztalatok összegzése

Az anyag felépítése logikus, szakmai hibát, tévedést nem vettünk benne észre. Egyetlen, a tárgyalási sorrendet illető megjegyzésünk van: fűreszáljuk, hogy a merev testek mechanikája és a forgási energia nem a mechanikai részben, a 4. szakkör (körmozgás), vagy az 5.-6. szakkör (mechanikai energia) környékén kerül elő, hanem a 30. szakkör (Elektromágneses hullámok terjedése) után, az Atomfizika (35. és további szakkörök) előtt. Számunkra ez ott nem tűnik logikusnak.

5) Szakmai kirándulások

A program bőséges szakmai üzemlátogatási kínálatot irányoz elő. Az alábbi listából látszik, hogy a hazai villamosenergia termelési módok csaknem valamennyi változatának legalább egy képviselőjét meglátogatják a tanulók a biomasszától kezdve a szélerőművön és a vízerőművön keresztül a gázturbinás erőműig és a paksi atomerőműig. A BME Oktatóreaktoron bár nem erőmű, de meglátogatásán a jövőendő egyetemi környezettel való ismerkedést jól szolgálja, és így mindenképpen motiváló hatású. Külön kiemeljük, hogy a program szervezői már aláfírt szándéknyilatkozatokat is bemutatnak a tervezett intézményektől, amelyek bizonyítják, hogy a programban tervezett látogatások ténylegesen megvalósíthatók is lesznek.

A meglátogatni tervezett intézmények listája:

- Tiszavíz Vízerőmű Kft.
- Pannon Hőerőmű Energiatanálátó Kereskedelmi ZRt. (biomassza)
- MAVIR ZRt. (Átviteli Rendszerirányító)
- Szélerőmű (Kules)

- BME Oktatóreaktor (nem Tanreaktor)
- Paksi Atomerőmű Zrt. Tájékoztató és Látogató Központ
- Paksi Atomerőmű Zrt. Karbantartó és Gyakorló Központ
- Paksi Atomerőmű Zrt. Blokk-szimulátor
- MVM Gázturbinás erőmű Lítér
- EON Kombinált ciklusú gázturbinás erőmű
- Napparabolás kollektor (ESZI)

6) Finanszírozás, költségek

A program összfinanszírozására 24 770 eFt -ot irányoznak elő, amely az ÁFA-t nem, de a bérjellegű juttatások utáni járulékokat már tartalmazza. Figyelembe véve, hogy ez az összeg 8 iskolára oszlik meg, az összeg volumene elfogadható. A szervezési, bonyolítási költségekre (rezsi, overhead) 2540 eFt-ot állítottak be, amely a teljes összegnek 10,2%-a.

A finanszírozás technikai lebonyolítása olyan, hogy a támogató MVM-mel csak az ESZI szerződik, és a többi hét résztvevő iskola pedig az ESZI-vel köt szerződést.

A tervezetben a szervezők 80% előfinanszírozást kérnek, a fennmaradó 20%-ot pedig évente az értékelés befejezésekor, a jelentés leadásakor kellene megkapják. Tekintettel az iskolák szűkös anyagi erőforrásaira és likviditási helyzetére, az előfinanszírozás indokolt.

Bár a teljes összeg volumene a program méretéhez és feladataihoz mérten elfogadható, egyes tételek esetében nem ártana konkrétabb indoklás.

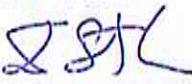
Ezek a következők:

- Mire fordítódik átlagosan 15625 Ft szakkörönként? ($15625 = 6\,000\,000 / (8 \cdot 48)$). Ennek nincs járulékos vonzata, vélhetően tehát ez dologi költség.
- Mit takar a 1016 eFt „kapcsolattartási költség” (járulékokkal együtt)? Mennyiben más ez, mint a „szervezés és bonyolítás” (amelyre már be van állítva 2540 eFt)?

7) Összefoglalás

- Néhány apróbb megjegyzéstől eltekintve a programot jól átgondoltnak és megalapozottnak tartjuk.
- Véleményünk szerint – sikeres végrehajtás esetén – jól támogatja az emeltszintű érettségire történő felkészítést fizikából.
- A program sok olyan elemet tartalmaz, amelyek segítségével jelentősen motiválhatjuk a középiskolai tanulókat az energetikával összefüggő mérnöki pályák irányába.
- A szakköri foglalkozásokkal kiegészítheti az átlagos tanulók eléggé hiányos fizikatudását, és ezzel hozzájárulhat a felsőoktatási tanulmányok megfelelő megalapozásához.
- A program módszertanilag jól felépített, megfelelő indikátorokkal és mérőföldkövekkel ellátott, és így alkalmasnak tartjuk a kitűzött célok elérésére.
- A programot támogatásra alkalmasnak tartjuk.

Budapest, 2011-10-24


Dr. Sükösd Csaba
igazgatóhelyettes, BME NTI


Prof. Dr. Aszódi Attila
igazgató, BME NTI

Műszaki felsőoktatásban irányító és felkészítő térségi program

bírálat

Az utóbbi évek felsőoktatási felvételi mutatói alapján elmondható, hogy jelentősen csökkent az érdeklődés a természettudományos és műszaki ezen belül pedig az energetikával összefüggő mérnöki pályák iránt. A bírálatra kapott kidolgozott program ezen kíván változtatni.

