

TANULÁSI ÚTMUTATÓ

Számítástudomány alapjai I.

készítette: Árgilán Viktor Sándor és Csallner András Erik
SZTE JGYPK
Informatika Alkalmazásai Tanszék

Jelen tananyag a Szegedi Tudományegyetemen készült az Európai Unió támogatásával. Projekt azonosító: EFOP-3.4.3-16-2016-00014.

Alprojekt azonosító: AP2 – Komplex képzés- és szolgáltatásfejlesztés

Altéma azonosító: AP2_JGYPK5 Magyar és idegen nyelvű képzések oktatási innovációja az MTMI területen és tanártovábbképzés

TARTALOMJEGYZÉK

Bevezetés	5
1.1. Tantárgy tanításának célja:	6
1.2. A tantárgy tanulási eredményei:	6
1.3. A tantárgyelem tanulmányi előfeltétele(i), párhuzamossága(i):	9
1.4. A tantárgyelem tananyagtartalma (főbb témakörök) – tematikus egységek:	10
1.5. A tananyagtartalom feldolgozásának időterve	11
1.6. Az adott tudáselemek átadását illetve elsajátítását segítő munkaformák	13
1.7. Az adott tudáselemek átadását illetve elsajátítását segítő munkamódszerek:	13
1.8. Évközi tanulmányi követelmények:	13
1.9. A megszerzett tudás és kompetenciák ellenőrzése és értékelése:	14
1.10. A tantárgyelem tanításának-tanulásának tárgyi feltételei:	14
1.11. A tantárgyelem minőségfejlesztési módszerei és fejlesztési politikája:	15
2. A tantárgyelem tematikus egységei	16
2.1. Kombinatorika I.	16
2.1.1. Tanulási feladatok	16
2.1.2. Önellenőrző feladatok	18
2.1.3. Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz	18
2.1.4. Otthoni feladatok megoldása	18
2.1.5. Hallgatói teljesítményértékelő lap	19
2.2. Kombinatorika II.	20
2.2.1. Tanulási feladatok	20
2.2.2. Önellenőrző feladatok	22
2.2.3. Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz	22
2.2.4. Otthoni feladatok megoldása	22
2.2.5. Hallgatói teljesítményértékelő lap	23
2.3. Halmazelmélet alapjai	24
2.3.1. Tanulási feladatok	24
2.3.2. Önellenőrző feladatok	26
2.3.3. Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz	26
2.3.4. Otthoni feladatok megoldása	26
2.3.5. Hallgatói teljesítményértékelő lap	27
2.4. Számhalmazok és számosságok	28
2.4.1. Tanulási feladatok	28
2.4.2. Önellenőrző feladatok	30
2.4.3. Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz	30

2.4.4.	Otthoni feladatok megoldása	30
2.4.5.	Hallgatói teljesítményértékelő lap	31
2.5.	Relációk és függvények	32
2.5.1.	Tanulási feladatok	32
2.5.2.	Önellenőrző feladatok	34
2.5.3.	Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz	34
2.5.4.	Otthoni feladatok megoldása	34
2.5.5.	Hallgatói teljesítményértékelő lap	35
2.6.	Kijelentéslogika I.	36
2.6.1.	Tanulási feladatok	36
2.6.2.	Önellenőrző feladatok	38
2.6.3.	Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz	38
2.6.4.	Otthoni feladatok megoldása	38
2.6.5.	Hallgatói teljesítményértékelő lap	39
2.7.	Kijelentéslogika II.	40
2.7.1.	Tanulási feladatok	40
2.7.2.	Önellenőrző feladatok	42
2.7.3.	Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz	42
2.7.4.	Otthoni feladatok megoldása	42
2.7.5.	Hallgatói teljesítményértékelő lap	43
2.8.	Gráfelmélet	44
2.8.1.	Tanulási feladatok	44
2.8.2.	Önellenőrző feladatok	46
2.8.3.	Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz	46
2.8.4.	Otthoni feladatok megoldása	46
2.8.5.	Hallgatói teljesítményértékelő lap	47
2.9.	Lineáris algebra I.	48
2.9.1.	Tanulási feladatok	48
2.9.2.	Önellenőrző feladatok	50
2.9.3.	Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz	50
2.9.4.	Otthoni feladatok megoldása	50
2.9.5.	Hallgatói teljesítményértékelő lap	51
2.10.	Lineáris algebra II.	52
2.10.1.	Tanulási feladatok	52
2.10.2.	Önellenőrző feladatok	54
2.10.3.	Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz	54

2.10.4.	Otthoni feladatok megoldása	54
2.10.5.	Hallgatói teljesítményértékelő lap	55
2.11.	Lineáris algebra III.	56
2.11.1.	Tanulási feladatok	56
2.11.2.	Önellenőrző feladatok	58
2.11.3.	Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz	58
2.11.4.	Otthoni feladatok megoldása	58
2.11.5.	Hallgatói teljesítményértékelő lap	59
2.12.	Lineáris algebra IV.	60
2.12.1.	Tanulási feladatok	60
2.12.2.	Önellenőrző feladatok	62
2.12.3.	Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz	62
2.12.4.	Otthoni feladatok megoldása	62
2.12.5.	Hallgatói teljesítményértékelő lap	63

Bevezetés

A Számítástudomány alapjai I. kurzus három felsőoktatási szakképzési szak (Programtervező informatikus, Mérnök-informatikus és Gazdaságinformatikus) az informatika logikai és matematikai alapjait teremti meg. A hallgatók gondolkodását, gondolkodásmódját a módszeres és logikus problémamegoldás talaján fejleszti tovább. A kurzus teljesítése több alapozó informatika tárgynak is előfeltétele.

Mivel a középiskolából kikerülő, és a felsőoktatási szakképzések gyakorlatiasabb képzési irányultságát preferáló, de épp ezért az elmélet iránt kevésbé elkötelezett hallgatók gyakran elégtelen matematikai logikai készsége és tudása kemény feladat elé állítja őket a kurzus teljesítésében, ezért az összes szakon a kurzussal azonos szemeszterben meghirdetésre kerülő Matematikai praktikum kurzus a legfontosabb középiskolai matematika anyagot újra áttekinti, és a hallgatókat igyekszik azonos szintre hozni. A két kurzus ily módon kiegészíti egymást.

A kurzus a Coospace LMS (learning management system) rendszerrel támogatott, azaz tematikája és kötelező szakirodalma a Coospace megfelelő színterében elérhető. A tananyag feldolgozásához segítséget nyújthat a kurzussal párhuzamosan meghirdetett Számítástudomány alapjai I. előadás, amely bemutatja a kurzus anyagának elméleti hátterét, és mintapéldák segítségével annak könnyebb megértését teszi lehetővé.

A tartalom elsajátításához nélkülözhetetlen az órai jegyzet, melyet a hallgató saját maga készít. Emellett a fentebb említett előadás anyaga nyújthat segítséget a motivációban és az anyag jobb megértésében.

A tantárgy leírása

A tantárgy megnevezése: Számítástudomány alapjai I.		A tantárgy kódja: INF-KTER2
A tantárgy kredit-értéke:	2	
A tantárgy teljesítési formája:	gyakorlati jegy	
A tantárgy típusa:	szeminárium	
A tantárgy jellege:		
A tantárgy oktatásának ajánlott féléve:	1.	
A tantárgy meghirdetésének gyakorisága:	évente	
A tantárgy óraszám:	2 kontakt óra	
- kontakt:	2 óra egyéni munka	
- egyéni:		
A tantárgy heti óraszám:	2	
A tantárgy oktatásának nyelve:	magyar	
A tantárgyat meghirdető tanszék/ szak-csoport:	Informatika Alkalmazásai Tanszék	
A tantárgy felelőse és elérhetősége:	Dr. Csallner András Erik, csallner@jgypk.szte.hu	
A tantárgyelem oktatója és elérhetősége:	Dr. Csallner András Erik, csallner@jgypk.szte.hu	

1.1. Tantárgy tanításának célja:

A kurzus célja, hogy a természettudományt és/vagy informatikát felsőfokon tanuló hallgatóktól minimálisan elvárható szintű matematikai, logikai alapokat, gondolkodásmódot kialakítsa, átadja. A tananyag egy része a középiskolaival közel azonos, vagy annál nem sokkal magasabb szintű ismereteket tartalmaz, azonban más tárgyalási módban, amely az önállóbb és strukturáltabb feldolgozást segíti és vetíti előre.

A cél, hogy a hallgatók megismerkedjenek egyrészt a felsőoktatási szinten támasztott elvárásoknak megfelelő tanulási módszerekkel és tudományos módszertanokkal, másrészt olyan alapvető fogalmi és összefüggésbeli tudást szerezzenek, amely alapul szolgálhat az informatikai jellegű kurzusok anyagának megértéséhez, segítheti azok feldolgozását, alkalmazását.

