

# MATHEMATIK

## Helyi tanterv

*(az 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet  
alap óraszámú gimnáziumi kerettanterve alapján)*

**2019**

# I. CÉLOK

A matematikatanítás célja a tanulók önálló, rendszerezett, logikus gondolkodásának kialakítása és fejlesztése. A problémák felvetése tegye indokolttá a tanulók számára a pontos fogalomalkotást. A „Mathematik” tantárgy elősegíti a német nyelvű szövegek megértését, a belőlük való modellalkotást, a szöveges magyarázatok megfogalmazásának képességét, a tömör, de átlátható feladat felépítést.

A matematika a maga hagyományos és modern eszközeivel segítséget ad a természettudományok, az informatika, a technikai, a humán műveltségterületek, szakközépiskolákban a választott szakma ismeretanyagának tanulmányozásához, a mindennapi problémák értelmezéséhez, leírásához és kezeléséhez. Az eddigi tapasztalatok alapján a német nyelvű matematika érettségikben előnyben részesítik az interdiszciplináris területekre épülő szöveges feladatokat.

A tanulóknak nehézséget okozhat, hogy az érettségi vizsga alatt csak magyar nyelvű függvénytáblázat használható, illetve a szótárak sem tartalmazzák a német nyelvű matematikai szakkifejezéseket, így ezeket csak a „Mathematik” óra keretei közt tudják elsajátítani.

**A német nyelvű óravezetés és a német nyelvű feladatok megoldása lehetővé teszi a diákoknak a matematikai szakszókincs felelevenítését és kiegészítését azzal a céllal, hogy az érettségit németül tehessék le.**

# II. ÓRASZÁMOK

A magyar-német két tanítási nyelvű ágba tanuló diákok az előkészítő évben heti 1 órában magyarul, majd 9. és 10. évfolyamokon heti 3 órában német nyelven tanulják a matematikát, végül 11. és 12. évfolyamokon heti 3, illetve 4 órában magyarul. Az utolsó két évben van nekik ezen helyi tantervben ismertetett „Mathematik” nevű tantárgy heti 1-1 órában ahol az utolsó két évfolyam német nyelvű szakszókincsének elsajátítása történik – elsősorban az előző évekből származó érettségi feladatok segítségével.

# III. TANANYAG

## 11. évfolyam

Heti 1 óra (Össz.: 36 óra)

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási és megismerési módszerek		Órakeret 4 óra
<b>Előzetes tudás</b>	<p>Sorbarendezési, leszámlálási problémák megoldása. Gráffal kapcsolatos alapfogalmak.</p> <p>Német nyelvű szakszókincs felelevenítése.</p>		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>Ismeretek rendszerezése, alkalmazása. Mintavétel céljának, értelmének megértése. Gráfokkal kapcsolatos ismeretek alkalmazása, bővítése, konkrét példák alapján gráfokkal kapcsolatos állítások megfogalmazása. A modellhasználati, modellalkotási képesség fejlesztése.</p>		
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p>Vegyes kombinatorikai feladatok, kiválasztási feladatok. A kombinatorika alkalmazása egyszerű geometriai feladatokban. Mintavétel visszatevés nélkül és visszatevéssel.</p>	<p>Német nyelvű szöveg megértése és önálló magyarázat alkotása.</p> <p>Modell alkotása valós problémához: kombinatorikai modell.</p>	<p><i>Földrajz:</i> előrejelzések, tendenciák megfogalmazása</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> genetika</p>	
<p>Gráfelméleti alapfogalmak, alkalmazásuk. Fokszám összeg és az élek száma közötti összefüggés.</p>	<p>Német nyelvű szöveg megértése.</p> <p>Modell alkotása valós problémához: gráfmodell. Megfelelő, a problémát jól tükröző ábra készítése.</p>		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Mintavétel visszatevéssel, visszatevés nélkül.		
Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Számтан, algebra		Órakeret 9 óra
<b>Előzetes tudás</b>	<p>Hatvány fogalma egész kitevőre, hatványozás azonosságai. Egyenlet, egyenlőtlenség megoldása.</p> <p>Német nyelvű szakszókincs felelevenítése.</p>		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban: valós problémák megoldása megfelelő modell választásával. A matematika alkalmazása más tudományokban.</p>		
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p>A definíciók és a hatványozás</p>	<p>Német nyelvű szöveg megértése és önálló magyarázat alkotása.</p>	<p><i>Fizika; kémia:</i> radioaktivitás.</p>	

