



ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՑԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ
«ՎԱՆԱԶՈՐԻ Հ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ» ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ

Հաստատված է ամբիոնի նիստում

Մաթեմատիկայի և ինֆորմատիկայի ամբիոն
ամբիոնի անվանումը

Ամբիոնի վարիչ Օհանյան Հ.Հ.

Արձանագրություն № 3

« 14 » սեպտեմբերի 2023 թ.

ՄԻ/մ-095 Տվյալների վերլուծություն ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ

Դասիչ, դասընթացի անվանում

ՈՒՍՈՒՄՆԱՄԵԹՈՂԱԿԱՆ ՓԱԹԵԹ

Մասնագիտություն՝	<u>061102.00.7 – Ծրագրային ճարտարագիտություն</u> /դասիչ, մասնագիտության լրիվ անվանումը/
Կրթական ծրագիր՝	<u>061102.00.7 – Ծրագրային ճարտարագիտություն</u> /դասիչ, կրթական ծրագրի լրիվ անվանումը/
Որակավորման աստիճան՝	<u>ինֆորմատիկայի մագիստրատուրա</u> /բակլավր, մագիստրատուրա/
Ամբիոն՝	<u>Մաթեմատիկայի և ինֆորմատիկայի</u> /ամբիոնի լրիվ անվանումը/
Ուսուցման ձևը՝	<u>առկա</u> /առկա, հեռակա/
Կուրս/կիսամյակ	առկա <u>2/3</u>
Դասախոս(ներ)՝	<u>Օհանյան Հ.Հ.</u> /անուն, ազգանուն/ Էլ. հասցե/ներ <u>OhanyanHH1970@mail.ru</u>

Վանաձոր- 2023թ.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

1.	Դասընթացի դերը և տեղը կրթական ծրագրում	3
2.	Դասընթացի նպատակը և խնդիրները	3
3.	Դասընթացին մասնակցելու նախնական մուտքային գիտելիքները, կարողությունները և հմտությունները	3
4.	Դասընթացի կրթական վերջնարդյունքները	4
5.	Դասընթացի դերը կրթական ծրագրի շրջանավարտների գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների ձևավորման հարցում ըստ աշխատաշուկայի պահանջների	5
6.	Դասընթացի ծավալը, ուսումնական աշխատանքի տեսակները, արդյունքների ամփոփման ձևերը	5
7.	Ուսումնական աշխատանքները տեսակները	5
8.	Դասավանդման մեթոդներ.....	6
9.	Ուսումնառության մեթոդները	6
10.	Դասընթացի համառոտ բովանդակությունը, ուսումնական աշխատանքի ծավալը	7
11.	Ուսումնամեթոդական գրականության ապահովման քարտ.....	7
12.	Դասընթացի ուսումնամեթոդական քարտ.....	9
12.1.	Դասախոսությունների ուսումնամեթոդական քարտ	9
12.2.	Լաբորատոր աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ.....	11
12.3.	Ինքնուրույն աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ	14
13.	Դասընթացի նյութատեխնիկական միջոցների ապահովում.....	15
14.	Գնահատում.....	16
14.1	Գիտելիքների ստուգման և գնահատման բաղադրիչներ.....	16
14.2.	Ուսանողների գիտելիքների ստուգում.....	16
14.3.	Հարցաշար.....	17
14.4.	Գնահատման չափանիշներ.....	18
15.	Դասընթացի համառոտ նկարագրիչ.....	19

ԲԱՑԱՏՐԱԳԻՐ

1. Դասընթացի դերը և տեղը կրթական ծրագրում¹.

«Տվյալների վերլուծություն» դասընթացը կարևորվում է ինչպես Տեղեկատվական տեխնոլոգիաների, այնպես էլ համապատասխան կրթության բնագավառում մասնագետների պատրաստման գործընթացում, ներառված է «061102.00.7 – Ծրագրային ճարտարագիտություն» կրթական ծրագրի ուսումնական պլանի «Հատուկ մասնագիտական» կրթամասում:

2. Դասընթացի նպատակը և խնդիրները.

2.1. Դասընթացի նպատակն է.

- ուսանողներին զինել համապատասխան գիտելիքներով տվյալների վերլուծության ժամանակակից մեթոդների, տվյալների պատրաստման տեխնոլոգիաների, էվոյուցիոն ալգորիթմների, ասոցիատիվ կանոնների որոնման, դասակարգման և կլատերավորման խնդիրների, որոշումների ծառի կառուցման ալգորիթմների, նեյրոնային ցանցերի վերաբերյալ;
- պատկերացում տալ տվյալների վերլուծության ավտոմատացված մոդելների վերաբերյալ,
- ծանոթացնել ուսանողներին տվյալների վերլուծության մեթոդների կիրառման հնարավորությունների հետ՝ սեզմենտավորման, դասակարգման, կանխատեսման խնդիրների լուծման օրինակների միջոցով:

2.2. Դասընթացի խնդիրներն են.

- **Սովորեցնել** տվյալների խորը վերլուծության ոլորտում հայեցակարգային և կատեգորիկ ապարատը:
- **Ապահովել** Data Mining ժամանակակից մեթոդների յուրացումը:
- **Ձևավորել** ուսանողների մոտ.
 - ✓ պատկերացումներ տվյալների համախմբման, պատրաստման և վերլուծության ընդհանուր մեթոդաբանության վերաբերյալ,
 - ✓ բավարար տեսական գիտելիքներ, գործնական կարողություններ և հմտություններ վերլուծական համակարգերի ստեղծման և զարգացման համար:
- **Ամրապնդել** ուսանողների կողմից ձեռքբերված տեսական գիտելիքները տվյալների վերլուծության ժամանակակից մեթոդների կիրառման հնարավորությունների ցուցադրմամբ իրական խնդիրների լուծման օրինակների միջոցով:

3. Դասընթացին մասնակցելու նախնական մուտքային գիտելիքները, կարողությունները և հմտությունները.