1.2. A tantárgy tanulási eredményei:

Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetenciaelemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgyelem jellemzően, érdemben hozzájárul:

Tudás	Képesség	Attitűd	Autonómia/felelőség
Ismeri a halmazelméleti alapfogalmakat. Tisztában van a skatulyaelv fogalmával, valamint ismeri a halmazelméleti szitaformulát. Legyen tisztában a kombinatorika alapjaival (összeszámlálási feladatok; permutációk – inverzió, paritás).	Képes elemi halmazelméleti feladatok megoldására, melyekben a skatulyaelv, valamint a szitaformula szerepel. Felismeri az összeszámlálási feladatokban a permutációt, és helyesen alkalmazza a megoldás során.	Törekszik az elemi kombinatorikai és halmazelméleti feladatok precíz megoldására.	Az oktató által kijelölt feladatokat képes megoldani, munkájának önálló ellenőrzésére. A feladatok megoldásához önállóan feldolgozza az órai jegyzetet, valamint a kiadott digitális tananyagot.
Tisztában van további alapvető összeszámlálási feladatokkal (variáció, kombináció). Ismeri a binomiális együttható fogalmát, kapcsolatát két tag n -edik hatványával (binomiális tétel, Pascal háromszög)	Felismeri, és jól alkalmazza kombinatorikai számításokban a variációk és kombinációk metódusait. Képes a Pascal háromszög felírására, segítségével binomiális együtthatók meghatározására.	Nyitott a feladatok különböző módszerekkel történő megoldására, alkalmazására.	Önállóan ellenőrzi, és szükség esetén javítja a feladatmegoldásait az órai jegyzetei, valamint a kiadott digitális tananyag segítségével.
Ismerje meg a halmazokkal kapcsolatos fogalmakat, tételeket. Ismerje meg a halmazműveleteket (unió, metszet, részhalmaz, különbség, szimmetrikus különbség, komplementer képzés) Tisztában van a halmazműveletek tulajdonságaival.	Jártas halmazokon elvégzett alapműveletek megoldásában. Összetett feladatokban felismeri, és jól alkalmazza a halmazműveletek tulajdonságain alapuló átalakításokat.	Elkötelezett a pontos számítások, iránt.	Önállóan végez elemi halmazokkal kapcsolatos műveleteket, ezeket önállóan ellenőrzi.

Tisztában van a speciális halmazok közül a számhalmazok, valamint az intervallum fogalmával. Ismeri a halmazok számosságának fogalmát, a megszámlálható és kontinuum számosságot. Tisztában van a teljes indukció módszerével.	Képes bizonyítási eljárásokban a teljes indukció használatára. Felismeri azokat a feladatokat, melyekben alkalmazható a teljes indukció. Képes adott tulajdonságú számhalmazok (intervallumok) meghatározására.	Törekszik arra, hogy felismerje a teljes indukcióval megoldható feladatokat. Belátja, hogy több matematikai tétel teljes indukcióval is igazolható. Törekszik egyenlőtlenségek, kettősegyenlőtlenségek intervallumokkal történő felírására.	Önállóan ellenőrzi bizonyításainak helyességét.
Tisztában van a reláció fogalmával, ismeri az alapvető tulajdonságokat. Ismeri a függvény fogalmát, valamint a hozzá kapcsolódó fogalmakat (konvolúció, inverz) Ismeri a leképezések tulajdonságait (injektív, szürjektív, bijektív).	Felismeri relációk különböző tulajdonságait, helyes következtetéseket von le. Descartes-féle derékszögű koordináta rendszerben képes függvények ábrázolására. Meg tudja adni függvény, mint leképezés tulajdonságait. Meg tudja adni függvény inverzét, amennyiben létezik.	Törekszik a pontos számításokra relációkkal kapcsolatos feladatokban. Pontosan ábrázol, és jellemez függvényeket. Elkötelezett a pontos számítások iránt, munkáját körültekintően végzi.	Betartja a műveletek elvégzésének sorrendjét (precedencia szabály). Korrigálja saját hibáit.
Tisztában van a kijelentéslogika alapfogalmaival, logikai műveletekkel. Ismeri a de-Morgan azonosságokat.	Képes logikai műveletek felírása a de-Morgan bázisban	Érdeklődik a valós élet problémái iránt, belátja, a kijelentéslogika hasznosságát.	Önállóan végez logikai műveleteket, munkáját önállóan ellenőrzi.
Ismeri a derékszögű háromszögben definiált szögfüggvényeket, azok geometriai jelentését. Megérti a szögfüggvények valós számokra való kiterjesztését, tisztában van a forgásszögek fogalmával.	Jártas a trigonometrikus feladatokkal kapcsolatos számításokban. Ábrázolja az egyszerűbb trigonometrikus függvényeket és azok transzformációit. Addíciós tételek segítségével feladatokat old meg.	Kíváncsi a valós élet szögfüggvényekkel kapcsolatos feladatainak megoldására. Nyitott a különböző megoldási módszerekre.	Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására.

Ismeri a logikai függvények, normálformák, teljes függvényrendszerek fogalmát.	Felismeri normálformákat, képes hozzájuk kapcsolódó feladatok megoldására.	Érdeklődik a logikai függvények, függvényrendszerek iránt. Felismeri a normálformák jelentőségét.	Képes az önellenőrzésre a kiadott digitális anyag alapján.
Ismeri az alapvető gráfelméleti alapfogalmakat, tételeket. Tisztában van a gráfok megadási lehetőségeivel. Ismeri a fagráfokat, a klasszikus fabejárásokat.	Képes alapvető gráfelméleti feladatok megoldására, gráfok ábrázolására. Képes fa tetszőleges bejárására.	Érdeklődik a valós élet problémái iránt, belátja, a gráfok jelentőségét a valós élet modellezésében.	Önállóan végez gráfelméleti számításokat, ábrázolásokat.
Tisztában van az egyenletek egyenletrendszerek fogalmával. Ismeri a másod- és harmadrendű determináns fogalmát. Ismeri az egyenletrendszerek általános megoldására használt Cramer-szabályt.	Jártas a különböző egyenletek, egyenletrendszerek megoldásában. Képes másod- és harmadrendű determinánsok értékének meghatározására.	Elkötelezett a pontos számítások iránt, munkáját körültekintően végzi.	Betartja a megoldási módszerek (Sarrus-szabály, Cramer-szabály) szabályait, korrigálja saját hibáit.
Ismeri a determinánsok, aldeterminánsok általános fogalmát, valamint tulajdonságait és a kifejtési tételt.	Képes n -edrendű determinánsok értékének kiszámítására a kifejtési tétel segítségével.	Érdeklődik a determinánsok jelentősége iránt. Keresi a valós élet problémáit, melyek megoldásához determinánsokat is használhat.	Önállóan vizsgálja determinánsok tulajdonságait példákban és általánosságban.

1.3. A tantárgyelem tanulmányi előfeltétele(i), párhuzamossága(i):

Előfeltétel(ek): nincs

Párhuzamosság(ok): nincs

1.4. A tantárgyelem tananyagtartalma (főbb témakörök) – tematikus egységek:

- Kombinatorika alapjai, skatulyaelv, szitaformula, összeszámlálási feladatok: permutációk (inverzió, paritás).
- Kombinatorika: variációk, kombinációk (binomiális együtthatók).
- Halmazok, halmazokkal kapcsolatos fogalmak, műveleti tulajdonságok, műveletek halmazokkal és tulajdonságaik.
- Számhalmazok, teljes indukció, számosságok (megszámlálható és kontinuum számosság).
- Relációk, ábrázolásuk, tulajdonságaik (ekvivalenciareláció és osztályozások, rendezés, jólrendezés, jólrendezhetőség). Függvények fogalma, ábrázolásuk, leképezési tulajdonságok, konvolúció, inverz.
- Kijelentéslogika, logikai műveletek, de Morgan azonosságok, logikai műveletek felírása a de Morgan bázisban.
- Logikai függvények, normálformák, teljes függvényrendszerek, n-bites összeadó.
- Gráfelméleti alapfogalmak, gráfok ábrázolása, klasszikus bejárások. Fagráfok, szabad fa, gyökeres fa.
- Lineáris egyenletrendszerek, másod- és harmadrendű determinánsok, a Cramer-szabály.
- Determinánsok általános fogalma és tulajdonságaik, aldeterminánsok, kifejtési tétel.
- Mátrixok, speciális mátrixok, műveletek mátrixokkal (szorzás skalárral, összeadás, mátrixszorzás, inverz mátrix).
- Lineáris egyenletrendszerek felírása mátrixokkal, numerikus megoldásuk Gauss és Gauss-Jordan eliminációval. Mátrixok invertálása Gauss eliminációval.

1.5. A tananyagtartalom feldolgozásának időterve

Kontaktóra			Egyéni óra	
Hét	Óra	Tartalom	Óra	Tartalom
1.	2	Kombinatorika alapjai, skatulyaelv, szitaformula, össze-számlálási feladatok: permutációk (inverzió, paritás).	2	A kombinatorikai alapfogalmak átismétlése, az órai fogalmak és feladatok rögzítő áttekintése. Kiadott feladatok megoldása.
2.	2	Kombinatorika: variációk, kombinációk (binomiális együtt-hatók).	2	Az összeszámlálási feladatok összegző áttekintése, összeha-sonlítása, az órai fogalmak és feladatok rögzítő áttekintése. Kiadott feladatok megoldása.
3.	2	Halmazok, halmazokkal kapcsolatos fogalmak, műveleti tulajdonságok, műveletek halmazokkal és tulajdonságaik.	2	Az órai fogalmak és feladatok rögzítő áttekintése, az általános műveleti tulajdonságok alkalmazása számokkal végzett mű-veletekre.
4.	2	Számhalmazok, teljes indukció, számosságok (megszámlál-ható és kontinuum számosság).	2	Az órai fogalmak és feladatok rögzítő áttekintése. Kiadott feladatok megoldása: teljes indukciós bizonyítások, szám-halmazok számosságával és viszonyával kapcsolatos felada-tok.
5.	2	Relációk, ábrázolásuk, tulajdonságaik (ekvivalenciareláció és osztályozások, rendezés, jólrendezés, jólrendezhetőség). Függvények fogalma, ábrázolásuk, leképezési tulajdonsá-gok, konvolúció, inverz.	2	A direkt szorzat, a relációk és a függvények viszonyának ösz-szegző áttekintése. Kiadott feladatok megoldása.