azonosságainak közvetlen alkalmazásával megoldható exponenciális egyenletek.	Modellek szöveges feladatok kapcsán (algebrai modell): exponenciális egyenletre vezető valós problémák (például: befektetés, hitel, értékcsökkenés, népesség alakulása, radioaktivitás).	<i>Földrajz; biológia-egészségtan:</i> globális problémák – demográfiai mutatók, a Föld eltartó képessége és az élelmezési válság, betegségek, világjárványok, túltermelés.
A definíciók és a logaritmus azonosságainak közvetlen alkalmazásával megoldható logaritmos egyenletek.	Német nyelvű szöveg megértése és önálló magyarázat alkotása. Modellek alkotása szöveges feladatok kapcsán (algebrai modell): logaritmus alkalmazásával megoldható egyszerű exponenciális egyenletek; ilyen egyenletre vezető valós problémák (például: befektetés, hitel, értékcsökkenés, népesség alakulása, radioaktivitás).	<i>Életvitel és gyakorlat:</i> zajszenyezés.  <i>Kémia:</i> pH-számítás.  <i>Biológia-egészségtan:</i> érzékelés, az inger és az érzet.
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	n-edik gyök. Racionális kitevőjű hatvány. Exponenciális növekedés, csökkenés. Logaritmus.	

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>3. Összefüggések, függvények, sorozatok</b>	<b>Órakeret 5 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Függvénytani alapfogalmak. Hatványozás azonosságai. Négyzetgyök. Függvény megadása, tulajdonságai. Hegyesszög szögfüggvényeinek értelmezése.  Német nyelvű szakszókincs felelevenítése.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A folyamatok elemzése a függvényelemzés módszerével. Tájékozódás az időben: lineáris folyamat, exponenciális folyamat. A matematika és a valóság: matematikai modellek készítése, vizsgálata. Alkotás öntevékenyen, saját tervek szerint; alkotások adott feltételeknek megfelelően. Ismerethordozók használata.	

<b>Ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
Exponenciális folyamatok a természetben és a társadalomban.	Német nyelvű szöveg megértése és önálló magyarázat alkotása.  Modellek alkotása szöveges feladatok kapcsán (függvény modell): a lineáris és az exponenciális növekedés/csökkenés matematikai modelljének összevetése konkrét, valós problémákban (például: népesség, energiafelhasználás, járványok stb.).	<i>Fizika; kémia:</i> radioaktivitás.  <i>Földrajz:</i> a társadalmi-gazdasági tér szerveződése és folyamatai.  <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek; földrajz:</i> globális

		kérdések: - erőforrások kimerülése, fenntarthatóság, demográfiai robbanás a harmadik világban, népességcsökkenés az öregedő Európában.
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Szinuszfüggvény, koszinuszfüggvény, tangensfüggvény. Exponenciális függvény, logaritmusfüggvény. Exponenciális folyamat.	

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>4. Geometria</b>		<b>Órakeret 15 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Sokszögekkel, körrel kapcsolatos ismeretek. Ponthalmazok, nevezetes ponthalmazok ismerete. Háromszög nevezetes vonalai, pontjai, körei. Háromszögekre, speciális háromszögekre vonatkozó tételek. Egybevágóság, hasonlóság, szimmetria. Hegyesszögek szögfüggvényei. Elsőfokú és másodfokú egyenlet, kétismeretlenes egyenletrendszer algebrai megoldása. Vektorok, vektorműveletek. Hasáb, henger, gúla, kúp, gömb felismerése. Felszín, térfogat szemléletes fogalma. Poliéder felszíne. Német nyelvű szakszókincs felelevenítése.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Tájékozódás a térben. Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban: távolságok, szögek, terület, kerület, felszín és térfogat kiszámítása. A matematika két területének (geometria és algebra) összekapcsolása: koordináta-geometria. Emlékezés, korábbi ismeretek rendszerezése, alkalmazása.		
<b>Ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	
Szinusztétel, koszinusztétel.	Német nyelvű szöveg megértése és önálló magyarázat alkotása. Általános eset, különleges eset viszonya (a derékszögű háromszög és a két tétel).	<i>Fizika:</i> vektor felbontása adott állású összetevőkre. <i>Földrajz:</i> térábrázolás és térmegismerés eszközei, GPS.	
Íránytangens és az egyenes meredeksége.	Német nyelvű szöveg megértése és önálló magyarázat alkotása. Geometria, függvények és statisztika összekapcsolása.	<i>Fizika:</i> út-idő grafikon és a sebesség kapcsolata.	
A koordináta-geometriai ismeretek alkalmazása egyszerű síkgeometriai feladatok megoldásában.	Német nyelvű szöveg megértése és önálló magyarázat alkotása. Szöveges feladatok megoldása koordináta-rendszerben. Geometriai problémák megoldása algebrai eszközökkel. Geometriai problémák számítógépes megjelenítése.	<i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram használata). <i>Fizika:</i> égitestek pályája.	

