

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ**

Кафедра статистики та економічного аналізу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

**Проректор з науково-педагогічної роботи та
розвитку**



С.М. Кваша

2021 р.

16 06

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО:

на засіданні Вченої ради економічного факультету

Протокол № 9 від « 15 » 06 2021 р.

Декан економічного факультету,

д.е.н., професор



А.Д. Діброва

на засіданні кафедри статистики та економічного аналізу

Протокол № 15 від « 20 » травня 2021 р.

Завідувач кафедри,

д.е.н., професор



І.Д.Лазаришина

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ДЕЙТАМАЙНІНГ»

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Рівень вищої освіти | Третій (освітньо-науковий) |
| 2. Галузь знань | 07 «Управління та адміністрування» |
| 3. Спеціальність | 071 «Облік і оподаткування» |
| 4. Освітньо-наукова програма | «Облік і оподаткування» |
| 5. Гарант ОНП | д.е.н., професор Л.В.Гуцаленко |
| 6. Розробники: | д.е.н., проф. Савчук В.К., к.е.н., доц. Воляк Л. |

Київ – 2021

1. Опис навчальної дисципліни «Дейтамайнінг»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Доктор філософії	
Галузь знань	<u>07 «Управління та адміністрування»</u> (шифр і назва)	
Спеціальність	<u>071 «Облік і оподаткування»</u> (шифр і назва)	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	- (назва)	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна / вечірня форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	<u>2</u>	2
Семестр	<u>4</u>	4
Лекційні заняття	<u>20</u> год.	20 год.
Практичні, семінарські заняття	<u>30</u> год.	30 год.
Лабораторні заняття	-	
Самостійна робота	<u>100</u> год.	100 год.
Індивідуальні завдання	-	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	<u>5</u> год.	10 год.
	<u>10</u> год.	20 год.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Дейтамайнінг» є вивчення методів сучасної обробки даних – інтелектуального аналізу даних (Data Mining, Knowledge Discovery in Data), аналітичного дослідження великих масивів інформації з метою виявлення нових раніше невідомих, практично корисних знань і закономірностей, необхідних для прийняття рішень; огляд методів, програмних продуктів і різних інструментальних засобів, які використовуються Data Mining; розгляд практичних прикладів застосування Data Mining; підготовка аспірантів до самостійної роботи з вирішення задач засобами Data Mining і розробки інтелектуальних систем.

Data Mining – мультидисциплінарна область, яка виникла і розвивається на базі таких наук як прикладна статистика, розпізнавання образів, штучний інтелект, теорія баз даних та ін.

Завданнями вивчення дисципліни «Дейтамайнінг» є:

- здійснення пошуку, аналіз та критичне осмислення інформації, отриманої з різних джерел;
- генерування і продукування власних науково-теоретичних та практично-спрямованих ідей;
- робота з різними джерелами, аналіз, систематизація отриманої інформації;
 - опанування базовими принципами побудови моделей даних;
 - ознайомлення з концепцією Knowledge Discovery in Data (виявлення знань в даних) і Data Mining («видобування» знань);
 - навчитися ефективно використовувати методи здобуття знань з великих масивів даних;
 - отримати практичні навички з використання інструментальних засобів інтелектуального аналізу даних при вирішенні прикладних задач та навчитися інтерпретувати отримані результати;
- проводити емпіричні дослідження та використовувати економіко-математичні методи для встановлення тенденцій розвитку об'єктів дослідження;
- застосовувати інформаційні технології у науковій діяльності, сучасні методи наукових досліджень із використанням новітніх прикладних пакетів і програмних продуктів для наукового обґрунтування та підтвердження / спростування висунутих гіпотез;
- ідентифікувати наукові та практичні проблеми, здійснювати апробацію результатів наукових досліджень, висновків і практичних рекомендацій.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми аспіранти повинні: **знати** :

- систему та показники розвитку економічних систем, методи збирання, обробки та аналізу даних;
- базові методологічні засади аналізу даних;
- основні поняття, задачі та стадії інтелектуального аналізу даних;
- підходи до збереження, представлення та обробки інформації в сучасних інформаційних системах;
- методи побудови моделей та аналізу взаємозв'язків у великих масивах даних;
- сучасні програмні засоби для проектування і розробки систем інтелектуального аналізу даних;
- концепції сховищ даних, їх оперативної аналітичної обробки для практичного використання;

- прикладні пакети аналізу для обробки даних.