6.	2	Kijelentéslogika, logikai műveletek, de Morgan azonosságok, logikai műveletek felírása a de Morgan bázisban.	2	A logikai fogalmak és műveletek összefoglaló, összehasonlító rögzítő áttekintése. Kiadott bizonyítások, feladatok megoldása.
7.	2	Logikai függvények, normálformák, teljes függvényrendszerek, n-bites összeadó.	2	Az órai anyag áttekintése, logikai áramkörök tervezése a logikai műveletre.
8.	2	1. zárthelyi dolgozat megírása	2	Felkészülés a zárthelyi dolgozatra.
9.	2	Gráfelméleti alapfogalmak, gráfok ábrázolása, klasszikus bejárások. Fagráfok, szabad fa, gyökeres fa.	2	Az órai fogalmak és feladatok rögzítő áttekintése. Kiadott feladatok megoldása. Bináris fákkel kapcsolatos fogalmak elmélyítése.
10.	2	Lineáris egyenletrendszerek, másod- és harmadrendű determinánsok, a Cramer-szabály.	2	Lineáris egyenletek geometriai jelentésének átgondolása, kiadott feladatok kétféle megoldása (algebrai és geometriai).
11.	2	Determinánsok általános fogalma és tulajdonságai, aldeterminánsok, kifejtési tétel.	2	Determinánsok tulajdonságainak ellenőrzése példákon és általánosságban.
12.	2	Mátrixok, speciális mátrixok, műveletek mátrixokkal (szorzás skalárral, összeadás, mátrixszorzás, inverz mátrix).	2	Mátrix műveletek gyakorlása. Mátrixszorzás algoritmikus átgondolása és annak alkalmazása. Zérusosztók és nemkommutatív esetek keresése.
13.	2	Lineáris egyenletrendszerek felírása mátrixokkal, numerikus megoldásuk Gauss és Gauss-Jordan eliminációval. Mátrixok invertálása Gauss eliminációval.	2	Numerikus megoldási módszerek összevetése és gyakorlása.
14.	2	2. zárthelyi dolgozat megírása	2	Felkészülés a zárthelyi dolgozatra.

1.6. Az adott tudáselemek átadását illetve elsajátítását segítő munkaformák

A kurzus óráin a tudásanyag feldolgozása frontális munkában valósul meg, illetve egyéni vagy csoportos munka keretében gyakorlófeladatokat oldanak meg a hallgatók. A tanóra keretein kívül a hallgatók egyénileg, vagy kooperatív módon kisebb csoportokban dolgoznak.

1.7. Az adott tudáselemek átadását illetve elsajátítását segítő munkamódszerek:

Az órákon az oktató először motivációs példákon keresztül bevezeti az adott tematikus egység problémakörét és annak fontosságát. Ezután előadásszerűen összefoglalja az anyag fogalmait, tisztázza azok szükségességét és jelentését, valamint rávilágít azok összefüggéseire.

Az elmélet példákon való alkalmazása mintapéldák bemutatásával kezdődik, ahol a hallgatók saját megoldási utakat kipróbálásán keresztül juthat el a tananyagban foglalt optimális megoldási formák felhasználásáig. Ezután további példák megoldása következik frontális osztálymunka keretében, amikor a hallgatók már önállóan képesek felismerni a választandó megoldási módszerek közül a megfelelőt, és kialakítják saját gondolatmenetüket a téma problémáinak kezelésére.

A hallgatók a tanórák keretein kívül áttekintik az órai jegyzeteiket, és az órák végén elhangzó gondolkodtató, a következő témára átvezető motivációs példákon vagy kérdéseken keresztül felkészülnek a témák közötti összefüggések megértésére, vagy egy új téma terület kérdéseire. Amennyiben ezt önállóan nem képesek megtenni vagy egyéb kérdések merülnek fel, lehetőségük van egyéni konzultációs időpontot kérni az oktatótól a kérdések tisztázására.

1.8. Évközi tanulmányi követelmények:

A kurzus szeminárium jellegű, az órák látogatása nem kötelező. Egyrészt, mivel az oktatási forma jellegénél fogva a hallgatók egy része azonos területről, alapfokú felsőoktatási képzési formákból vált felsőfokú szakképzési formára a gyakorlatiasabb képzés miatt, ezért a hallgatók ezen része már rendelkezik a kurzus által nyújtottakhoz hasonló alapokkal, és csak a számukra új, vagy gyakorlásra szoruló témakörök hallgatása lényeges számukra. Másrészt a szabadabb óralátogatás és ritkább számonkérés felkészíti a hallgatókat a felelősségteljesebb, önállóan ütemezett felkészülés és gyakorlás elsajátítására. Az órák menete is ebben segíti őket, és inkább a megértésre és a célorientált tanulásra serkenti a hallgatókat.

1.9. A megszerzett tudás és kompetenciák ellenőrzése és értékelése:

A hallgatók órai munkáját és teljesítményét külön nem értékeli az oktató, az órai aktivitás a hallgatók saját motivációját és megértését segíti elő, így a hallgató saját érdeke, hogy az órák menetébe aktívan bekapcsolódjon, amit az oktató tevőlegesen támogat.

Az anyag elsajátításának és megértésének mérésére, továbbá a félév végi osztályzat kialakítására két zárthelyi dolgozatot írnak a hallgatók, amelyek tananyag tartalma hozzávetőlegesen felezi a teljes tananyagot. Mivel a kurzus első félévben kötelező, így a hallgatók még nem rendelkeznek a középiskolai szintnél nagyobb ívű és önállóbb feldolgozást megkövetelő felkészüléshez szükséges sémákkal, ezért a dolgozatokat megelőző órán mindkét dolgozat formájával és tartalmával megegyező jellegű dolgozatot írnak, amely megírása során egymással, és szükség szerint az oktatóval megbeszélhetik a feladatok megoldását. Ezek a gyakorló dolgozatok nem kerülnek értékelésre.

Mindkét zárthelyi dolgozat értékelése azonos százalékos értékelési határok mentén történik, amelyek a következők:

0-0	nem értékelhető (0)
1-40	elégtelen (1)
41-60	elégséges (2)
61-75	közepes (3)
76-90	jó (4)
91-100	jeles (5)

„Nem értékelhető” egy dolgozat, ha a hallgatónak egyetlen pontot sem sikerült elérnie (pl. nem jelent meg a dolgozat írásakor). A félévi osztályzat a két zárthelyi dolgozat osztályzatainak átlaga felfelé kerekítve. A hallgatók javítási lehetőségeit az SZTE Tanulmányi és vizsgaszabályzata határozza meg.

1.10. A tantárgyelem tanításának-tanulásának tárgyi feltételei:

A kurzus oktatásához megfelelő méretű, nagy felületű, sima táblával felszerelt terem szükséges. Mivel az ismeretanyag átadásánál kiemelkedő fontosságú a megértés, az áhahélmény, az interakció, ezért a megfelelő időzítés elengedhetetlen. Ehhez a legmegfelelőbb az, ha új anyag tanulásánál is az oktató együtt halad a hallgatókkal, együtt ír, rajzol, gondolkodik velük, üres táblára kezd írni, ötleteket vet fel, és mintegy példával jár elöl, hogy hogyan születik az ötlet, azt hogyan lehet kidolgozni, összefüggéseket felvázolni, megérteni.

A gyakorló zárthelyi dolgozatok írásakor a felesleges papírhasználat elkerülése céljából előnyös lehet olyan terem, amely alkalmas a feladatlapok kivetítésére (projektor).

1.11. A tantárgyelem minőségfejlesztési módszerei és fejlesztési politikája:

- Az oktató figyelemmel kíséri a kapcsolódó felsőbb éves kurzusok tananyagtartalmának igényeit, és azokon keresztül a munkaerőpiac elvárásait. A kurzus tananyagának részleteit rendszeresen ehhez igazítja.
- Az oktató figyeli a hallgatók megértési szintjét, tekintettel van azok korlátaira, és ahhoz igazítja az egyes megközelítési módok, magyarázatok módját és időtartamát.
- Az oktató konzultál a hallgatókkal az egyes témák motivációs és példamagyarázat gyakorlatával kapcsolatban, és a tapasztalatok alapján folyamatosan fejleszti azokat.

2. A tantárgyelem tematikus egységei

2.1. Kombinatorika I.

2.1.1. Tanulási feladatok

Tartalom:

- alapfogalmak;
- skatulyaelv;
- szitaformula;
- ismétlés nélküli permutációk (inverzió, paritás);
- ismétléses permutációk.