<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Valós szám szinusz, koszinusz, tangens. Bázisrendszer, helyvektor. Skaláris szorzat. Ponthalmaz egyenlete; kétismeretlenes egyenletnek megfelelő pontmátrix.
------------------------------------	--

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>5. Valószínűség, statisztika</b>		<b>Órakeret 3 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	A statisztika alapfogalmai. Adathalmaz statisztikai jellemzői, adathalmaz ábrázolása. Táblázatok kezelése. A véletlen esemény fogalma, a véletlen kísérlet fogalma. Gyakoriság, relatív gyakoriság. Esély és valószínűség hétköznapi fogalma. Kombinatorikai ismeretek.  Német nyelvű szakszókincs felelevenítése.		
<b>A tematikai egység nevelési- fejlesztési céljai</b>	Ismeretek rendszerezése, alkalmazása, bővítése. Műveletek értelmezése az események között. Matematikai elvonatkoztatás: a valószínűség matematikai fogalmának fejlesztése. Véletlen mintavétel módszerei jelentőségének megértése.		
<b>Ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	
Eseményekkel végzett műveletek. Példák események összegére, szorzatára, komplementer eseményre, egymást kizáró eseményekre.	A matematika különböző területei közötti kapcsolatok tudatosítása. Logikai műveletek, halmazműveletek és események közötti műveletek összekapcsolása.	<i>Informatika:</i> folyamatok, kapcsolatok leírása logikai áramkörökkel.	
Egyszerű valószínűség-számítási problémák.	Német nyelvű szöveg megértése és önálló magyarázat alkotása.  Ismeretek mozgósítása, tanult kombinatorikai módszerek alkalmazása.	<i>Fizika:</i> az úrkutatás hatása mindennapjainkra, a találkozás valószínűsége.	
Statisztikai mintavétel. Valószínűségek visszatevéses mintavétel esetén. Visszatevés nélküli mintavétel.	Német nyelvű szöveg megértése és önálló magyarázat alkotása.  Modell alkotása (valószínűségi modell): a mintavételi eljárás lényege.	<i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata.	
Adathalmazok jellemzői: átlag, medián, módusz, terjedelelem, szórás. Nagy adathalmazok jellemzése statisztikai mutatókkal.	Német nyelvű szöveg megértése.  A statisztikai kimutatások és a valóság: az információk kritikus értelmezése, az esetleges manipulációs szándék felfedeztetése.  Közvélemény-kutatás, minőség-ellenőrzés, egyéb gyakorlati alkalmazások elemzése.		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Valószínűség matematikai fogalma. Klasszikus valószínűség-számítási modell. Szórás.		