вміти :

- генерувати нові ідеї на підставі креативного мислення;
- здійснювати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел;
- оцінювати та забезпечувати якість дослідницької та наукової діяльності;
- працювати з різними інформаційними ресурсами, отримувати, обробляти, аналізувати, систематизувати інформацію;
- обґрунтовувати вибір конкретного типу моделі та методу інтелектуального аналізу даних при вирішенні поставленої практичної задачі;
- проводити необхідну попередню обробку даних, визначати тип задачі аналізу, вирішувати її адекватно з обраним методом та оптимально визначеними параметрами, оцінювати результати, робити змістовні висновки та інтерпретацію;
- виявляти та усвідомлювати економічні зв'язки і процеси, які мають загальнодержавний характер для типологічно однорідних умов (економічних систем, видів діяльності);
- проводити емпіричні дослідження та використовувати економіко-математичні методи аналізу для встановлення тенденцій розвитку об'єктів дослідження;
- застосовувати інформаційні технології, сучасні методи наукових досліджень із використанням новітніх прикладних пакетів і програмних продуктів для обґрунтування та підтвердження / спростування гіпотез;
- застосовувати технології роботи зі сховищами даних, здійснювати їх аналітичну обробку та інтелектуальний аналіз для забезпечення надійної роботи інформаційних систем;
- проектувати інформаційне забезпечення (логічну та фізичну структури баз даних) інформаційних систем;
- здійснювати апробацію і впровадження результатів наукових досліджень, висновків, методичних та практичних рекомендацій.

Результатом вивчення дисципліни є набуття аспірантами таких **компетентностей**:

загальні (ЗК)

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК03. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК05. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів), формувати системний науковий світогляд професійної етики та загального культурного кругозору.

Спеціальні (фахові) компетенції (СК)

СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в обліку, аналізі, аудиті та оподаткуванні та дотичних до них міждисциплінарних напрямках з управління та адміністрування та суміжних галузей.

СК02. Здатність працювати з різними джерелами, отримувати, обробляти, аналізувати, систематизувати отриману інформацію з основних національних, європейських та міжнародних нормативно-правових актів з питань регулювання обліку, аналізу, аудиту та оподаткування

СК 03. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК04. Здатність вирішувати комплексні завдання функціонування системи обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування для критичного оцінювання результатів досліджень з урахуванням соціальних, етичних, правових та економічних проблем.

СК05. Здатність проводити емпіричні дослідження та використовувати статистичні методи аналізу для встановлення тенденцій розвитку об'єктів дослідження у сфері обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування.

СК06. Здатність застосовувати інформаційні технології, сучасні методи наукових досліджень із використанням новітніх прикладних пакетів і програмних продуктів для наукового обґрунтування та підтвердження / спростування гіпотез.

СК07. Здатність здійснювати апробацію результатів наукових досліджень, висновків і практичних рекомендацій з обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування та сприяти їх впровадженню в науковій та практичній сферах.

СК08. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння англійських наукових текстів за напрямом досліджень.

СК10. Здатність ідентифікувати вплив інтеграційних процесів на тактику реалізації аграрної політики, визначати перспективні напрямки розвитку аграрного бізнесу, оцінювати існуючі умови, проблеми та переваги, визначати їх вплив на практику обліку та оподаткування.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з обліку, аналізу, аудиту та оподаткування і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій..

ПРН02. Здійснювати пошук, аналізувати та критично осмислювати інформацію, отриману з різних джерел, генерувати і продукувати власні науково-теоретичні та практично-спрямовані ідеї на принципах академічної культури й доброчесності, розвивати нові напрями і види обліку, аналізу, аудиту та оподаткування.