«Տվյալների վերլուծություն» դասընթացին մասնակցելու կարևոր նախապայման է «Հանրահաշիվ և վերլուծական երկրաչափություն», «Դիսկրետ մաթեմատիկա»,

¹ Ներկայացվում է դասընթացի կարևորությունը տվյալ կրթական ծրագրի խնդիրների լուծման հարցում և տեղը ուսումնական պլանում ըստ կրթաբլոկների

«Մաթեմատիկական անալիզ», «Օպտիմիզացիայի մեթոդներ», «Արհեստական ինտելեկտի արդի լեզուներ» առարկայի բարձրագույն դպրոցի՝ բակալավրի, մակարդակով ուսանողների տեսական գիտելիքների և համակարգչի, ծրագրային հավելվածների հետ աշխատանքի համար գործնական հմտությունների, կարողությունների առկայությունը:

4. Դասընթացը ձևավորում է հետևյալ կրթական վերջնարդյունքները² և կոմպետենցիաները.

4.1. «Տվյալների վերլուծություն» դասընթացի ուսումնասիրման արդյունքում ուսանողի ակնկալվող վերջնարդյունքներն են.

4.1.1 Առարկայի ուսուցման արդյունքում ուսանողը պետք է իմանա.

- տվյալների վերլուծության ժամանակակից մեթոդները՝ Data Mining,
- էվոլյուցիոն ալգորիթմները,
- գենետիկ ալգորիթմները,
- տվյալների ներկայացման մոդելները,
- ասոցիատիվ կանոնների որոնման մոտեցումները,
- դասակարգման և կլատերավորման խնդիրները,
- որոշումների ծառի կառուցման ալգորիթմները,
- ներդրանքային ցանցերի տեսության հիմնային հասկացությունները:

4.1.2. Առարկայի ուսուցման արդյունքում ուսանողը պետք է կարողանա.

- ստեղծել տվյալների վերլուծության պարզագույն ավտոմատացված մոդելներ:

4.1.3. Առարկայի ուսուցման արդյունքում ուսանողը պետք է տիրապետի.

- սեզմենտավորման, դասակարգման, կանխատեսման խնդիրների լուծման օրինակների հիման վրա տվյալների վերլուծության հմտություններին:

4.2 Դասընթացի ուսումնասիրման արդյունքում ուսանողը ձեռք կբերի հետևյալ կոմպետենցիաները.

Ա) Ընդհանրական կոմպետենցիաներ (ԸԿ)

- ✓ մասնագիտական գործունեության ընթացքում տեղեկատվությունը վերլուծելու, ստուգելու, ամբողջականությունը գնահատելու կարողություն (ԸԿ2):

Բ) Ընդհանուր մասնագիտական կոմպետենցիաներ (այսուհետև ԸՄԿ)

- ✓ ոչ ստանդարտ խնդիրները լուծելու համար, ներառյալ նոր առարկայական ոլորտում և միջառարկայական նախագծում, մաթեմատիկական, բնագիտական և մասնագիտական գիտելիքները ինքնուրույն ձեռք բերելու, խորացնելու և գործնականում կիրառելու կարողություն (ԸՄԿ1),
- ✓ մասնագիտական խնդիրները լուծելու համար յուրօրինակ ալգորիթմներ և ծրագրային միջոցներ մշակելու կարողություն՝ ժամանակակից ինտելեկտուալ տեխնոլոգիաների կրառամբ (ԸՄԿ2),

² <http://www.vsu.am/karg/ararkayakan-nkaragir-17.pdf>

- ✓ մասնագիտական խնդիրների լուծման ժամանակ ժամանակակից համակարգչային տեխնոլոգիաների միջոցով տեղեկատվություն ստանալու, պահպանելու, մշակելու և հեռարձակելու մեթոդների և միջոցների կիրառման կարողություն (ԸՄԿ3):

Գ) Մասնագիտական կոմպետենցիաներ (այսուհետև ՄԿ)

- ✓ տեխնիկական առաջադրանքը մշակելու և նախագծի տեխնիկատնտեսական հիմնավորումը իրականացնելու կարողություն (ՄԿ1),
- ✓ ծրագրավորման ապահովման մշակման համար ժամանակակից տեխնոլոգիաները կիրառելու և որակը վերահսկելու կարողություն (ՄԿ2):

5. Դասընթացի դերը կրթական ծրագրի շրջանավարտների գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների ձևավորման հարցում ըստ աշխատաշուկայի պահանջների³.

«Տվյալների վերլուծություն» դասընթացից ձեռք բերված գիտելիքներն և հմտությունները շրջանավարտը կարող է կիրառել հետագա մասնագիտական գործունեության ընթացքում՝ Տեղեկատվական Տեխնոլոգիաների ոլորտում աշխատելու ժամանակ, նաև ասպիրանտուրայում կրթությունը շարունակելու և Տեղեկատվական Տեխնոլոգիաների բնագավառում, հատկապես արհեստական ինտելեկտի բնագավառում, գիտական հետազոտություններ կատարելու նպատակով:

6. Դասընթացի ծավալը, ուսումնական աշխատանքի տեսակները, արդյունքների ամփոփման ձևերը

Չափանիշ	Առկա ուսուցման համակարգ
Դասընթացի ընդհանուր աշխատատարությունը (կրեդիտ /ընդհանուր ժամաքանակ)	4 կրեդիտ/120 ժամ

Աշխատանքի տեսակը	Ժամաքանակ
Դասախոսություն	16
Լաբորատոր աշխատանք	32
Ինքնուրույն աշխատանք	72
Ընդամենը	120
Ստուգման ձևը	ամփոփիչ քննություն

7. Ուսումնական աշխատանքների տեսակները⁴ .

³ Նշվում է, թե տվյալ դասընթացի յուրացման, ամփոփման արդյունքում ձեռքբերված գիտելիքները, հմտությունները և կարողությունները աշխատաշուկայի որ բնագավառներում և ոլորտներում կարող է շրջանավարտը կիրառել

⁴ Թողել այն տեսակը, որը տվյալ դասընթացի դասավանդման համար նախատեսված է: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

