



Tatabányai Árpád Gimnázium

Helyi tanterv

HT4-2013 és HT6-2013

Négy és hat évfolyamos gimnázium

Fizika
Specializáció

11.-12. évfolyam

Specializáció

A heti és éves óraszámok

	A tantárgy heti óraszám	A tantárgy éves óraszám
11. évfolyam	3	108
12. évfolyam	3	93

Célok és feladatok

Az emelt szintű fizikaoktatást azzal a céllal szerveztük, hogy azoknak a tanulóknak, akik közép- vagy emelt szintű érettségi vizsgát kívánnak tenni fizikából, lehetőséget nyújtsunk a felkészülésre. Azok a tanulók, akik érettségi vizsgát akarnak tenni fizikából, nyilván eldöntötték, hogy olyan felsőfokú intézményben, illetve szakon tanulnak tovább, ahol alapos fizikai ismeretekre van szükség.

Mindenekelőtt fel kell eleveníteni, megszilárdítani és rendszerezni 7-11. osztályban tanult fizikai ismereteket. A rendszerezésnek ki kell terjednie a témakörökön belül, illetve különböző témakörök között a tanult összefüggések, törvények belső, logikai kapcsolatainak feltárására.

Ki kell tűzni olyan feladatok és problémák megoldását, amelyek a gondolkozással, a problémalátással, a különböző témák közötti kapcsolatok felismerésével szemben, olyan igényt támaszt, amely az érettségi vizsga követelményeiből illetve a felsőoktatási intézmények elvárásaiból következnek.

A törzsanyagban tanult ismereteket ki kell egészíteni, bővíteni azokkal az ismeretekkel, amelyek a kerettanterv által kijelölt anyagban nem, de az emelt szintű fizika érettségi anyagában szerepelnek.

Fejleszteni kell a fizikai mérésekben, kísérletekben szerzett jártasságot. Ez magában foglalja a fontosabb mérőeszközök használatának ismeretét, gyakorlatát, a mérés, kísérlet megtervezésének, végrehajtásának és elemző értékelésének képességét.

Fejlesztési követelmények

A kerettantervben megfogalmazott követelményeken felül az alábbi követelmények teljesítésére kell törekedni.

- A törzsanyagban tanult ismeretekhez szervesen kell kapcsolódnia azoknak az ismereteknek (témaköröknek) amelyeket új anyagként itt ismernek meg a tanulók.
- A tanulók az emelt szintű érettségi vizsga követelményszintjén legyenek képesek felismerni és áttekinteni az ismeretanyag mélyebb belső összefüggéseit, a témakörök közötti kapcsolatokat.
- A tanulók tudják ismereteiket alkalmazni jelenségek értelmezésében, összetett problémák megoldásában. Tudják alkalmazni a megfelelő matematikai eszközöket a problémamegoldásban.
- Ismerjék a tanulók a természettudományos gondolkodás, a természettudományok művelése során egyetemessé fejlődött megismerési módszerek alapvető sajátosságait.

- Legyenek képesek a tanulók a tantervi ismeretekhez kapcsolódó fizikai mérések, kísérletek megtervezése, a mérés, a kísérlet elvégzése a mérési adatok, kísérleti tapasztalatok kiértékelése, következtetések levonása, grafikon elemzése.
- Rendelkezzék a tanuló a mértékkal, a mértékrendszerekkel, mennyiségekkel összefüggő szilárd ismeretekkel, az alkalmazásokban biztos jártassággal. Legyen a tanulónak gyakorlatias belső látásmódja, arányérzéke a mennyiségek, mértékegységek használatában.
- A tanuló legyen képes arra, hogy az ismeretanyag logikai csomópontjait képező, alapvető fontosságú tényeket, az ezekből következő törvényeket, összefüggéseket szabatosan, logikusan kifejtse, megmagyarázza.
- A tanuló rendelkezék azzal a képességgel, hogy több témakör ismeretanyagának logikai összekapcsolását igénylő, összetett fizikai feladatokat, problémákat is megoldja.
- Ismerje a tanuló a legfontosabb fizikatörténeti, kultúrtörténeti tényeket.
- Értse meg a tanuló a környezetvédelemmel, a természetvédelemmel kapcsolatos problémákat, és legyen képes ezeket – ismereteinek szintjén – elemezni, illetve vélemény alkotni a kérdésben.