**12. évfolyam**  
**Heti 1 óra (Össz.: 32 óra)**

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási és megismerési módszerek	Órakeret 3 óra
<i>Gondolkodási és megismerési módszerek rendszerező összefoglalása</i>		
Halmazok. Ponthalmazok és számhalmazok.	A problémának megfelelő szemléltetés kiválasztása (Venn-diagram, számegyenes, koordináta-rendszer). Német nyelvű szakszókincs felelevenítése.	
Állítások logikai értéke. Logikai műveletek.	Német nyelvű szöveg megértése, a szövegben található információk összegyűjtése, rendszerezése és önálló magyarázat alkotása.	
Kombinatorika: leszámplálási feladatok.	Német nyelvű szöveg megértése és önálló magyarázat alkotása. Sorbarendezési és kiválasztási problémák felismerése.	
Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Számтан, algebra	Órakeret 3 óra
<i>Számтан és algebra rendszerező összefoglalása</i>		
Egyenletekre, egyenlőtlenségekre vezető gyakorlati életből vett és szöveges feladatok. Első- és másodfokú egyenlet. Egyszerű exponenciális, logaritmikus és trigonometrikus egyenletek. Elsőfokú és egyszerű másodfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása.	Német nyelvű szöveg megértése és önálló magyarázat alkotása. Matematikai modell (egyenlet, egyenlőtlenség) megalkotása, vizsgálatok a modellben, ellenőrzés.	<i>Fizika; kémia; biológia-egészségtan; földrajz; történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek; matematikai modellek.</i>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	3. Összefüggések, függvények, sorozatok	Órakeret 7 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Függvénytani alapfogalmak. Függvény megadása, tulajdonságai.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A folyamatok elemzése a függvényelemzés módszerével. Alkotás öntevékenyen, saját tervek szerint; alkotások adott feltételeknek megfelelően. Sorozat vizsgálata; rekurzió, képletek értelmezése. Ismerethordozók használata. Német nyelvű szakszókincs felelevenítése.	
<b>Ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
Számтani sorozat, az n. tag, az	A sorozat felismerése német	

első n tag összege.	nyelvű szöveges feladatból, a megfelelő képletek használata problémamegoldás során.	
Mértani sorozat, az n. tag, az első n tag összege.	A sorozat felismerése német nyelvű szöveges feladatból, a megfelelő képletek használata problémamegoldás során.	<i>Fizika; kémia, biológia; földrajz; történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> exponenciális folyamatok vizsgálata.
Kamatoskamat-számítás.	Német nyelvű szöveg megértése. Modellek alkotása: befektetés és hitel; különböző feltételekkel meghirdetett befektetések és hitelek vizsgálata; a hitel költségei, a törlesztés módjai. Korábbi ismeretek mozgósítása (pl. százalékszámítás). A szövegbe többszörösen mélyen beágyazott, közvetett módon megfogalmazott információk és kategóriák azonosítása.	<i>Földrajz:</i> a világgazdaság szerveződése és működése, a pénztőke működése, a monetáris világ jellemző folyamatai, hitelezés, adósság, eladósodás.  <i>Társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a család pénzügyei és gazdálkodása, vállalkozások.
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Számsorozat. Rekurzió. Számítási sorozat, mértani sorozat.	

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>4. Geometria, trigonometria</b>	<b>Órakeret 10 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Sokszögekkel, körrel kapcsolatos ismeretek. Ponthalmazok, nevezetes pontthalmazok ismerete. Háromszög nevezetes vonalai, pontjai, körei. Háromszögekre, speciális háromszögekre vonatkozó tételek. Egybevágóság, hasonlóság, szimmetria. Hegyesszögek szögfüggvényei. Elsőfokú és másodfokú egyenlet, kétismeretlenes egyenletrendszer algebrai megoldása. Hasáb, henger, gúla, kúp, gömb felismerése. Felszín, térfogat szemléletes fogalma. Poliéder felszíne.  Német nyelvű szakszókincs felelevenítése.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Tájékozódás a térben. Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban: távolságok, szögek, terület, kerület, felszín és térfogat kiszámítása. A matematika két területének (geometria és algebra) összekapcsolása: koordináta-geometria. Emlékezés, korábbi ismeretek rendszerezése, alkalmazása.	
<b>Ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
Síkidomok kerületének és területének számítása.	Német nyelvű szöveg megértése és önálló magyarázat alkotása.	<i>Földrajz:</i> felszínszámítás.

A tanult testek felszínének, térfogatának kiszámítása. Gyakorlati feladatok.	Német nyelvű szöveg megértése és önálló magyarázat alkotása.  A valós problémákhoz modell alkotása szöveges feladatoknál: geometriai modell. Ismeretek megfelelő csoportosítása.	
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Felszín, térfogat.	