✓ **Դասախոսությունը** դասախոսի կողմից դասընթացի ծրագրի շրջանակներում գիտական-տեղեկատվական թեմայի վերաբերյալ տրամաբանորեն կառուցված, հետևողական ու պարզ խոսքի շարադրանքն է, որի նպատակն է ուսանողին տալ համապարփակ գիտելիքներ: Դասախոսը վերլուծում, մեկնաբանում է թեմայի առավել կարևոր, դժվար ընկալելի, հանգուցային հարցերը: Դասախոսությունը ուսանողի առջև ուրվագծվող գիտական մի ճանապարհ է, որը նա կարող է միայն անցնել գիտական գրականության ընթերցանության, ուսումնական բնույթի այլ պարապմունքների և ինքնուրույն կատարած աշխատանքների շնորհիվ: Դասախոսը պետք է խթանի ուսանողի ակտիվ իմացաբանական գործունեությունը, նպաստի նրանց ստեղծագործական մտածողության ձևավորմանը: Ուսանողը նույնպես պետք է լինի դասախոսության ակտիվ մասնակից: Ուսանողը դասախոսությանը ներկայանալուց առաջ պետք է ծանոթացած լինի տվյալ դասին ներկայացվող թեմային, որպեսզի կարողանա մասնակցել ուսումնական գործընթացին:

✓ **Լաբորատոր աշխատանքները** նպաստում են տեսական նյութի առավել լավ յուրացմանը և ամրապնդմանը: Լաբորատոր աշխատանքները նպատակ ունեն ամրապնդելու ուսումնասիրվող թեմաների տեսական դրույթները, ուսանողներին ուսուցանելու փորձարարական հետազոտությունների մեթոդները, հաղորդելու ինքնուրույն վերլուծության, տվյալների ամփոփման, լաբորատոր սարքավորումների, համակարգիչների, սարքերի, էլեկտրոնային ծրագրերի հետ աշխատելու փորձ և հմտություններ: Լաբորատոր աշխատանքն անցկացման համար ուսանողը պարտավոր է ուսումնասիրել թեմային վերաբերող տեսական նյութը (դասախոսություն, համապատասխան գրականություն) և փորձի, հետազոտության մեթոդալոգիան:

Դասախոսի հսկողությամբ ուսանողը վերլուծում է խնդրի դրվածքը, առանձնահատկությունները, հետազոտում է նմանատիպ խնդիրների լուծման հայտնի օրինակները, կատարում է դրանց համեմատական վերլուծությունը, այնուհետև ստացված արդյունքների հիման վրա կիրառում է տվյալների վերլուծության ուսումնասիրված մեթոդները դիտարկվող խնդրի լուծման համար, գրանցում է ստացված արդյունքները և համապատասխան եզրակացությունները:

✓ **Ինքնուրույն աշխատանքը** ուսանողների ուսումնական, գիտահետազոտական աշխատանքն է, որն իրականացվում է դասախոսի առաջադրանքով և մեթոդական ղեկավարությամբ, բայց առանց նրա անմիջական ղեկավարության:
Ինքնուրույն աշխատանքի տեսակներն են⁵

- **Նախագծերի մեթոդ** – ուսումնաճանաչողական, ստեղծագործական կամ խաղային համատեղ գործունեության տեսակ է, սովորող-գործընկերների միջև, որոնք ունեն ընդհանուր նպատակ և համաձայնեցված միջոցներ՝ ուղղված որևէ խնդրի լուծման կամ որոշակի արդյունքի ձևակերպման:
- **Ինքնուրույն աշխատանք համացանցում** – նոր տեղեկատվական տեխնոլոգիաները կարող են օգտագործվել հետևյալ նպատակներով՝ համացանցում անհրաժեշտ տեղեկատվության որոնման համար, երկխոսություն համացանցում, թեմատիկ ցանցային էջերի օգտագործում:
- **Զեկույց** – որևէ գիտական կամ հետազոտական թեմայի շուրջ կատարած

⁵ Թողել այն տեսակը, որը տվյալ դասընթացի դասավանդման համար նախատեսված է: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

Եզրակացությունների, ստացած արդյունքների ներկայացում ուսանողի կողմից:

8. **Դասավանդման մեթոդներներն են**⁶ հիմնահարցային դասախոսություն, դասախոսություն-քննարկում, լաբորատոր աշխատանք՝ անհատական աշխատանք, խմբային աշխատանք, ուսուցում գործողությամբ (action learning):
9. **Ուսումնառության մեթոդներն են**⁷ մտքերի քարտեզագրում, թիմային քննարկում, իրադրությունների վերլուծություն, ալգորիթմների և հրահանգների կազմում, փորձի/հետազոտության արդյունքների վերաբերյալ եզրակացության ներկայացում:

⁶ Ներկայացված են օրինակներ: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

⁷ Ներկայացված են օրինակներ: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

10. Դասընթացի համառոտ բովանդակությունը, ուսումնական աշխատանքի ծավալը՝ ըստ բաժինների և թեմաների⁸.

h/h	Թեմա (բաժին)	Ուսումնական աշխատանքի ժամաքանակն ըստ տեսակների		
		դասախոսություն	լաբորատոր աշխատանք	Ինքնուրույն աշխատանք
1.	Տվյալների վերլուծության ժամանակակից մեթոդներ (Data Mining):	2	2	8
2.	Էվոլյուցիոն ալգորիթմներ:	2	6	8
3.	Գիտելիքների կառուցվածքայնություն: Ասոցիատիվ կանոնների որոնում:	2	4	10
4.	Դասակարգում և կլաստերավորում:	4	6	12
5.	Որոշումների ծառ: Պատահական անտառ:	2	4	12
6.	Մոդելների անսամբլ: Մոդելների համեմատում:	2	4	10
7.	Նեյրոնային ցանցեր:	2	6	12
ԸՆԴԱՄԵՆԸ		16	32	72

11. Ուսումնամեթոդական գրականության ապահովման քարտ

h/h	Անվանումը/հեղինակ	Հրատարակության տարի
Պարտադիր գրականություն (ՊԳ)		
1.	Журавлев А. Е., Макшанов А. В., Тындыкаръ Л. Н., Компьютерный анализ. Практикум в среде Microsoft Excel, - 2-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 280с.	2023