11. évfolyam

A tematikai egységek címe	Óraszámok:			
	Új anyag	mérés gyakorlás ismétlés	összefoglalás ellenőrzés	összes óraszám
1. Pontszerű test kinematikája	4	6	2	12
2. A dinamika alaptörvényei	4	6	2	12
3. Munka és energia	2	4	2	8
4. Tömegpontrendszer	2	3	1	6
5. Gravitáció	2	1	1	4
6. Mechanikai rezgések és hullámok	4	4	2	10
7. Hőtágulás	2	3	1	6
8. A kinetikus gázmodell	2	6	2	10
9. Termodinamika	4	6	2	12
10. Halmazállapot-változások	2	6	2	10
11. Projektmunkák	-	-	-	8
12. Év végi összefoglalás, az elmaradt órák pótlása	-	-	-	10

Belépő tevékenységformák

Az egyes témakörökön belül, illetve a különböző témakörök között belső összefüggések, kapcsolatok keresése, feltárása. Mechanikai és hőtani mérések, kísérletek megtervezése, végrehajtása, értékelése, következtetések levonása. Mechanikai és hőtani mérőeszközök használata. A mérés pontosságának, hibájának megállapítása; a hibák eredetének vizsgálata. Több témakör logikai összekapcsolását igénylő problémák, feladatok megoldása.

Témakörök

Tartalmak

I. Mechanika (52 óra)

Pontszerű test kinematikája

A törzsanyagban tanultak ismétlése, kiegészítése:
A pillanatnyi sebesség, pillanatnyi gyorsulás grafikus értelmezése.

(12 óra)	A nehézségi gyorsulás mérése. Összetett mozgások: a hajítások leírása, a pálya egyenlete. Periodikus mozgások: a körmozgás jellemző mennyiségei
A dinamika törvényei (12 óra)	A törzsanyagban tanultak ismételése, kiegészítése: A témakörhöz kapcsolódó igényes, összetett feladatsorok megoldása Mérések: párkölcsönhatás vizsgálata (ütközés) egyensúly a lejtőn, súrlódás.
Munka és energia (8 óra)	A törzsanyagban tanultak ismételése, kiegészítése: A munka fogalmának pontosítása. Változó erő munkájának értelmezése Konzervatív és disszipatív erők megkülönböztetése. A potenciális és a kinetikus energia. .A munkatétel. Teljesítmény, hatásfok. Energiaátalakító berendezések.
Tömegpontrendszer (6 óra)	A törzsanyagban tanultak ismételése, kiegészítése: Egyensúlyi állapot, tömegközéppont. Egyszerű gépek. A tömegpontrendszer mozgásának leírása mozgásegyenletekkel Az impulzus (lendület) megmaradása. Az ütközések vizsgálata: rugalmas, rugalmatlan, centrális (egyenes, ferde).
Gravitáció (4 óra)	A törzsanyagban tanultak ismételése, kiegészítése: A gravitációs tér, a térerősség. Súlytalanság A súlyos és a tehetetlen tömeg egyenértékűsége, Eötvös Loránd mérései. Az űrkutatás eredményei.
Mechanikai rezgések és hullámok (10 óra)	A törzsanyagban tanultak ismételése, kiegészítése: A harmonikus rezgőmozgás kapcsolata az egyenletes körmozgással. Matematikai inga. Rezgésidő, lengési idő mérése. A visszaverődés és törés törvényei. Interferencia, elhajlás, polarizáció. Doppler-effektus. Hangtani alapfogalmak, infra- és ultrahang. A hangszerek fizikája
Projektmunka (4 óra)	
II. Hőtan, termodinamika (38 óra)	
Hőtágulás (6 óra)	Szilárd testek vonalas és térfogati hőtágulása. Folyadékok hőtágulása.
A kinetikus gázmodell (10 óra)	Az állapotjelzők és az állapotegyenlet értelmezése a kinetikus gázelmélet alapján. A Boltzmann-állandó.
Termodinamika (12 óra)	A törzsanyagban tanultak ismételése, kiegészítése: Kalorimetria. Az elsőfajú perpetuum mobile lehetetlensége. Rend és rendezetlenség. Speciális körfolyamatok elemzése. Hőerőgép, hűtőgép, hőszivattyú, hatásfok. A másodfajú perpetuum mobile lehetetlensége. A fajhő mérése

**Halmazállapot-
változások
(10 óra)**

A törzsanyagban tanultak kiegészítése:
Gáz- és gőzállapot,
Telítetlen és telített gőz,
Cseppfolyósíthatóság,
Kritikus állapot.

**III. Összefoglalás
(10 óra)**

Érettségi feladatsorok
A legfontosabb fizikatörténeti felfedezések, találmányok.

**Projektmunka
(4 óra)**

Tematikus mérési gyakorlatok

Félévenkénti mérési gyakorlat a helyi tanterv/tanár döntése alapján. Ajánlott az érettségi mindenkorai kísérleti feladatai közül a félévi tananyaghoz illeszkedően kiválasztani.

