

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет економіки і менеджменту
Кафедра кібернетики та інформатики

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
Моделювання розвитку соціально-економічних систем
(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми: **«Економіка»**

(назва)

за спеціальністю: **051 «Економіка»**

(шифр, назва)

на другому (магістерському) рівні вищої освіти

Суми – 2023

Розробник: А Олександр В'ЮНЕНКО, к.е.н., доцент кафедри кібернетики та інформатики
(підпис) (ім'я, прізвище) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри кібернетики та інформатики	Протокол №16 від 6 червня 2023 р.
	Завідувач кафедри <u>Агаджанова</u> Світлана АГАДЖАНОВА (підпис) (ім'я, прізвище)

Погоджено:

Гарант освітньої програми ОК Ольга КОВАЛЬОВА

Декан факультету, де реалізується освітня програма Ліщенко Маргарита ЛИШЕНКО
(підпис) (ім'я, прізвище)

Рецензія на робочу програму (додається) надана: Агаджанова Світлана АГАДЖАНОВА
(підпис) (ім'я, прізвище)
Пасько Надія ПАСЬКО
(підпис) (ім'я, прізвище)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації Л.Ван (Надія)
(підпис) (ім'я, прізвище)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 07.07. 2023 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Моделювання розвитку соціально-економічних систем			
2.	Факультет/кафедра	Факультет економіки і менеджменту / кафедра кібернетики та інформатики			
3.	Статус ОК	Обов'язковий			
4.	Програма/спеціальність, складовою яких є ОК	ОП «Економіка» Спеціальність: 051 «Економіка»			
5.	ОК може бути запропонований для	–			
6.	Рівень НРК	бй			
7.	Семестр та тривалість вивчення	2 семестр, 1-15 тиждень			
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5			
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні	
		44	30	-	
10.	Мова навчання	українська			
11.	Викладач / Координатор освітнього компонента	К.е.н., доцент кафедри кібернетики і інформатики, В'юненко Олександр Борисович			
11.1	Контактна інформація	каб. 308 е. Ел. адреса: oleksandr.viunenکو@snau.edu.ua			
12.	Загальний опис освітнього компонента	Дисципліна «Моделювання розвитку соціально-економічних систем» є однією з фундаментальних дисциплін економіко-математичного циклу, яка має за мету підготовку магістрів з економіки в галузі новітніх досягнень теорії, методології й практики моделювання виробничих систем і соціально-економічних процесів з використанням сучасних інформаційних технологій і персональних комп'ютерів.			
13.	Мета освітнього компонента	Навчання майбутніх фахівців основам математичного моделювання економічних процесів і систем, набуття практичних навичок з використання сучасних методів проведення модельного експерименту і якісного аналізу рішень для економічних об'єктів різної складності, ієрархії та організації.			
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	ОК є основою для вивчення дисципліни «Аграрний бізнес і світова продовольча безпека».			
15.	Політика академічної доброчесності	При виконанні практичних, модульних, атестаційних, екзаменаційних робіт здобувач обов'язково має дотримуватись правил академічної доброчесності. При виявленні фактів списування або академічної недоброчесності робота виконана здобувачем анулюється			
16.	Посилання на курс у Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/index.php?categoryid=61			

2 РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК					Як оцінюється РНД
	ПРН 2. Розробляти, обґрунтовувати і приймати ефективні рішення з питань розвитку соціально- економічних систем та управління суб'єктами економічної діяльності.	ПРН 10. Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення у соціально-економічних дослідженнях та в управлінні соціально- економічними системами.	ПРН 11. Визначати та критично оцінювати стан та тенденції соціально-економічного розвитку, формувати та аналізувати моделі економічних систем та процесів.	ПРН 14. Розробляти сценарії і стратегії розвитку соціально- економічних систем.	ПРН 16. Моделювати з урахуванням сучасних інноваційних трендів розвиток соціально-економічних систем, що діють у невизначених умовах.	
ДРН 1. Здійснювати постановку задач оптимізації, будувати оптимізаційні економіко-математичні моделі						Тести множинного вибору, розрахункові завдання
ДРН 2. Розв'язувати економічні задачі оптимізації з використанням математичного апарату та програмного забезпечення						Тести множинного вибору, розрахункові завдання
ДРН 3. Проводити після оптимізаційний аналіз						Тести множинного вибору, розрахункові завдання
ДРН 4. Надавати практичні рекомендації з прийняття управлінських рішень						Тести множинного вибору, розрахункові завдання

