

KÉRELEM TANFOLYAMI PEDAGÓGUS-TOVÁBBKÉPZÉSI PROGRAM ALAPÍTÁSI ENGEDÉLYÉNEK KIADÁSÁHOZ

☒ Új program

☐ Hosszabbításra benyújtott program

1. A PROGRAM ALAPÍTÓJÁNAK ADATAI

1.1. A továbbképzési program alapítója:

Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar

1.2. A programalapító címe és levelezési címe:

Irányítószám:

1	1	1	7
---	---	---	---

 Helység: Budapest

Utca, házszám: Pázmány Péter sétány 1/A

Telefon: 06-1- 372 2545

Fax: 06-1- 372 2505

E-mail: dekan@ttk.elte.hu

1.3. A programalapító besorolása:

☒ Felsőoktatási intézmény

☐ főiskola

☒ egyetem

☐ Közoktatási intézmény

☐ Óvoda

☐ Általános iskola

☐ Szakiskola

☐ Középiskola

☐ Alapfokú művészetoktatási intézmény

☐ Gyógypedagógiai intézmény

☐ Konduktív pedagógiai nevelési-oktatási intézmény

☐ Pedagógiai szakszolgálat intézménye

☐ Pedagógiai-szakmai szolgáltató intézmény

☐ Több célú intézmény: _____

☐ Gazdasági társaság

☐ Non-profit szervezet (egyesület, alapítvány stb.)

☐ Egyház, egyházi intézmény

☐ Magánszemély

☐ Egyéb: _____

1.4. A továbbképzési program egyeztetésére kijelölt személy neve:

(1) Dr. Vancsó Ödön

Címe:

Irányítószám:

1	1	1	7
---	---	---	---

Helység: Budapest

Utca, házszám: Pázmány Péter sétány 1/C

Telefon: 06-1-372 2500/8515;

Fax: 06-1-372 2505

E-mail: vancso@cs.elte.hu

1.5. Az eljárási díj befizetésének módja

☐ készpénz-átutalási megbízás

☒ banki átutalás

A képzés teljes óraszama:

-	3	0
---	---	---

2. A TOVÁBBKÉPZÉSI PROGRAMRA VONATKOZÓ ADATOK

2.1. A továbbképzési program megnevezése (maximum 3 sor):

Gráfok és kombinatorika az iskolában

2.2. A továbbképzés célja, amit az alapító a továbbképzés eredményeképpen kíván elérni (maximum 10 sor):

A résztvevő tanárok felkészítése a téma korszerű, a diákok korosztályának megfelelő tanítására. A korábban tanult ismeretek felelevenítése mellett a továbbképzés célja, hogy új ismereteket is közöljön, elsősorban a gráfok témakörből, amit a matematika szakos kollégák az elmúlt évtizedekben a tanárképzés részeként nem, vagy nem alkalmazás centrikus szellemben hallgattak. A hangsúly az új irányvonalon, a használható matematika tanításán van: a problémák felismerése, modellalkotás, majd a matematikai eljárások alkalmazása, egy megoldáshoz való eljutás; végül, pedig az eredmény értelmezése és ellenőrzése. Mindkét terület közös jellemzője a nagyfokú alkalmazhatóság. A kombinatorika ezen kívül még a valószínűségszámítás fontos segédeszköze is, ezért továbbképzésünkkel szeretnénk a téma iránti idegenkedést eloszlatni, és a sikeres tanításhoz a megfelelő háttérrel biztosítani.

2.3. Azoknak a munkaköröknek a megnevezése, amelyekben foglalkoztatottak számára javasolják a részvételt

(több is bejelölhető):

Munkakörök szerint:

- ☐ Óvodapedagógus
- ☐ Tanító
- ☒ Tanár
- ☐ Gyógypedagógus
- ☐ Konduktor
- ☐ Logopédus
- ☐ Kollégiumi nevelő
- ☐ Pszichológus
- ☐ Szociálpedagógus
- ☐ Könyvtáros tanár/tanító
- ☐ Szakoktató, gyakorlati oktató
- ☐ Egyéb:
- ☐ Nem jellemző:

Megbízások, funkciók, beosztások szerint:

- ☐ Intézményvezető
- ☐ Intézményvezető-helyettes
- ☐ Diákönkormányzatot segítő pedagógus
- ☐ Gyermekvédelmi felelős
- ☐ Munkaközösség vezető
- ☐ Osztályfőnök
- ☐ Rendszergazda
- ☐ Szabadidő-szervező
- ☐ Gyakorlóiskolai vezető tanár, óvodai szakvezető
- ☐ Egyéb:
- ☒ Nem jellemző:

2.4. A továbbképzés célcsoportja:

Matematika tanárszakot végzett általános- és középiskolai tanárok

2.5. A jelentkezés feltételei:

- Végzettség: X egyetem vagy X főiskola

- Szak: matematika
- Szakképzettség: általános iskolai és középiskolai matematika tanár
- Megelőző szakmai gyakorlat: ☒ nem szükséges
☐ szükséges, és pedig: _____
- Egyéb jelentkezési feltételek: ☒ nincs
☐ van, és pedig: _____

2.6. A továbbképzés összóraszám:

-	3	0
---	---	---

2.7. A továbbképzés végére teljesítendő tartalmi követelmények, konkrét ismeretek, amelyeket a résztvevőknek el kell sajátítaniuk; jártasságok, készségek, képességek, amelyeknek a birtokába kell jutniuk; **tudás, kompetencia**, amellyel rendelkezniük kell (maximum 10 sor):

A résztvevők a tanfolyam végére ismerjék a gráfokkal kapcsolatos alapfogalmakat. Képesek legyenek a mindennapi életben, a természet-, és a társadalomtudományokban fellépő problémákban a gráfokat felismerni, és mint a megoldáshoz szükséges segédeszközöket a gyakorlatban alkalmazni. Ismerjék és alkalmazzák a legegyszerűbb algoritmusokat a klasszikus elemi gráfokkal kapcsolatos feladatok megoldására. Képesek legyenek gráfokat szemléltetésre használni. Ismerjék a kombinatorika alapfeladatait, a különböző leszámolások módszereit. Ismerjék a kombinatorika szerepét a klasszikus valószínűségszámítási problémákban, képesek legyenek a tanult módszereket a különböző szituációkban használni. Ismerjék azokat a régebbi és újabb didaktikai módszereket, amelyek a nehézségek leküzdésére születtek.

2.8. A továbbképzésen elsajátítottak záró ellenőrzési módjának megnevezése, leírása, valamint az értékelés szempontjainak meghatározása:

A tanfolyam végén a hallgatók záró dolgozatot írnak, mely két részből áll. Az első része egy 15 kérdéses tesztlap, ami az elméleti és didaktikai ismereteket méri. Erre összesen 15 pont adható. A záró dolgozat második része két kidolgozandó feladatból áll, az egyik a gráfok, a másik a kombinatorika témakörökből. A dolgozat második része azt méri, hogy a hallgató hogyan alkalmazza a tanult módszereket és eljárásokat. Erre a két feladatra összesen 10 pont (5-5 pont) adható.

Az értékelés módja: 3 fokozatú minősítés: nem felelt meg – megfelelt – kiválóan megfelelt.

Kiválóan megfelelt minősítést kap, aki a továbbképzésen aktívan teljesítette feladatait és a záró dolgozata legalább 22 pontosra értékelhető.

Megfelelt minősítést kap, akinek a záró dolgozata legalább 15 pontot ér el.

Nem felelt meg minősítést kap, akinek a záró dolgozata nem éri el a 15 pontot.

2.9. A képzés tartalmi területek szerint besorolása:

(több is bejelölhető):

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Diákönkormányzat, diákjog | <input type="checkbox"/> Napközis és tanulószobai foglalkozás |
| <input type="checkbox"/> Egészségnevelés, mentálhigiéné | <input type="checkbox"/> Nemzeti és etnikai kisebbségi nevelés-oktatás |
| <input type="checkbox"/> Európai tanulmányok | <input type="checkbox"/> OKJ-ban szereplő szakok, szakmák |
| <input type="checkbox"/> Felnőttoktatás | <input type="checkbox"/> Óvodai nevelés |
| <input type="checkbox"/> Gyermek- és ifjúságvédelem | <input type="checkbox"/> Pedagógia |
| <input type="checkbox"/> Gyógypedagógia: _____ | <input type="checkbox"/> Szakképzés: _____ |
| <input type="checkbox"/> Iskolai könyvtár | <input checked="" type="checkbox"/> Szaktárgyi oktatás: <u>matematika</u> |
| <input type="checkbox"/> Iskolai testnevelés és sport | <input type="checkbox"/> Tanító (általános iskola kezdő szakasz) |
| <input type="checkbox"/> Kollégiumi és gyermekotthoni nevelés, foglalkozás | <input type="checkbox"/> Tanügyigazgatás |
| <input type="checkbox"/> Művészeti nevelés: _____ | <input type="checkbox"/> Vezetőképzés |