Választható projekt munkák

Ajánlott témák:

Kerékpár mozgásának kinematikai vizsgálata.

Mechanikai játékok mozgásának vizsgálata, értelmezése.

Ferde helyzetű locsolócső vízsugarának vizsgálata, a pályagörbe jellemzői.

Egymásba helyezett papírkúpok esésének vizsgálata.

Modellkísérletek, egyszerű számítások a biztonsági öv és a légszák szerepének magyarázatára az ütközéses közlekedési balesetekben.

Patak áramlási sebességének és vízhozamának mérése.

Működő szélérőmű-modell építése.

Halmazállapot-változások a természetben.

Korszerű fűtés, hőszigetelés a lakásban.

Korszerű építészeti: a „passzív ház”.

Hőkamerás felvételek.

Hogyan készít meleg vizet a napkollektor.

Hőtan a konyhában.

A vízerőmű és a hőerőmű összehasonlító vizsgálata.

Az élő szervezet mint termodinamikai gép.

Hangszerek vizsgálata.

A Doppler-effektus .

A továbbhaladás feltételei

Tudja helyesen használni a tanult mechanikai alapfogalmakat. Ismerje a mérési adatok grafikus ábrázolását: tudjon grafikonokat készíteni, a kész grafikonról következtetéseket levonni (pl. tudja az állandó és változó mennyiségeket megkülönböztetni, legyen képes a változásokat jellemezni).

Legyen képes összetett mechanikai feladatok megoldására a tanult összefüggések segítségével. Ismerje és használja a tanult fizikai mennyiségek mértékegységeit. Tudja, hogy a számítógépes világhálón számos érdekes és hasznos adat, információ elérhető.

Ismerje fel, hogy a termodinamika általános törvényeit – az energia megmaradás általánosítása (I. főtétel), a spontán természeti folyamatok irreverzibilitása (II. főtétel) – a többi természettudomány is alkalmazza, tudja ezt egyszerű példákkal illusztrálni.

A kinetikus gázmodell segítségével tudja értelmezni a gázok fizikai tulajdonságait, értse a makroszkópikus rendszer és a mikroszkópikus modell kapcsolatát.

Ismerje fel és tudja magyarázni a mindennapi életben a tanult hőtani jelenségeket. Legyen képes mechanikai és hőtani mérések kísérletek megtervezésére, végrehajtására, értékelésére, következtetések levonására. Tudja használni a mérőeszközöket. Legyen tisztában hibaszámítással.

12. évfolyam

A tematikai egységek címe	Óraszámok:			
	Új anyag	mérés gyakorlás ismétlés	összefoglalás ellenőrzés	összes óraszám
1. Geometriai optika	2	4	2	8
2. Fizikai optika	2	5	1	8
3. Optikai leképezés	2	5	1	8
4. Elektrosztatika	2	3	1	6
5. Az egyenáram	2	4	2	8
6. Az egyenáram mágneses mezője	2	3	1	6
7. Az elektromágneses indukció	2	3	1	6
8. A váltakozó áram	2	1	1	4
9. Elektromágneses hullámok	2	3	1	6
10. A kvantumfizika, az atomfizika és a magfizika elemei. A relativitáselmélet alap gondolata	10	2	2	14
11. Csillagászat és kozmikus fizika	2	2	2	6
12. Projekt munkák				3
13. Rendszerező összefoglalás	-	-	-	10

Belépő tevékenységi formák

A modern fizika és a klasszikus fizika kapcsolatának feltárása, megértése. A modern fizika által használt modellek kritikus értékelése, a modell szerepének és korlátainak felmerése. Elektromosságtani mérések megtervezése, végrehajtása, értékelése. Elektromos mérőműszerek helyes használata. Elektromágnességet, hőtant, mechanikát érintő összetett feladatok,

problémák megoldása. Elektromos kapcsolási rajok elemzése; illetve összetett áramkörök kapcsolási rajzának elkészítése.

Témakörök

Tartalmak

I. Optika (24 óra)

Geometriai optika (8 óra)

Ismétlés, rendszerezés.

A prizma, a planparalell lemez. A törésmutató és a határszög meghatározása.

Fizikai optika (8 óra)

Ismétlés, rendszerezés.

Színszóródás.

Interferencia, a koherens fény.

Fényelhajlás résen, az optikai rács (kvantitatív tárgyalás), hullámhossz mérése.

Polarizáció.

Optikai leképezés (8 óra)

Ismétlés, rendszerezés.

A fókusztávolság függése a lencse adataitól.