ПРН03. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми обліку, аналізу, аудиту та оподаткування державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

ПРН04. Демонструвати навички самостійного продукування власних науково-теоретичних та практично-спрямованих ідей на принципах академічної культури та доброчесності для розвитку нових напрямів та видів обліку, аналізу, аудиту та оподаткування.

ПРН05. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень тощо) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані з питань регулювання обліку, аналізу, аудиту та оподаткування

ПРН07. Враховувати соціальні, етичні, правові та економічні аспекти, що впливають на функціонування системи обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування для критичного оцінювання результатів досліджень.

ПРН08. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи у сфері обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування.

ПРН09 Застосовувати інформаційні технології у науковій діяльності, сучасні методи наукових досліджень із використанням новітніх прикладних пакетів і програмних продуктів для наукового обґрунтування та підтвердження / спростування гіпотез.

ПРН10. Ідентифікувати наукові та практичні проблеми, здійснювати апробацію результатів наукових досліджень, висновків і практичних рекомендацій з обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування та сприяти їх впровадженню в науковій та практичній сферах.

ПРН11. Глибоко розуміти загальні принципи та методи обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері обліку і оподаткування та у викладацькій практиці.

ПРН 12. Глибоко розуміти теоретичні та методичні аспекти бухгалтерського обліку та оподаткування господарської діяльності суб'єктів аграрного бізнесу, застосовувати їх в практичній діяльності для підвищення ефективності управління діяльністю таких суб'єктів.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		лекц.	сем.	прак	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Концепція дейтамайнінгу	20	2	-	2	-	14
Тема 2. Алгоритми Data Mining: класифікація і регресія	20	2	-	2	-	14
Тема 3. Інтелектуальний аналіз часових рядів	28	4	-	4	-	18
Тема 4. Алгоритми Data Mining: кластеризація	28	4	-	4	-	18
Тема 5. Технології нейронних мереж та генетичні алгоритми	20	4	-	6	-	12
Тема 6. Дерева рішень як метод дейтамайнінгу	17	2	-	6	-	12
Тема 7. <u>Сховища даних та оперативний аналіз даних (OLAP)</u>	17	2		6		12
Разом годин	150	20	0	30	0	100

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 1. Концепція дейтамайнінгу. Ведення а програму R	2
2.	Тема 2. Алгоритми Data Mining: класифікація і регресія	2
3.	Тема 3. Інтелектуальний аналіз часових рядів	4
4.	Тема 4. Алгоритми Data Mining: кластеризація	4
5.	Тема 5. Технології нейронних мереж та генетичні алгоритми	6
6.	Тема 6. Дерева рішень як метод дейтамайнінгу	6
7.	Тема 7. <u>Сховища даних та оперативний аналіз даних (OLAP)</u>	6
	Разом	30

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 1. Концепція дейтамайнінгу	14
2.	Тема 2. Алгоритми Data Mining: класифікація і регресія	14
3.	Тема 3. Інтелектуальний аналіз часових рядів	18
4.	Тема 4. Алгоритми Data Mining: кластеризація	18
5.	Тема 5. Технології нейронних мереж та генетичні алгоритми	12
6.	Тема 6. Дерева рішень як метод дейтамайнінгу	12
7.	Тема 7. <u>Сховища даних та оперативний аналіз даних (OLAP)</u>	12
	Разом	100

6. Індивідуальна робота

Метою виконання індивідуальної роботи є закріплення і глибоке осмислення отриманих знань в процесі самостійної підготовки.

Індивідуальна робота здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії організовується згідно освітньо-наукової програми. Правильна організація індивідуальної роботи є визначальним чинником засвоєння матеріалу навчання і успішної атестації здобувача з дисципліни «Дейтамайнінг».

Здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії із спеціальності «Облік і оподаткування» для належного засвоєння дисципліни повинен:

- прослухати курс лекцій, вивчити теоретичний матеріал;
- ознайомитися із законодавством, яке регулює розвиток аграрного бізнесу, монографіями, науковими статтями, матеріалами науково-практичних конференцій, авторефератами, дисертаціями, підручниками, навчальними посібниками, різними науково-навчально-методичними матеріалами, рекомендованими для засвоєння програми дисципліни;
- виконати у встановлені терміни, передбаченими РП, індивідуальні завдання.