A tematikus egység tanulási eredményei:

A hallgató ismeri:

- a kombinatorikai alapfogalmakat, a skatulyaelv ötletét, a szitaformula jelentőségét, a permutációk elméletének alapjait.

A hallgató képes legyen:

- a skatulyaelvet alkalmazó feladatmegoldások kivitelezésére;
- a szitaformula átrendezésével tetszőleges kapcsolódó feladat megoldására;
- a permutációkkal kapcsolatos gyakorlati problémák felírására és megoldására.

Szükséges eszközök, anyagok:

- A hallgatók felkészüléséhez felhasználható szakirodalom (jegyzet, tankönyv, egyéb források és segédanyagok):

Kötelező:

- Bánhegyesiné Topor G., Bánhegyesi Z.: Matematika – Nem matematika szakosoknak, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Ajánlott:

- Kalmárné Németh Márta, Katonáné Horváth Eszter, Kámán Tamás: Diszkrét matematikai feladatok, Polygon.
- Szendrei Ágnes: Diszkrét matematika, Polygon.
- Kapcsolódó internetes források.
- Egyebek: füzet, toll.



Tanóra (Kontaktóra) (1 kontaktóra = 45 perc)			Egyéni hallgatói munkaóra óra (1 egyéni hallgatói munkaóra = 60 perc)		
Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók	Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók
2 óra	Ismerje a skatulyaelv, valamin a szitaformula elvét! Sorolja fel az összeszámlálási alapfeladatokat! Ismerje a permutációelmélettel kapcsolatos fogalmakat!	Az összeszámlálási alapfeladatok alapvető különbségeinek vizsgálata!	2 óra	Ismételje át az órán tanult elveket, alapfogalmakat Tekintse át az órán megoldott feladatokat!	Figyeljen az alapfeladatok jellemzőire, amelyek az egyes megoldási módszerek paramétereit szolgáltatják!



2.1.2. Önellenőrző feladatok

Adjon példát a skatulyaelv alkalmazására!
Adjon példát a szitaformula alkalmazására!
Adjon példát az ismétlés nélküli permutációkra!
Definiálja az inverzió és a permutáció paritás fogalmát!
Adjon példát az ismétléses permutációkra!

2.1.3. Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz

Tud példát adni a skatulyaelv alkalmazására. (10 pont)
Tud példát adni a szitaformula alkalmazására. (10 pont)
Tud példát adni az ismétlés nélküli permutációkra. (10 pont)
Helyesen definiálja az inverzió és a permutáció paritás fogalmát. (10 pont)
Tud példát adni az ismétléses permutációkra. (10 pont)

Az önellenőrzés értékelése:

Maximálisan elérhető pontszám: 50 pont. A sikeres teljesítéshez több, mint 40%-os (20 pont) teljesítés szükséges.

20 pontig: elégtelen (1)
30 pontig: elégséges (2)
37 pontig: közepes (3)
45 pontig: jó (4)
50 pontig: jeles (5)

2.1.4. Otthoni feladatok megoldása

2.1.5. Hallgatói teljesítményértékelő lap

Ellenőrizze, hogy elvégezte-e a tematikus egység valamennyi feladatát! Minden kérdésnél tegyen egy X-et a leginkább megfelelő rovatba, tehát értékelje saját maga a feladat végrehajtását. Ha a felsoroltak közül valamelyik feladat teljesítése nem történt meg vagy lehetetlen volt a teljesítése, tegyen X-et a "Nem" oszlopba.

		Nem	Igen
1.	Tud példát adni a skatulyaelv alkalmazására.		
2.	Tud példát adni a szitaformula alkalmazására.		
3.	Tud példát adni az ismétlés nélküli permutációkra.		
4.	Ismeri az inverzió és a permutáció paritás fogalmát.		
5.	Tud példát adni az ismétléses permutációkra.		

2.2. Kombinatorika II.

2.2.1. Tanulási feladatok

Tartalom:

- ismétlés nélküli variációk;
- ismétléses variációk;
- ismétlés nélküli kombinációk;
- binomiális együtthatók.

A tematikus egység tanulási eredményei:

A hallgató ismeri:

- a variációk és kombinációk definícióját, az azok közti alapvető elvi különbséget;
- a binomiális együtthatók jelentőségét és egyszerű alkalmazási területeit.

A hallgató képes legyen:

- variációkat tartalmazó feladatok megoldására;
- kombinációkat tartalmazó feladatok megoldására;
- alkalmazni a binomiális együtthatókkal kapcsolatos összefüggéseket.

Szükséges eszközök, anyagok:

- A hallgatók felkészüléséhez felhasználható szakirodalom (jegyzet, tankönyv, egyéb források és segédanyagok):

Kötelező:

- Bánhegyesiné Topor G., Bánhegyesi Z.: Matematika – Nem matematika szakosoknak, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Ajánlott:

- Kalmárné Németh Márta, Katonáné Horváth Eszter, Kámán Tamás: Diszkrét matematikai feladatok, Polygon.
- Szendrei Ágnes: Diszkrét matematika, Polygon.
- Kapcsolódó internetes források.
- Egyebek: füzet, toll.



EFOP-3.4.3-16-2016-00014



Tanóra (Kontaktóra) (1 kontaktóra = 45 perc)			Egyéni hallgatói munkaóra óra (1 egyéni hallgatói munkaóra = 60 perc)		
Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók	Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók
2 óra	Ismerje a variációk és kombinációk összefüggéseit! Tudjon példákat hozni variációs és kombinációs feladatokra! Ismerje a binomiális tételt!	Az összeszámlálási alapeladatok alapvető különbségeinek vizsgálata!	2 óra	Ismételje át az órán tanult elveket, alapfogalmakat Tekintse át az órán megoldott feladatokat!	Binomiális együtthatók összefüggései!



2.2.2. Önellenőrző feladatok

Adjon példát az ismétlés nélküli variációkra!

Adjon példát az ismétléses variációkra!

Adjon példát az ismétlés nélküli kombinációkra!

Sorolja fel a binomiális együtthatók közti ismert összefüggéseket!

2.2.3. Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz

Tud példát adni az ismétlés nélküli variációkra. (10 pont)

Tud példát adni az ismétléses variációkra. (10 pont)

Tud példát adni ismétlés nélküli kombinációkra. (10 pont)

Fel tudja sorolni a binomiális együtthatók közti ismert összefüggéseket. (20 pont)

Az önellenőrzés értékelése:

Maximálisan elérhető pontszám: 50 pont. A sikeres teljesítéshez több, mint 40%-os (20 pont) teljesítés szükséges.

20 pontig: elégtelen (1)

30 pontig: elégséges (2)

37 pontig: közepes (3)

45 pontig: jó (4)

50 pontig: jeles (5)

2.2.4. Otthoni feladatok megoldása

2.2.5. Hallgatói teljesítményértékelő lap

Ellenőrizze, hogy elvégezte-e a tematikus egység valamennyi feladatát! Minden kérdésnél tegyen egy X-et a leginkább megfelelő rovatba, tehát értékelje saját maga a feladat végrehajtását. Ha a felsoroltak közül valamelyik feladat teljesítése nem történt meg vagy lehetetlen volt a teljesítése, tegyen X-et a "Nem" oszlopba.

		Nem	Igen
1.	Tud példát adni az ismétlés nélküli variációkra.		
2.	Tud példát adni az ismétléses variációkra.		
3.	Tud példát adni az ismétlés nélküli kombinációkra.		
4.	Fel tudja sorolni a binomiális együtthatók közti ismert összefüggéseket.		

2.3. Halmazelmélet alapjai

2.3.1. Tanulási feladatok

Tartalom:

- halmazok, halmazokkal kapcsolatos fogalmak;
- műveleti tulajdonságok;
- műveletek halmazokkal;
- halmazműveletek tulajdonságai.

A tematikus egység tanulási eredményei:

A hallgató ismeri:

- a halmaz fogalmát, a halmazműveleteket, azok tulajdonságait;
- a leggyakoribb műveleti tulajdonságokat általában.

A hallgató képes legyen:

- halmazműveletek elvégzésére;
- halmazok viszonyának felismerésére és igazolására.

Szükséges eszközök, anyagok:

- A hallgatók felkészüléséhez felhasználható szakirodalom (jegyzet, tankönyv, egyéb források és segédanyagok):

Kötelező:

- Bánhegyesiné Topor G., Bánhegyesi Z.: Matematika – Nem matematika szakosoknak, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Ajánlott:

- Kalmárné Németh Márta, Katonáné Horváth Eszter, Kámán Tamás: Diszkrét matematikai feladatok, Polygon.
- Szendrei Ágnes: Diszkrét matematika, Polygon.
- Kapcsolódó internetes források.
- Egyebek: füzet, toll.



EFOP-3.4.3-16-2016-00014



Tanóra (Kontaktóra) (1 kontaktóra = 45 perc)			Egyéni hallgatói munkaóra óra (1 egyéni hallgatói munkaóra = 60 perc)		
Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók	Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók
2 óra	Ismerje meg a halmaz fogalmát! Ismerje meg a halmazműveleteket! Ismerje meg a leggyakoribb általános műveleti tulajdonságokat! Ismerje meg a halmazműveletek tulajdonságait!	A műveleti tulajdonságok függetle- nek egymástól!	2 óra	Ismételje át az órán tanult elveket, alfogalmakat Tekintse át az órán megoldott felada- tokat!	Műveleti tulajdonságok különböző struktúrák esetében!