Mérés: a lencse gyújtótávolsága

II. Elektromágnesség (34 óra)

Elektrosztatika (6 óra)

Ismétlés, rendszerezés.

Síkkondenzátorok kapacitása. Kondenzátorok kapcsolása.

Az elektrosztatikai mező energiája.

Az egyenáram (8 óra)

Ismétlés, rendszerezés.

A mérőműszerek méréshatára és kiterjesztése. Az ellenállás hőmérsékletfüggése, áram- és feszültségmérés. Huroktörvény, csomóponti törvény. Összetett hálózatok számolós elemzése.

Az elektromos áram élettani hatásai.

Félvezetők, és gyakorlati alkalmazásaik. Akkumulátorok, galvánelemek.

Magnetosztatika

Ismétlés, rendszerezés.

Egyenáram mágneses mezője (6 óra)

Anyagok mágneses mezőben, permeabilitás.

A mozgó töltésre ható eredő erő elektromos és mágneses mező együttes jelenlétében.

A mágneses mező energiája.

Az elektromágneses indukció (6 óra)

Ismétlés, rendszerezés.

Az időben változó mágneses fluxus keltette elektromos mező tulajdonságai.

A váltakozó áram (4 óra)

Ismétlés, rendszerezés.

Az induktív és a kapacitív ellenállás, a soros RLC kör impedanciája.

Fázisviszonyok vizsgálata.

Elektromágneses hullámok (6 óra)

Zárt és nyitott rezgőkör, a rezgőkör sajátfrekvenciája, rezonancia, csatolás, antenna.

A gyorsuló töltés és az elektromágneses hullám.

Térerősség és mágneses indukció az elektromágneses hullámban, az energia terjedése.

Az elektromágneses hullámok spektruma és biológiai hatásai.

Elektromágneses hullámok felhasználásával működő technikai rendszerek, eszközök működési alapelveinek ismerete.

III. Bevezetés a XX. század fizikájába (20 óra)

A kvantumfizika elemei (5 óra)

Ismétlés, rendszerezés.

Termikus elektronemisszió, a kilépési munka, a vákuumdióda és az egyenirányítás.

Az anyag kettős természete. De Broglie-modell, anyaghullám. Valószínűségi értelmezés. A Heisenberg-reláció.

Az atomfizika és a magfizika elemei (7 óra)

A tanult atommodellek lényege és hiányosságai.

Az elektronburok szerkezetére utaló jelenségek, a Franck-Hertz kísérlet értelmezése; Pauli-elv, a kvantumszámok jelentése.

A radioaktív sugárzások (alfa, béta, gamma) tulajdonságai, felezési idő, bomlási törvény. Természetes és mesterséges radioaktivitás. Bomlási sorok.

Rutherford szórási kísérletének értelmezése.

Magerők, nukleonok, tömeghiány és kötési energia, tömeg-energia ekvivalencia, erős kölcsönhatás, izotópok. A mag cseppmodellje.

Atommag-átalakulások, elemi részek.

Gyorsítók és detektorok, párkeltés, alfa- és béta-bomlás, rész és antirész.

Az atomenergia felhasználása: maghasadás, láncreakció, atomreaktor, atombomba.

Magfúzió, hidrogénbomba, a csillagok energiája.

A relativitáselmélet alapjainak (2 óra)

Az inerciarendszerek egyenértékűsége.

A fénysebesség állandósága. Millikan kísérlet.

Hosszúságkontrakció, idődilatáció.

Csillagászat és kozmikus fizika (6 óra)

A Naprendszer szerkezete és kutatása

A Tejútrendszer leírása

A világegyetem keletkezése és fejlődése

III. Összefoglalás (10 óra)

Érettségi feladatsorok

A fizikatörténet legfontosabb személyiségei

Projektmunka (3 óra)

Tematikus mérési gyakorlatok

Félévenkénti mérési gyakorlat a helyi tanterv/tanár döntése alapján. Ajánlott az érettségi mindenkori kísérleti feladatai közül a félévi tananyaghoz illeszkedően kiválasztani.

Választható projekt munkák

Az elektrolízis Faraday-féle törvényei.

Az elemi töltés meghatározása elektrolízis alapján.

Egyszerű elektromotor építése.

Elektrosztatikus porleválasztó működésének szemléltetése modellkísérlettel.

Az UV- és az IR-sugárzás egészségügyi hatása.

Napelemcella elektromos paramétereinek vizsgálata

A mobiltelefon-hálózat.

A látás fizikája.

A digitális fényképezés fizikai alapjai.

A teljes visszaverődés jelensége és gyakorlati alkalmazásai.

Az optikai kettős törés.

