

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

Հաստատված է ամբիոնի նիստում

Մաթեմատիկայի և ինֆորմատիկայի
ամբիոնի անվանումը

Ամբիոնի վարիչ _____ /Հ. Օհանյան/


Արձանագրություն № 3

« 14 » սեպտեմբերի 2023 թ.

ՄԻ/մ-090 Մերենայական ուսուցում

Դասիչ, դասընթացի անվանում

ԴԱՍԸՆԹԱՅԻ ՌԻՍՈՒՄՆԱՄԵԹՈՂԱԿԱՆ ՓԱԹԵԹ

Մասնագիտություն՝	<u>061102.00.7 «Ծրագրային ճարտարագիտություն»</u> /դասիչ, մասնագիտության լրիվ անվանումը/
Կրթական ծրագիր՝	<u>061102.01.07 «Ծրագրային ճարտարագիտություն»</u> /դասիչ, կրթական ծրագրի լրիվ անվանումը/
Որակավորման աստիճան՝	<u>մագիստրոս</u> /բակալավր, մագիստրատուրա/
Ամբիոն՝	<u>Մաթեմատիկայի և ինֆորմատիկայի</u> /ամբիոնի լրիվ անվանումը/
Ուսուցման ձևը՝	<u>առկա</u> /առկա, հեռակա/
Կուրս/կիսամյակ	առկա <u>երկրորդ/առաջին</u> հեռակա <u>-</u>
Դասախոս(ներ)՝	<u>Ռ. Սահակյան</u> /անուն, ազգանուն/  <u>Էլ. հասցե/ներ rsahakyan@yahoo.com</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	4
6.	Դասընթացի ծավալը, ուսումնական աշխատանքի տեսակները, արդյունքների ամփոփման ձևերը	4
7.	Ուսումնական աշխատանքները տեսակները	5
8.	Դասավանդման մեթոդներ.....	6
9.	Ուսումնառության մեթոդները	7
10.	Դասընթացի համառոտ բովանդակությունը, ուսումնական աշխատանքի ծավալը	8
11.	Ուսումնամեթոդական գրականության ապահովման քարտ.....	8
12.	Դասընթացի ուսումնամեթոդական քարտ.....	10
12.1.	Դասախոսությունների ուսումնամեթոդական քարտ.....	10
12.2.	Լաբորատոր աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ.....	11
12.3.	Ինքնուրույն աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ	14
13.	Դասընթացի նյութատեխնիկական միջոցների ապահովում.....	16
14.	Գնահատում.....	17
14.1.	Գիտելիքների ստուգման և գնահատման բաղադրիչներ.....	17
14.1.	Ուսանողների գիտելիքների ստուգում.....	17
14.2.	Հարցաշար.....	18
15.	Դասընթացի համառոտ նկարագրիչ.....	20

ԲԱՑԱՏՐԱԳԻՐ

1. Դասընթացի դերը և տեղը կրթական ծրագրում¹.

«Մեքենայական ուսուցում» դասընթացը նախատեսված է երկրորդ կուրսի ուսանողների համար: Այն ներառված է 061102.01.07 «Ծրագրային ճարտարագիտություն» կրթական ծրագրի ուսումնական պլանի «Մասնագիտական պարտադիր դասընթացներում» (Մոդուլ 3): Ուսումնասիրվում է երրորդ կիսամյակում:

2. Դասընթացի նպատակը և խնդիրները.

2.1. Դասընթացի նպատակն է.

ուսանողների մոտ ձևավորել մեքենայական ուսուցման հիմունքների տեսական գիտելիքներ և գործնական հմտություններ, ինչպես նաև ուսանողներին օգնել տիրապետելու մեքենայական ուսուցման գործիքներին, մոդելներին և մեթոդներին, ձեռք բերել տվյալների հետազոտողի (data scientist) և տվյալների վերլուծության համար մաթեմատիկական մոդելների, մեթոդների և ալգորիթմների մշակողի հմտություններ:

2.2. Դասընթացի խնդիրներն են.

- տվյալների արդյունահանման (Data Mining) մեթոդների և մոդելների օգտագործում,
- ճանաչման, կանխատեսման և դասակարգման ալգորիթմների մշակման և ներդրման, ինչպես նաև ասոցիացիայի կանոնների որոնման փորձի ձեռքբերում,
- մեքենայական ուսուցման կիրառում տարբեր ոլորտներում կիրառական խնդիրներ լուծելիս ֆորմալ մաթեմատիկական մոդելներ կառուցելու և մոդելավորման արդյունքները մեկնաբանելու համար:

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

«Մեքենայական ուսուցում» դասընթացի ուսումնասիրությունը հիմնված է նախորդ կիսամյակների ընթացքում ուսումնասիրված «Պատկերների ճանաչման տեսություն», «Ծրագրային ճարտարագիտություն», «Ծրագրային նախագծերի մշակում, կառավարում» դասընթացների վրա: Ուսանողը պետք է տիրապետի «Դիսկրետ մաթեմատիկա», «Տվյալների հենքեր», «Մաթեմատիկական տրամաբանություն» դասընթացներին, ունենա ծրագրավորման, ծրագրային հավելվածների կիրառման գործնական հմտություններ՝ կապված կիրառական խնդիրների լուծման հետ:

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

4. Դասընթացը ձևավորում է հետևյալ կրթական վերջնարդյունք(ներ)ը² և /կամ կոմպետենցիաները.

Դասընթացի ուսումնասիրման արդյունքում ուսանողը ձեռք կբերի հետևյալ կոմպետենցիաները.