Практичні завдання як і індивідуальні також передбачені РП, а їх своєчасне виконання контролюється дотриманням термінів, заданих викладачем.

Індивідуальна робота передбачає вивчення першоджерел, наведених у списку літератури і визначається темами самостійної роботи.

7. Анотація тем навчальної дисципліни

Тема 1. Концепція дейтамайнінгу

Визначення Data Mining і область застосування. Задачі, моделі та методи Data Mining. Поняття Business Intelligence. Цикл одержання, попередньої обробки, аналізу даних, інтерпретації результатів та їхнього використання. Етапи процесу Data Mining, пов'язані з побудовою, перевіркою, оцінкою, вибором і корекцією моделей. Методи первісної обробки даних. Методи дослідження структури даних: візуалізація та автоматичне групування даних.

Питання для самопідготовки за темою 1

- 1.Сутність поняття Data Mining
- 2.Область застосування і задачі Data Mining
- 3.Методи і моделі Data Mining
- 4.Поняття Business Intelligence
5. Цикл одержання, попередньої обробки, аналізу даних, інтерпретації результатів та їхнього використання.
6. Етапи процесу Data Mining, пов'язані з побудовою, перевіркою, оцінкою, вибором і корекцією моделей.
7. Методи первісної обробки даних.
8. Візуалізація та автоматичне групування даних.

Тема 2. Алгоритми Data Mining: класифікація і регресія

Постановка задачі класифікації та представлення результатів. Методи побудови правил класифікації. Методи побудови математичних функцій. Класифікація об'єктів у випадку невідомих розподілень даних. Методи оцінювання помилок класифікації. Методи вирішення задач регресії.

Питання для самопідготовки за темою 2

1. Постановка задачі класифікації та представлення результатів
2. Методи побудови правил класифікації.
3. Методи побудови математичних функцій
4. Класифікація об'єктів у випадку невідомих розподілень даних.
5. Методи оцінювання помилок класифікації
6. . Методи вирішення задач регресії.

Тема 3. Інтелектуальний аналіз часових рядів

Поняття нечітких часових рядів. Методи моделювання часових рядів. Методи аналізу та прогнозування поведінки часових рядів.

Питання для самопідготовки за темою 3.

1. Поняття нечітких часових рядів
2. Методи моделювання часових рядів
3. Методи аналізу поведінки часових рядів.
4. Методи прогнозування поведінки часових рядів.

Тема 4. Алгоритми Data Mining: кластеризація

Постановка задачі кластеризації та представлення результатів. Види кластерів. Міри близькості, засновані на відстаннях. Базові алгоритми кластеризації. Адаптивні методи кластеризації.

Питання для самопідготовки за темою 4

1. Постановка задачі кластеризації та представлення результатів
2. Види кластерів
3. Міри близькості, засновані на відстаннях
4. Базові алгоритми кластеризації
5. Адаптивні методи кластеризації.

Тема 5. Технології нейронних мереж та генетичні алгоритми

Визначення та еволюція нейронних мереж. Математична модель штучного нейрона. Програмне забезпечення нейромереж. Апаратне забезпечення нейромереж. Діапазон застосування нейромереж, їх переваги та недоліки.

Питання для самопідготовки за темою 5

1. Визначення та еволюція нейронних мереж
2. Математична модель штучного нейрона.
3. Програмне забезпечення нейромереж
4. Апаратне забезпечення нейромереж
5. Діапазон застосування нейромереж, їх переваги та недоліки

Тема 6. Деревя рішень як метод дейтамайнінгу

Сутність дерев рішень, особливості їх використання та побудови. Деревя рішень для дослідження альтернатив. Сутність класифікації альтернативних варіантів та методи її проведення. Загальний опис дерев класифікації. Способи побудови класифікаційних дерев рішень.

Питання для самопідготовки за темою 6

1. Сутність дерев рішень, особливості їх використання та побудови
2. . Древа рішень для дослідження альтернатив.
3. Сутність класифікації альтернативних варіантів та методи її проведення.
4. Загальний опис дерев класифікації
5. Способи побудови класифікаційних дерев рішень.

