МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами
Кафедра інформаційних управляючих систем та технологій

ЗАТВЕРДЖЕНО
Проректор з науково-
педагогічної роботи
Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ТА АНАЛІЗУ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

Modern Information Technologies for Processing and Analysis OF Statistical Data

рівень вищої освіти другий (магістерський)

тип дисципліни обов'язкова

мова викладання українська

Миколаїв – 2025 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні інформаційні технології обробки та аналізу статистичних даних» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань А Освіта/Педагогіка спеціальності А7 Фізична культура і спорт, спеціалізація Олімпійський та професійний спорт
"21" 05 2025 року. – 12 с.
Розробники: Оксана ГАЙДАЄНКО, доцент кафедри інформаційних управляючих систем та технологій.

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Сучасні інформаційні технології обробки та аналізу статистичних даних» узгоджено з гарантом освітньої програми (гарантами освітніх програм)

Гарант освітньої програми «Олімпійський та професійний спорт»
кандидат наук з фізичного виховання та спорту,
доцент _____ /Віктор ДЕРКАЧ/

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни "Сучасні інформаційні технології обробки та аналізу статистичних даних" розглянуто на засіданні кафедри інформаційних управляючих систем та технологій
Протокол № 5 від "21" 05 2025 р.
Завідувач кафедри_____ /Ігор МИХЕЛЄВ/

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни "Сучасні інформаційні технології обробки та аналізу статистичних даних" розглянуто методичною радою Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та управління проєктами
Протокол № 5 від "21" 05 2025 р.
Голова_____ /Тетяна ФАРІОНОВА/

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни "Сучасні інформаційні технології обробки та аналізу статистичних даних" погоджено з навчальним відділом
Начальник відділу_____ /Андрій ЛАБАРТКАВА/

Робоча програма навчальної дисципліни "Сучасні інформаційні технології обробки та аналізу статистичних даних" затверджена Навчально-методичною радою НУК.
Протокол № 6 від "25" червня 2025 р.

Голова НМР НУК_____ /Сергій СЛОБОДЯН/

© Гайдаєнко О.В, 2025 рік
© НУК, 2025 рік

ЗМІСТ

Зміст 3
ВСТУП 4
1. Опис навчальної дисципліни 5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни 5
3. Передумови для вивчення дисципліни 5
4. Очікувані результати навчання 6
5. Програма навчальної дисципліни 6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування 8
7. Форми поточного та підсумкового контролю 9
8. Критерії оцінювання результатів навчання 11
9. Рекомендовані джерела інформації 11

ВСТУП

Анотація

Навчальна дисципліна «Сучасні інформаційні технології обробки та аналізу статистичних даних» є однією із складових комплексної підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань А «Освіта» спеціальності А7 «Фізична культура і спорт» освітньої програми «Олімпійський та професійний спорт».

Вона є теоретичною основою до майбутньої професійної діяльності та опанування необхідних навичок, для подальшого навчання, вивчення сучасних методів та алгоритмів інтелектуального аналізу даних, формування навичок вирішення практичних завдань з використанням сучасного програмного забезпечення, набуття компетенцій, знань, умінь та навиків на рівні сучасних досягнень аналізу даних, відповідно до освітньої кваліфікації.

У результаті вивчення дисципліни здобувачі зможуть використовувати знання важливіших математичних понять, на основі яких можливе корекційне застосування математики в практичній діяльності, застосування статистичної обробки інформації у сфері фізичної культури та спорту.

Ключові слова: аналіз даних, математична статистика, інформаційні системи, інформаційні технології, обробка даних, теорія ймовірності.

Abstract

The discipline «Modern information technologies for processing and analysis of statistical data» is one of the components of comprehensive training of applicants for the second (master's) level of higher education in the field of knowledge A «Education» specialty A7 «Physical Culture and Sports» educational program «Olympic and Professional Sports».

It is a theoretical basis for future professional activity and acquisition of necessary skills for further training, study of modern methods and algorithms of data mining, formation of skills for solving practical problems using modern software, acquisition of competencies, knowledge, skills and skills at the level of modern achievements of data analysis, in accordance with the educational qualification.