2.3.2. Önellenőrző feladatok

Definiálja, hogy mit nevezünk halmaznak!
Sorolja fel a tanult halmazműveleteket!
Sorolja fel a tanult műveleti tulajdonságokat!
Adja meg a halmazműveletek tulajdonságait!

2.3.3. Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz

Helyesen definiálja a halmaz fogalmát. (5 pont)
Helyesen sorolja fel a tanult halmazműveleteket. (15 pont)
Helyesen sorolja fel a tanult műveleti tulajdonságokat. (10 pont)
Pontosan adja meg a halmazműveletek tulajdonságait. (20 pont)

Az önellenőrzés értékelése:

Maximálisan elérhető pontszám: 50 pont. A sikeres teljesítéshez több, mint 40%-os (20 pont) teljesítés szükséges.

20 pontig: elégtelen (1)
30 pontig: elégséges (2)
37 pontig: közepes (3)
45 pontig: jó (4)
50 pontig: jeles (5)

2.3.4. Otthoni feladatok megoldása

2.3.5. Hallgatói teljesítményértékelő lap

Ellenőrizze, hogy elvégezte-e a tematikus egység valamennyi feladatát! Minden kérdésnél tegyen egy X-et a leginkább megfelelő rovatba, tehát értékelje saját maga a feladat végrehajtását. Ha a felsoroltak közül valamelyik feladat teljesítése nem történt meg vagy lehetetlen volt a teljesítése, tegyen X-et a "Nem" oszlopba.

		Nem	Igen
1.	Ismeri a halmaz definícióját.		
2.	Ismeri a tanult halmazműveleteket.		
3.	Ismeri tanult műveleti tulajdonságokat.		
4.	Ismeri a halmazműveletek tulajdonságaival.		

2.4. Számhalmazok és számosságok

2.4.1. Tanulási feladatok

Tartalom:

- számhalmazok;
- teljes indukció;
- számosságok.

A tematikus egység tanulási eredményei:

A hallgató ismeri:

- a számhalmazokat (természetes, egész, racionális, valós);
- a teljes indukció elvét;
- a tanult számosságokat (megszámlálható, kontinuum).

A hallgató képes legyen:

- végtelen halmazokban gondolkodni;
- teljes indukciós bizonyítást megkonstruálni.

Szükséges eszközök, anyagok:

- A hallgatók felkészüléséhez felhasználható szakirodalom (jegyzet, tankönyv, egyéb források és segédanyagok):

Kötelező:

- Bánhegyesiné Topor G., Bánhegyesi Z.: Matematika – Nem matematika szakosoknak, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Ajánlott:

- Kalmárné Németh Márta, Katonáné Horváth Eszter, Kámán Tamás: Diszkrét matematikai feladatok, Polygon.
- Szendrei Ágnes: Diszkrét matematika, Polygon.
- Kapcsolódó internetes források.
- Egyebek: füzet, toll.



EFOP-3.4.3-16-2016-00014

Tanóra (Kontaktóra) (1 kontaktóra = 45 perc)			Egyéni hallgatói munkaóra óra (1 egyéni hallgatói munkaóra = 60 perc)		
Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók	Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók
2 óra	Ismerje meg a számhalmazokat, azok tartalmazási és egymásból a permanencia-elv segítségével való származtatási kapcsolatát! Tudja alkalmazni a teljes indukciós bizonyítást! Értse meg a végtelen számosságok természetét!	A végtelen számosságok paradoxonjai!	2 óra	Ismételje át az órán tanult elveket, alapfogalmakat Tekintse át az órán megoldott feladatokat!	Teljes indukció alapötlete!



2.4.2. Önellenőrző feladatok

Definiálja a természetes számok halmazát a Peano axiómák segítségével!

Adja meg a teljes indukció elvét!

Terjessze ki a természetes számok halmazát az egész számokra!

Terjessze ki az egész számok halmazát a racionális számokra!

Mutassa meg, hogy a négyzetgyök alatt kettő nem racionális szám!

Definiálja a megszámlálható számosság fogalmát!

Mutassa meg, hogy a valós számok halmaza nem megszámlálható!

2.4.3. Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz

Helyesen adja meg a Peano axiómákat. (10 pont)

Helyesen adja meg a teljes indukció elvét. (5 pont)

Helyesen zárja le a természetes számok halmazát a kivonás műveletre nézve. (5 pont)

Helyesen zárja le az egész számok halmazát az osztás műveletre nézve. (5 pont)

Bizonyítja, hogy a négyzetgyök alatt kettő nem racionális szám. (10 pont)

Meghatározza a megszámlálható számosság fogalmát. (5 pont)

Bizonyítja, hogy a valós számok halmaza nem megszámlálható. (10 pont)

Az önellenőrzés értékelése:

Maximálisan elérhető pontszám: 50 pont. A sikeres teljesítéshez több, mint 40%-os (20 pont) teljesítés szükséges.

20 pontig: elégtelen (1)

30 pontig: elégséges (2)

37 pontig: közepes (3)

45 pontig: jó (4)

50 pontig: jeles (5)

2.4.4. Otthoni feladatok megoldása

2.4.5. Hallgatói teljesítményértékelő lap

Ellenőrizze, hogy elvégezte-e a tematikus egység valamennyi feladatát! Minden kérdésnél tegyen egy X-et a leginkább megfelelő rovatba, tehát értékelje saját maga a feladat végrehajtását. Ha a felsoroltak közül valamelyik feladat teljesítése nem történt meg vagy lehetetlen volt a teljesítése, tegyen X-et a "Nem" oszlopba.

		Nem	Igen
1.	Ismeri a Peano axiómákat.		
2.	Ismeri a teljes indukció elvét.		
3.	Tudja, mit jelent egy halmaz lezárása egy műveletre nézve.		
4.	Tud mutatni igazoltan nem racionális számot.		
5.	Tudja jellemezni a megszámlálható számosságot.		
6.	Igazolni tudja, hogy a valós számok halmaza nem megszámlálható.		

2.5. Relációk és függvények

2.5.1. Tanulási feladatok

Tartalom:

- relációk, ábrázolásuk és tulajdonságaik;
- függvények, műveletek absztrakt függvényekkel

A tematikus egység tanulási eredményei:

A hallgató ismeri:

- a relációk fogalmát és ábrázolási módjait;
- a relációk tulajdonságait;
- a függvény mint speciális reláció fogalmát és műveleteit.

A hallgató képes legyen:

- megállapítani egy reláció tulajdonságait;
- megállapítani egy függvény absztrakt tulajdonságait.

Szükséges eszközök, anyagok:

- A hallgatók felkészüléséhez felhasználható szakirodalom (jegyzet, tankönyv, egyéb források és segédanyagok:

Kötelező:

- Bánhegyesiné Topor G., Bánhegyesi Z.: Matematika – Nem matematika szakosoknak, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Ajánlott:

- Kalmárné Németh Márta, Katonáné Horváth Eszter, Kámán Tamás: Diszkrét matematikai feladatok, Polygon.
- Szendrei Ágnes: Diszkrét matematika, Polygon.
- Kapcsolódó internetes források.
- Egyebek: füzet, toll.



Tanóra (Kontaktóra) (1 kontaktóra = 45 perc)			Egyéni hallgatói munkaóra óra (1 egyéni hallgatói munkaóra = 60 perc)		
Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók	Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók
2 óra	Reláció mint halmazok direkt szorzatának részhalmaza, ábrázolási módok, tulajdonságok megismerése. Függvények mint speciális relációk, függvények tulajdonságai és absztrakt műveleteik megismerése.	A definíciók sorozatában az általánostól (direkt szorzat) a speciális felé való haladás (bijektív függvények)!	2 óra	Ismételje át az órán tanult elveket, alapfogalmakat Tekintse át az órán megoldott feladatokat!	A definíciók sorozatában az általánostól (direkt szorzat) a speciális felé való haladás (bijektív függvények)!



2.5.2. Önellenőrző feladatok

Definiálja a reláció fogalmát!

Sorolja fel a relációk ábrázolási módjait!

Sorolja fel és definiálja a relációk tulajdonságait!

Határozza meg az ekvivalenciarelációk és az osztályozások közötti kapcsolatot!

Mutassa meg, hogy minden megszámlálható halmaz jólrendezhető!

Adja meg a tagfüggvények tulajdonságaival, hogy mikor injektív vagy szürjektív két függvény konvolúciója!

2.5.3. Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz

Helyesen definiálja a reláció fogalmát. (5 pont)

Helyesen adja meg a relációk ábrázolási módjait. (5 pont)

Helyesen adja meg a relációk tulajdonságait. (15 pont)

Helyesen határozza meg az ekvivalenciarelációk és az osztályozások közötti kapcsolatot. (10 pont)

Igazolja, hogy minden megszámlálható halmaz jólrendezhető. (5 pont)

Jól értelmezi az összetett függvény tulajdonságainak szükséges és elegendő feltételeit. (10 pont)

Az önellenőrzés értékelése:

Maximálisan elérhető pontszám: 50 pont. A sikeres teljesítéshez több, mint 40%-os (20 pont) teljesítés szükséges.