- իմանալ մեքենայական ուսուցման հիմնական հասկացությունները, մեքենայական ուսուցման օգտագործման նպատակներն ու խնդիրները, ալգորիթմների կիրառման մեթոդաբանական հիմքերը,
- կարողանալ ներկայացնել մեքենայական ուսուցման ալգորիթմների աշխատանքի արդյունքները, ընտրել հետազոտական առաջա-դրանքին համապատասխան մեքենայական ուսուցման մեթոդ, մեկնաբանել արդյունքները,
- տիրապետել տվյալների բազաների և մեքենայական ուսուցման համակարգերի վերլուծության համար անհրաժեշտ տարբեր ծրագրային գործիքների օգտագործմանը:

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

«Մեքենայական ուսուցում» դասընթացի ուսումնառության ընթացքում ձեռք բերված գիտելիքներն և հմտությունները շրջանավարտը կարող է կիրառել մասնագիտական գործունեության ընթացքում, տեղեկատվական տեխնոլոգիաների ոլորտում աշխատելու, ինչպես նաև ասպիրանտուրայում կրթությունը շարունակելու և արհեստական բանականության բնագավառում գիտական հետազոտություններ կատարելու նպատակով:

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

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

Լրացվում է «Առարկայի նկարագրի մշակման ռազմավարության» կոմպետենցիաների ցանկին համապատասխան:

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

Չափանիշ	Առկա ուսուցման համակարգ	Հեռակա ուսուցման համակարգ
Դասընթացի ընդհանուր աշխատատարությունը (կրեդիտ /ընդհանուր ժամաքանակ)	5 կրեդիտ/150 ժամ	-
Աշխատանքի տեսակը	Ժամաքանակ	Ժամաքանակ
Դասախոսություն	24	-
Գործնական աշխատանք	-	-
Մեմինար պարապմունք	-	-
Լաբորատոր աշխատանք	36	-
Ինքնուրույն աշխատանք	90	-
Ընդամենը	150	-
Ստուգման ձևը (ստուգարք/ ընթացիկ քննություն)	քննություն	-

7. Ուսումնական աշխատանքների տեսակները⁴ .

- **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

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

անցկացման համար ուսանողը պարտավոր է ուսումնասիրել թեմային վերաբերող տեսական նյութը (դասախոսություն, համապատասխան գրականություն) և փորձի, հետազոտության մեթոդոլոգիան:

Դասախոսի հսկողությամբ ուսանողը իրականացնում է փորձը, հետազոտությունը, գրանցում է արդյունքները և կատարում (գրանցում) համապատասխան եզրակացություն

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

Ինքնուրույն աշխատանքի տեսակներն են⁵

- **Ռեֆերատ** – ուսանողների ինքնուրույն գրավոր, որտեղ ուսանողը շարադրում է որևէ հարցի կամ թեմայի էությունը՝ հենվելով գրական աղբյուրների վրա (դասագրքեր, ձեռնարկներ և այլն):
- **Կլոր սեղան** – ինքնուրույն աշխատանքի ձևին բնորոշ է թեմատիկ բանավեճի համադրումը խմբային աշխատանքի հետ:
- **Նախագծերի մեթոդ** – ուսումնաճանաչողական, ստեղծագործական 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 եզրակացությունների, ստացած արդյունքների ներկայացում ուսանողի կողմից:
- **Հարցազրույց** – վերահսկողության միջոց, որը կազմակերպվում է որպես հատուկ զրույց դասավանդողի և ուսանողների միջև՝ կապված այնպիսի թեմայի հետ ինչպիսին կարգապահությունն է, և նախատեսված է հստակեցնել ուսանողների գիտելիքների շրջանակը կոնկրետ թեմայի, հարցի վերաբերյալ:

8. Դասավանդման մեթոդներն են⁶ հիմնահարցային դասախոսություն, դասախոսություն-երկխոսություն, դասախոսություն-քննարկում, թեմատիկ սեմինար, սեմինար-բանավեճ, գործնական աշխատանք՝ անհատական աշխատանք, գործնական աշխատանք՝ խմբային աշխատանք, ուսուցում գործողությամբ (action learning), իրավիճակային խնդիրների վերլուծություն:

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

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

9. **Ուսումնասիրության մեթոդներն են**⁷ մտքերի քարտեզագրում, թիմային քննարկում, իրադրությունների վերլուծություն, ալգորիթմների և հրահանգների կազմում, աղյուսակների և դասակարգման համեմատման և համակարգման սխեմաների կազմում, փորձի/հետազոտության արդյունքների վերաբերյալ եզրակացության ներկայացում:

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	սեմինար պարապմունք	գործնական աշխատանք	լաբորատոր աշխատանք	Ինքնուրույն աշխատանք
1.	Տվյալների արդյունահանման (Data Mining) խնդիրները	2	0	0	0	12
2.	Մեքենայական ուսուցման ներածություն	2	0	0	0	12
3.	Կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ուսուցման հիմնախնդիրը	4	0	0	0	10
4.	Տաքսոնոմիական խնդիրների բնույթը (ուսուցման ալգորիթմներ)	8	0	0	24	24
5.	Վճռական (որոշման) կանոնների կառուցման ալգորիթմներ (ճանաչման ալգորիթմներ)	4	0	0	12	16
6.	Արհեստական նեյրոնային ցանցերի (ԱՆՑ) կազմակերպման և գործունեության սկզբունքները	4	0	0	0	16
ԸՆԴԱՄԵՆԸ		24	0	0	36	90

11. Ուսումնամեթոդական գրականության ապահովման քարտ

h/h	Անվանումը/հեղինակ	Հրատարակության տարի
Պարտադիր գրականություն (ՊԳ)		
1.	Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных : учебник / П. Флах. - 2-е изд. - Москва.:ДМК Пресс, 2023. - 401 с. - ISBN 978-5-89818-300-4. - Текст : электронный. - URL:	2023