⁸ Նման է օրացուցային պլանին

2.	Шнарева, Г. В. Анализ данных: учебно-методическое пособие / Г. В. Шнарева, Ж. Г. Пономарева. — Симферополь: Университет экономики и управления, 2019. — 129 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/89482.html (10.07.2023).	2019
3.	Пальмов, С. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 127 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/75376.html (дата обращения: 12.07.2023).	2017
4.	Барский А.Б. Введение в нейронные сети. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2020. — 358 с. — ISBN 2227-8397. — http://www.iprbookshop.ru/89426.html .— ЭБС «IPRbooks».	2020
5.	Gary Marcus and Ernest Davis, Rebooting AI: Building Artificial Intelligence We Can Trust - Published by Pantheon, Sep 10, 2019 288 Pages 6-1/8 x 9-1/4 ISBN 9781524748258	2019
6.	Баяк Д. А., Иванюк В. А., Березин Д. В., Практическое применение методов кластеризации, классификации и аппроксимации - Издательство: Прометей, 2020. – 448 с.	2020
Լրացուցիչ գրականություն (ԼԳ)		
1.	Мхитарян, В.С., Шишов В.Ф., Козлов А.Ю. Анализ данных в MS Excel: учебное пособие. [Текст] / В.С. Мхитарян. – М.: КУРС, 2018. – 368 с.	2018
2.	А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, В. В. Степаненко, И. И. Холод Технологии анализа данных. Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP - 3-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 384с.	2010
3.	Яхьяева Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие / Г. Э. Яхьяева. — 4-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 315 с. — Режим досупа: http://www.iprbookshop.ru/97552.html	2020
4.	Сегаран. Т., Программируем коллективный разум. – Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2008. – 368 с.	2008

12. Դասընթացի ուսումնամեթոդական քարտ

12.1. Դասախոսությունների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Թեմա	Ուսումնասիրվող հարցեր	Ժամաքանակ	Գրականություն ⁹
1.	Տվյալների վերլուծության ժամանակակից մեթոդներ (Data Mining):	<ol style="list-style-type: none"> Տվյալների ինտելեկտուալ վերլուծության միջոցով լուծվող խնդիրները: Տվյալների ինտելեկտուալ վերլուծության մեթոդների դասակարգում: KDD-ի (Knowledge Discovery in Databases) հիմնական հասկացությունները: Կապը արհեստական ինտելեկտի, մեքենայական ուսուցման, օպտիմալացման, վիճակագրության, KDD-ի և DM-ի խնդիրների և մեթոդների միջև: 	2	ՊԳ 2, 3, 5 ԼԳ 2, 4
2.	Էվոլյուցիոն ալգորիթմներ:	<ol style="list-style-type: none"> Էվոլյուցիոն մոդելավորում: Գենետիկ ալգորիթմներ /ԳԱ/ և դրանց կիրառման որոշոր. <ul style="list-style-type: none"> ստացիոնար ԳԱ-ներ, դինամիկ ԳԱ-ներ, սերունդային /ժառանգային/ ԳԱ-ներ, կառուցվածքային ԳԱ-ներ, ոչ հստակ ԳԱ-ներ, զուգահեռ ԳԱ-ներ: 	2	ՊԳ 2, 3, 4, 5 ԼԳ 2, 4
3.	Գիտելիքների կառուցվածքայնություն: Ասոցիատիվ կանոնների որոնում:	<ol style="list-style-type: none"> Տվյալների ներկայացման մոդելներ: Անոմալիաների որոնում և հայտնաբերում: 	2	ՊԳ 2, 3, 4, 5 ԼԳ 2, 4

⁹ Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, օր.՝ ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

		3. Ասոցիատիվ կանոնների որոնում:		
4, 5	Դասակարգում և կլատերավորում (խմբավորում):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Դասակարգում՝ kNN, Բայեսի միամիտ դասակարգիչ: 2. Դասակարգման որակի մետրիկներ: 3. Բազմադաս դասակարգում: 4. Կլատերավորում. հավանական մոտեցում: 5. Կլաստերավորման հիերարխիկ պրոցեդուրաներ: 	4	ՊԳ 2, 3, 4, 5, 6 ԼԳ 2, 4
6.	Որոշումների ծառ: Պատահական անտառ:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Որոշումների ծառերի տիպաբանություն: 2. Որոշումների ծառի կառուցման ալգորիթմներ: 3. Պատահական անտառ: 	2	ՊԳ 2, 3, 4, 5 ԼԳ 2, 3, 4
7.	Մոդելների անսամբլ: Մոդելների համեմատում:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Մոդելների անսամբլ: 2. Անսամբլի հիմնական բաղադրիչները՝ բազային մոդել, ուսուցման մեխանիզմ, քվեարկության տեսակ: 3. Արդյունավետության գնահատում և մոդելների համեմատություն: 4. Արդյունավետության գնահատման մեթոդներ. Lift- և Profit-կորեր (բարձրացման և շահույթի կորեր), ROC-վերլուծություն, դասակարգումների մատրիցներ: 5. «Օքամի ածելի» 6. Մոդելների կոռսվալիդացիա՝ խաչաձև վավերացում: 	2	ՊԳ 2, 3, 4, 5 ԼԳ 2, 3, 4
8.	Նեյրոնային ցանցեր:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Նեյրոնային ցանցերի տեսության հիմնային հասկացությունները: 2. Միաշերտ և բազմաշերտ նեյրոնային ցանցեր: 	2	ՊԳ 2, 3, 4, 5, 6 ԼԳ 3, 4

		3. Բազմաշերտ նեյրոնային ցանցերի ուսուցման ալգորիթմներ: 4. Ինքնուսուցումով և ինքնակազմակերպումով նեյրոնային ցանցեր:		
--	--	---	--	--

12.2. Լաբորատոր աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Թեմա	Ուսումնասիրվող հարցեր	Ժամաքանակ	Ստուգման ձևը	Գրականություն ¹⁰
1	Տվյալների վերլուծության ժամանակակից մեթոդներ (Data Mining):	<ol style="list-style-type: none"> Տվյալների ինտելեկտուալ վերլուծության միջոցով լուծվող խնդիրները: Տվյալների ինտելեկտուալ վերլուծության մեթոդների դասակարգում: KDD-ի (Knowledge Discovery in Databases) հիմնական հասկացությունները: Կապը արհեստական ինտելեկտի, մեքենայական ուսուցման, օպտիմալացման, վիճակագրության, KDD-ի և DM-ի խնդիրների և մեթոդների միջև: 	2	Լաբորատոր և տնային աշխատանքների կատարման արդյունքների անհատական ստուգում, ուսանողների խմբային կամ անհատական պատասխաններ՝ կախված առաջադրանքի բնույթից:	ՊԳ 2, 3, 5 ԼԳ 2, 4
2	Էվոլյուցիոն ալգորիթմներ:	<ol style="list-style-type: none"> Էվոլյուցիոն ծրագրավորման կիրառման ոլորտը: Էվոլյուցիոն մոդելավորում 	2	-----	ՊԳ 2, 3, 4, 5 ԼԳ 2, 4