3 ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу								Рекомендована література
	Аудиторна робота						Самостійна робота		
	Лк		П.з / семін. з		Лаб. з.		Денна	Заоч.	
Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.				
Тема 1. Концептуальні засади математичного моделювання економіки. 1.1. Економіка як об'єкт моделювання. 1.2. Моделювання як метод наукового пізнання. 1.3. Поняття «економіко-математичного» моделювання. Етапи моделювання. 1.4. Класифікація економіко-математичних методів і моделей.	4		2				6		Основна: 1 Методична: 1,4 Програмне забезпечення: 1,2
Тема 2. Основи моделювання економічних процесів. 2.1. Кількісні залежності в економічних процесах. 2.2. Поняття про моделювання. 2.3. Економіко-математичні моделі.	4		2				6		Основна: 9 Методична: 1,4 Програмне забезпечення: 1,2
Тема 3. Алгоритмічні (імітаційні) моделі в економіці й підприємстві. 3.1. Основні принципи алгоритмічного (імітаційного) моделювання з урахуванням невизначеності й конфліктності. 3.2. Використання законів розподілу випадкових величин при імітації економічних процесів.	4		4				8		Основна: 1 Методична: 1,4 Програмне забезпечення: 1,2
Тема 4. Комп'ютерні технології вирішення задач за допомогою статистичних та економіко-математичних методів. 4.1. прогнозування методом ковзного середнього. 4.2. побудування прогнозів за допомогою функції „тенденція”. 4.3. побудування нелінійних прогнозів за допомогою функції „рост”. 4.4. побудування прогнозів на підставі трендового аналізу. 4.5. багатофакторний кореляційно-регресійний аналіз. 4.6. використання процедури „	4		6				8		Основна: 9 Методична: 1,4 Програмне забезпечення: 1,2

пошук рішень” пакету MS Excel для розв’язання оптимізаційних задач.									
Тема 5. Моделі соціально-економічного прогнозування. 5.1. Поняття соціально-економічного прогнозування. 5.2. Часові ряди. 5.3. Трендові моделі на основі кривих росту. 5.4. Адаптивні моделі прогнозування.	6		2				8		Основна: 1 Методична: 1,4 Програмне забезпечення: 1,2
Тема 6. Прикладні математичні моделі фінансово-економічних процесів. 6.1. Метод лінійної оптимізації. 6.2. Метод нелінійної оптимізації. 6.3. Цілочислова оптимізація та її використання в моделюванні фінансових процесів.	4		2				8		Основна: 1 Методична: 1,4 Програмне забезпечення: 1,2
Тема 7. Мікроекономіка невизначеності. Фінансові та страхові ринки. 7.1. Припущення сподіваної корисності. Теорема фон Неймана — Моргенштерна. Поведінка агентів в умовах ризику: Міри Ерроу — Пратта уникання ризику. Застосування до задач страхування: попит на страхові послуги. 7.2. Стохастична теорія фірми. Задача вибору портфеля з двох активів: ризикового та безпечного. Домашні господарства в умовах невизначеності: рішення про заощадження і споживання. 7.3. Домашні господарства в умовах невизначеності: рішення про заощадження і споживання. Економіка інформації: асиметрія інформації, принцип «лимончиків», сигналізація, зворотна селекція. Ринок страхових послуг: поведінка страхових компаній. 7.4. Оптимальні ступені перестраховування та обміну ризиками. Ринок банківсько-кредитних послуг. 7.5. Потоки платежів. Ренти або ануїтети. Оцінювання вартості та дохідності облігацій та акцій. Страхування життя. 7.5. Аналіз портфельних інвестицій. Модель Марковіца.	4		2				8		Основна: 6 Методична: 1,4 Програмне забезпечення: 1,2