⁸ Նման է օրացուցային պլանին

	https://znanium.com/catalog/product/2085038 (дата обращения: 13.09.2023).	
2.	Лимановская, О. В. Основы машинного обучения : учебное пособие / О. В. Лимановская, Т. И. Алферьева. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА : Изд-во Урал. ун-та, 2022. - 88 с. - ISBN 978-5-9765-5006-3 (ФЛИНТА) ; ISBN 978-5-7996-3015-7 (Изд-во Урал. ун-та). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1891377 (дата обращения: 13.09.2023).	2023
3.	Лекун, Я. Как учится машина: революция в области нейронных сетей и глубокого обучения : научно-популярное издание / Ян Лекун. - Москва : Альпина ПРО, 2021. - 335 с. - ISBN 978-5-907394-92-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2085117 (дата обращения: 13.09.2023).	2023
4.	Бураков М. В. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие . — М.: Проспект, 2021.— 440 с.	2021
5.	Боровская, Е.В. Основы искусственного интеллекта: учеб. пособие / Н.А. Давыдова, Е.В. Боровская .— 4-е изд. (эл.) .— М. : Лаборатория знаний, 2020 .— 130 с.	2020
6.	Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Яхьяева Г.Э.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 315 с.	2020
7.	Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети. Учебник. / Лань, 2019. — 214 с.	2019
Լրացուցիչ գրականություն(ԼԳ)		
1.	Лекун, Я. Как учится машина: революция в области нейронных сетей и глубокого обучения : научно-популярное издание / Ян Лекун. - Москва : Альпина ПРО, 2021. - 335 с. - ISBN 978-5-907394-92-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2085117 (дата обращения: 13.09.2023).	2023
2.	Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский; Пер. с польск. И.Д. Рудинского - 2-е изд., стереотип. - Москва :Гор. линия-Телеком, 2013. - 384 с. ISBN 978-5-9912-0320-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/414545 (дата обращения: 13.09.2023).	2023
3.	Рассел С., Норвиг П., Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2016. – 1408 с.	2016
4.	Machine Learning: A Probabilistic Perspective (Adaptive Computation and Machine Learning Series) / Murphy, Kevin P. MIT Press. 2014. — 1098 p.	2014
5.	Data Analysis, Machine Learning and Knowledge Discovery / Spiliopoulou, Myra; Janning, Ruth; Schmidt-Thieme, Lars; Gesellschaft für Klassifikation. Springer International Publishing. 2014	2014
6.	Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / Томск : ТГУ систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Ч. 1. – 175 с.	2011
7.	Минский, М., Пейперт, С. Перцептроны = Perceptrons. — М.: Мир, 1971. — 261 с.	1971
Համացանցային տեղեկատվական պաշարներ (ՀՏՊ)/ Էլեկտրոնային աղբյուրներ (ԷԱ)		
1.	Machine Learning For Absolute Beginners: A Plain English Introduction - Oliver Theobald / 2017	2017

	https://bmansoori.ir/book/Machine%20Learning%20For%20Absolute%20Beginners.pdf	
2.	Загоруйко Н.Г. Прикладные методы анализа данных и знаний. - Новосибирск: ИМ СО РАН, 1999, 270 с. / http://www.docme.ru/doc/1762951/zagorujko-n.g.---prikladnye-metody-analiza-dannyh-i-znani	1999
3.	Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений а. – М.: Мир, 1976.- 167 с./ https://platon.net/load/knigi_po_filosofii/logika/lotfi_zade_ponjatie_lingvisticheskoy_peremennoj_i_ego_primenenie_k_prinjatiju_priblizhen_nykh_reshenij/18-1-0-363	
4.	Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. / Пер. с англ. И.В. Соловьева и Г.Н. Поварова; Под ред. Г.Н. Поварова. – 2-е издание. – М.: Издательство «Советское радио»: Редакция кибернетической литературы, 1968. – 328 с. / http://publ.lib.ru/ARCHIVES/V/VINER_Norbert/Viner_N..html	1968

12. Դասընթացի ուսումնամեթոդական քարտ

12.1. Դասախոսությունների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Թեմա	Ուսումնասիրվող հարցեր	Ժամաքանակ	Գրականություն ⁹
1.	Տվյալների արդյունահանման (Data Mining) խնդիրները	1.1. Խնդիրների համակարգում 1.2. Դասակարգման և ռեգրեսիայի խնդիրը 1.3. Ասոցիացիայի կանոններ գտնելու խնդիրը 1.4. Կլաստերացման խնդիրը 1.5. Տվյալների արդյունահանման գործնական կիրառում	2	ՊԳ 1, 3 ԼԳ 1,4 ԷԱ 1,4
2.	Մեքենայական ուսուցման ներածություն	2.1. Մեքենայական ուսուցման հիմնական հասկացություններն 2.2. Խնդիրների և կիրառման ոլորտների օրինակներ 2.3. Մեքենայական ուսուցման և տվյալների վերլուծության առարկան և խնդիրները 2.4. Հիմնական սկզբունքները, խնդիրները և մոտեցումները, որոնք օգտագործվում են գիտության և արդյունաբերության տարբեր ոլորտներում 2.5. Մեքենայական ուսուցման ալգորիթմների էվոլյուցիայի հիմնական փուլերը	2	ՊԳ 1, 2, 3 ԼԳ 1, 5 ԷԱ 1