20 pontig: elégtelen (1)

30 pontig: elégséges (2)

37 pontig: közepes (3)

45 pontig: jó (4)

50 pontig: jeles (5)

2.5.4. Otthoni feladatok megoldása

2.5.5. Hallgatói teljesítményértékelő lap

Ellenőrizze, hogy elvégezte-e a tematikus egység valamennyi feladatát! Minden kérdésnél tegyen egy X-et a leginkább megfelelő rovatba, tehát értékelje saját maga a feladat végrehajtását. Ha a felsoroltak közül valamelyik feladat teljesítése nem történt meg vagy lehetetlen volt a teljesítése, tegyen X-et a "Nem" oszlopba.

		Nem	Igen
1.	Ismeri a reláció fogalmát.		
2.	Ismeri a relációk ábrázolási módjait.		
3.	Ismeri a relációk tulajdonságait.		
4.	Ismeri az ekvivalenciarelációk és az osztályozások közötti kapcsolatot.		
5.	Tudja igazolni, hogy minden megszámlálható halmaz jólrendezhető.		
6.	Ismeri az összetett függvény tulajdonságainak szükséges és elegendő feltételeit.		

2.6. Kijelentéslogika I.

2.6.1. Tanulási feladatok

Tartalom:

- állítás fogalma;
- logikai műveletek;
- de Morgan azonosságok;
- logikai műveletek felírása a de Morgan bázisban.

A tematikus egység tanulási eredményei:

A hallgató ismeri:

- a logikai műveletek igazságtáblázatait;
- a de Morgan azonosságokat.

A hallgató képes legyen:

- eldönteni egy állításról, hogy az logikai kijelentés-e;
- kiértékelni logikai kifejezéseket;
- felírni a logikai műveleteket a de Morgan bázisban;

Szükséges eszközök, anyagok:

- A hallgatók felkészüléséhez felhasználható szakirodalom (jegyzet, tankönyv, egyéb források és segédanyagok):

Kötelező:

- Bánhegyesiné Topor G., Bánhegyesi Z.: Matematika – Nem matematika szakosoknak, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Ajánlott:

- Kalmárné Németh Márta, Katonáné Horváth Eszter, Kámán Tamás: Diszkrét matematikai feladatok, Polygon.
- Szendrei Ágnes: Diszkrét matematika, Polygon.
- Kapcsolódó internetes források.
- Egyebek: füzet, virgács, toll.



Tanóra (Kontaktóra) (1 kontaktóra = 45 perc)			Egyéni hallgatói munkaóra óra (1 egyéni hallgatói munkaóra = 60 perc)		
Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók	Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók
2 óra	Ismerje a logikai állítás deinícióját, tulajdonságait! Sorolja fel a logikai műveleteket, adja meg őket igazságtáblázataikkal! Írja fel a de Morgan azonosságokat! Adja meg a logikai műveleteket a de Morgan bázisban!	A de Morgan bázisból elhagyva a diszjunkciót vagy a konjunciót, a maradék két művelettel is felírható az össze többi!	2 óra	Ismételje át az órán tanult elveket, alapfogalmakat Tekintse át az órán megoldott feladatokat! Írja fel a műveleteket a de Morgan bázis csupán két műveletével!	–



2.6.2. Önellenőrző feladatok

Definiálja a logikai állítás fogalmát!

Adja meg a logikai műveletek igazságtáblázataikkal!

Írja fel a de Morgan azonosságokat!

Adja meg az egyes logikai műveleteket a de Morgan bázis műveletei segítségével!

2.6.3. Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz

Helyesen definiálja a logikai állítás fogalmát. (5 pont)

A logikai műveletek igazságtáblázatait jól adja meg. (20 pont)

Helyesen írja fel a de Morgan azonosságokat. (10 pont)

Az egyes logikai műveleteket jól írja fel a de Morgan bázis műveletei. (15 pont)

Az önellenőrzés értékelése:

Maximálisan elérhető pontszám: 50 pont. A sikeres teljesítéshez több, mint 40%-os (20 pont) teljesítés szükséges.

20 pontig: elégtelen (1)

30 pontig: elégséges (2)

37 pontig: közepes (3)

45 pontig: jó (4)

50 pontig: jeles (5)

2.6.4. Otthoni feladatok megoldása

2.6.5. Hallgatói teljesítményértékelő lap

Ellenőrizze, hogy elvégezte-e a tematikus egység valamennyi feladatát! Minden kérdésnél tegyen egy X-et a leginkább megfelelő rovatba, tehát értékelje saját maga a feladat végrehajtását. Ha a felsoroltak közül valamelyik feladat teljesítése nem történt meg vagy lehetetlen volt a teljesítése, tegyen X-et a "Nem" oszlopba.

		Nem	Igen
1.	Ismeri a logikai állítás fogalmát.		
2.	Ismeri logikai műveletek igazságtáblázatait.		
3.	Ismeri a de Morgan azonosságokat.		
4.	Fel tudja írni az egyes logikai műveleteket a de Morgan bázis műveletei segítségével.		

2.7. Kijelentéslogika II.

2.7.1. Tanulási feladatok

Tartalom:

- logikai függvények;
- normálformák;
- teljes függvényrendszerek;
- n-bites összeadó.

A tematikus egység tanulási eredményei:

A hallgató ismeri:

- a logikai függvények fogalmát;
- a normálformák fogalmát;
- a teljes függvényrendszerek fogalmát.

A hallgató képes legyen:

- felírni tetszőleges függvényt diszjunktív normálformájával;
- felírni tetszőleges függvényt konjunktív normálformájával;
- felírni minden logikai műveletet egyelemű teljes függvényrendszerrel.

Szükséges eszközök, anyagok:

- A hallgatók felkészüléséhez felhasználható szakirodalom (jegyzet, tankönyv, egyéb források és segédanyagok):

Kötelező:

- Bánhegyesiné Topor G., Bánhegyesi Z.: Matematika – Nem matematika szakosoknak, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Ajánlott:

- Kalmárné Németh Márta, Katonáné Horváth Eszter, Kámán Tamás: Diszkrét matematikai feladatok, Polygon.
- Szendrei Ágnes: Diszkrét matematika, Polygon.
- Kapcsolódó internetes források.
- Egyebek: füzet, toll.



Tanóra (Kontaktóra) (1 kontaktóra = 45 perc)			Egyéni hallgatói munkaóra óra (1 egyéni hallgatói munkaóra = 60 perc)		
Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók	Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók
2 óra	Ismerje meg a logikai függvény fogalmát! Ismerje meg a diszjunktív és konjunktív normálformákat és azok felírása, képzési módját! Ismerje meg a teljes függvényrendszerek körét! Ismerje meg az n-bites összeadó működési elvét!	Egyelemű teljes függvényrendszerek jelentősége a félvezetőiparban!	2 óra	Ismételje át az órán tanult elveket, alapfogalmakat Tekintse át az órán megoldott feladatokat! Írja fel a műveleteket a de Morgan bázis csupán két műveletével!	Mikor érdemes diszjunktív, és mikor konjunktív normálformát alkalmazni!



2.7.2. Önellenőrző feladatok

Adja meg a logikai függvény definícióját!
Adja meg a diszjunktív normálforma alakját!
Adja meg a konjunktív normálforma alakját!
Sorolja fel az ismert teljes függvényrendszereket!
Rajzolja fel az n-bites összeadó sémáját!

2.7.3. Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz

Helyesen adja meg a logikai függvény definícióját. (5 pont)
Helyesen adja meg a diszjunktív normálforma alakját. (10 pont)
Helyesen adja meg a konjunktív normálforma alakját. (10 pont)
Helyesen sorolja fel az ismert teljes függvényrendszereket. (15 pont)
Helyesen rajzolja fel az n-bites összeadó sémáját. (10 pont)

Az önellenőrzés értékelése:

Maximálisan elérhető pontszám: 50 pont. A sikeres teljesítéshez több, mint 40%-os (20 pont) teljesítés szükséges.

20 pontig: elégtelen (1)
30 pontig: elégséges (2)
37 pontig: közepes (3)
45 pontig: jó (4)
50 pontig: jeles (5)

2.7.4. Otthoni feladatok megoldása

2.7.5. Hallgatói teljesítményértékelő lap

Ellenőrizze, hogy elvégezte-e a tematikus egység valamennyi feladatát! Minden kérdésnél tegyen egy X-et a leginkább megfelelő rovatba, tehát értékelje saját maga a feladat végrehajtását. Ha a felsoroltak közül valamelyik feladat teljesítése nem történt meg vagy lehetetlen volt a teljesítése, tegyen X-et a "Nem" oszlopba.

		Nem	Igen
1.	Ismeri a logikai függvény definícióját.		
2.	Ismeri a diszjunktív normálforma alakját.		
3.	Ismeri a konjunktív normálforma alakját.		
4.	Fel tudja sorolni az ismert teljes függvényrendszereket.		
5.	Fel tudja rajzolni az n-bites összeadó sémáját		

2.8. Gráfelmélet

2.8.1. Tanulási feladatok

Tartalom:

- gráfelméleti alapfogalmak, gráfok ábrázolása;
- élek és csúcsok közti összefüggések, klasszikus bejárások;
- fagráfok (szabad fák és gyökeres fák).

A tematikus egység tanulási eredményei:

A hallgató ismeri:

- a gráfelméleti alapfogalmakat;

A hallgató képes legyen:

- alkalmazni a gráfok élei és csúcsai közti összefüggéseket;
- elkészíteni egy gráf Euler-vonalát.