Тема 7. Сховища даних та оперативний аналіз даних (OLAP)

Визначення сховища даних, порівняння з базами даних, використання. Архітектура сховища даних. ETL-процеси (добування, перетворення й завантаження даних). Вітрини даних, куби даних, багатомірна модель даних. Архітектура OLAP-систем: MOLAP, ROLAP, HOLAP.

Питання для самопідготовки за темою 7

1. Сутність поняття сховища даних
2. Використання даних сховищ
3. Архітектура сховища даних
4. ETL-процеси (добування, перетворення й завантаження даних).
5. Вітрини даних, куби даних, багатомірна модель даних
6. Архітектура OLAP-систем: MOLAP, ROLAP, HOLAP.

8. Форми контролю

Контрольні заходи включають поточний та підсумковий контроль знань аспіранта. Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних та в процесі здійснення самостійної роботи через систему ELEARN.

Розподіл балів, які отримують аспіранти. Оцінювання аспіранта відбувається відповідно до Положення про екзамени та заліки у здобувачів вищої освіти ступеня доктор філософії в Національному університеті біоресурсів і природокористування України (затв. Вченою радою НУБіП України 24 травня 2017 року, протокол № 11, із внесеними змінами Вченою радою НУБіП України 29 травня 2020 р., протокол №10, видами контролю знань здобувачів вищої освіти ступеня доктор філософії є поточний контроль, проміжна та підсумкова атестації.
).

Для визначення рейтингу аспіранта із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) $R_{\text{ат}}$ додається до рейтингу аспіранта з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

9. Контрольні питання

1. *Сутність поняття Data Mining*
2. Область застосування і задачі Data Mining
3. Методи і моделі Data Mining
4. Поняття Business Intelligence
5. Цикл одержання, попередньої обробки, аналізу даних, інтерпретації результатів та їхнього використання.
6. Етапи процесу Data Mining, пов'язані з побудовою, перевіркою, оцінкою, вибором і корекцією моделей.
7. Методи первісної обробки даних.
8. Візуалізація та автоматичне групування даних.
9. Постановка задачі класифікації та представлення результатів
10. Методи побудови правил класифікації.
11. Методи побудови математичних функцій
12. Класифікація об'єктів у випадку невідомих розподілень даних.
13. Методи оцінювання помилок класифікації
14. Методи вирішення задач регресії.
15. Поняття нечітких часових рядів
16. Методи моделювання часових рядів
17. Методи аналізу поведінки часових рядів.
18. Методи прогнозування поведінки часових рядів
19. Постановка задачі кластеризації та представлення результатів
20. Види кластерів
21. Міри близькості, засновані на відстанях
22. Базові алгоритми кластеризації
23. Адаптивні методи кластеризації
24. Визначення та еволюція нейронних мереж
25. Математична модель штучного нейрона.
26. Програмне забезпечення нейромереж
27. Апаратне забезпечення нейромереж
28. Діапазон застосування нейромереж, їх переваги та недоліки
29. Сутність дерев рішень, особливості їх використання та побудови
30. Дерева рішень для дослідження альтернатив.
31. Сутність класифікації альтернативних варіантів та методи її проведення.
32. Загальний опис дерев класифікації
33. Способи побудови класифікаційних дерев рішень.
34. Сутність поняття сховища даних
35. Використання даних сховищ
36. Архітектура сховища даних
37. ETL-процеси (добування, перетворення й завантаження даних).
38. Вітрини даних, куб даних, багатомірна модель даних
39. Архітектура OLAP-систем: MOLAP, ROLAP, HOLAP..
40. Основні властивості пакету аналізу R.
41. Статистична обробка даних в R.

