

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра міжнародних економічних відносин та логістики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор

ІНІ «Каразінський інститут

міжнародних відносин

та туристичного бізнесу»

Микола ПИСАРЕВСЬКИЙ



«28» серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ЕКОНОМІЧНИХ ЯВИЩ

рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

галузь знань: С Соціальні науки, журналістика, інформація та міжнародні відносини

спеціальність С1 Економіка та міжнародні економічні відносини (за спеціалізаціями)

спеціалізація С1.02. Міжнародні економічні відносини

освітньо-наукова програма Міжнародні економічні відносини

вид дисципліни: обов'язкова

ІНІ «Каразінський інститут міжнародних відносин та туристичного бізнесу»

2025/2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою ННІ «Каразінський інститут міжнародних відносин та туристичного бізнесу»

«28» серпня 2025 року, протокол № 1

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Ханова Олена В'ячеславівна,
к.геогр.н., доцент, доцент кафедри міжнародних економічних відносин та логістики

Програму схвалено на засіданні кафедри міжнародних економічних та логістики

Протокол № 1 від 27.08.2025 року

Завідувач кафедри міжнародних економічних відносин та логістики

 Анна ЗАЙЦЕВА

Програму погоджено з гарантом освітньо-наукової програми «Міжнародні економічні відносини»

Гарант освітньо-наукової програми

 Олена ДОВГАЛЬ

Програму погоджено науково-методичною комісією ННІ «Каразінський інститут міжнародних відносин та туристичного бізнесу»,

Протокол № 1 від «27» серпня 2025 року

Голова науково-методичної комісії ННІ «Каразінський інститут міжнародних відносин та туристичного бізнесу»

 Ганна ПАНАСЕНКО

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Економіко-математичне моделювання глобальних економічних явищ» складена відповідно до програми підготовки третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти галузі знань С Соціальні науки, журналістика, інформація та міжнародні відносини спеціальності С1 Економіка та міжнародні економічні відносини (за спеціалізаціями) спеціалізації С1.02. Міжнародні економічні відносини кваліфікації доктор філософії з міжнародних економічних відносин.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Економіко-математичне моделювання глобальних економічних явищ» є формування у здобувачів третього рівня вищої освіти системних знань та практичних навичків застосування економіко-математичних методів для аналізу, прогнозування та моделювання глобальних економічних явищ, а також здатність інтегрувати сучасні статистичні та економетричні інструменти у власні наукові дослідження й дисертаційні проєкти.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

- Засвоїти теоретичні основи економіко-математичного моделювання та методологію дослідження глобальних економічних процесів.
- Опанувати інструменти аналізу часових рядів, регресійного та сценарного моделювання, кластеризації та факторного аналізу.
- Набути практичних навичок побудови інтегральних індексів та їх застосування для оцінки міжнародних економічних явищ.
- Розвинути здатність інтегрувати статистичні, економетричні та сучасні обчислювальні методи (JASP, Orange, Excel тощо) у власні дослідницькі проєкти.
- Сформувати компетентності критичного аналізу та інтерпретації результатів моделювання для підготовки дисертаційних досліджень і наукових публікацій.

1.3. Кількість кредитів – 7.

1.4. Загальна кількість годин – 210

1.5. Характеристика навчальної дисципліни для підготовки
Обов'язкова
Денна форма навчання
Рік підготовки
1-й
Семестр
2-й
Лекції
32 год.
Практичні, семінарські заняття
32 год.
Лабораторні заняття
0 год.
Самостійна робота
146 год.
Індивідуальні завдання
0 годин

1.6. Перелік компетентностей, формуванню яких сприяє дисципліна:

ІК. Здатність розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері міжнародних економічних відносин, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення

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

ЗК04. Здатність розв'язувати комплексні проблеми на основі системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору

СК02. Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики міжнародних економічних відносин

СК04. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері міжнародних економічних відносин, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК07. Здатність застосовувати сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та освітній діяльності у сфері міжнародних економічних відносин.

СК08. Здатність досліджувати, аналізувати та оцінювати інтеграційні процеси в світовій економіці, їх вплив на розвиток міжнародних економічних відносин, а також розробляти стратегії ефективної участі країн у міжнародних економічних об'єднаннях з урахуванням сучасних тенденцій глобалізації та регіоналізації.

1.7. Заплановані результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна:

РН03. 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

РН05. Розробляти, реалізовувати та здійснювати управління науковими проєктами, які дають можливість розв'язувати комплексні проблеми у сфері міжнародних економічних відносин, створювати нове цілісне знання з врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної

РН07. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, емпіричних досліджень (опитувань, спостережень тощо) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

РН08. Планувати і виконувати теоретичні та прикладні дослідження з міжнародних економічних відносин з використанням сучасного наукового інструментарію.