Модель Тобіна. Модель Шарпа.									
Тема 8. Рейтингове оцінювання та управління в економіці. 8.1. Концепція рейтингового управління. 8.2. Моделювання рейтингового оцінювання компанії. 8.3. Загальна схема проведення експертного оцінювання (експертизи). 8.4. Економіко-математичне моделювання реінжинірингу бізнес-процесів на підприємствах з використанням експертного оцінювання.	4		2				8		Основна: 1 Методична: 1,4 Програмне забезпечення: 1,2
Тема 9. Моделювання оптимальної структури виробництва в сільськогосподарському підприємстві. 9.1. Розробка структурної економіко-математичної моделі. 9.2. Розробка розширеної економіко-математичної моделі. 9.3. Аналіз отриманих результатів вирішення задач. 9.4. Застосування базової економіко-математичної моделі структури виробництва в дипломному проектуванні.	4		2				8		Основна: 9 Методична: 1,4 Програмне забезпечення: 1,2
Тема 10. Застосування економіко-статистичного моделювання в дипломних дослідженнях. 10.1. Проведення аналізу результативної змінної та факторів що впливають на її значення. Отримання статистичних даних та їх обробка. 10.2. Визначення математичної інтерпретації залежних і незалежних змінних. Вирішення задачі. 10.3. Статистична і економічна оцінка моделі. 10.4. Економічна інтерпретація робочого рівняння і його застосування в практичних розрахунках.	6		6				8		Основна: 9 Методична: 1,4 Програмне забезпечення: 1,2
Всього	44	-	30	-	-	-	76	-	

4 МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1. Здійснювати постановку задач оптимізації, будувати оптимізаційні економіко-математичні моделі	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	20	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання розрахункових завдань	16
ДРН 2. Розв'язувати економічні задачі оптимізації з використанням математичного апарату та програмного забезпечення	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	40	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання розрахункових завдань	20
ДРН 3. Проводити після оптимізаційний аналіз	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	8	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання розрахункових завдань	20
ДРН 4. Надавати практичні рекомендації з прийняття управлінських рішень	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	6	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання розрахункових завдань	20
Всього годин		74		76

5 ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1 Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Лабораторні роботи №1-7	10 балів / 10 %	7 тиждень
2.	Модульний контроль	5 балів / 5%	7 тиждень
3.	Атестація	15 балів / 15 %	7 тиждень
4.	Лабораторні роботи №8-15	10 балів / 10 %	14 тиждень
5.	Модульний контроль	5 балів / 5 %	14 тиждень
6.	Самостійна робота	20 балів / 20%	14 тиждень
7.	Тестування з самостійної роботи	5 балів / 5%	14 тиждень
8.	Іспит	30 балів / 30 %	15 тиждень

5.1.2 Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Лабораторна робота №1-7	0-4 бали	6 бали	8 бали	10 балів
	<i>Завдання не виконані (методика та відповіді на контрольні запитання невірні)</i>	<i>Завдання виконано з суттєвими помилками (методика виконання вірна, але наявні суттєві помилки, відповіді, в основному неправильні). Відповіді на контрольні запитання в основному невірні</i>	<i>Завдання виконано, але існують несуттєві помилки. Відповіді на контрольні запитання в основному вірні</i>	<i>Завдання повністю виконано. Помилки відсутні. Відповіді на контрольні запитання вірні</i>
Атестація (тест множинного вибору)	0-4 балів	5-7 балів	8-12 балів	13-15 балів
	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>
Лабораторна робота №8-15	0-4 бали	6 бали	8 бали	10 балів
	<i>Завдання не виконані (методика та відповіді на контрольні запитання невірні)</i>	<i>Завдання виконано з суттєвими помилками (методика виконання вірна, але наявні суттєві помилки, відповіді, в основному неправильні). Відповіді на контрольні запитання в основному невірні</i>	<i>Завдання виконано, але існують несуттєві помилки. Відповіді на контрольні запитання в основному вірні</i>	<i>Завдання повністю виконано. Помилки відсутні. Відповіді на контрольні запитання вірні</i>
Самостійна робота	0-3 балів	4-10 балів	11-17 балів	18-20 балів
	<i>Завдання не виконані (методика та відповіді на контрольні запитання невірні)</i>	<i>Завдання виконані з суттєвими помилками (методика виконання вірна, але наявні суттєві помилки, відповіді, в основному неправильні). Відповіді на контрольні запитання в основному невірні</i>	<i>Завдання виконані, але існують несуттєві помилки. Відповіді на контрольні запитання в основному вірні</i>	<i>Завдання повністю виконані. Помилки відсутні. Відповіді на контрольні запитання вірні</i>
Іспит	0-9 балів	10-16 балів	17-24 балів	25-30 балів
	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест і завдання</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест і завдання</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест і завдання</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест і завдання</i>