A programot nagyon jó kezdeményezésnek tartom! Különösen a látogatások és a későbbi nyomon követés fontos elemek. A fizikával kapcsolatos szakmai részek rendben vannak. A feladatok rendszere, kiválogatása jó. Egyaránt vannak könnyebb, és nehezebb példák, továbbá olyanok, melyek ténylegesen több témakörhöz is tartoznak, illetve a mérnöki munkához kapcsolódnak. A választott példatár jól szolgálja az emelt szintű érettségire való felkészítést. Tesztet is megoldanak a diákok, mely követelmény az emelt szintű érettségi esetében is. A tananyag feldolgozásához ajánlott web-helyek igényesen vannak összeválogatva, az elvégzendő kísérletek is jók, tanulságosak. A pályorientációt biztosító kirándulások, üzemlátogatások és azok megszervezése példa értékű. Nagyon jó a modern IKT elemek alkalmazása, az internetes felület létrehozása mind az oktatásban, mind a szakköri rendszer megszervezésében.

Az esszé íratása azonban hiányzik, mely az emelt szinten követelmény.

Az egyes témakörök feldolgozásához munkaformákat nem ajánlanak, bár itt megfelelő az egyéni munka, hiszen vizsgára való felkészítés történik.

A látogatások didaktikai megtervezése kicsit hiányos. A látogatások során érinteni kívánt fő témakörök felsorolása szerepel, de célszerű lenne különböző megfigyelési szempontok megadása a diákok számára. Például milyen módon állítják elő az energiát, milyen munkakörök vannak ott, milyen területen létesült a létesítmény, milyen környezeti terhelése van, milyen a kapcsolata a lakossággal, milyen munkakörök vannak ott, milyenek az ott dolgozók munkakörülményei stb.

Egy kiválasztott látogatásból írjanak esszét a diákok, melynek szempontrendszere szintén kidolgozandó. Például tartalmazzon szakmai ismereteket, melyekre az ott dolgozó mérnököknek szüksége van, környezeti szempontokat, szívesen dolgozna-e ott, indoklással együtt stb.

Fontos lenne az egyes munkahelyeken a mérnöki munka bemutatása, milyen ismereteket használnak fel az ott dolgozó mérnökök, mellyel mintegy élővé lehetne tenni a fizikai ismereteket, mik a mérnökök napi feladatai, a mérnöki életpálya bemutatása stb.

Néhány további megjegyzés:

- A rugalmatlan ütközés helyett a tömegközéppont elméjű szimulációs program jön be.
- A kinematika és a dinamika tárgyalható egyszerre, hiszen a diákok már tanulták ezeket a témaköröket. A célkitűzések között szerepel a különböző témakörök közötti kapcsolat megteremtése. A tömegek és rugók esetében a program mutatja az energiaváltozásokat is a rezgés során, ami jó ötlet. A mozgások leírásakor is célszerű a dinamikát is megbeszélni.
- A centripetális erő nem szerencsés kifejezés, mivel centripetális kölesönhatás, mint olyan nincs. Ellenben egy test centripetális gyorsulását többféle kölesönhatás, vagy kölesönhatások (erők eredője) okozhatja. Ide kerülhet még a kanyarodó autó, a mágneses mezőben mozgó töltött test és alkalmazásként a tömegspektrométer, a műholdak mozgása stb. témák említése is.

- Az energia című fejezet esetében mit jelent a gyorsítási munka? A munkatétel akarna lenni? Ide kerülhetne az elektromos energia is, említési szinten mindenképp, hiszen már tanulták. Sőt, a termodinamika energetikai jellegű részével is össze lehetne kötni, hogy egy nagy energia fejezet legyen.
- Az elektromosságtani részhez, elektrosztatika, egyenáramok miért nem ajánlanak szimulációkat?
- A merev testeket a dinamika rész után lehetne venni. Így egységes mechanika fejezet lenne.
- Az atom és magfizikához sincsenek web-ajánlások. Sok van pedig.
- Az erőmű már 4,2%-os dúsítású üzemanyagot használ.
- A külön feladatok nagyon jók, mellyel kiegészítik a példatárat a fő témakörnek megfelelően, de ezek leírása túl hosszú egy oszlopban. Külön kellene leírni.
- A fizika- és kultúrtörténeti elemek csak a táblázatos rész végén jelennek meg, nem épülnek be szervesen a feldolgozás menetébe. Esetleg ott is lehetne említéseket tenni.

Összefoglalóan megállapítom, hogy az elkészült anyag támogatja az emeltszintű érettségire felkészítést fizikából, motiválja a középiskolai tanulókat az energetikával összefüggő mérnöki pályán irányába, alkalmas a műszaki felsőoktatási tanulmányok megalapozására és módszertanilag is megfelel a célok eléréséhez. Azonban javaslom az általam megfogalmazott észrevételek figyelembe vételét, hogy a program még hasznosabb lehessen.

Budapest, 2011. október 21.

Radnóti Katalin

Dr. Radnóti Katalin
főiskolai tanár
ELTE Fizikai Intézet

A programot összeállították:

Ronczyk Tibor
Tar Annamária
Csajági Sándor
Elblinger Ferenc
Krizsán Árpád
Zsidi Mónika
Zsidi Károly
Szabó Béla