¹⁰ Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, օր.՝ ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

		3. Էվոլյուցիոն ռազմավարությունների դասակարգում:			
3, 4	Գենետիկ ալգորիթմներ /ԳԱ/ և դրանց կիրառման որոշոր:	1. Ստացիոնար ԳԱ-ներ: 2. Դինամիկ ԳԱ-ներ: 3. Սերունդային /ժառանգային/ ԳԱ-ներ: 4. Կառուցվածքային ԳԱ-ներ: 5. Ոչ հստակ ԳԱ-ներ: 6. Զուգահեռ ԳԱ-ներ:	4	-----	ՊԳ 2, 3, 4, 5 ԼԳ 2, 4
5,6	Գիտելիքների կառուցվածքայնություն: Ասոցիատիվ կանոնների որոնում:	1. Տվյալների ներկայացման մոդելներ: 2. Անումալիանների որոնում և հայտնաբերում: 3. Ասոցիատիվ կանոնների որոնում:	4	-----	ՊԳ 2, 3, 4, 5 ԼԳ 2, 4
7, 8, 9	Դասակարգում և կլատերավորում (խմբավորում):	1. Դասակարգում. kNN: 2. Բայեսի միամիտ դասակարգիչ: 3. Դասակարգման որակի մետրիկներ: 4. Բազմադաս դասակարգում: 5. Կլատերավորում. հավանական մոտեցում: 6. Էվրիստիկ ալգորիթմներ, դրանց առանձնահատկությունները, կիրառման ոլորտը: 7. Հիերարխիկ ալգորիթմներ, դրանց առանձնահատկությունները, կիրառման ոլորտը:	6	-----	ՊԳ 2, 3, 4, 5, 6 ԼԳ 2, 4
10, 11	Որոշումների ծառ: Պատահական անտառ:	1. Որոշումների ծառի կառուցման ալգորիթմներ: 2. Պատահական անտառ:	4	-----	ՊԳ 2, 3, 4, 5 ԼԳ 2, 3, 4

12, 13	Մոդելների անսամբլ: Մոդելների համեմատում:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Մոդելների անսամբլի հիմնական բաղադրիչները՝ բազային մոդել, ուսուցման մեխանիզմ, քվեարկության տեսակ: 2. Արդյունավետության գնահատում և մոդելների համեմատություն: 3. Արդյունավետության գնահատման մեթոդներ. Lift- և Profit-կորեր (բարձրացման և շահույթի կորեր), ROC-վերլուծություն, դասակարգումների մատրիցներ: 4. «Օքամի ածելի» 5. Մոդելների կոռսվալիդացիա՝ իսաչաձև վավերացում: 	4		ՊԳ 2, 3, 4, 5 ԼԳ 2, 3, 4
14, 15, 16	Նեյրոնային ցանցեր:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Նեյրոնային ցանցերի տեսության հիմնային հասկացությունները: 2. Միաշերտ և բազմաշերտ նեյրոնային ցանցեր: 3. Բազմաշերտ նեյրոնային ցանցերի ուսուցման ալգորիթմներ: 4. Ինքնուսուցումով և ինքնակազմակերպումով նեյրոնային ցանցեր: 	6		ՊԳ 2, 3, 4, 5, 6 ԼԳ 3, 4

12.3. Ինքնուրույն աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Ինքնուրույն աշխատանքի թեմաները	Ուսումնասիրվող հարցեր	Աշխատանքի տեսակը ¹¹	Ներկայացման ժամկետները	Ստուգման ձևը	Գրականություն ¹²
1.	Գիտելիքների հայտնաբերման պրոցես:	1. Վերլուխության հիմնական փուլերը: 2. Ելակետային տվյալների նախապատրաստում:	Ինքնուրույն աշխատանք համացանցում, զեկույց	5 շաբաթ	Ձեկույց, սեփական տեսակետի հիմնավորված ներկայացում	ՊԳ 2, 3, 4, 5, 6 ԼԳ 2, 3, 4
2.	Դասակարգման կանոնների կառուցման մեթոդներ:	1. 1-կանոնների կառուցման ալգորիթմ: 2. Naïve Bayes մեթոդ:	Ինքնուրույն աշխատանք համացանցում, զեկույց	5 շաբաթ	Ձեկույց, սեփական տեսակետի հիմնավորված ներկայացում	ՊԳ 2, 3, 4, 5, 6 ԼԳ 2, 3, 4
3.	Տեքստերի վերլուծության խնդիր:	1. Տեքստերի վերլուծության փուլերը: 2. Տեքստի նախնական մշակում: 3. Text Mining-ի խնդիրները:	Ինքնուրույն աշխատանք համացանցում, զեկույց	5 շաբաթ	Ձեկույց, սեփական տեսակետի հիմնավորված ներկայացում	ՊԳ 2, 3, 4, 5, 6 ԼԳ 2, 3, 4
4.	Data Mining-ի պրակտիկ կիրառումը	1. Ինտերնետ տեխնոլոգիաներ: 2. Բժշկություն: 3. Բանկային գործ: 4. Հեռահաղորդակցություն: 5. Ապահովագրական բիզնես:	Ինքնուրույն աշխատանք համացանցում, զեկույց	5 շաբաթ	Ձեկույց, սեփական տեսակետի հիմնավորված ներկայացում	ՊԳ 2, 3, 4, 5, 6 ԼԳ 2, 3, 4
5.	Ասոցիատիվ կանոնների որոնման ալգորիթմներ:	1. Ալգորիթմ Apriori: 2. Apriori ալգորիթմի տարատեսակները:	Ինքնուրույն աշխատանք համացանցում, զեկույց	5 շաբաթ	Ձեկույց, սեփական տեսակետի հիմնավորված ներկայացում	ՊԳ 2, 3, 4, 5, 6 ԼԳ 2, 3, 4

¹¹ Տես 7-րդ կետի հինգերորդ պարբերությունը

¹² Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, օր.՝ ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