5.2 Формативне оцінювання:

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
2	Проходження тестування з атестації та модульного контролю зі зворотнім зв'язком з викладачем	Відповідно до графіку навчального процесу
3	Проходження тестування для самостійного контролю знань після закінчення вивчення кожної теми	Регулюється студентом самостійно
4	Захист лабораторних, самостійних робіт	Під час здачі лабораторних, самостійних робіт
5	Усний зворотний зв'язок з викладачем під час роботи над лабораторними роботами протягом занять	На протязі всього семестру

5.3 Шкала оцінювання – загальноприйнята для Університету

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6 НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники посібник

1. Бандоріна Л.М., Лозовська Л.І., Савчук Л.М. Моделювання економіки: навч. посібник. Дніпро : УДУНТ, 2022. 154 с.
2. Васильєва Н.К. Економіко-математичне моделювання в сільському господарстві: навч. посібник. URL: <http://surl.li/htvrs> (дата звернення: 12.10.2023).
3. Вітлінський В.В., Терещенко Т.О., Савіна С.С. Економіко-математичні методи та моделі: оптимізація. Навчальний посібник. URL: <http://surl.li/htvkr> (дата звернення: 12.10.2023).
4. Воропай Н.Л., Герасименко Т.В., Кирилова Л.О., Корсун Л.М., Мацкул М.В., Мальцева Є.В., Михайленко А.В., Орлов Є.В., Чернишев В.Г., Чепурна О.Є., Шинкаренко В.М. Економіко-математичні методи та моделі: навч. посібник. Одеса: ОНЕУ, 2018. 404 с. URL: <http://surl.li/htunn> (дата звернення: 12.10.2023).
5. Інтелектуальний аналіз даних: конспект лекцій для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Економіка» освітньо-професійної програми «Економічна кібернетика» / Укладачі: Іванов С.М., Максишко Н.К., Бречко Д.О. Запоріжжя: ЗНУ, 2020. 156 с.
6. Капустян В.О., Мажара Г.А., Фартушний І.Д. Моделювання економіки. URL: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/50013/1/Modeluvannia.pdf> (дата звернення: 12.10.2023).
7. Ланде Д.В., Субач І.Ю., Бояринова Ю.Є. Основи теорії і практики інтелектуального аналізу даних у сфері кібербезпеки: навчальний посібник. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45721/1/NP_Osnovy_teorii_intelekt_analizu.pdf (дата звернення: 12.10.2023).
8. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. / укл. Д.В. Лубко, С.В. Шаров. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2019. – 264 с. URL: http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/7618/1/lubko_sharov_1razdel_pdf.pdf (дата звернення: 12.10.2023).
9. Островський П.І., Гострик О.М., Добрунік Т.П., Радова О.В. Моделювання економічних процесів: Навчальний посібник. URL: <https://docplayer.net/76559866-Modelyuvannya-ekonomichnih-procesiv.html> (дата звернення: 12.10.2023).
10. Сучасні інформаційні технології в науці та освіті: навчальний посібник / С. М. Злепко, С. В. Тимчик, І. В. Федосова та ін. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – (PDF, 161 с.)

6.1.2. Методичне забезпечення

1. Волосюк Ю. В. Сучасні інформаційні технології у науковій діяльності. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для здобувачів вищої освіти наукового ступеня доктора філософії спеціальностей 073 «Менеджмент» та 051 «Економіка» денної форми навчання. Миколаївський національний аграрний університет, 2020. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8070/1/Suchasni%20informat%20siini%20tekhnolohii%20u%20naukovii%20diialnosti.pdf> (дата звернення: 12.10.2023).

2. Довідка LibreOffice 7.5. URL: https://help.libreoffice.org/latest/uk/text/shared/05/new_help.html (дата звернення: 12.10.2023).