РН09. Глибоко розуміти загальні принципи та методи економічних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері міжнародних економічних відносин, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН11. Застосовувати сучасні методи моделювання та прогнозування із використанням сучасних цифрових технологій та спеціалізованого програмного забезпечення для наукового обґрунтування та підтвердження / спростування гіпотез.

1.8. Передумови вивчення:

Управління науковими проєктами; Глобальні виклики в системі міжнародних економічних відносин.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ до економіко-математичного моделювання глобальних процесів

Сутність економіко-математичного моделювання та його роль у наукових дослідженнях. Класифікація моделей: детерміновані, стохастичні, оптимізаційні, імітаційні. Особливості дослідження глобальних економічних явищ (кризи, інтеграція, інновації, цифровізація, сталість розвитку). Вимоги до моделей у дисертаційних роботах: наукова новизна, практична значущість, валідація результатів. Огляд інструментів: Excel, SOFA Statistics, JASP, Orange Data Mining (Statistica – як додатковий). Приклади глобальних моделей: World3, OECD World Model, моделі ООН і Світового банку.

Тема 2. Аналіз динаміки та взаємозв'язків економічних показників

Кореляційний аналіз: сила та напрям зв'язку, матриця кореляцій. Обмеження кореляції: хибні зв'язки при нестационарних рядах. Часові ряди: структура (тренд, сезонність, цикли, випадковість). Методи побудови трендів: ковзні середні, експоненційне згладжування, регресійний тренд. Прогнозування: ETS у Excel, ARIMA в JASP. Cointegration: довгострокові зв'язки (Engle–Granger, Johansen), приклади з міжнародних досліджень. Інструменти: Excel, SOFA, JASP, (огляд Gretl/EViews).

Тема 3. Регресійний аналіз у міжнародних економічних дослідженнях

Основи простої та множинної регресії: залежні й незалежні змінні. Оцінка параметрів за МНК: сутність, умови застосування. Діагностика моделі: t-тест, F-тест, R^2 , adjusted R^2 . Проблеми регресії: мультиколінеарність, автокореляція, гетероскедастичність. Приклади: вплив FDI на ВВП, вплив інновацій на конкурентоспроможність. Інструменти: Excel (ToolPak), JASP (Linear Regression). Застосування регресій у міжнародних статтях і дисертаціях.

Тема 4. Сценарні моделі та аналіз чутливості

Сценарний підхід у прогнозуванні: сутність, застосування в глобальних дослідженнях. Типи сценаріїв: песимістичний, оптимістичний, базовий. Методи «what-if analysis»: Scenario Manager, Data Table (Excel). Інтеграція регресійних моделей у сценарні прогнози. Аналіз чутливості: як зміни факторів впливають на результат. Приклади сценарних моделей (енергетика, клімат, глобальна торгівля). Інструменти: Excel, Orange Data Mining (What-if, симуляції), JASP (predict values).

Тема 5. Методи кластеризації у глобальних дослідженнях

Сутність кластерного аналізу та його завдання. Підготовка даних: нормалізація, стандартизація, видалення викидів. Основні методи: ієрархічна кластеризація, k-means, DBSCAN. Вибір оптимальної кількості кластерів (elbow, silhouette). Інтерпретація результатів: профілі кластерів, карти

кластерів. Приклади типологізація країн за рівнем інноваційності, інвестиційною привабливістю. Інструменти: JASP (кластеризація), Orange (візуалізація), SOFA (базово), Statistica (опційно).

Тема 6. Факторний аналіз багатовимірних даних

Сутність факторного аналізу: виділення латентних детермінант. Основні методи: PCA (головні компоненти), Exploratory Factor Analysis. Вибір кількості факторів: критерій Кайзера, Scree Plot. Ротація факторів: Varimax, Promax. Застосування у міжнародних дослідженнях: визначення детермінант цифровізації, інновацій, сталого розвитку. Інструменти: JASP (Factor – PCA/EFA), Orange (PCA), SOFA (базово). Використання факторного аналізу для побудови індексів.

Тема 7. Інтегральні індекси у міжнародних економічних дослідженнях

Поняття інтегрального індексу та його місце у глобальній аналітиці. Етапи побудови: відбір індикаторів – нормалізація – ваги – агрегація. Методи нормалізації: Мін–Макс, Z-score, відносні відхилення. Методи визначення ваг: експертні, ентропійні, факторний аналіз. Приклади міжнародних індексів: HDI, GCI, DESI, GII. Валідація та перевірка стійкості індексів. Інструменти: Excel (нормалізація, розрахунок), JASP (факторні ваги), Orange (Heat Map).