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>5. Valószínűség, statisztika</b>		<b>Órakeret 4 óra</b>
<i>Valószínűség-számítás és statisztika rendszerező összefoglalása</i>			
Diagramok. Statisztikai mutatók: módusz, medián, átlag, szórás.	Német nyelvű szöveg megértése és önálló magyarázat alkotása.  Adathalmazok jellemzése önállóan választott mutatók segítségével.		
Gyakoriság, relatív gyakoriság. Véletlen esemény valószínűsége. A valószínűség kiszámítása a klasszikus modell alapján. A véletlen törvényszerűségei.	Német nyelvű szöveg megértése és önálló magyarázat alkotása.  A valószínűség és a statisztika törvényei érvényesülésének felfedezése a termelésben, a pénzügyi folyamatokban, a társadalmi folyamatokban.	<i>Technika, életvitel és gyakorlat; biológia: szenvedélybetegségek és rizikófaktor.</i>	
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Következtetés. Definíció. Tétel. Bizonyítás. Halmaz, alaphalmaz, igazsághalmaz, megoldáshalmaz. Függvény/transzformáció. Értelmezési tartomány. Művelet, műveleti tulajdonság. Egyenlet, azonosság, egyenletrendszer, egyenlőtlenség. Ekvivalencia. Ellenőrzés. Véletlen, valószínűség. Adat, statisztikai mutató. Térelem, mennyiségi jellemző (távolság, szög, kerület, terület, felszín, térfogat). Matematikai modell.		

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>6. Felkészülés az érettségire</b>		<b>Órakeret 5 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	A középiskolai matematika anyaga.  Német nyelvű szakszókincs felelevenítése.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A matematika épülésének elvei: ismeretek rendszerezése, alkalmazása. Motiválás. Emlékezés. Önismeret, önértékelés, reflektálás, önszabályozás. Alkotás és kreativitás: alkotás öntevékenyen, saját tervek szerint; alkotások adott feltételeknek megfelelően; átstrukturálás.  Hatékony, önálló tanulás kompetenciájának fejlesztése.		

## IV. KÖVETELMÉNYEK

Követelményrendszerünket elsősorban a hatályban lévő közép- illetve emelt szintű érettségi vizsga követelményeihez igazítottuk. Az itt leírt tematikai egységenként megfogalmazott általános követelményeket minden érettségi előtt álló diáknak teljesíteni kell.

Aki emelt szinten kíván vizsgát tenni, annak az emelt szintre megfogalmazott követelményeknek is eleget kell tenni. Lehetséges – bár nem gyakran választott – a német nyelvű emelt szintű matematika érettségi letétele is.

### ***Gondolkodási módszerek, halmazok, logika, kombinatorika, gráfok***

- Legyen képes a tanuló adott német nyelvű szövegben rejlő matematikai problémákat észrevenni, szükség esetén matematikai modellt alkotni, a modell alapján számításokat végezni, és a kapott eredményeket értelmezni, német nyelven érvelni, választ adni.
- Legyen képes kijelentéseket tömören, németül megfogalmazni, azokat összekapcsolni, kijelentések igazságtartalmát megállapítani.
- Lássa az eltéréseket, illetve a kapcsolatokat a matematikai és a mindennapi (német) nyelv között.
- A matematika minden területén és más tantárgyakban is tudja alkalmazni a halmaz fogalmát, illetve a halmazműveleteket.
- Legyen jártas alapvető kombinatorikus gondolatmenetek alkalmazásában, német nyelvű megfogalmazásában, s legyen képes ennek segítségével gyakorlati sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldására.
- Ismerje a gráfok jelentőségét, sokoldalú felhasználhatóságuk néhány területét, és legyen képes további felhasználási lehetőségek felismerésére a gyakorlati életben és más tudományágakban.
- Az *emelt szinten* érettségiző diák ismerje a halmazelmélet alapvető szerepét a mai matematika felépítésében.

### ***Számelmélet, algebra***

- Legyen képes német szöveg alapján egy adott probléma megoldására felírni egyenleteket, egyenletrendszereket, egyenlőtlenségeket, egyenlőtlenségrendszereket.
- Az *emelt szinten* érettségiző diáknak legyen jártassága az összetettebb algebrai átalakításokat igénylő feladatok megoldásában is.