**Тестові завдання для підсумкового контролю знань з дисципліни
«Дейтамайнінг»**

Питання 1. Розкрийте суть концепції дейтамайнінгу	
Питання 2. Розкрийте суть інтелектуального аналізу часових рядів	
Питання 3. До яких рядів динаміки належать показники, що характеризують розміри явища за певні проміжки часу?	
1	Моментні
2	Дискретні
3	Інтервальні
4	Ряди середніх
Питання 4. Для застосування кореляційного аналізу потрібні наявні передумови	
1	Достатня варіація досліджуваної ознаки
2	Числовий вираз ознаки
3	Достатня однорідність досліджуваної сукупності
4	Неоднорідність досліджуваної сукупності
Питання 5. Дерева рішень відносяться до групи ...	
1	кібернетичних методів
2	логічних методів
3	статистичних методів
4	методів крос-табуляції
Питання 6. Одним з алгоритмів навчання нейронної мережі, які найчастіше використовуються є алгоритм...	
1	прямого розповсюдження помилки
2	зворотного розповсюдження помилки
3	диференційний
4	лінійний
Питання 7. Data Mining - це процес виявлення в сирих даних	
1	неочевидних закономірностей
2	раніше сформульованих гіпотез
3	великої кількості закономірностей
4	об'єктивних закономірностей
Питання 8 До статистичних методів Data Mining відносять:	
1	Аналіз зав'язків
2	Дерева рішень;
3	Аналіз часових рядів
4	Кластерний аналіз
5	Штучні нейронні мережі
Питання 9. Вектор у середовищі R можна створити за допомогою функції:	
1	#
2	c
3	sum
4	length
5	<-

Питання 10. Для виведення даних описової статистики (сума, дисперсія тощо) у середовищі R використовується функція:	
1	Var()
2	Sd()
3	Summary()
4	View()
Питання 11. Для побудови лінійної регресійної моделі у середовищі R використовується функція:	
1	lm()
2	str()
3	plot()
4	fit()
5	predict()
Питання 12. Щоб змінити робочу директорію у середовищі R використовується функція:	
1	getwd ()
2	setwd ()
3	ls()
4	read.table ()

9. Методи навчання

Інформаційно-повідомлювальні з елементами проблемності і наочності, дискусія, розв'язування задач, вирішення ситуаційних завдань, робота з базами даних, розрахункові роботи з використанням прикладних пакетів статистичних програм (Excel, R) тощо.

10. Методичне забезпечення

1. Нормативні документи.
2. Комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни.
3. Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни.
4. Інтернет-ресурси
5. Навчально-інформаційний портал НУБіП України

Рекомендовна література

Основна

1. Акіменко В.В., Загородній Ю.В. Проектування СППР на основі нечіткої логіки: Навч.- методич. посіб. Київ: КНУ, 2007. 94 с.
2. Дэви С. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных. Санкт-Петербург: Питер, 2017. 336 с.
3. Ситник В.Ф., Краснюк М.Т. Ітелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): навч. посіб. Київ: КНЕУ, 2007. 376 с.
- Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е изд., пер. с англ. Москва: Вильямс, 2006. 1104 с.
4. Уайт Т. Надоор: Подробное руководство: Санкт-Петербург: Питер, 2013. 672 с.
5. Черняк О.І., Захарченко П.В. Ітелектуальний аналіз даних: підручник. Київ: Знання, 2014. 599 с.

Додаткова

1. Грінгарт Семюель. Інтернет речей. пер. з англ. Л. Герасимчука. Харків: КК, 2018. 175 с.
2. Майер-Шенбергер, В. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим : пер. с англ. Инны Гайдюк. Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2014. 240 с.
3. Наглядная статистика. Используем R. /А.Б.Шипунов и др. Москва: ДМК Пресс, 2012. 298 с.
4. Чак Л. Надоор в действии. Москва: ДМК Пресс, 2012. 424 с.
5. Чубукова И. А. Data Mining: учебн. пособ. Москва: Интернетуниверситет информационных технологий: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2006. 382 с.

Електронні ресурси

1. <https://nubip.edu.ua/node/17325> - Електронна бібліотека НУБіП України
2. Великі дані. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
3. Big Data for Development: From Information- to Knowledge Societies. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2205145
4. Big Data от А до Я. URL: <https://habrahabr.ru/company/dca/blog/267361/>
5. Big Data и блокчейн. URL: <https://forklog.com/big-data-i-blokchejn-proryv-v-oblasti-analiza-dannyh>