As a result of studying the discipline, students will be able to use basic knowledge concepts of higher mathematics, discrete mathematics, organization of databases and knowledge, system analysis

Key words: data analysis, mathematical statistics, information systems, information technologies, data processing, probability theory.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 3</td><td rowspan="3">Галузь знань
А Освіта</td><td colspan="2">Обов’язкова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 1</td><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Електронний адрес на сайті Університету https://nuos.edu.ua/studentu/polozhennya-nuk/opis-opp/opp-olimpijskij-ta-profesijnij-sport-magistr/</td><td rowspan="5">Спеціальність
А7 Фізична культура і спорт

Освітня програма
«Олімпійський та професійний спорт»</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 90</td><td colspan="2" rowspan="2">Лекцій</td></tr>
<tr><td>15 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td>Лабораторні</td><td></td></tr>
<tr><td>Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 2;
самостійної роботи студента – 4</td><td rowspan="4">Освітній рівень:
другий (магістерський)</td><td>15 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>60 год.</td><td>78 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Форма контролю: комбінована</td></tr>
</table>

2. МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни *«СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ТА АНАЛІЗУ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ»* є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми «Олімпійський та професійний спорт» таких компетентностей:

ІК. Здатність розв’язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фізичної культури і спорту.
ЗК 4. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
СК 5. Здатність розв’язувати проблеми у сфері фізичної культури та спорту у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Передумов для вивчення дисципліни немає, так як вона викладається у першому семестрі 1 навчального року.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких програмних результатів навчання:

ПРН 7. Застосовувати сучасні цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення, методи статистичного аналізу даних для розв'язання складних задач фізичної культури та спорту.

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Сучасні інформаційні технології обробки та аналізу статистичних даних

Тема 1. Роль статистики та ІТ в аналізі спортивних результатів

Статистика в спортивній науці та менеджменті. Види спортивних даних: біомеханічні, фізіологічні, ігрові. Огляд сучасних ІТ: Excel, SPSS, Python, спортивні платформи (Catapult, Kinexon)

Література: [1], [2].

Тема 2. Збір, зберігання та попередня обробка даних про фізичний стан спортсменів

Методи отримання статистики: трекери, опитувальники, відеоаналіз. Обробка даних ЧСС, пульсометрії, навантажень. Інструменти: Google Sheets, Excel, Wearables API, Python (pandas)

Література: [3], [4].

Тема 3. Використання описової статистики для аналізу тренувального процесу.

Середні значення, варіації, діаграми навантаження. Моніторинг втоми, адаптації, відновлення. Приклади: аналіз тренувального мікроциклу в Excel або SPSS

Література: [5], [6].

Тема 4. Регресійний аналіз у прогнозуванні спортивної форми

Зв'язок між навантаженням і результативністю. Побудова моделей прогнозу (лінійна, логістична регресія). Реалізація в Python (sklearn), або SPSS

Література: [7], [8].

Тема 5. Аналіз часових рядів у спортивній підготовці

Динаміка змін параметрів: швидкість, ЧСС, VO2max. Виявлення піків форми та спадів. Застосування ковзних середніх та ARIMA (приклади в Python/Excel)

Література: [9], [10].

Тема 6. Кластеризація спортсменів за типами навантажень та реакціями

Групування за біотипами, відповідями на тренування. Застосування алгоритмів k-means, ієрархічної кластеризації. Практика: поділ спортсменів на кластери для індивідуалізації

Література: [11], [12].

Тема 7. Візуалізація спортивних даних для тренера і спортсмена

Інфографіка, дашборди, heatmaps. Інструменти: Power BI, Google Data Studio, matplotlib/seaborn (Python). Побудова візуальних звітів для тренерської ради.

Література: [13], [14].

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	л	с.р.		л	л	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. Сучасні інформаційні технології обробки та аналізу статистичних даних								
Тема 1. Роль статистики та ІТ в аналізі спортивних результатів	10	2	2	6	22	1	1	10
Тема 2. Збір, зберігання та попередня обробка даних про фізичний стан	12	2	2	8				10
Тема 3. Використання описової статистики для аналізу тренувального процесу	12	2	2	8	25	1	1	10
Тема 4. Регресійний аналіз у прогнозуванні спортивної форми	12	2	2	8			1	12
Тема 5. Аналіз часових рядів у спортивній підготовці	14	2	2	10	14	1	1	12
Тема 6. Кластеризація спортсменів за типами навантажень та реакціями	14	2	2	10	14	1	1	12
Тема 7. Візуалізація спортивних даних для тренера і спортсмена	16	3	3	10	15	2	1	12
Разом за змістовим модулем 1	**90**	**15**	**15**	**60**	**90**	**6**	**6**	**78**
Разом за курсом	**90**	**15**	**15**	**60**	**90**	**6**	**6**	**78**

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	**Тема 1.** Знайомство з сучасними ІТ для аналізу спортивних результатів	2	1
2	**Тема 2.** Збір, зберігання та попередня обробка даних про фізичний стан	2	
3	**Тема 3.** Використання описової статистики для аналізу тренувального процесу.	2	1
4	**Тема 4.** Регресійний аналіз у прогнозуванні спортивної форми	2	1
5	**Тема 5.** Аналіз часових рядів у спортивній підготовці	2	1

6	**Тема 6.** Кластеризація спортсменів за типами навантажень та реакціями	2	1
7	**Тема 7.** Візуалізація спортивних даних для тренера і спортсмена	3	1
	Разом	**15**	**6**