### ***Függvények, az analízis elemei***

- Legyen képes a tanuló a körülötte levő világ egyszerűbb összefüggéseinek német nyelvű szövegből történő kiszűrésére, függvényszerű megjelenítésére, ezek elemzéséből tudjon következtetni valóságos jelenségek várható lefolyására.
- Ismerje fel a német nyelvű szövegben a számtani és mértani sorozatot.
- Az *emelt szinten* érettségiző diák ismerje az analízis néhány alapelemét, amelyekre más szaktudományokban is (pl. fizika) szüksége lehet. Ezek segítségével tudjon függvényvizsgálatokat végezni, szélsőértéket, görbe alatti területet számolni.

### ***Geometria, koordinátageometria, trigonometria***

- Tudjon a feladatok megoldásához német nyelvű szövegből megfelelő ábrát készíteni.
- Tudjon mérni és számolni hosszúságot, területet, felszínt, térfogatot, legyen tisztában a mérési pontosság fogalmával.
- Az *emelt szinten* érettségiző diák tudja szabatosan megfogalmazni a geometriai bizonyítások gondolatmenetét.

### ***Valószínűség-számítás, statisztika***

- Értse a tanuló a statisztikai kijelentések és gondolatmenetek sajátos természetét.
- Ismerje a statisztikai állítások igazolására felhasználható adatok gyűjtésének lehetséges formáit, és legyen jártas a kapott adatok áttekinthető szemléltetésében, különböző statisztikai mutatókkal való jellemzésében.
- Az *emelt szinten* érettségiző diák tudjon egyszerűbb véletlenszerű jelenségeket modellezni és a valószínűségi modellben számításokat végezni.
- *Emelt szinten* ismerje a véletlen szerepét egyszerű statisztikai mintavételi eljárásokban.

# V. ELLENŐRZÉS, ÉRTÉKELÉS

## 1.) Szóbeli ellenőrzés:

- Feleltetés
- Referátum
- Szóbeli érettségi tétel előadása (Emelt szinten)

## 2.) Írásbeli ellenőrzés:

- Táblai munka
- Referátum
- Kisdolgozat
- Témazáró dolgozat
- „Próba-érettségi” dolgozat
- Célnyelvi szódolgozat

## 3.) Értékelési rendszerünk:

Minden félévben a heti óraszám másfélszeresét el kell érje az érdemjegyek darabszáma, azaz:

11. évfolyam: 2 db jegy / félév

12. évfolyam: 2db jegy / félév

A félévi ill. az év végi érdemjegy a szóbeli és írásbeli eredmények súlyozott átlagával számítandó. (A témazáró dolgozatok valamint a próba-érettségi jegyek dupla súllyal, a többi jegy – röpdolgozat, felelet, stb. – egyszeres súllyal kerül súlyozásra.)

Elégséges osztályzatot 1,81-től kell adni, a többi jegynél 51 századtól kell felfelé kerekíteni.

# VI. ESZKÖZÖK, TANKÖNYVEK, SZEMÉLYI FELTÉTELEK

## 1.) Tanári eszközök:

Zsebszámológép, laptop + projektor

Táblai körző, vonalzó, szögmérő

Dobókockák, kártya

Digitális tábla (internet-csatlakozással)

Jogtiszta szoftverek

Írásvetítő + fóliák

Testmodellek (műanyag makett-készlet, illetve házi készítésű papírtestek)

Tankönyvek

Megfelelő számban fénymásolt dolgozatok, érettségi feladatsorok

Könyvtári példatárak

## 2.) Tanulói eszközök:

Zsebszámológép

Körző, vonalzó, szögmérő

Színes ceruzák

Füzet

Tankönyvek

## 3.) Tankönyvek:

A matematikaoktatáshoz nem rendelünk tankönyvet. A „Matematikai, fizikai, kémiai összefüggések - Négyjegyű függvénytáblázatok” című, érettségi vizsgán is használható segédanyagra alapozva tanítjuk meg az elméleti anyagot; a gyakorló példákat különböző feladatgyűjteményekből, illetve az OM honlapján nyilvánosságra hozott érettségi feladatsorokból merítjük.

## 4.) Személyi feltételek:

Gimnáziumunkban matematika tanár szakos egyetemi oklevéllel rendelkező pedagógusok taníthatják a matematika tantárgyat. A két tanítási nyelvű osztályokban, ahol német nyelven történik a matematika tárgy oktatása, ezt a feladatot csak olyan matematika szakos kolléga láthatja el, aki egyben német nyelvi szakot is végzett.