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

3.	Կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ուսուցման հիմնախնդիրը	3.1. Կերպարի (ձևանմուշի) հասկացությունը: 3.2. Կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ուսուցման գործընթացի ներկայացման երկրաչափական և լեզվաբանական (լինգվիստիկ) մոտեցումներ: 3.3. Կոմպակտության վարկածը: 3.4. Չափման սանդղակների տեսակները և նրանց համեմատական տեղեկատվականությունը:	4	ՊԳ 4 ԼԳ 3 ԷԱ 2
4.	Տաքսոնոմիական խնդիրների բնույթը (ուսուցման ալգորիթմներ)	4.1. Տաքսոնոմիայի FOREL դասի ալգորիթմներ: 4.2. FOREL-2, SKAT, KOLAPS և BIGFOR ալգորիթմները: 4.3. Հիերարխիկ տաքսոնոմիա, դինամիկ տաքսոնոմիա (DINA և SETTIP ալգորիթմներ):	8	ՊԳ 4, 5 ԼԳ 3,6 ԷԱ 2
5.	Վճռական (որոշման) կանոնների կառուցման ալգորիթմներ (ճանաչման ալգորիթմներ)	5.1. Վճռական (որոշման) կանոնների կառուցում տվյալների վերջավոր նմուշի հիման վրա: 5.2. Վճռական (որոշման) կանոններ նախադեպերի հիման վրա. մոտակա հարևանի ալգորիթմ, պոտենցիալ ֆունկցիաների մեթոդը:	4	ՊԳ 4, 5 ԼԳ 3.6 ԷԱ 2
6.	Արհեստական նեյրոնային ցանցերի (ԱՆՑ) կազմակերպման և գործունեության սկզբունքները	6.1. ԱՆՑ-ների հիմնական հասկացությունները: 6.2. Նեյրոնների գործունեության կենսաբանական հիմքերը: 6.3. Նեյրոնային ցանցի առաջին մոդելները: 6.4. Նեյրոնային ցանցերի դասակարգում: 6.5. ԱՆՑ -ների միջոցով լուծվող խնդիրների հիմնական դասերը:	4	ՊԳ 6, 7 ԼԳ 1, 2, 7 ԷԱ 3, 4

12.2. Լաբորատոր աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Թեմա	Ուսումնասիրվող հարցեր	Ժամաքանակ	Ստուգման ձևը	Գրականություն ¹⁰
1.	Տաքսոնոմիայի FOREL դասի	1. Տաքսոնոմիայի խնդիրների տեսական հիմքերի	4	Մասնակցության	ՊԳ 4, 5

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

	ալգորիթմների (ուսուցման ալգորիթմներ) վրա հիմնված կերպարների (ձևանմուշների) դասակարգման ինտելեկտուալ համակարգի կառուցում (ՄԱՍ 1)	ուսումնասիրություն, FOREL դասի տաքսոնոմիայի ալգորիթմների միջոցով պատկերների դասակարգման խնդիրների լուծմանն անհրաժեշտ գիտելիքների, հմտությունների և կարողությունների յուրացում 2. Ուսումնասիրել տաքսոնոմիայի ալգորիթմների տեսական հիմքերը		աստիճանի, պատասխանների և հաղորդագրությունների որոկի գնահատում:	ԼԳ 3,6 ԷԱ 2
2.	Տաքսոնոմիայի FOREL դասի ալգորիթմների (ուսուցման ալգորիթմներ) վրա հիմնված կերպարների (ձևանմուշների) դասակարգման ինտելեկտուալ համակարգի կառուցում (ՄԱՍ 2)	3. Կազմել տաքսոնոմիայի ալգորիթմի իրականացման ծրագիր:	12	Մասնակցության աստիճանի, պատասխանների և հաղորդագրությունների որոկի գնահատում:	ՊԳ 4, 5 ԼԳ 3,6 ԷԱ 2
3.	Տաքսոնոմիայի FOREL դասի ալգորիթմների (ուսուցման ալգորիթմներ) վրա հիմնված կերպարների (ձևանմուշների) դասակարգման ինտելեկտուալ համակարգի կառուցում (ՄԱՍ 3)	4. Կազմակերպել հարցումներ. - դասերի (կերպարների) քանակ, - առկա կետերի (օբյեկտների) համապատասխան դասին (կերպարներին) պատկանելիության աղյուսակ: Օրինակ՝ A կետ ($X_{11}, X_{21}, \dots, X_{n1}$) - դաս 1:	8	Մասնակցության աստիճանի, պատասխանների և հաղորդագրությունների որոկի գնահատում:	ՊԳ 4, 5 ԼԳ 3,6 ԷԱ 2

4.	Նախադեպերի վրա հիմնված վճռական (որոշման) կանոնների (ճանաչման ալգորիթմների) կիրառմամբ կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ինտելեկտուալ համակարգի կառուցում (ՄԱՍ 1)	1. Կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ալգորիթմների կառուցման տեսական հիմքերի ուսումնասիրություն, նախադեպերի վրա հիմնված վճռական (որոշման) կանոնների (ճանաչման ալգորիթմների) կիրառմամբ ինդիքների լուծմանն անհրաժեշտ գիտելիքների, հմտությունների և կարողությունների յուրացում 2. Ուսումնասիրել կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ալգորիթմների կառուցման տեսական հիմքերը	2	Մասնակցության աստիճանի, պատասխանների և հաղորդագրությունների որոկի գնահատում:	ՊԳ 4, 5 ԼԳ 3.6 ԷԱ 2
5.	Նախադեպերի վրա հիմնված վճռական (որոշման) կանոնների (ճանաչման ալգորիթմների) կիրառմամբ կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ինտելեկտուալ համակարգի կառուցում (ՄԱՍ 2)	3. Կազմել կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ալգորիթմի իրականացման ծրագիր:	6	Մասնակցության աստիճանի, պատասխանների և հաղորդագրությունների որոկի գնահատում:	ՊԳ 4, 5 ԼԳ 3.6 ԷԱ 2
6.	Նախադեպերի վրա հիմնված վճռական (որոշման) կանոնների (ճանաչման ալգորիթմների) կիրառմամբ կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ինտելեկտուալ համակարգի կառուցում (ՄԱՍ 3)	4. Կազմակերպել հարցումներ. - նոր կետի (օբյեկտի) ներկայացում ճանաչման համար, - նոր կետերի (օբյեկտների) համապատասխան դասին (կերպարներին) պատկանելիության աղյուսակ: Օրինակ՝ B կետ ($X_{12}, X_{22}, \dots, X_{n2}$) - դաս 1:	4	Մասնակցության աստիճանի, պատասխանների և հաղորդագրությունների որոկի գնահատում:	ՊԳ 4, 5 ԼԳ 3.6 ԷԱ 2