6.	Կլաստերավորման բազային ալգորիթմներ:	1. Ալգորիթմների դասակարգում; 2. Հիերարխիկ ալգորիթմներ. <ul style="list-style-type: none"> • ագլոմերատիվ ալգորիթմներ, • դիվիզիվ ալգորիթմներ: 3. Ոչ հիերարխիկ ալգորիթմներ. <ul style="list-style-type: none"> • k-means ալգորիթ (Hard-c-means), • Fuzzi C-Means ալգորիթմ, • կլաստերավորում ըստ Գյուստաֆսոն-Կեսսելի: 	Ինքնուրույն աշխատանք համացանցում, զեկույց	5 շաբաթ	Զեկույց, սեփական տեսակետի հիմնավորված ներկայացում	ՊԳ 2, 3, 4, 5, 6 ԼԳ 2, 3, 4
7.	Տվյալների վիզուալ վերլուծություն. Visual Mining:	1. Տվյալների վիզուալ վերլուծության կատարում: 2. Տվյալների վիզուալիզացիայի միջոցների բնութագրիչներ: 3. Վիզուալիզացիայի մեթոդներ:	Ինքնուրույն աշխատանք համացանցում, զեկույց	5 շաբաթ	Զեկույց, սեփական տեսակետի հիմնավորված ներկայացում	ՊԳ 2, 3, 4, 5, 6 ԼԳ 2, 3, 4

13. Դասընթացի նյութատեխնիկական միջոցների ապահովում¹³

Ռեսուրսի անվանումը	Ռեսուրսի անվանումը, քանակը, նկարագրությունը (անհրաժեշտության դեպքում)
Լսարան (հատուկ կահավորմամբ)	Դասախոսությունների համար սովորական լսարաններ, երբեմն պրոեկտորներով և էլեկտրոնային դաստախոսակներով համալրված լսարաններ, լաբորատոր աշխատանքների համար՝ անհրաժեշտ քանակությամբ անհատական համակարգիչներով համալրված համակարգչային լաբորատորիաներ
Սարքեր, սարքավորումներ	Պրոեկտոր, էլեկտրոնային դաստախոսակ, համապատասխան կոմպիլյատորների աշխատանքի համար անհրաժեշտ տվյալներով անհատական համակարգիչներ
Համակարգչային ծրագրեր	Անհրաժեշտ ծրագրային ապահովում
Այլ	ՎՊՀ-ի գրադարանը, այդ թվում նաև էլեկտրոնային ռեսուրսները

¹³ Նշվում են սարք-սարքավորումների, համակարգչային ծրագրերի նկարագրությունները և քանակը, որոնք անհրաժեշտ են տվյալ դասընթացի ուսումնական գործընթացը կազմակերպելու համար

14. Գնահատում

Համալսարանում գործում է բակալավրիատի, մագիստրատուրայի և ասպիրանտուրայի ուսանողների գիտելիքների պարբերական ստուգման և գնահատման բազմագործոնային համակարգ, որի կիրառման հիմնական նպատակներն են՝

- կազմակերպել ուսումնառության համաչափ աշխատանքային գործընթաց, ապահովել գիտելիքների համակողմանի ստուգում, խթանել ուսանողի ինքնուրույն աշխատանքը,
- իրականացնել ինքնուրույն առաջադրանքների, ընթացիկ ստուգումների (ստուգարքներ և քննություններ), ուսումնական գործընթացի այլ բաղադրիչների հաշվառում հետադարձ կապի արդյունավետ մեխանիզմների ներմուծման միջոցով՝ ի նպաստ ուսումնառության գործընթացի բարելավման:

Համալսարանում գնահատման գործընթացը կանոնակարգվում է համաձայն գործող կարգի¹⁴:

14.1. Գիտելիքների ստուգման և գնահատման բաղադրիչներն են՝

- գործնական (սեմինար) և լաբորատոր աշխատանքների ընթացքում նրա ակտիվության և հմտությունների հաշվառում և գնահատում ընթացիկ ստուգումների միջոցով՝ առավելագույնը գումարային 40 միավոր,
- ինքնուրույն աշխատանքների (անհատական առաջադրանքներ) հաշվառում և գնահատում առավելագույնը գումարային 20 միավոր,
- դասընթացի ենթաբաժինների և ծրագրով նախատեսված այլ առաջադրանքների կատարման և յուրացման ընթացիկ ստուգում և գնահատում կիսամյակի ընթացքում (ընթացիկ կամ ամփոփիչ քննություններ կամ ստուգարքներ)՝ առավելագույնը գումարային 40 միավոր,
- ստուգման արդյունքների ամփոփում գնահատման նշված բաղադրիչների արդյունքների հիման վրա և դասընթացի արդյունարար գնահատականի ձևավորում՝ առավելագույնը գումարային 100 միավոր:

14.2. Ուսանողների գիտելիքների ստուգում.

Դասընթացն ամփոփվում է քննությամբ (գրավոր եղանակով կազմակերպված քննությունով, գնահատվող առավելագույնը 40 միավոր):

Քննությամբ ամփոփվող դասընթացի արդյունարար միավորը (գնահատականը) հաշվարկվում է որպես գնահատման արանձին բաղադրիչներով վաստակած

¹⁴«Վանաձորի Հ. Թումանյանի անվան պետական համալսարան» հիմնադրամի ուսանողների գիտելիքների ստուգման, գնահատման և հաշվառման կանոնակարգ» (ընդունված ՎՊՀ-ի գիտական խորհրդի կողմից 30.06.2022թ.),

միավորների գումար¹⁵, այսինքն՝ ավարտվում է կիսամյակի քննության և մյուս բաղադրիչների գնահատումների արդյունքներով:

14.3. Հարցաշար (ըստ ծրագրի)