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лабораторних занять – ***2-4 год./1 заняття***;
- написання рефератів, есе, виконання розрахункових, розрахунково-графічних або графічних робіт, домашньої контрольної роботи, перекладу, аналітичний огляд, аналіз практичних, проблемних ситуацій (обсяг однієї роботі 10-20 аркушів А4) – ***мінімум 15 годин на 1 роботу***;
- підготовка до контрольних заходів – (***15-30) год. на 1 захід***.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Хмарні сервіси для збору і зберігання спортивних даних	4	8
2.	Методи нормалізації та стандартизації статистичних даних	6	8
3.	Аналіз розподілу спортивних результатів	6	8
4.	Використання статистичних тестів у спортивній аналітиці	6	8
5.	Автоматизація звітності за допомогою Power BI / Google Data Studio	8	8
6.	Аналіз кореляцій між фізіологічними показниками спортсмена	6	8
7.	Побудова прогнозної моделі на основі лінійної регресії	6	8
8.	Кластеризація спортивних даних засобами Python (sklearn)	10	10
9.	Побудова інтерактивних графіків і дашбордів у Python (Plotly, Dash)	8	12
	Разом	**60**	**78**

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ, ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ТА МЕТОДІВ ЇХ ДЕМОНСТРУВАННЯ

Набуття здобувачами компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, лабораторних занять, самостійної роботи студентів та контрольних тестових робіт програмованого типу.

Основними методами навчання з дисципліни є:

1. Пояснювально-ілюстративний метод, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та плабораторних заняттях словесними й наочними засобами.

2. Проблемний метод, коли на лабораторних заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

Для зручної та ефективної організації навчального процесу, зроблено ClassRoom [4, Інформаційні ресурси] з навчальної дисципліни, де розташовані завдання до лабораторних робіт та супроводжувальні матеріали. Доступ до класу надається на першому лабораторному занятті за університетською електронною поштою.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання лабораторних завдань проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час карантину заняття повністю проводяться дистанційно у ClassRoom [4, Інформаційні ресурси].

Засобами діагностики результатів навчання та методами їх демонстрування є:

• виконання завдань лабораторних робіт;

• оформлення звітів лабораторних робіт, захист лабораторних робіт;

• контрольні тестові роботи програмованого типу.

7. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю.

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті, за результатами виконання завдань самостійної роботи та у вигляді модульної контрольної роботи по завершенню змістовного модулю. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань лабораторних робіт.

Форма контролю **комбінована:**

• письмова (оформлення звітів, письмові відповіді на контрольні питання виконання завдань);

• усна (відповіді на контрольні питання до лабораторних робіт, захист рефератів);

• тестова (модульні контрольні тестові роботи програмованого типу).

Виходячи з того, що головною метою курсу є формування практичних навичок, вирішальним фактором підсумкового оцінювання є якість виконання лабораторних робіт, які є допуском до модульних контрольних тестових робіт програмованого типу. Оцінка за лабораторних роботу складається з оцінки якості виконання завдань лабораторної роботи (табл. 7.1) та оцінки захисту – оформлення звіту, усні та письмові відповіді на контрольні питання (табл. 7.2). Оцінка за реферат складається з оцінки якості виконання реферату (табл. 7.1) та оцінки захисту – оформлення реферату, усні та письмові відповіді на питання за темою реферату (табл. 7.2).

Таблиця 7.1

Форми контролю виконання лабораторних робіт та реферату, їх оцінювання

Виконання лабораторних робіт	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну

Виконання лабораторних робіт	Критерії оцінювання
	роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну робооту під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася.

Таблиця 7.2

Форми контролю захисту лабораторних робіт та реферату, їх оцінювання

Захист лабораторних робіт	Критерії оцінювання
5	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки.
4	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу
3	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.
2	Відповідь має суттєві помилки, аргументи несформульовані, використовуються невірна термінологія.
1	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована.
0	Студент не дає відповіді.

Максимальна оцінка студента за лабораторні роботи 70 балів для студентів денної форми навчання (7 лабораторних робіт по 10 балів) та 60 балів для студентів заочної форми навчання (6 лабораторних робіт по 10 балів). Максимальна оцінка за реферат 10 балів (2 реферати по 10 балів).

Таблиця 7.3

Поточний модульний контроль у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Максимальна оцінка студента за модульні контрольні тестові роботи програмованого типу 20 балів (2 модульні контрольні тестові роботи програмованого типу по 10 балів).