2.10. Mely intézménytípusban dolgozó pedagógusok számára ajánlott a képzés?

(több is bejelölhető):

- ☐ Óvoda
☒ Általános iskola
☒ Szakiskola
☒ Gimnázium
☒ Szakközépiskola
☐ Alapfokú művészetoktatási intézmény
☐ Kollégium:
☐ Egyéb: _____

Ezen belül mely évfolyamokon tanító pedagógusok számára ajánlott a képzés?

Az 5-től a 12-ig évfolyamokon tanító matematika tanárok

☐ nem jellemző

2.11. A továbbképzés kötődik-e meghatározott kerettantervhez vagy helyi tantervhez?

- ☐ igen, és pedig _____
☒ nem jellemző

A továbbképzés ismeretanyaga kötődik-e valamely valláshoz, világnézethez?

- ☐ igen, és pedig: _____
☒ nem jellemző

2.12. A továbbképzés csoportlétszáma:

- A csoportlétszám minimuma: 15 fő
– A csoportlétszám maximuma: 25 fő
(a maximum felett csoportbontásra van szükség)

2.13. A tanúsítvány jellemzői:

- Kiadója:
☒ Az alapító
☐ Az indító
☐ Az alapító és az indító közösen
– Egyéb, a tanúsítvány kiadására vonatkozó jellemzők:
Az alapító állítja ki az elfogadott és nem elfogadott tanúsítványt.

1.2 Gráfok a matematikában Gráfok és más matematika területek. A gráfok alkalmazása a matematikában Gráfokkal kapcsolatos alapfogalmak: egyszerű, teljes, komplementer gráf; irányítás, összefüggés, élszám és pont fok közötti összefüggés Egyszerű példák, feladatok az alapfogalmak gyakorlására Gráfok emelt szinten és kitekintés. didaktikai problémák: Csak szimmetrikus relációkat szemléltethetünk, az irányított gráf csak kitekintés Didaktikai problémák megbeszélése: Rosszul értelmezett problémák lefordítása a gráfok nyelvére, különbözőnek tekintett izomorf gráfok problémája, valós problémák gráfos megoldása. Nehezebb és összetettebb feladatok megoldása	előadás (klasszikus frontális)	Projektor és laptop, vagy interaktív tábla. Prezentációs fájlok matematikai példák- kal.	Nem szükséges	Nem szükséges	1	1
	előadás (klasszikus frontális)	Projektor és laptop, vagy interaktív tábla. Prezentációs fájlok definíciókkal, tételek- kel, fogalmakkal			2	
	Gyakorlat: mintafelada- tok megoldása, elem- zése a gyakorlatveze- tővel közösen	Projektor és laptop, vagy interaktív tábla. Prezentációs fájlok a mintafeladatokkal				
	Csoportos gyakorlat Csoportonként kiadott különböző feladatok. A csoportok képviselői ismertetik megol- dásaikat a táblánál.	Minden résztvevő számára fénymásolt feladatok. Egységes érettségi feladatgyűjtemény I- II. kötet. Zsebszámológép. Lapszkenner a megoldásokhoz.				
	előadás (klasszikus frontális)	Projektor és laptop, vagy interaktív tábla. Prezentációs fájlok definíciókkal, tételek- kel, fogalmakkal			2	
	Gyakorlat: mintafeladatok megoldása, elemzése a gyakorlatvezetővel együtt. A csoport összetételétől függően 5-8 osztályokban tanítók esetében játékosabb formában.	Projektor és laptop, vagy interaktív tábla. Prezentációs fájlok a mintafeladatokkal				3
2. Kombinatorika					5	7

2.1. Kombinatorika és a modellalkotás Kombinatorikai alaphelyzetek a mindennapi életben és más matematikán kívüli tudományokban. Modellalkotás, matematizálás	előadás (klasszikus frontális)	Projektor és laptop, vagy interaktív tábla. Prezentációs fájlok a mindennapi életben előforduló kombinatorikai problémákkal	Nem szükséges	Nem szükséges	2	
	Csoportos gyakorlat: Csoportonként kiadott különböző feladatok. A csoportok képviselői ismertetik megoldásaikat a táblánál.	Írásvetítő vagy projektor és laptop. Írásvetítő fóliák, vagy PowerPoint fájlok Egységes érettségi feladatgyűjtemény I-II. kötet. Zsebszámológép. Lapszkenner a megoldások kivetítéséhez				2