5. Տվյալների ինտելեկտուալ վերլուծության (ՏԻՎ) միջոցով լուծվող խնդիրները:
6. ՏԻՎ մեթոդների դասակարգում:
7. KDD-ի (Knowledge Discovery in Databases) հիմնական հասկացությունները:
8. Էվոլյուցիոն ծրագրավորման կիրառման ոլորտը:
9. Էվոլյուցիոն ռազմավարությունների դասակարգում:
10. Ստացիոնար գենետիկական ալգորիթմներ (ԳԱ) և դրանց կիրառման ոլորտը:
11. Դինամիկ ԳԱ-ները և դրանց կիրառման ոլորտը:
12. Սերունդային /ժառանգային/ ԳԱ-ները և դրանց կիրառման ոլորտը:
13. Կառուցվածքային ԳԱ-ները և դրանց կիրառման ոլորտը:
14. Ոչ հստակ ԳԱ-ները և դրանց կիրառման ոլորտը:
15. Զուգահեռ ԳԱ-ները և դրանց կիրառման ոլորտը:
16. Տվյալների ներկայացման մոդելներ:
17. Անոմալիաների որոնում և հայտնաբերում:
18. Ասոցիատիվ կանոնների որոնում:
19. Տվյալների բազաներից գիտելիքների դուրս բերումը ասոցիացիաների միջոցով:
20. Դասակարգում. kNN:
21. Բայեսի միամիտ դասակարգիչ:
22. Դասակարգման որակի մետրիկներ:
23. Բազմադաս դասակարգում:
24. Կլատերավորում. հավանական մոտեցում:
25. Էվրիստիկ ալգորիթմներ, դրանց առանձնահատկությունները, կիրառման ոլորտը:
26. Հիերարխիկ ալգորիթմներ, դրանց առանձնահատկությունները, կիրառման ոլորտը:
27. Որոշումների ծառերի տիպաբանություն:
28. Որոշումների ծառի կառուցման ալգորիթմներ:
29. Պատահական անտառ:
30. Մոդելների անսամբլ:
31. Անսամբլի հիմնական բաղադրիչները՝ բազային մոդել, ուսուցման մեխանիզմ, քվեարկության տեսակ:
32. Արդյունավետության գնահատում և մոդելների համեմատություն:
33. Արդյունավետության գնահատման մեթոդներ. Lift- և Profit-կորեր (բարձրացման և շահույթի կորեր):
34. Արդյունավետության գնահատման մեթոդներ. ROC-վերլուծություն:
35. Արդյունավետության գնահատման մեթոդներ. դասակարգումների մատրիցներ:
36. «Օքամի ածելի»
37. Մոդելների կոոսվալիդացիա՝ խաչաձև վավերացում:

¹⁵«Վանաձորի Հ. Թումանյանի անվան պետական համալսարան» հիմնադրամի ուսանողների գիտելիքների ստուգման, գնահատման և հաշվառման կանոնակարգ» (ընդունված ՎՊՀ-ի գիտական խորհրդի կողմից 30.06.2022թ.),

- 38. Նեյրոնային ցանցերի տեսության հիմնային հասկացությունները:
- 39. Միաշերտ և բազմաշերտ նեյրոնային ցանցեր:
- 40. Բազմաշերտ նեյրոնային ցանցերի ուսուցման ալգորիթմներ:
- 41. Ինքնուսուցումով և ինքնակազմակերպումով նեյրոնային ցանցեր:

14.4. Գնահատման չափանիշները¹⁶.

- Տեսական գիտելիքների գնահատման չափանիշները.
 - տեսական նյութի իմացություն՝ վերարտադրման մակարդակով,
 - առաջադրված հարցերի պատասխանի բովանդակություն, ներկայացման տրամաբանական հաջորդականություն, ամբողջություն, ճշտություն, սեփական տեսակետի հիմնավորման աստիճան,
 - տեսական նյութի յուրացման աստիճան՝ վարժությունների, գործնական խնդիրների լուծման համար կիրառման տեսանկյունից:
- Լաբորատոր աշխատանքների գնահատման չափանիշները (2 ստուգում, յուրաքանչյուրը գնահարվում է համապատասխանաբար առավելագույնը 20 միավոր՝ գումարային առավելագույնը 40 միավոր).
 - հանձնարարության կատարում և կատարման որակ,
 - մասնակցություն լսարանային քննարկումներին,
 - տվյալների վերլուծության մեթոդների կիրառում տրված խնդիրների արդյունավետ լուծման համար, մեթոդի ընտրության հիմնավորում:
- Ինքնուրույն աշխատանքի՝ զեկույցի, գնահատման չափանիշները (1 ինքնուրույն աշխատանք, յուրաքանչյուրը գնահարվում է առավելագույնը 20 միավոր).
 - զեկույցի տեքստի ներկայացում էլեկտրոնային տեսքով,
 - զեկույցում ներկայացված նյութի համապատասխանություն առաջադրված թեմայի հետ,
 - զեկույցի տեքստի ձևակերպման որակ (գրագիտության ընդհանուր մակարդակ, շարադրման ոճ, լուսաբանումների որակ, տեղեկատվական աղբյուրների օգտագործման մշակույթ),
 - համացանցի տեղեկատվական աղբյուրների օգտագործում,
 - զեկույցի ներկայացման ժամանակ բանավոր խոսքի և թեմայի քննարկման մակարդակ:

¹⁶ Լրացվում է ըստ ամբիոնի /դասախոսի որոշման

«ՎԱՆԱԶՈՐԻ Հ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ»
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ

ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ՆԿԱՐԱԳՐԻՉ

Մասնագիտություն`	<u>061102.00.7 – Ծրագրային ճարտարագիտություն</u> <i>/դասիչ, մասնագիտության լրիվ անվանումը/</i>
Կրթական ծրագիր`	<u>061102.00.7 – Ծրագրային ճարտարագիտություն</u> <i>/դասիչ, կրթական ծրագրի լրիվ անվանումը/</i>
Որակավորման աստիճան`	<u>ինֆորմատիկայի մագիստրատուրա</u> <i>/բակալավր, մագիստրատուրա/</i>