Таблиця 7.4

Розподіл балів за формами контролю

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних робіт	7х10 балів = 70 балів	6х10 балів = 60 балів
Виконання модульних контрольні тестових робіт	2х10 балів = 20 балів	2х10 балів = 20 балів
Доповідь за темою рефератів	2х5 балів = 10 балів	2х10 балів = 20 балів
Всього	100	100

8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Т1-2	Лабораторна робота № 1	10	Лабораторна робота № 1	10
	СР 1	Реферат	5	Реферат	10
	МК1	Модульна контрольна тестова робота програмованого типу № 1	10	Модульна контрольна тестова робота програмованого типу № 1	10
	Т2-3	Лабораторна робота № 2	10	Лабораторна робота № 2	10
	Т3-4	Лабораторна робота № 3	10	Лабораторна робота № 3	10
		Лабораторна робота № 4	10	Лабораторна робота № 4	10
	Т5-7	Лабораторна робота № 5	10	Лабораторна робота № 5	10
		Лабораторна робота № 6	10	Лабораторна робота № 6	10
		Лабораторна робота № 7	10		–
	МК2	Модульна контрольна тестова робота програмованого типу № 2	10	Модульна контрольна тестова робота програмованого типу № 2	10
	СР 2	Реферат	5	Реферат	10
Сума			100	100	

9. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Плотніков В. І., Ігнатенко Г. М. *Спортивна аналітика*. Харків: ХДАФК, 2020.
2. Provost F., Fawcett T. *Data Science for Business*. 2nd ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2020
3. McKinney W. *Python для аналізу даних: обробка даних з Pandas, NumPy та IPython*. Київ: Діалектика, 2022.
4. Witte K., Wilson J. *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*. 8th ed. Champaign: Human Kinetics, 2019
5. Назаренко Г. А. *Спортивна метрологія і статистика*. Київ: Олімпійська література, 2019.
6. Field A. *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. 6th ed. London: Sage Publications, 2022.
7. James G., Witten D., Hastie T., Tibshirani R. *An Introduction to Statistical Learning with Applications in R*. 2nd ed. New York: Springer, 2021.

8. Taylor S. J. *Forecasting with Prophet: Practical Time Series Forecasting for Business*. Sebastopol: O'Reilly, 2021.
9. Chatfield C. *The Analysis of Time Series: An Introduction*. 7th ed. Boca Raton: CRC Press, 2019.
10. Hyndman R. J., Athanasopoulos G. *Forecasting: Principles and Practice*. 3rd ed. Melbourne: OTexts, 2021.
11. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. *The Elements of Statistical Learning*. 2nd ed. New York: Springer, 2019.
12. Everitt B. S., Hothorn T. *An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R*. 2nd ed. New York: Springer, 2018.
13. Knaflic C. N. *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals*. 2nd ed. Hoboken: Wiley, 2019.
14. Cairo A. *How Charts Lie: Getting Smarter about Visual Information*. New York: W. W. Norton & Company, 2019.

Допоміжна література

1. Подрігало О.О., Подрігало Л.В., Сокіл К.М. Використання методик прогнозу в моніторингу стану юних спортсменів. Охорона здоров'я дітей та підлітків. Український міжвідомчий збірник, 2019, 2;84-5
2. Подрігало О.О. Обґрунтування методики прогнозування успішності в єдиноборствах(на прикладі кікбоксингу). В Національний університет фізичного виховання і спорту України. 13-та Міжнародна конференція молодих вчених. Молодь та олімпійський рух; 2020. Травень 16; Київ, 2020.
3. Подрігало О.О., Подрігало Л.В., Сокіл К.М. Підвищення ефективності моніторингу стану спортсменів за допомогою статистичного аналізу. В Харківський національний медичний університет. Матеріали 2-ї науково-практичної конференції з міжнародною участю. Громадське здоров'я в Україні: проблеми та способи їх вирішення;2019 Жовт. 24; Харків, 2019
4. Подрігало О.О., Подрігало Л.В., Борисова О.В. Порівняльний аналіз використання статистичних методик для прогнозування успішності в спорті. В Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького. Матеріали наукової інтернет-конференції. Актуальні проблеми фізичної культури, спорту і здоровья; 2020 Травень 27-28. Черкаси;2020
5. Chatfield C. Аналіз часових рядів: вступ. Харків: Фоліо, 2019.
6. Taylor S. J. Прогнозування з Prophet. Київ: Діалектика, 2021.
7. Everitt B. S. Кластерний аналіз. Київ: Лібра, 2018.
8. Knaflic C. N. Візуалізація даних у бізнесі. Київ: Наш Формат, 2020.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. Переліки національних стандартів, які в разі добровільного застосування є доказом відповідності продукції вимогам технічних регламентів https://data.gov.ua/dataset/6a813896-efe9-4686-845f-534bff4be0b3
2. Сайт НУК http://www.nuos.edu.ua
3. Сайт кафедри ІУСТ НУК http://iust.nuos.edu.ua
4. https:// https://classroom.google.com/u/0/c/MzkwMDAxOTY3MzQ3?hl=uk/
5. https://www.google.com/intl/uk_ua/docs/about/

Розробник програми _____О. В. Гайдаєнко