2.2 Kombinatorika a matematikában Rendszerezés, rendezés, kiválasztás Sorbarendezés ismétléssel, ismétlés nélkül. Kombinatorikai alapfogalmak, algoritmusok Didaktikai problémák: tipikus leszámolási hibák, esetek kihagyása, illetve többször számolás; rossz megoldásokhoz lehetőség szerint, feladatok megfogalmazása; a szokásos permutáció, variáció, kombináció tanítási sorrendjének lehetőségei.	előadás (klasszikus frontális)	Projektor és laptop, vagy interaktív tábla. Prezentációs fájlok az alapfogalmakkal és az algoritmusokkal és a didaktikai problémákkal	Nem szükséges	Nem szükséges	2	
	Gyakorlat: mintafeladatok megoldása, elemzése a gyakorlatvezetővel közösen.	Projektor és laptop, vagy interaktív tábla. Prezentációs fájlok a mintafeladatokkal				1
	Csoportos gyakorlat: Csoportonként kiadott különböző feladatok. A csoportok képviselői ismertetik megoldásaikat a táblánál.	Írásvetítő vagy projektor és laptop. Írásvetítő fóliák, vagy PowerPoint fájlok Egységes érettségi feladatgyűjtemény I-II. kötet. Zsebszámológép. Lapszkenner a megoldások kivetítéséhez				2

2.3 Kombinatorika emelt szinten Ismétléses kombináció Nehezebb kombinatorika feladatok, didaktikai problémák	előadás (klasszikus frontális)	Projektor és laptop, vagy interaktív tábla. Prezentációs fájlok az ismétléses kombinációra vonatkozóan	Nem szükséges	Nem szükséges	1	
	Gyakorlat: mintafeladatok megoldása, elemzése a gyakorlatvezetővel közösen.	Projektor és laptop, vagy interaktív tábla. Prezentációs fájlok a mintafeladatokkal				2
3. Összefoglalás					1	
Áttekintés a tanultakról, didaktikai és módszertani tanácsok	előadás (beszélgetés kezdeményezésével)		Nem szükséges	Nem szükséges	1	

3.1.2. A továbbképzés teljesítésének formai követelményei:

Minimális részvétel a továbbképzésen: az összóraszám 90 százalékában - jelenléti ívvel igazolva.

A megengedett 10 százalékos hiányzás nem jelentheti egy tematikus egység teljes kihagyását.

Egyéb formai követelmények (Tematikai egységenkénti valamint a záró értékelésre vonatkozó alapítói formai elvárások, melyek a tanúsítvány kiadásának feltételeit képezik - ellenőrző feladatok elvégzése, munkaformákon való részvétel):

- Aktív részvétel a gyakorlati feladatok és beszámolók megoldásában.
- A záró dolgozat megírása

3.1.3. A résztvevők számára kötelező szakirodalom jegyzéke (felsorolás a pontos könyvészeti adatok és az elolvasandó oldalak számának megadásával):

Gerőcs L., Vancsó Ö.(szerk) Matematika kézikönyv Akadémiai Kiadó 2010, p.1115-1224

Vancsó Ö.(szerk.) Matematika 5-6/II, 2004. Műszaki Könyvkiadó, p.: 181-192

Vancsó Ö.(szerk.) Matematika 9, 2003. Műszaki Könyvkiadó, p.: 39-46

Vancsó Ö.(szerk.) Matematika 10, 2003. Műszaki Könyvkiadó, p.: 5 – 19

Vancsó Ö.(szerk.) Matematika 11, 2004. Műszaki Könyvkiadó, p.: 5 – 48

Oystein Ore: Gráfok és alkalmazásai, 1972. Gondolat Kiadó, Budapest p.:11-54

3.1.4. A résztvevők számára ajánlott szakirodalom jegyzéke (felsorolás a pontos könyvészeti adatok megadásával):

Andrásfai Béla: Gráfelmélet 1994. Polygon kiadó, Szeged

Lovász-Pelikán-Vesztergombi: Kombinatorika 2003 TYPOT_EX Kiadó, Budapest

Busacker-Saty: Gráfok és hálózatok, 1984 Műszaki Kiadó, Budapest

Kombinatorika feladatsorok MTA-ELTE Korszerű Komplex Matematikaoktatási Kutatócsoport anyagai: <https://sites.google.com/view/mtakomplexmat/a-kombinatorika-projekt/a-feladatlapok> 2016