3. Навчально-методичний комплекс дисципліни «Інформаційні технології у наукових дослідженнях». URL: https://knau.kharkov.ua/uploads/passport/fme/mo/mo_as/doc/04.pdf (дата звернення: 12.10.2023).

4. Ставицький А.В. Моделювання мікроекономічних процесів: Навчальний посібник. / Ставицький А.В., Харламова Г.О. – Київ, Аграр Медіа Груп, 2018. – 182 с.

5. Фетісов В. С. Пакет статистичного аналізу даних STATISTICA: навч. посіб. / В.С. Фетісов. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2018. – 114 с. URL: <http://lib.ndu.edu.ua:8080/dspace/bitstream/123456789/32/1/Пакет%20статистичного%20аналізу%20даних%20STATISTICA.pdf> (дата звернення: 12.10.2023).

6.1.3. Інші джерела

2. Главацька О. Л. Основи наукових соціально-педагогічних досліджень: лекц. курс / О. Л. Главацька. – Тернопіль: ТДПУ. URL: <http://studentam.net.ua/content/view/4281/85/> (дата звернення: 12.10.2023).

1. Дослідження операцій : конспект лекцій / О. В. Шибаніна, В. П. Ключан, І. В. Ключан та ін. Миколаїв : МНАУ, 2021. 150 с. URL: <http://surl.li/htwha>

2. Дослідження операцій: навч. посібник / В. М. Малкіна, О. Г. Зінов'єва, М.Ю. Мірошніченко. Мелітополь: Люкс, 2020. 201 с. URL: <http://surl.li/htwsb>

3. Ємець О.О. Методи оптимізації та дослідження операцій: навч. посібник / О.О. Ємець. Полтава: ПУЕТ, 2019. Ч.2. 139 с. URL: <http://surl.li/htwbu>

4. Методи оптимізації та дослідження операцій: навч. посібник / Укладачі: Я. Б. Сікора, А.Й. Щехорський, Б.Л. Якимчук. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2019. 148 с. URL: <http://surl.li/egrck>

5. Іламі Ясна. Соціальні мережі для науковців / Іламі Ясна. URL: <http://studway.com.ua/socmerezhi-dlya-naukovciv/> (дата звернення: 12.10.2023).

6. Google Trends. URL: <https://trends.google.com/trends/?geo=UA&hl=uk> (дата звернення: 12.10.2023).

7. Навчально-методичний комплекс дисципліни «Інформаційні технології у наукових дослідженнях». URL: https://knau.kharkov.ua/uploads/passport/fme/mo/mo_as/doc/04.pdf (дата звернення: 12.10.2023).

8. Сучасні інформаційні технології в науці та освіті (конспект лекцій). URL: <http://sukhorukov.vk.vntu.edu.ua/file/SITNO/0adb2500d2f4abff939d80a7f4f5c11b.pdf> (дата звернення: 12.10.2023).

9. Трофименко О.Г. Офісні технології: навч. посібник. / О.Г. Трофименко, Ю.В. Прокоп, Н.І. Логінова, Р.І. Чанишев. – Одеса : Фенікс, 2019. – 207 с.

10. Шведа Н.М. Бізнес-аналітика: Конспект лекцій. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/25718> (дата звернення: 12.10.2023).

6.2. Додаткові джерела

1. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. / укл. Д.В. Лубко, С.В. Шаров. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2019. – 264 с. URL:

http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/7618/1/lubko_sharov_1razdel_pdf.pdf
(дата звернення: 12.10.2023).

2. Регіони України: статистичний щорічник. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua>
(дата звернення: 12.10.2023).

3. Фетісов В. С. Пакет статистичного аналізу даних STATISTICA: навч. посіб. / В.С. Фетісов. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2018. – 114 с. URL: <lib.ndu.edu.ua:8080/dspace/bitstream/123456789/32/1/Пакет%20статистичного%20аналізу%20даних%20STATISTICA.pdf> (дата звернення: 12.10.2023).

6.3. Програмне забезпечення

1. Google Analytics. URL: <https://107.com.ua/blog/iak-vstanoviti-1%D1%96chilnik-google-analytics-nasv%D1%96i-sait/> (дата звернення: 12.10.2023).

2. Weka. URL: <https://sourceforge.net/projects/weka/> (дата звернення: 12.10.2023).