12.3. Ինքնուրույն աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Ինքնուրույն աշխատանքի թեմաները	Ուսումնասիրվող հարցեր	Աշխատանքի տեսակը ¹¹	Ներկայացման ժամկետները	Ստուգման ձևը	Գրականություն ¹²
1.	Տվյալների արդյունահանման (Data Mining) խնդիրները	1.1. Ասոցիացիայի կանոններ գտնելու խնդիրը 1.2. Կլաստերացման խնդիրը 1.3. Տվյալների արդյունահանման գործնական կիրառում	Ինքնուրույն աշխատանք համացանցում, հարցազրույց, կլոր սեղան,	կիսամյակի 2-րդ շաբաթ	Մասնակցության աստիճանի, պատասխանների և հաղորդագրությունների որակի գնահատում:	ՊԳ 1, 3 ԼԳ 1,4 ԷԱ 1,4
2.	Մեքենայական ուսուցման ներածություն	2.1. Մեքենայական ուսուցման և տվյալների վերլուծության առարկան և խնդիրները 2.2. Մեքենայական ուսուցման ալգորիթմների էվոլյուցիայի հիմնական փուլերը	Ինքնուրույն աշխատանք համացանցում, նախագծերի մեթոդ, զեկույց	կիսամյակի 3-րդ շաբաթ	Մասնակցության աստիճանի, պատասխանների և հաղորդագրությունների որակի գնահատում:	ՊԳ 1, 2, 3 ԼԳ 1, 5 ԷԱ 1
3.	Կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ուսուցման հիմնախնդիրը	3.1. Կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ուսուցման գործընթացի ներկայացման երկրաչափական և լեզվաբանական (լինգվիստիկ) մոտեցումներ: 3.2. Չափման սանդղակների տեսակները և նրանց համեմատական տեղեկատվականությունը:	Ինքնուրույն աշխատանք համացանցում, նախագծերի մեթոդ, զեկույց	կիսամյակի 4-րդ շաբաթ	Մասնակցության աստիճանի, պատասխանների և հաղորդագրությունների որակի գնահատում:	ՊԳ 4 ԼԳ 3 ԷԱ 2

¹¹ Տես 7-րդ կետի հինգերորդ պարբերությունը

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

4.	Տաքսոնոմիական խնդիրների բնույթը (ուսուցման ալգորիթմներ)	4.1. Տաքսոնոմիայի FOREL դասի ալգորիթմներ: 4.2. FOREL-2, SKAT, KOLAPS և BIGFOR ալգորիթմները: 4.3. Հիերարխիկ տաքսոնոմիա, դինամիկ տաքսոնոմիա (DINA և SETTIP ալգորիթմներ):	Ինքնուրույն աշխատանք համացանցում, հարցազրույց, կլոր սեղան, զեկույց	կիսամյակի 5-րդ շաբաթ	Մասնակցության աստիճանի, պատասխանների և հաղորդագրությունների որակի գնահատում:	ՊԳ 4, 5 ԼԳ 3,6 ԷԱ 2
5.	Վճռական (որոշման) կանոնների կառուցման ալգորիթմներ (ճանաչման ալգորիթմներ)	5.1. Վճռական (որոշման) կանոնների կառուցում տվյալների վերջավոր նմուշի հիման վրա: 5.2. Վճռական (որոշման) կանոններ նախադեպերի հիման վրա. մոտակա հարևանի ալգորիթմ, պոտենցիալ ֆունկցիաների մեթոդը:	Ինքնուրույն աշխատանք համացանցում, նախագծերի մեթոդ, զեկույց	կիսամյակի 6-րդ շաբաթ	Մասնակցության աստիճանի, պատասխանների և հաղորդագրությունների որակի գնահատում:	ՊԳ 4, 5 ԼԳ 3.6 ԷԱ 2
6.	Արհեստական նեյրոնային ցանցերի (ԱՆՑ) կազմակերպման և գործունեության սկզբունքները	6.1. ԱՆՑ-ների հիմնական հասկացությունները: 6.2. Նեյրոնների գործունեության կենսաբանական հիմքերը: 6.3. Նեյրոնային ցանցի առաջին մոդելները: 6.4. Նեյրոնային ցանցերի դասակարգում: 6.5. ԱՆՑ -ների միջոցով լուծվող խնդիրների հիմնական դասերը:	Ինքնուրույն աշխատանք համացանցում, հարցազրույց, կլոր սեղան, զեկույց	կիսամյակի 7-րդ շաբաթ	Մասնակցության աստիճանի, պատասխանների և հաղորդագրությունների որակի գնահատում:	ՊԳ 6, 7 ԼԳ 1, 2, 7 ԷԱ 3, 4

13. Դասընթացի նյութատեխնիկական միջոցների ապահովում¹³

Ռեսուրսի անվանումը	Ռեսուրսի քանակը, նկարագրությունը (անհրաժեշտության դեպքում)
Լսարան (հատուկ կահավորմամբ)	Պրոյեկտորով կահավորված լսարան (տեսական պարապմունքների համար)
Նյութեր լաբորատոր աշխատանքների համար	-
Սարքեր, սարքավորումներ	Անհատական համակարգիչներով կահավորված լսարան (գործնական աշխատանքների համար)
Համակարգչային ծրագրեր	C++, C#, Python
Այլ	-

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 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 ստուգարքով:

Ստուգարքով ամփոփվող դասընթացն ավարտվում է կիսամյակի ընթացքում ուսումնական նյութի յուրացման աստիճանը որոշող 2 ընթացիկ ստուգումների և մյուս բաղադրիչների գնահատումների արդյունքներով:¹⁵

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

¹⁵ Կիրառվում է կամ առաջին, կամ երկրորդ պարբերությունն ըստ դասընթացի ամփոփման ձևի:

14.3. Հարցաշար (ըստ ծրագրի)

1. **Տվյալների արդյունահանման (Data Mining) խնդիրները:** Խնդիրների համակարգում: Դասակարգման և ռեգրեսիայի խնդիրը: Ասոցիացիայի կանոններ գտնելու խնդիրը: Կլաստերացման խնդիրը: Տվյալների արդյունահանման գործնական կիրառում:
2. **Մեքենայական ուսուցման ներածություն:** Մեքենայական ուսուցման հիմնական հասկացություններն: Խնդիրների և կիրառման ոլորտների օրինակներ: Մեքենայական ուսուցման և տվյալների վերլուծության առարկան և խնդիրները: Մեքենայական ուսուցման ալգորիթմների էվոլյուցիայի հիմնական փուլերը:
3. **Կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ուսուցման հիմնախնդիրը:** Կերպարի (ձևանմուշի) հասկացությունը: Կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ուսուցման գործընթացի ներկայացման երկրաչափական և լեզվաբանական (լինգվիստիկ) մոտեցումներ:
4. **Կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ուսուցման հիմնախնդիրը:** Կոմպակտության վարկածը: Չափման սանդղակների տեսակները և նրանց համեմատական տեղեկատվականությունը:
5. **Տաքսոնոմիական խնդիրների բնույթը (ուսուցման ալգորիթմներ):** Տաքսոնոմիայի FOREL դասի ալգորիթմներ: FOREL-2, SKAT ալգորիթմները:
6. **Տաքսոնոմիական խնդիրների բնույթը (ուսուցման ալգորիթմներ):** Տաքսոնոմիայի FOREL դասի ալգորիթմներ: KOLAPS և BIGFOR ալգորիթմները:
7. **Տաքսոնոմիական խնդիրների բնույթը (ուսուցման ալգորիթմներ):** Տաքսոնոմիայի FOREL դասի ալգորիթմներ: Հիերարխիկ տաքսոնոմիա, դինամիկ տաքսոնոմիա (DINA և SETTIP ալգորիթմներ):
8. **Վճռական (որոշման) կանոնների կառուցման ալգորիթմներ (ճանաչման ալգորիթմներ):** Վճռական (որոշման) կանոնների կառուցում տվյալների վերջավոր նմուշի հիման վրա: Վճռական (որոշման) կանոններ նախադեպերի հիման վրա. մոտակա հարևանի ալգորիթմ, պոստենցիալ ֆունկցիաների մեթոդը:
9. **Արհեստական նեյրոնային ցանցերի (ԱՆՑ) կազմակերպման և գործունեության սկզբունքները:** ԱՆՑ-ների հիմնական հասկացությունները: Նեյրոնների գործունեության կենսաբանական հիմքերը:
10. **Արհեստական նեյրոնային ցանցերի (ԱՆՑ) կազմակերպման և գործունեության սկզբունքները:** Նեյրոնային ցանցի առաջին մոդելները: Նեյրոնային ցանցերի դասակարգում: ԱՆՑ -ների միջոցով լուծվող խնդիրների հիմնական դասերը:

Ա) 1-ին ընթացիկ ստուգում

▪ Ընդգրկված թեմաները.

1. Տվյալների արդյունահանման (Data Mining) խնդիրները:
2. Մեքենայական ուսուցման ներածություն:
3. Կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ուսուցման հիմնախնդիրը:
4. Կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ուսուցման հիմնախնդիրը:
5. Տաքսոնոմիական խնդիրների բնույթը (ուսուցման ալգորիթմներ):
6. Տաքսոնոմիական խնդիրների բնույթը (ուսուցման ալգորիթմներ):

▪ **Ընդգրկված հարցեր.**

1. **Տվյալների արդյունահանման (Data Mining) խնդիրները:** Խնդիրների համակարգում: Դասակարգման և ռեգրեսիայի խնդիրը: Ասոցիացիայի կանոններ գտնելու խնդիրը: Կլաստերացման խնդիրը: Տվյալների արդյունահանման գործնական կիրառում:
2. **Մեքենայական ուսուցման ներածություն:** Մեքենայական ուսուցման հիմնական հասկացություններն: Խնդիրների և կիրառման ոլորտների օրինակներ: Մեքենայական ուսուցման և տվյալների վերլուծության առարկան և խնդիրները: Մեքենայական ուսուցման ալգորիթմների էվոլյուցիայի հիմնական փուլերը:
3. **Կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ուսուցման հիմնախնդիրը:** Կերպարի (ձևանմուշի) հասկացությունը: Կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ուսուցման գործընթացի ներկայացման երկրաչափական և լեզվաբանական (լինգվիստիկ) մոտեցումներ:
4. **Կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ուսուցման հիմնախնդիրը:** Կոմպակտության վարկածը: Չափման սանդղակների տեսակները և նրանց համեմատական տեղեկատվականությունը:
5. **Տաքսոնոմիական խնդիրների բնույթը (ուսուցման ալգորիթմներ):** Տաքսոնոմիայի FOREL դասի ալգորիթմներ: FOREL-2, SKAT ալգորիթմները:
6. **Տաքսոնոմիական խնդիրների բնույթը (ուսուցման ալգորիթմներ):** Տաքսոնոմիայի FOREL դասի ալգորիթմներ: KOLAPS և BIGFOR ալգորիթմները:

Բ) 2-րդ ընթացիկ ստուգում

▪ **Ընդգրկվող թեմաները.**

1. Տաքսոնոմիական խնդիրների բնույթը (ուսուցման ալգորիթմներ):
2. Վճռական (որոշման) կանոնների կառուցման ալգորիթմներ (ճանաչման ալգորիթմներ):
3. Արհեստական նեյրոնային ցանցերի (ԱՆՑ) կազմակերպման և գործունեության սկզբունքները:
4. Արհեստական նեյրոնային ցանցերի (ԱՆՑ) կազմակերպման և գործունեության սկզբունքները:

▪ **Ընդգրկված հարցեր.**

1. **Տաքսոնոմիական խնդիրների բնույթը (ուսուցման ալգորիթմներ):** Տաքսոնոմիայի FOREL դասի ալգորիթմներ: Հիերարխիկ տաքսոնոմիա, դինամիկ տաքսոնոմիա (DINA և SETTIP ալգորիթմներ):
2. **Վճռական (որոշման) կանոնների կառուցման ալգորիթմներ (ճանաչման ալգորիթմներ):** Վճռական (որոշման) կանոնների կառուցում տվյալների վերջավոր նմուշի հիման վրա: Վճռական (որոշման) կանոններ նախադեպերի հիման վրա. մոտակա հարևանի ալգորիթմ, պոտենցիալ ֆունկցիաների մեթոդը:
3. **Արհեստական նեյրոնային ցանցերի (ԱՆՑ) կազմակերպման և գործունեության սկզբունքները:** ԱՆՑ-ների հիմնական հասկացությունները: Նեյրոնների գործունեության կենսաբանական հիմքերը:
4. **Արհեստական նեյրոնային ցանցերի (ԱՆՑ) կազմակերպման և գործունեության սկզբունքները:** Նեյրոնային ցանցի առաջին մոդելները: Նեյրոնային ցանցերի դասակարգում: ԱՆՑ -ների միջոցով լուծվող խնդիրների հիմնական դասերը:

«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>061102.01.07 «Ծրագրային ճարտարագիտություն»</u> <i>/դասիչ, կրթական ծրագրի լրիվ անվանումը/</i>
Որակավորման աստիճան`	<u>մագիստրոս</u> <i>/բակալավր, մագիստրատուրա/</i>

Առկա ուսուցման համակարգ

Դասընթացի թվանիշը, անվանումը	ՄԻ/մ-090 Մեքենայական ուսուցում			
Դասընթացին հատկացվող կրեդիտը	5 կրեդիտ			
Ուսումնառության տարի / կիսամյակ	2-րդ տարի, 1-ին կիսամյակ			
Ժամերի բաշխումը	Լսարանային	60	Դասախոսություն	24
			Մեմինար	0
			Լաբորատոր աշխատանք	36
			Գործնական աշխատանք	0
	Ինքնուրույն	90		
Ընդամենը	150			
Ստուգման ձևը	քննություն			
Դասընթացի նպատակը	«Մեքենայական ուսուցում» դասընթացը նպատակ ունի ուսանողների մոտ ձևավորել մեքենայական ուսուցման հիմունքների տեսական գիտելիքներ և գործնական հմտություններ, ինչպես նաև ուսանողներին օգնել տիրապետելու մեքենայական ուսուցման գործիքներին, մոդելներին և մեթոդներին, ձեռք բերել տվյալների հետազոտողի (data scientist) և տվյալների վերլուծության համար մաթեմատիկական մոդելների, մեթոդների և ալգորիթմների մշակողի հմտություններ:			
Դասընթացի վերջնարդյունքները	<p>Դասընթացը ձևավորում է կրթական ծրագրի հետևյալ վերջնարդյունք(ներ)ը.</p> <ul style="list-style-type: none"> - իմանալ մեքենայական ուսուցման հիմնական հասկացությունները, մեքենայական ուսուցման օգտագործման նպատակներն ու խնդիրները, ալգորիթմների կիրառման մեթոդաբանական հիմքերը, - կարողանալ ներկայացնել մեքենայական ուսուցման ալգորիթմների աշխատանքի արդյունքները, ընտրել հետազոտական առաջադրանքին համապատասխան մեքենայական ուսուցման մեթոդ, մեկնաբանել արդյունքները, - տիրապետել տվյալների բազաների և մեքենայական ուսուցման համակարգերի վերլուծության համար անհրաժեշտ տարբեր ծրագրային գործիքների օգտագործմանը: 			
Դասընթացի բովանդակությունը	<p>Թեմա 1. Տվյալների արդյունահանման (Data Mining) խնդիրները: Խնդիրների համակարգում: Դասակարգման և ռեգրեսիայի խնդիրը: Ասոցիացիայի կանոններ գտնելու խնդիրը: Կլաստերացման խնդիրը: Տվյալների արդյունահանման գործնական կիրառում:</p> <p>Թեմա 2. Մեքենայական ուսուցման ներածություն: Մեքենայական ուսուցման հիմնական հասկացություններն: Խնդիրների և կիրառման ոլորտների օրինակներ: Մեքենայական ուսուցման և տվյալների</p>			