3.2. A teljes program lebonyolításához szükséges személyi feltételek meghatározása (tantervi egységenként) :

A program részletes leírásában feltüntetett tematikai egységek megnevezése	Előadók, foglalkozás-vezetők					További közreműködők	
	Iskolai végzettsége	Szakja, képzettsége	Szakterülete	Gyakorlati tapasztalata	Továbbképzésbeli feladata	A további közreműködők szak/képzettsége	A további közreműködők feladata
Gráfok	Egyetem	Matematika Középiskolai tanár vagy matematikus Doktori fokozat	Gráfokban és kombinatorikában jártasság	10 év tanári gyakorlat	előadás	Nem szükséges	Nem szükséges
Gráfok	Egyetem	Matematika Középiskolai tanár vagy matematikus	Nem szükséges	5 év tanári gyakorlat	gyakorlatvezetés	Nem szükséges	Nem szükséges
Kombinatorika	Egyetem	Matematika Középiskolai tanár vagy matematikus Doktori cím	Gráfokban és kombinatorikában jártasság	10 év tanári gyakorlat 5 év felnőttoktatási gyakorlat	előadás	Nem szükséges	Nem szükséges
Kombinatorika	Egyetem	Matematika Középiskolai tanár vagy matematikus	Nem szükséges	5 év tanári gyakorlat	gyakorlatvezetés	Nem szükséges	Nem szükséges

3.3. A teljes program lebonyolításához szükséges általános tárgyi feltételek megnevezése (3.3.1., 3.3.2, 3.3.3., 3.3.4., 3.3.5., 3.3.6.)

3.3.1. A továbbképzés helyszínének jellemzői, alapfelszereltsége (befogadóképessége, berendezése stb.):

Előadások, gyakorlatok: a résztvevők számának megfelelő mobil bútorzat csoportmunkához
Prezentáció (projektor, írásvetítő) bemutatásának lehetősége

3.3.2. A tematikában jelölt információhordozókhoz tartozó eszközök megnevezése és jellemzése:

Laptop, internet-hozzáférés, 1 projektor, lapszkenner

1 flipchart tábla

Számítógépes prezentációk –CD vagy pendrive

Számítógépes prezentációk – nyomtatott változatban képzési segédletként a résztvevőknek

3.3.3. Az informatikai alapfeltételek (számítástechnikai hardverek és szoftverek jellemzése és darabszáma):

Laptop (egy darab) , prezentáció bemutató programcsomag

3.3.4. Azoknak a tematikában jelölt, az egyes tematikai egységekhez, munkaformákhoz rendelt ismerethordozóknak, taneszközöknek, segédanyagoknak és tananyagoknak a megnevezése, amelyeket az alapítónak kell biztosítania az indító és a résztvevő számára.

Prezentációkat tartalmazó fájlok

3.3.5. Azoknak a tematikában jelölt eszközöknek, segédanyagoknak és tananyagoknak a megnevezése, amelyeket az indítónak kell biztosítania a résztvevő számára.

- Flipchart papírok (25 db)
- négy színű vastag filctollkészlet (5 db)
- A/4-es és A/3-as papírok
- hallgatói oktatóanyagok

3.3.6. Azoknak a tematikában jelölt eszközöknek a megnevezése, amelyeket a résztvevőknek maguknak kell biztosítaniuk.

külső adathordozó, íróeszköz, zsebszámológép

Egységes Érettségi feladatgyűjtemény I-II kötetei, Konsept-H kiadó

4. MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSI KÖTELEZETTSÉGEK ÉS TEVÉKENYSÉGEK

A következő a 4.1. pontban foglaltakat a program alapítója a Kérelem űrlap hivatalos aláírásával tudomásul veszi, és kötelezettséget vállal azok betartására. (Ezzel a ponttal kapcsolatosan a program alapítójának nincs kitöltési tennivalója.)