Վանաձոր 2023

Առկա ուսուցման համակարգ

Դասընթացի թվանիշը, անվանումը	ՄԻ/մ-095-Տվյալների վերլուծություն			
Դասընթացին հատկացվող կրեդիտը	4 կրեդիտ			
Ուսումնառության տարի / կիսամյակ	2-րդ տարի, 3-րդ կիսամյակ			
Ժամերի բաշխումը	Լսարանային	48	Դասախոսություն	16
		Լաբորատոր աշխատանք	32	
	Ինքնուրույն	72		
	Ընդամենը	120		
Ստուգման ձևը	Ամփոփիչ քննություն			
Դասընթացի նպատակը	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ուսանողներին զինել համապատասխան գիտելիքներով տվյալների վերլուծության ժամանակակից մեթոդների, տվյալների պատրաստման տեխնոլոգիաների, էվոլյուցիոն ալգորիթմների, ասոցիատիվ կանոնների որոնման, դասակարգման և կլատերավորման խնդիրների, որոշումների ծառի կառուցման ալգորիթմների, նեյրոնային ցանցերի վերաբերյալ; ▪ պատկերացում տալ տվյալների վերլուծության ավտոմատացված մոդելների վերաբերյալ, ▪ ծանոթացնել ուսանողներին տվյալների վերլուծության մեթոդների կիրառման հնարավորությունների հետ՝ սեգմենտավորման, դասակարգման, կանխատեսման խնդիրների լուծման օրինակների միջոցով: 			
Դասընթացի վերջնարդյունքները	<p>Դասընթացը ձևավորում է կրթական ծրագրի հետևյալ վերջնարդյունքները.</p> <p>Գիտելիք</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ տվյալների վերլուծության ժամանակակից մեթոդներ՝ Data Mining, ▪ էվոլյուցիոն ալգորիթմներ, ▪ գենետիկ ալգորիթմներ, ▪ տվյալների ներկայացման մոդելներ, ▪ ասոցիատիվ կանոնների որոնման մոտեցումներ, ▪ դասակարգման և կլատերավորման խնդիրներ, ▪ որոշումների ծառի կառուցման ալգորիթմներ, ▪ նեյրոնային ցանցերի տեսության հիմնային հասկացություններ: <p>Հմտություն</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ սեգմենտավորման, դասակարգման, կանխատեսման խնդիրների լուծման օրինակների հիման վրա տվյալների 			

	<p>վերլուծության հստություններ:</p> <p>Կարողունակություն.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ստեղծել տվյալների վերլուծության պարզագույն ավտոմատացված մոդելներ:
<p>Դասընթացի բովանդակությունը</p>	<p>Թեմա 1. Տվյալների վերլուծության ժամանակակից մեթոդներ (Data Mining):</p> <p>Թեմա 2. Էվոյուցիոն ալգորիթմներ:</p> <p>Թեմա 3. Գիտելիքների կառուցվածքայնություն: Ասոցիատիվ կանոնների որոնում:</p> <p>Թեմա 4. Դասակարգում և կլաստերավորում:</p> <p>Թեմա 5. Լուծումների ծառ: Պատահական անտառ:</p> <p>Թեմա 6. Մոդելների անսամբլ: Մոդելների համեմատում:</p> <p>Թեմա 7. Նեյրոնային ցանցեր:</p>
<p>Գնահատման մեթոդները և չափանիշները</p>	<p>Համալսարանում գնահատման գործընթացը կանոնակարգվում է համաձայն գործող կարգի:</p> <p>Գնահատման չափանիշները.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Տեսական գիտելիքների գնահատման չափանիշները. <ul style="list-style-type: none"> ▪ տեսական նյութի իմացություն՝ վերաբրտադրման մակարդակով, ▪ առաջադրված հարցերի պատասխանի բովանդակություն, ներկայացման տրամաբանական հաջորդականություն, ամբողջություն, ճշտություն, սեփական տեսակետի հիմնավորման աստիճան, ▪ տեսական նյութի յուրացման աստիճան՝ վարժությունների, գործնական խնդիրների լուծման համար կիրառման տեսանկյունից: ➤ Լաբորատոր աշխատանքների գնահատման չափանիշները (2 ստուգում, յուրաքանչյուրը գնահարվում է համապատասխանաբար առավելագույնը 20 միավոր՝ գումարային առավելագույնը 40 միավոր). <ul style="list-style-type: none"> ▪ հանձնարարության կատարում և կատարման որակ, ▪ մասնակցություն լսարանային քննարկումներին, ▪ տվյալների վերլուծության մեթոդների կիրառում տրված խնդիրների արդյունավետ լուծման համար, մեթոդի ընտրության հիմնավորում: ➤ Ինքնուրույն աշխատանքի՝ զեկույցի, գնահատման չափանիշները (1 ինքնուրույն աշխատանք, յուրաքանչյուրը գնահարվում է առավելագույնը 20 միավոր). <ul style="list-style-type: none"> ▪ զեկույցի տեքստի ներկայացում էլեկտրոնային տեսքով, ▪ զեկույցում ներկայացված նյութի համապատասխանություն առաջադրված թեմայի հետ, ▪ զեկույցի տեքստի ձևակերպման որակ (գրագիտության ընդհանուր մակարդակ, շարադրման ոճ,

	<p>լուսաբանումների որակ, տեղեկատվական աղբյուրների օգտագործման մշակույթ),</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ համացանցի տեղեկատվական աղբյուրների օգտագործում, ▪ զեկույցի ներկայացման ժամանակ բանավոր խոսքի և թեմայի քննարկման մակարդակ:
<p>Գրականություն</p>	<p>Պարտադիր.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Журавлев А. Е., Макшанов А. В., Тындыкаръ Л. Н., Компьютерный анализ. Практикум в среде Microsoft Excel, - 2-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 280с. 2. Шнарева, Г. В. Анализ данных: учебно-методическое пособие / Г. В. Шнарева, Ж. Г. Пономарева. — Симферополь: Университет экономики и управления, 2019. — 129 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/89482.html (10.07.2023). 3. Пальмов, С. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 127 с. — ISBN 2227-8397. —Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: 4. Барский А.Б. Введение в нейронные сети. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2020. — 358 с. — 2227-8397. — http://www.iprbookshop.ru/89426.html.— ЭБС «IPRbooks». 5. Gary Marcus and Ernest Davis, Rebooting AI: Building Artificial Intelligence We Can Trust - Published by Pantheon, Sep 10, 2019 288 Pages 6-1/8 x 9-1/4 ISBN 9781524748258 6. Баюк Д. А., Иванюк В. А., Березин Д. В., Практическое применение методов кластеризации, классификации и аппроксимации - Издательство: Прометей, 2020. – 448 с. <p>Ըրացուցիչ.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Мхитарян, В.С., Шишов В.Ф., Козлов А.Ю. Анализ данных в MS Excel: учебное пособие. [Текст] / В.С. Мхитарян. – М.: КУРС, 2018. – 368 с. 2. А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, В. В. Степаненко, И. И. Холод Технологии анализа данных. Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP - 3-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 384с. 3. Яхьяева Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие / Г. Э. Яхьяева. — 4-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 315 с. 4. Сегаран.Т., Программируем коллективный разум. – Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2008. – 368 с.