Piezo-elektromosság és gyakorlati alkalmazása.

Az ultrahang orvosi alkalmazásai.
A DNS-molekula és az információtovábbadás mechanizmusa.
A radioaktivitás élettani hatásai.
Csernobil katasztrófája.
Az atomerőmű és a hagyományos erőművek üzemszerű működésének összehasonlítása környezetvédelmi szempontból.
A radioaktív hulladékok kezelésének módja.
Radioaktív háttérsugárzás.
Az „ózonlyuk”.
A Nap energiatermelése és sugárzása.
A holdkutató és eredményei.

A továbbhaladás feltételei

Legyenek ismeretei a planparalell lemez a prizma és a lencse fizikai jellemzőiről. Ismerje a színszóródás, az interferencia, az elhajlás és a polarizáció jelenségeit. Legyen jártas az ezzel kapcsolatos számítási és mérési feladatokban.

Legyenek ismeretei a kondenzátorok kapcsolásáról, az összetett hálózatokkal a váltakozó áramú áramkörökkel kapcsolatos számítási feladatokról. Tudjon áramköröket összeállítani, ezzel kapcsolatos méréseket végezni.

Ismerje az atom- és atommagmodelleket, a radioaktivitás, maghasadás, magfúzió jelenségeit és ezek gyakorlati alkalmazását, valamint a relativitáselmélet alapjait, az atomenergia békés célú felhasználását, az atomerőmű működésének alapjait. Tudja összehasonlítani az atomenergia felhasználásának előnyeit és hátrányait a többi energiatermelési móddal, különös tekintettel a környezeti hatásokra.

Legyenek ismeretei a csillagászat elméleti és gyakorlati jelentőségéről.

Rendelkezzen fizikatörténeti ismeretekkel, tudja, hogy a tanult fizikusok, tudósok mikor éltek, mivel foglalkoztak, melyek voltak legfontosabb, a tanultakhoz köthető eredményeik.

A gimnázium utolsó osztályában a korábbi évek tananyagának és a modern fizika elemeinek szintetizálásával körvonalazódnia kell a diákokban egy korszerű természettudományos világképnek. Tudatosodnia kell a tanulóknak, hogy a természet egységes egész, szétválasztását rész tudományokra csak a jobb kezelhetőség, áttekinthetőség indokolja. A fizika legáltalánosabb törvényei a kémia, biológia, földtudományok és az alkalmazott műszaki tudományok területén is érvényesek.

Szemponatok a tanulók teljesítményének értékeléséhez

Az értékelés célja a tanuló előrehaladásának, illetve a tanári közvetítés eredményességének vizsgálata. Az iskola pedagógiai programjában meghatározott módon értékeljük.

A továbbhaladás feltételei című fejezet felsorolja azokat a kiemelt képességeket, amelyekben a tanulóknak fejlődést kell elérniük.

A fejlesztendő képességek rendszerezve a következők:

- Megjegyzés, reprodukció: tények, elemi információk megjegyzése, lejegyzése, rendszerezése, fogalmak felismerése, és alkalmazása, szabályok ismerete és reprodukálása.
- Egyszerűbb és bonyolultabb összefüggések megértése, transzformációs képességek.

- Ismeretek és képességek alkalmazása ismert vagy új szituációban, szóbeli (egyéni és társas) és írásbeli kommunikációs képességek továbbfejlesztése, lényegkiemelő képesség fejlesztése, mindennapos élethelyzetekben a verbális és nonverbális közlések összhangja.
- Önálló véleményalkotás, értékelés jelenségekről, személyekről, problémákról.

A tanárnak a tanulók évközi munkáját folyamatosan figyelemmel kell kísérnie. Formái:

- Folyamatos órai ellenőrzés és értékelés, például ellenőrző kérdések, gondolkodtató kérdések formájában vagy egy-egy gyakorlati részfeladat megoldása kapcsán.
- Szóbeli és/vagy írásbeli beszámoló egy-egy résztémából.
- Kiselőadás, írásbeli vagy szóbeli beszámoló egy-egy témakörben a megadott szempontok, vagy önálló gyűjtés alapján, ennek értékelése
- Előre kiadott témák közül tetszés szerint választott kérdéskör feldolgozása (képi, írásbeli, szóbeli) és ennek értékelése. Önálló kísérlet, projekt bemutatása, témához csatlakozó újságcikk értelmezése, önálló kutatómunka eredményének bemutatása
 - Vitaszituációkban való részvétel, vitakultúra, argumentációs képesség szintjének írásbeli, szóbeli értékelése.
- Projektmunkában való részvétel (egyéni vagy csoportos) szóbeli, írásbeli értékelése.
-