4.1. Az alábbi információkat kötelező rendszeresen gyűjteni a résztvevőktől:

- a program résztvevőinek a program tartalmával kapcsolatos véleményéről,
- az oktatás tárgyi feltételeiről (általános feltételek, eszközök, segédletek, kötelező irodalom),
- az alkalmazott oktatási módszerekről,
- az oktatók munkájáról,
- a szervezés módjáról,
- a résztvevők ellenőrzéséről és a követelmények teljesítésének módjáról,

Az indító tájékoztatási kötelezettsége az alapító részére:

- a program résztvevőinek a program tartalmával kapcsolatos elégedettségéről,
- az oktatás tárgyi feltételeinek megfeleléséről (általános feltételek, eszközök, segédletek, kötelező irodalom),
- az oktatási módszerek megfeleléséről,
- a résztvevők ellenőrzéséről és a követelmények teljesítésének módjáról,

4.2. Milyen eszközöket és eljárásokat használjon a program indítója a továbbképzésről szóló visszajelzések gyűjtésében?

A 4.1-ben felsoroltak alapján a résztvevők számára értékelő kérdőív, amelyek összesítése Excelben minden továbbképzést követően megtörténik.

4.3. Milyen formában és milyen gyakorisággal tájékoztassa az indító az alapítót a begyűjtött információkról?

Minden továbbképzést követő 30 napon belül - a tanfolyam értékelő kérdőívek összesítése alapján

4.4. Milyen eljárást követ az alapító, amikor a programot folyamatosan javítja, módosítja a továbbképzés résztvevőinek, oktatóinak és indítóinak visszajelzései alapján?

A tanfolyam értékelő kérdőívek és a gyakorlat-vezetők beszámolója alapján a hallgatói segédanyagok és a tematika folyamatos bővítése, korrekciója félévenként.

4.5. Egyéb feltételek, amelyek biztosítják a továbbképzés egyenletes minőségét és a minőség javítását

Az Alapítók fenntartják a jogot, hogy a továbbképzés bármely elemét monitoringozza.

5. A PROGRAM TARTALMÁNAK RÖVID ISMERTETÉSE

(A terjedelem maximum: 1800 karakter, 30 sor)

A kollégák egyetemi vagy főiskolai tanulmányaik során nem, vagy csak nagyon keveset foglalkoztak a gráfokkal. A gráfok nemrégben bekerültek az általános- és a középiskolai matematika követelményei közé. A tanfolyamunkkal kollégáinknak szeretnénk segíteni abban, hogy megismerkedhessenek az új téma alapfogalmaival és a kombinatorika tanításának újdonságaival. A témához kapcsolódóan bemutatjuk a gyakorlatorientált matematikaoktatás módszereit is.

A hallgatók megismerkedhetnek a gráfokkal kapcsolatos alapfogalmakkal, például az egyszerű gráf, teljes gráf, komplementer gráf, fa, kör fogalmával. Megismerkedhetnek a gráfokkal modellezett feladatok megoldásához szükséges egyszerű algoritmusokkal is.

A kombinatorika alapfogalmai mellett hangsúlyt fektetünk az új irányzatnak megfelelően a matematikai modellalkotásra, a gyakorlatban előforduló problémákra és a kapott eredmények értelmezésére is. A didaktikai problémák felvetésével és megoldási javaslatokkal segítséget nyújtunk a kollégáknak a téma eredményes tanításához. A tanultak összefoglalása vegyes összetettebb feladatok megoldása során történik.

Az elméleti anyagot előadáson hallgathatják meg. A gyakorlatok kétfélek. Az egyik fajta gyakorlat, a gyakorlatvezető a hallgatókkal közösen oldja meg a mintafeladatokat. A másik a csoportos gyakorlat, ahol a kollégák kis csoportokban oldják meg a csoportonként különböző feladatokat, és az eredményeiket a táblánál ismertetik. Az elméleti és gyakorlati órák aránya: 14 : 16 (azaz 46% - 54%).

Ha a csoport összetétele megkívánja – azaz 5-8 és 9-12 évfolyamokon tanító kollégák is vannak – az érdeklődési körüknek megfelelő feladatok szerepelnek a gyakorlatokon.

A tanfolyam végén a hallgatók két részes záró dolgozatot írnak. A dolgozat első része 15 elméleti és didaktikai kérdésből álló teszt. A dolgozat második része két feladat, az egyik a gráfok a másik a kombinatorika témaköréből.

A tanúsítvány feltétele az órák 90%-án való részvétel, és a záró dolgozat megfelelő szintű megírása.

Dátum: Budapest, 2018. 03. 26.

A programalapító cégszerű aláírása

P.H.-