Szükséges eszközök, anyagok:

- A hallgatók felkészüléséhez felhasználható szakirodalom (jegyzet, tankönyv, egyéb források és segédanyagok):

Kötelező:

- Bánhegyesiné Topor G., Bánhegyesi Z.: Matematika – Nem matematika szakosoknak, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Ajánlott:

- Kalmárné Németh Márta, Katonáné Horváth Eszter, Kámán Tamás: Diszkrét matematikai feladatok, Polygon.
 - Szendrei Ágnes: Diszkrét matematika, Polygon.
 - Kapcsolódó internetes források.
- Egyebek: füzet, toll.



Tanóra (Kontaktóra) (1 kontaktóra = 45 perc)			Egyéni hallgatói munkaóra óra (1 egyéni hallgatói munkaóra = 60 perc)		
Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók	Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók
2 óra	Ismerje a gráfelméleti alapfogalma- kat! Ismerje a gráfok élei és csúcsai közti összefüggéseket! Ismerje a klasszikus bejárásokat!	Euler-vonalak létezésének szükséges és elegendő feltételei!	2 óra	Ismételje át az órán tanult elveket, alapfogalmakat Tekintse át az órán megoldott felada- tokat!	Szabad fák és gyökeres fák közti kü- lönbség!



2.8.2. Önellenőrző feladatok

Adja meg a gráfokkal kapcsolatos alapfogalmak definícióit!
Adja meg a gráfok élei és csúcsai közti összefüggéseket!
Adja meg a fagráfokkal kapcsolatos fogalmakat és összefüggéseket!

2.8.3. Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz

Helyesen adja meg a gráfokkal kapcsolatos alapfogalmak definícióit. (15 pont)
Helyesen adja meg a gráfok élei és csúcsai közti összefüggéseket. (20 pont)
Helyesen adja meg a fagráfokkal kapcsolatos fogalmakat és összefüggéseket. (15 pont)

Az önellenőrzés értékelése:

Maximálisan elérhető pontszám: 50 pont. A sikeres teljesítéshez több, mint 40%-os (20 pont) teljesítés szükséges.

20 pontig: elégtelen (1)
30 pontig: elégséges (2)
37 pontig: közepes (3)
45 pontig: jó (4)
50 pontig: jeles (5)

2.8.4. Otthoni feladatok megoldása

2.8.5. Hallgatói teljesítményértékelő lap

Ellenőrizze, hogy elvégezte-e a tematikus egység valamennyi feladatát! Minden kérdésnél tegyen egy X-et a leginkább megfelelő rovatba, tehát értékelje saját maga a feladat végrehajtását. Ha a felsoroltak közül valamelyik feladat teljesítése nem történt meg vagy lehetetlen volt a teljesítése, tegyen X-et a "Nem" oszlopba.

		Nem	Igen
1.	Ismeri a gráfokkal kapcsolatos alapfogalmak definícióit.		
2.	Ismeri a gráfok élei és csúcsai közti összefüggéseket.		
3.	Ismeri a fagráfokkal kapcsolatos fogalmakat és összefüggéseket.		

2.9. Lineáris algebra I.

2.9.1. Tanulási feladatok

Tartalom:

- lineáris egyenletrendszerek;
- másod- és harmadrendű determinánsok;
- a Cramer-szabály.

A tematikus egység tanulási eredményei:

A hallgató ismeri:

- a másod- és harmadrendű determináns fogalmát;
- a Cramer szabályt.

A hallgató képes legyen:

- kiszámolni másod- és harmadrendű determinánsokat;
- megoldani két- és háromismeretlenes lineáris egyenletrendszereket a Cramer szabály segítségével..

Szükséges eszközök, anyagok:

- A hallgatók felkészüléséhez felhasználható szakirodalom (jegyzet, tankönyv, egyéb források és segédanyagok:

Kötelező:

- Bánhegyesiné Topor G., Bánhegyesi Z.: Matematika – Nem matematika szakosoknak, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Ajánlott:

- Kalmárné Németh Márta, Katonáné Horváth Eszter, Kámán Tamás: Diszkrét matematikai feladatok, Polygon.
- Szendrei Ágnes: Diszkrét matematika, Polygon.
- Kapcsolódó internetes források.
- Egyebek: füzet, toll.



EFOP-3.4.3-16-2016-00014



Tanóra (Kontaktóra) (1 kontaktóra = 45 perc)			Egyéni hallgatói munkaóra óra (1 egyéni hallgatói munkaóra = 60 perc)		
Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók	Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók
2 óra	Ismerje a lineáris egyenletrendszerek megoldási módszereit! Ki tudja számolni a másod- és harmadrendű determinánsokat! Tudja alkalmazni a Cramer szabályt!	–	2 óra	Ismételje át az órán tanult elveket, alapfogalmakat Tekintse át az órán megoldott feladatokat!	Mit jelenthet, ha a rendszer determinánsa eltűnik?



2.9.2. Önellenőrző feladatok

Mutassa meg, hogy hogyan kell kiszámolni egy másodrendű determinánst!
Mutassa meg, hogy hogyan kell kiszámolni egy harmadrendű determinánst!
Mutassa meg, hogy hogyan kell alkalmazni a Cramer szabályt!

2.9.3. Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz

Helyesen ismerteti a másodrendű determináns kiszámításának menetét. (10 pont)
Helyesen ismerteti a harmadrendű determináns kiszámításának menetét. (15 pont)
Helyesen értelmezi és alkalmazza a Cramer szabályt. (25 pont)

Az önellenőrzés értékelése:

Maximálisan elérhető pontszám: 50 pont. A sikeres teljesítéshez több, mint 40%-os (20 pont) teljesítés szükséges.

20 pontig: elégtelen (1)
30 pontig: elégséges (2)
37 pontig: közepes (3)
45 pontig: jó (4)
50 pontig: jeles (5)

2.9.4. Otthoni feladatok megoldása

2.9.5. Hallgatói teljesítményértékelő lap

Ellenőrizze, hogy elvégezte-e a tematikus egység valamennyi feladatát! Minden kérdésnél tegyen egy X-et a leginkább megfelelő rovatba, tehát értékelje saját maga a feladat végrehajtását. Ha a felsoroltak közül valamelyik feladat teljesítése nem történt meg vagy lehetetlen volt a teljesítése, tegyen X-et a "Nem" oszlopba.

		Nem	Igen
1.	Ismeri a másodrendű determináns kiszámításának menetét.		
2.	Ismeri a harmadrendű determináns kiszámításának menetét.		
3.	Ismeri a Cramer szabály alkalmazásának módját.		

2.10. Lineáris algebra II.

2.10.1. Tanulási feladatok

Tartalom:

- determinánsok általános fogalma;
- determinánsok tulajdonságai;
- aldeterminánsok;
- kifejtési tétel.

A tematikus egység tanulási eredményei:

A hallgató ismeri:

- a determinánsok általános fogalmát;
- a determinánsok tulajdonságait.
- az aldeterminánsok fogalmát;
- a kifejtési tételt

A hallgató képes legyen:

- tetszőleges determinánst kiszámítani.

Szükséges eszközök, anyagok:

- A hallgatók felkészüléséhez felhasználható szakirodalom (jegyzet, tankönyv, egyéb források és segédanyagok:

Kötelező:

- Bánhegyesiné Topor G., Bánhegyesi Z.: Matematika – Nem matematika szakosoknak, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Ajánlott:

- Kalmárné Németh Márta, Katonáné Horváth Eszter, Kámán Tamás: Diszkrét matematikai feladatok, Polygon.
- Szendrei Ágnes: Diszkrét matematika, Polygon.
- Kapcsolódó internetes források.
- Egyebek: füzet, toll.



Tanóra (Kontaktóra) (1 kontaktóra = 45 perc)			Egyéni hallgatói munkaóra óra (1 egyéni hallgatói munkaóra = 60 perc)		
Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók	Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók
2 óra	Ismeri a determinánsok fogalmát! Ismeri a determinánsok tulajdonságait! Ismeri az aldetermináns fogalmát! Ismeri és alkalmazza a kifejtési tételt.	Sakktábla szabály!	2 óra	Ismételje át az órán tanult elveket, alapfogalmakat Tekintse át az órán megoldott feladatokat! Írja fel a determinánsok tulajdonságait oszlopokra!	A másod- és harmadrendű determinánsokról tanultak összehasonlítása az általános definícióval, tulajdonságokkal.



2.10.2. Önellenőrző feladatok

Sorolja fel a determinánsok tulajdonságait!

Adja meg adott elemhez tartozó alldetermináns kiszámításának módját!

Mondja ki a kifejtési tételt!

2.10.3. Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz

Helyesen sorolja fel a determinánsok tulajdonságait. (30 pont)

Helyesen adja meg adott elemhez tartozó alldetermináns kiszámításának módját. (10 pont)

Helyesen mondja ki a kifejtési tételt. (10 pont)

Az önellenőrzés értékelése:

Maximálisan elérhető pontszám: 50 pont. A sikeres teljesítéshez több, mint 40%-os (20 pont) teljesítés szükséges.

