

**Ե.13.05 - ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՄՈԴԵԼԱՎՈՐՈՒՄ, ԹՎԱՅԻՆ  
ՄԵԹՈԴՆԵՐ ԵՎ ԾՐԱԳՐԵՐԻ ՀԱՄԱԼԻՐՆԵՐ**

**1. ԳԾԱՅԻՆ ՀԱՆՐԱՀԱՇՎԻ ԵՎ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՀԱՆՐԱՀԱՇՎԻ ՏԱՐԻՐԵՐ,  
ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐԻ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ԱՆԱԼԻԶԻ  
ՏԱՐԻՐԵՐ**

Մետրիկական և նորմավորված տարածություններ: Սահմաններ, դիֆերենցում, ինտեգրում: Անընդհատ արտապատկերումներ: Գծային ֆունկցիոնալներ և օպերատորներ: Ֆուրյեի շարքեր: Բնութագրիչ և մինիմալ բազմանդամներ, գծային տարածություններ և գծային ձևափոխություններ: Հանրահաշվական հավասարումների համակարգեր, լուծման եղանակները: Հասարակ իտերացիաների մեթոդը: Նյուտոնի մեթոդը: Գծային հանրահաշվական հավասարումների համակարգերի լուծման ուղիղ և իտերացիաների մեթոդները: Հարաբերություններ, խմբեր, օղակներ, դաշտեր: Թվերի տեսության տարրեր:

**2. ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ԾՐԱԳՐԱՎՈՐՈՒՄ**

Գծային ծրագրավորման խնդիրներ: Երկակիություն, երկակի խնդիրներ: Գծային ծրագրավորման խնդիրների լուծման եղանակները: Մատրիցային խաղեր, խառը ստրատեգիաներ, խաղի լուծումը, գոյության թեորեմը: Մատրիցային խաղերի և գծային ծրագրավորման խնդիրների համարժեքությունը:

Պայմանական և ոչ պայմանական օպտիմալացման խնդիրներ, դրանց դասակարգումը: Ուռուցիկ ծրագրավորում: Մինիմաքսի խնդիրներ, հանգեցման եղանակները: Դինամիկ ծրագրավորում:

**3. ՀԱՎԱՆԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ, ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ  
ՎԻՃԱԿԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԻՆՖՈՐՄԱՑԻԱՅԻ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ  
ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐ**

Հավանականային բաշխումների դասերը և դրանց բնութագրիչները (երկանդամային, երկրաչափական, Պուասոնի, հավասարաչափ, ցուցային, նորմալ): Մաթեմատիկական վիճակագրության հիմնական խնդիրները, թեորեմ առանց վերադարձի նմուշի սպասելիի և ցրվածքի մասին: Վիճակագրական գնահատականներ և դրանց հատկությունները: Մոմենտների և մաքսիմալ ճշմարտանմանության եղանակները: Վիճակագրական վարկածների ստուգումը, Նեյման-Պիրսոնի լեմման, ստուգման գործընթացը: Վստահելիության միջակայքը նորմալ բաշխման դեպքում: Գծային զույգային հարաբերակցություն (կորելյացիա) քանակական մեծությունների միջև: Ինֆորմացիայի քանակի և էնտրոպիայի շենոնյան սահմանումները, Կուլբակի-Լեյբլերի ինֆորմացիոն տարամիտությունը:

#### **4. ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՏՐԱՄԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ, ԱԼԳՈՐԻԹՄՆԵՐԻ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԱՎՏՈՄԱՏՆԵՐԻ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐՐԵՐ**

Արտածելի բանաձևեր: Դեդուկցիայի թեորեմը: Ասույթների տեսության անհակասականության մասին թեորեմը: Ասույթների տեսության լրիվության մասին թեորեմը: Քվանտորներ և դրանց մեկնաբանումը տիրույթներում: Պարզագույն անդրադարձ (ռեկուրենտ) ֆունկցիաների վերջավոր գումարների մասին թեորեմը: Մաժորացվող ոչ բացահայտ ֆունկցիաների մասին թեորեմը: Ռոբինսոնի թեորեմը: Ալգորիթմի գաղափարի ճշգրտումներ: Թյուրինգի մեքենաներ: Վերջավոր ավտոմատների տեսություն: Անալիզի և սինթեզի թեորեմները, ավտոմատների մինիմալացումը: Կոնտեքստից անկախ լեզուներ և պահունակային ավտոմատներ:

## **5. ԴԻՍԿՐԵՏ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ՏԱՐԻԵՐ, ԿՈՂԱՎՈՐՄԱՆ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ, ԳԱՂՏՆԱԳՐՈՒՄ**

Մաթեմատիկական տրամաբանության ֆունկցիաներ, մոդելներ և բանաձևեր, մինիմալացում: Պոստի թեորեմը: Ֆունկցիոնալ տարրերով սխեմաների մոդելներ և գնահատականներ: Տրամաբանական մոդելավորման լեզուներ: Դուրս բերման ավտոմատացում, փորձագիտական համակարգեր: Ավտոմատային ցանցեր: Վանդակային ավտոմատներ: Վերջավոր ավտոմատների մոդելավորումը ավտոմատային ցանցերի միջոցով: Հաշվարկային կոմբինատորիկա – տեղադրություններ, զուգորդություններ, տրոհումներ, մասնակի կարգեր: Կցման-արտաքսման սկզբունքը: Ծնող ֆունկցիաներ: Կարգավորված բազմություններ: Դիվորթի թեորեմը: Շպերների թեորեմը միավոր խորանարդի համար: Մյոբիուսի ֆունկցիան և շրջման բանաձևը:

Ծառեր: Արմատով, ոչ իզոմորֆ ծառերի քանակի ծնող ֆունկցիան: Գրաֆի կմախքային ծառերի քանակը: Կշիռ ունեցող կողերով գրաֆում նվազագույն կշռով կմախքային ծառի և կարճագույն ճանապարհ գտնելու ալգորիթմները:  $m$ -ար ծառեր, նվազագույն երկարությամբ  $m$ -ար ծառի կառուցման Հոֆմանի ալգորիթմը:

Գրաֆի ներկման թիվ, գնահատականներ դրա համար: Գծային հատվածային կողեր, դրանց կառուցման եղանակները: Հեմմինգի, Գոլեյի, Բուուգ-Չոուդիուրի-Հոկվինգեմի կողերը: Վարչամովի-Ջիլբերտի սահմանը:

Գաղտնագրման գաղափարը և հիմնական կիրառությունները, համաչափ գաղտնագրային համակարգեր, հոսքային և հատվածային գաղտնագրեր, անհամաչափ գաղտնագրային համակարգեր, գաղտնակայունության գնահատումը:

## **6. ՀԱՇՎՈՂԱԿԱՆ ԱԼԳՈՐԻԹՄՆԵՐ ԵՎ ԻՆՖՈՐՄԱՑԻՈՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ**

Հաշվողական մոդելներ և բարդության գնահատականներ: Բազմանդամային ժամանակում իրացվող ալգորիթմներ: Խնդիրների P և NP դասերը: Կուկի թեորեմը: NP լրիվ խնդիրները:

Տվյալների հենքեր" ստորադասային, ցանցային, ռեյացիոն և օբյեկտ-կողմնորոշված մոդելներ (ցուցակներ, հերթեր, ստեկներ): Բաշխված և միասնականացված տվյալների հենքեր: Գիտելիքների հենքի գաղափարը: Տվյալների հենքի հարցումների SQL լեզուն:

Թվերի արագ բազմապատկման ալգորիթմները: Մատրիցների բազմապատկման Շտրասենի ալգորիթմը: Ֆուրյեի դիսկրետ ձևափոխությունը: Ֆուրյեի արագ ձևափոխության ալգորիթմը:

Արհեստական բանականության խնդիրները: Փորձագիտական համակարգերի և գիտելիքների հենքերի նախագծման հիմնական փուլերը: Բնական լեզուների քոմպիլյութերային մշակումը:

Պատկերների ճանաչողության խնդիրները և լուծման մեթոդները. թեստերի մեթոդը, նեյրոնային ցանցեր, Նովիկովի թեորեմը, գնահատականների հաշվարկման մոդելը, տրամաբանական անջատում՝ լրկալ ալգորիթմներ, PAC ուսուցում, VC չափողականություն և տվյալների պեղման մոդելներ: Թվային պատկերների և ազդանշանների համակարգչային ներկայացման ձևաչափերը" BMP, YUV և LHS:

Օրթոգոնալ արագ ձևափոխություններ" Ֆուրյեի, Հադամարի, Հաարի, կոսինուսային և սինուսային ձևափոխությունները:

## **7. ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՄՈԴԵԼԱՎՈՐՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐ ԵՎ ՀԱՇՎՈՂԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ**

Մաթեմատիկական մոդելավորումը և հաշվարկները գիտական հետազոտություններում: Մաթեմատիկական մոդելները ֆիզիկայում,

կենսաբանությունում, քիմիայում, տնտեսագիտությունում: Հաշվողական համակարգերի մոդելավորման խնդիրներ: Վիճակագրական իմիտացիոն մոդելավորում" մոդելների տեսակները, մոդելավորման փուլերը և փորձարկումների պլանավորումը: Իմիտացիոն մոդելավորման լեզուները, զանգվածային սպասարկման ցանցերի մոդելավորումը GPSS World մոդելավորման համակարգում:

Հաշվողական գիտափորձերի իրականացման հիմնադրույթները՝ մոդել, ալգորիթմ, ծրագիր: Թվային մեթոդներ, ֆունկցիոնալ կախվածությունների ինտերպոլացումը և մոտարկումը: Սովորական դիֆերենցիալ հավասարումների լուծման թվային մեթոդները, Ռունգե-Կուտտի մեթոդը: Թվային ինտեգրում և Մոնտե-Կառլոյի մեթոդը: Վերջավոր տարրերի մեթոդը:

Mathematica փաթեթի հիմնական հնարավորությունները:

Գիտափորձերի ավտոմատացման ապարատային միջոցներ: LabView տեխնոլոգիայի հիմնական սկզբունքները: Տվիչային ցանցերի կազմակերպումը:

## **8. ԾՐԱԳՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ ԵՎ ԲԱՐՁՐ ԱՐՏԱԴՐՈՂԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐԵՐ**

Հաշվողական համակարգերի ճարտարապետության գաղափարը: Ընդհանուր և բաշխված հիշողությամբ համակարգեր: Քոմպիյութերային ցանցերի կազմակերպման մեթոդները: Քոմպիյութերային ցանցերում հաղորդումների երթուղու ընտրման հնարավորությունները: Ցանցերի դասակարգումն ըստ ծավալի և տոպոլոգիայի: Տեղային և գլոբալ (internet) ցանցերի հիմնական ծառայությունները և հնարավորությունները: Ցանցային ընթացակարգի գաղափարը: OSI/ISO-ի յոթ մակարդակային մոդելը: TCP/IP ցանցային ճարտարապետության աշխատանքի և կազմակերպման հիմնական սկզբունքները:

Ծրագրերին ներկայացվող պահանջները" ապահովություն, տեղափոխելիություն, ճանաչելիություն: Օպերացիոն համակարգերի գործառույթները, կառուցվածքը և աշխատակարգերը" ընդհատումների համակարգ, հիշողության պաշտպանություն, վիրտուալ համակարգերում հասցեի ձևավորման մեխանիզմ, արտաքին սարքերի ղեկավարում, ֆայլային համակարգերի հիմնական տիպեր և բնութագրեր:

Ծրագրավորման համակարգերը և դրանց տիպային բաղադրիչները՝ լեզուներ, թարգմանիչ ծրագրեր, կապի խմբագիրներ, տեքստային խմբագիրներ: Զուգահեռ ծրագրավորման սկզբունքները: MPI հիմնօրինակ:

Գրիդային և կլաստերային միջավայրեր: Ծրագրային և ապարատային հիմնական գործիքները: Վիրտուալ կազմակերպությունները:

Ամպային հաշվումներ, ամպային հաշվումների տեսական հիմունքները: Ամպային ծառայությունների ընտրությունը, դրանց օգտագործման առավելությունները, թերությունները և ռիսկերի գնահատումը: Անձնական ամպ. կառուցման գաղափարախոսությունը, ճարտարապետությունը և կառավարման գործիքները: Ամպային հաշվման տեսական հիմունքները: Ամպային ծառայությունների օգտագործումը: Ինֆորմացիայի պահպանման ամպային համակարգերի կառուցման հիմունքները: Ամպային ծառայությունների հիմնական տեսակները (IaaS, PaaS, SaaS): Կիրառական ծրագրերի (application) միգրացիա դեպի ամպ:

## **ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

1. Дискретная математика и математические вопросы кибернетики. Под редакцией С.В.Яблонского и О.Б. Лупанова, т. 1. - М.: Наука, 2011.
2. Мальцев А., Алгоритмы и рекурсивные функции, - М.: Наука, 2011.
3. Հարությունյան Ե.Ա. և ուրիշներ, Հավանականություն և կիրառական վիճակագրություն: - Երևան: Գիտություն, 2000,

4. Հարությունյան Մ. Ե., Ինֆորմացիայի տեսության հիմունքներ: - Երևան: Ճարտարագետ, 2008.
5. Cover T., Thomas J., Elements of Information Theory. John Wiley & Co, N.-Y., 2008.
6. Huffman C., Pless V., Fundamentals of Error-Correcting Codes. Cambridge University Press, 2010.
7. Айгнер М. Комбинаторная теория. - М.: Мир, 2009.
8. Свами М., Тхуласираман К. Графы, сети и алгоритмы. - М.: Мир, 2011.
9. Харрари Ф., Теория графов. - М.: Мир, 2013.
10. The Transforms and Data Compression Handbook, CRS Press LLC, 2001.
11. John C.Russ, Image Processing Handbook, (CRC) Taylor and Francis Group, Fifth Ed., 2007.
12. Հակոբյան Յու. Ռ., Թվային մեթոդներ: - Երևան: ՎՄՑ-պրինտ, 2007.
13. Гери М., Джонсон Д., Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. -М.: Мир, 2011.
14. Пападимитриу Х., Стайглиц К., Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность. -М.: Мир, 2012.
15. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж., Построение и анализ вычислительных алгоритмов. - М.: Мир, 2012.
16. Knuth D., The Art of Computer programming. Addison-Wesley, 2008.
17. Մովսիսյան Յու.Մ. Բարձրագույն հանրահաշիվ և թվերի տեսություն: - Երևան: Զանգակ-97, 2008.
18. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. -М.: Наука, 2012.
19. Бертсекас Д., Галлагер Р. Сети передачи данных. -М.: Мир, 2010.
20. Пратт Т. Языки программирования: разработка и реализация. -М.: Мир, 2009.
21. Kurose J., Computer Networking: a Top-down Approach featuring the Internet. John Wiley & Co, N.-Y., 2000.
22. Ed Krol The Whole Internet. O'Reilly & Associates, Inc., 2014.
23. Tanenbaum A. Computer Networks, Engwood Cliffs, NJ, Prentice Hall, 2011.
24. В.В. Воеводин, Вл.В. Воеводин. Параллельные вычисления. -Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2002.

25. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры. –М.: Наука, 2010.
26. Новиков П.С. Элементы математической логики, –М.: Наука, 2009.
27. I. Foster, C. Kesselman, S. Tuecke, The Anatomy of the Grid- Enabling Scalable Virtual Organizations, International J. Supercomputer Applications, 15(3), 2001.
28. Советов Б., Яковлев С., Моделирование систем. - М.: Высшая школа, 2001.
29. Боев В., Моделирование систем. Инструментальные средства GPSS World. –СПб: БХВ-Петербург, 2004.
30. Մարգարով Գ., Մարկարով Վ., Տեղեկատվության պաշտպանության գաղտնագրային մեթոդներ: -Երևան: Ճարտարագետ, 2007
31. Puttini R., Erl T., Mahmood Z. Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture. Prentice Hall, 2013.
32. Borko F., Escalante A., Handbook of Cloud Computing. Springer Science & Business Media, 2010.
33. Arshdeep B., Madisetti V., Cloud Computing: A Hands-On Approach. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2013.