	<p>վերլուծության առարկան և խնդիրները: Մեքենայական ուսուցման ալգորիթմների էվոլյուցիայի հիմնական փուլերը:</p> <p>Թեմա 3. Կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ուսուցման հիմնախնդիրը: Կերպարի (ձևանմուշի) հասկացությունը: Կերպարների (ձևանմուշների) ճանաչման ուսուցման գործընթացի ներկայացման երկրաչափական և լեզվաբանական (լինգվիստիկ) մոտեցումներ: Կոմպակտության վարկածը: Զափման սանդղակների տեսակները և նրանց համեմատական տեղեկատվականությունը:</p> <p>Թեմա 4. Տաքսոնոմիական խնդիրների բնույթը (ուսուցման ալգորիթմներ): Տաքսոնոմիայի FOREL դասի ալգորիթմներ: FOREL-2, SKAT, KOLAPS և BIGFOR ալգորիթմները: Տաքսոնոմիայի FOREL դասի ալգորիթմներ: Հիերարխիկ տաքսոնոմիա, դինամիկ տաքսոնոմիա (DINA և SETTIP ալգորիթմներ):</p> <p>Թեմա 5. Վճռական (որոշման) կանոնների կառուցման ալգորիթմներ (ճանաչման ալգորիթմներ): Վճռական (որոշման) կանոնների կառուցում տվյալների վերջավոր նմուշի հիման վրա: Վճռական (որոշման) կանոններ նախադեպերի հիման վրա. մոտակա հարևանի ալգորիթմ, պոտենցիալ ֆունկցիաների մեթոդը:</p> <p>Թեմա 6. Արհեստական նեյրոնային ցանցերի (ԱՆՑ) կազմակերպման և գործունեության սկզբունքները: ԱՆՑ-ների հիմնական հասկացությունները: Նեյրոնների գործունեության կենսաբանական հիմքերը: Նեյրոնային ցանցի առաջին մոդելները: Նեյրոնային ցանցերի դասակարգում: ԱՆՑ -ների միջոցով լուծվող խնդիրների հիմնական դասերը:</p>
<p>Գնահատման մեթոդները և չափանիշները</p>	<p>Համալսարանում գնահատման գործընթացը կանոնակարգվում է համաձայն գործող կարգի:</p> <p>Գիտելիքների ստուգման և գնահատման բաղադրիչներն են՝</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 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: <p>Ուսանողների գիտելիքների ստուգում.</p>

	<p>Դասընթացն ամփոփվում քննությունով: Քննությունով ամփոփվող դասընթացն ավարտվում է կիսամյակի ընթացքում ուսումնական նյութի յուրացման աստիճանը որոշող 2 ընթացիկ ստուգումների և մյուս բաղադրիչների գնահատումների արդյունքներով:</p>
<p>Գրականություն</p>	<p>Պարտադիր.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных : учебник / П. Флах. - 2-е изд. - Москва.:ДМК Пресс, 2023. - 401 с. - ISBN 978-5-89818-300-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2085038 (дата обращения: 13.09.2023). 2. Лимановская, О. В. Основы машинного обучения : учебное пособие / О. В. Лимановская, Т. И. Алферьева. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА : Изд-во Урал. ун-та, 2022. - 88 с. - ISBN 978-5-9765-5006-3 (ФЛИНТА) ; ISBN 978-5-7996-3015-7 (Изд-во Урал. ун-та). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1891377 (дата обращения: 13.09.2023). 3. Лекун, Я. Как учится машина: революция в области нейронных сетей и глубокого обучения : научно-популярное издание / Ян Лекун. - Москва : Альпина ПРО, 2021. - 335 с. - ISBN 978-5-907394-92-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2085117 (дата обращения: 13.09.2023). 4. Бураков М. В. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие . — М.: Проспект, 2021.— 440 с. 5. Боровская, Е.В. Основы искусственного интеллекта: учеб. пособие / Н.А. Давыдова, Е.В. Боровская .— 4-е изд. (эл.) .— М. : Лаборатория знаний, 2020 .— 130 с. 6. Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Яхьяева Г.Э.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 315 с. 7. Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети. Учебник. /Лань, 2019. — 214 с. <p>Ըրացուցիչ.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лекун, Я. Как учится машина: революция в области нейронных сетей и глубокого обучения : научно-популярное издание / Ян Лекун. - Москва : Альпина ПРО, 2021. - 335 с. - ISBN 978-5-907394-92-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2085117 (дата обращения: 13.09.2023). 2. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский; Пер. с

польск. И.Д. Рудинского - 2-е изд., стереотип. - Москва :Гор. линия-Телеком, 2013. - 384 с. ISBN 978-5-9912-0320-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/414545> (дата обращения: 13.09.2023).

3. Рассел С., Норвиг П., Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2016. – 1408 с.
4. Machine Learning: A Probabilistic Perspective (Adaptive Computation and Machine Learning Series) / Murphy, Kevin P. MIT Press. 2014. — 1098 p.
5. Data Analysis, Machine Learning and Knowledge Discovery / Spiliopoulou, Myra; Janning, Ruth; Schmidt-Thieme, Lars; Gesellschaft für Klassifikation. Springer International Publishing. 2014
6. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / Томск : ТГУ систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Ч. 1. – 175 с.
7. Минский, М., Пейперт, С. Перцептроны = Perceptrons. — М.: Мир, 1971. — 261 с.

Համացանցային տեղեկատվական պաշարներ / Էլեկտրոնային աղբյուրներ

1. Machine Learning For Absolute Beginners: A Plain English Introduction - Oliver Theobald / 2017 <https://bmansoori.ir/book/Machine%20Learning%20For%20Absolute%20Beginners.pdf>
2. Загоруйко Н.Г. Прикладные методы анализа данных и знаний. - Новосибирск: ИМ СО РАН, 1999, 270 с. / <http://www.docme.su/doc/1762951/zagorujko-n.g.---prikladnye-metody-analiza-dannyh-i-znani>
3. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений а. – М.: Мир, 1976.- 167 с./ https://platona.net/load/knigi_po_filosofii/logika/lotfi_zade_ponjatie_lingvisticheskoy_peremennoj_i_ego_primenenie_k_prinjatiju_priblizhennykh_reshenij/18-1-0-363
4. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. / Пер. с англ. И.В. Соловьева и Г.Н. Поварова; Под ред. Г.Н. Поварова. – 2-е издание. – М.: Издательство «Советское радио»: Редакция кибернетической литературы, 1968. – 328 с. / http://publ.lib.ru/ARCHIVES/V/VINER_Norbert/Viner_N.html