20 pontig: elégtelen (1)

30 pontig: elégséges (2)

37 pontig: közepes (3)

45 pontig: jó (4)

50 pontig: jeles (5)

2.10.4. Otthoni feladatok megoldása

2.10.5. Hallgatói teljesítményértékelő lap

Ellenőrizze, hogy elvégezte-e a tematikus egység valamennyi feladatát! Minden kérdésnél tegyen egy X-et a leginkább megfelelő rovatba, tehát értékelje saját maga a feladat végrehajtását. Ha a felsoroltak közül valamelyik feladat teljesítése nem történt meg vagy lehetetlen volt a teljesítése, tegyen X-et a "Nem" oszlopba.

		Nem	Igen
1.	Ismeri a determinánsok tulajdonságait.		
2.	Ismeri az adott elemhez tartozó aldetermináns kiszámításának módját.		
3.	Ismeri a kifejtési tételt.		

2.11. Lineáris algebra III.

2.11.1. Tanulási feladatok

Tartalom:

- mátrixok, speciális mátrixok;
- műveletek mátrixokkal (szorzás skalárral, összeadás, mátrixszorzás, inverz mátrix).

A tematikus egység tanulási eredményei:

A hallgató ismeri:

- a mátrix fogalmát;
- a speciális mátrixokat.

A hallgató képes legyen:

- mátrixműveletek elvégzésére (szorzás skalárral, összeadás, mátrixszorzás, inverz mátrix).

Szükséges eszközök, anyagok:

- A hallgatók felkészüléséhez felhasználható szakirodalom (jegyzet, tankönyv, egyéb források és segédanyagok):

Kötelező:

- Bánhegyesiné Topor G., Bánhegyesi Z.: Matematika – Nem matematika szakosoknak, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Ajánlott:

- Kalmárné Németh Márta, Katonáné Horváth Eszter, Kámán Tamás: Diszkrét matematikai feladatok, Polygon.
 - Szendrei Ágnes: Diszkrét matematika, Polygon.
 - Kapcsolódó internetes források.
- Egyebek: füzet, toll.



EFOP-3.4.3-16-2016-00014

Tanóra (Kontaktóra) (1 kontaktóra = 45 perc)			Egyéni hallgatói munkaóra óra (1 egyéni hallgatói munkaóra = 60 perc)		
Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók	Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók
2 óra	Ismeri a mátrixokat és a speciális mátrixokat! Ismeri a mátrixműveleteket (szorzás skalárral, összeadás, mátrixszorzás, inverz mátrix)!	Mátrixműveletek tulajdonságai!	2 óra	Ismételje át az órán tanult elveket, alapfogalmakat Tekintse át az órán megoldott feladatokat!	Inverz mátrix létezése!



2.11.2. Önellenőrző feladatok

Ismertesse a mátrixokkal kapcsolatos fogalmakat!

Sorolja fel, hogy milyen speciális mátrixokat ismer!

Ismertesse a mátrix skalárral való szorzásának módját, és a művelet tulajdonságait!

Ismertesse a mátrixok összeadásának módját, és a művelet tulajdonságait!

Ismertesse a mátrixszorzás módját, és a művelet tulajdonságait!

Ismertesse a mátrixok inverzének fogalmát!

2.11.3. Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz

Helyesen ismerteti a mátrixokkal kapcsolatos fogalmakat. (5 pont)

Helyesen sorolja fel a tanult speciális mátrixokat. (10 pont)

Helyesen ismerteti a mátrix skalárral való szorzásának módját, és a művelet tulajdonságait. (10 pont)

Helyesen ismerteti a mátrixok összeadásának módját, és a művelet tulajdonságait. (10 pont)

Helyesen ismerteti a mátrixszorzás módját, és a művelet tulajdonságait. (10 pont)

Helyesen ismerteti a mátrixok inverzének fogalmát. (5 pont)

Az önellenőrzés értékelése:

Maximálisan elérhető pontszám: 50 pont. A sikeres teljesítéshez több, mint 40%-os (20 pont) teljesítés szükséges.

20 pontig: elégtelen (1)

30 pontig: elégséges (2)

37 pontig: közepes (3)

45 pontig: jó (4)

50 pontig: jeles (5)

2.11.4. Otthoni feladatok megoldása

2.11.5. Hallgatói teljesítményértékelő lap

Ellenőrizze, hogy elvégezte-e a tematikus egység valamennyi feladatát! Minden kérdésnél tegyen egy X-et a leginkább megfelelő rovatba, tehát értékelje saját maga a feladat végrehajtását. Ha a felsoroltak közül valamelyik feladat teljesítése nem történt meg vagy lehetetlen volt a teljesítése, tegyen X-et a "Nem" oszlopba.

		Nem	Igen
1.	Ismeri a mátrixokkal kapcsolatos fogalmakat.		
2.	Fel tudja sorolni a tanult speciális mátrixokat		
3.	Ismeri a mátrix skalárral való szorzásának módját, és a művelet tulajdonságait.		
4.	Ismeri a mátrixok összeadásának módját, és a művelet tulajdonságait.		
5.	Ismeri a mátrixszorzás módját, és a művelet tulajdonságait.		
6.	Ismeri a mátrixok inverzének fogalmát.		

2.12. Lineáris algebra IV.

2.12.1. Tanulási feladatok

Tartalom:

- lineáris egyenletrendszerek felírása mátrixokkal;
- lineáris egyenletrendszerek numerikus megoldása Gauss eliminációval;
- lineáris egyenletrendszerek numerikus megoldása Gauss-Jordan eliminációval;
- mátrixok invertálása Gauss eliminációval

A tematikus egység tanulási eredményei:

A hallgató ismeri:

- az egyenletrendszerek mátrixos felírási módját.

A hallgató képes legyen:

- lineáris egyenletrendszerek numerikus megoldására Gauss eliminációval;
- lineáris egyenletrendszerek numerikus megoldására Gauss-Jordan eliminációval;
- mátrixok invertálására Gauss eliminációval

Szükséges eszközök, anyagok:

- A hallgatók felkészüléséhez felhasználható szakirodalom (jegyzet, tankönyv, egyéb források és segédanyagok):

Kötelező:

- Bánhegyesiné Topor G., Bánhegyesi Z.: Matematika – Nem matematika szakosoknak, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Ajánlott:

- Kalmárné Németh Márta, Katonáné Horváth Eszter, Kámán Tamás: Diszkrét matematikai feladatok, Polygon.
- Szendrei Ágnes: Diszkrét matematika, Polygon.
- Kapcsolódó internetes források.
- Egyebek: füzet, toll.



Tanóra (Kontaktóra) (1 kontaktóra = 45 perc)			Egyéni hallgatói munkaóra óra (1 egyéni hallgatói munkaóra = 60 perc)		
Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók	Ren- delke- zésre álló idő- tartam	Tanulási tevékenység	Különleges instrukciók
2 óra	Ismeri a lineáris egyenletrendszerek mátrixos alakját! Meg tudja oldani a lineáris egyenletrendszereket Gauss és Gauss-Jordan eliminációval! Képes mátrixot invertálni Gauss eliminációval!	Főelemkiválasztás!	2 óra	Ismételje át az órán tanult elveket, alapfogalmakat Tekintse át az órán megoldott feladatokat!	Hogyan algoritmizálhatók az eliminációs módszerek?



2.12.2. Önellenőrző feladatok

Írja fel egy lineáris egyenletrendszer mátrixos alakját!

Ismertesse lineáris egyenletrendszerek numerikus megoldását Gauss eliminációval!

Ismertesse lineáris egyenletrendszerek numerikus megoldását Gauss-Jordan eliminációval!

Ismertesse mátrixok invertálását Gauss eliminációval!

2.12.3. Megoldókulcs az önellenőrző feladatokhoz

Helyesen írja fel egy lineáris egyenletrendszer mátrixos alakját. (5 pont)

Helyesen ismerteti lineáris egyenletrendszerek numerikus megoldását Gauss eliminációval. (15 pont)

Helyesen ismerteti lineáris egyenletrendszerek numerikus megoldását Gauss-Jordan eliminációval. (15 pont)

Helyesen ismerteti mátrixok invertálását Gauss eliminációval. (15 pont)

Az önellenőrzés értékelése:

Maximálisan elérhető pontszám: 50 pont. A sikeres teljesítéshez több, mint 40%-os (20 pont) teljesítés szükséges.

20 pontig: elégtelen (1)

30 pontig: elégséges (2)

37 pontig: közepes (3)

45 pontig: jó (4)

50 pontig: jeles (5)

2.12.4. Otthoni feladatok megoldása

2.12.5. Hallgatói teljesítményértékelő lap

Ellenőrizze, hogy elvégezte-e a tematikus egység valamennyi feladatát! Minden kérdésnél tegyen egy X-et a leginkább megfelelő rovatba, tehát értékelje saját maga a feladat végrehajtását. Ha a felsoroltak közül valamelyik feladat teljesítése nem történt meg vagy lehetetlen volt a teljesítése, tegyen X-et a "Nem" oszlopba.

		Nem	Igen
1.	Ismeri a lineáris egyenletrendszerek mátrixos alakját.		
2.	Ismeri a lineáris egyenletrendszerek numerikus megoldását Gauss eliminációval.		
3.	Ismeri a lineáris egyenletrendszerek numerikus megoldását Gauss-Jordan eliminációval.		
4.	Ismeri a mátrixok invertálását Gauss eliminációval.		