Тема 8. Побудова власних дослідницьких моделей у дисертаціях та огляд сучасних методів

Алгоритм побудови моделі в дисертації: постановка проблеми – методика – розрахунки – інтерпретація – валідація. Критерії наукової новизни та практичної значущості. Приклади інтеграції моделей у дисертаціях: регресійні, кластерні, факторні, індексні. Розширені методи: Panel Data Models (fixed/random effects). VAR/VECM. GARCH-моделі для аналізу волатильності. Cointegration Tests (довгострокові зв'язки). Input-Output Analysis (моделі Леонтьєва). CGE Models (Computable General Equilibrium). Network Analysis, MDS. Machine Learning та Big Data (Random Forest, нейронні мережі, NLP). Перспективи застосування advanced-методів у дисертаціях. Приклади з міжнародних публікацій і відкритих дисертацій.

3. Структура навчальної дисципліни для підготовки

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
Тема 1. Вступ до економіко-математичного моделювання глобальних процесів	26	4	4			18
Тема 2. Аналіз динаміки та взаємозв'язків економічних показників	26	4	4			18
Тема 3. Регресійний аналіз у міжнародних економічних дослідженнях	26	4	4			18
Тема 4. Сценарні моделі та аналіз чутливості	26	4	4			18
Тема 5. Методи кластеризації у глобальних дослідженнях	26	4	4			18
Тема 6. Факторний аналіз багатовимірних даних	28	4	4			20
Тема 7. Інтегральні індекси у міжнародних економічних дослідженнях	26	4	4			18
Тема 8. Побудова власних дослідницьких моделей у дисертаціях та огляд сучасних методів	26	4	4			18
Усього годин	210	32	32			146

4. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1-2	Організація дослідження та робота з міжнародними базами даних	4
3-4	Аналіз динаміки та взаємозв'язків економічних показників у міжнародних порівняннях	4
5-6	Побудова та діагностика регресійних моделей у міжнародних економічних дослідженнях	4
7-8	Сценарне моделювання та аналіз чутливості економічних показників	4
9-10	Застосування кластерного аналізу для типологізації країн та регіонів	4
11-12	Факторний аналіз для виявлення детермінант глобальних економічних процесів	4
13-14	Побудова інтегральних індексів на основі міжнародних статистичних даних	4
15-16	Розробка індивідуальної дослідницької моделі у контексті дисертаційної роботи	4
	Разом	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Поза аудиторна	18
2	Аналіз динаміки та взаємозв'язків економічних показників Аналіз кореляцій між 2–3 змінними (наприклад, ВВП, експорт, інвестиції). Побудова трендів для обраних показників. Прогнозування на основі екстраполяції тренду або ARIMA.	18
3	Поза аудиторна	18
4	Регресійні моделі та сценарне прогнозування. Побудова множинної регресійної моделі для 1 залежної змінної та кількох факторів. Інтерпретація коефіцієнтів і значущості. Використання отриманої моделі для сценарних прогнозів: зміна факторів – оцінка майбутнього стану.	18
5	Поза аудиторна	18
6	Кластеризація та факторний аналіз економічних даних. Групування країн за обраними показниками (економічними, інноваційними, інституційними). Проведення факторного аналізу для виділення головних детермінант.	20
7	Поза аудиторна	18
8	Методика побудови інтегральних індексів. Нормалізація показників. Визначення вагових коефіцієнтів (експертних або статистичних). Побудова узагальненого індексу (наприклад, індекс цифрової готовності, інвестиційної привабливості, сталого розвитку).	18
Разом		146

6. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом. Однак, виконання практичних завдань та самостійної роботи передбачає виконання робіт, що базуються на матеріалах дисертаційного дослідження здобувача, що забезпечує індивідуалізацію, креативний підхід та врахування міжнародного аспекту досліджуваних процесів».

7. Методи навчання

Методи навчання у дисципліні «Економіко-математичне моделювання глобальних економічних явищ» ґрунтуються на взаємодії між викладачем і здобувачами з метою передачі, засвоєння та активного використання знань, умінь і навичок. У процесі навчання застосовуються як аудиторні, так і форми самостійної та індивідуальної роботи здобувачів.

Під час викладення навчального матеріалу використовуються словесні методи (бесіда, пояснення, розповідь, інструктаж), наочні методи (ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження) та практичні

методи (вправи, практичні й дослідні роботи). Така комбінація забезпечує поєднання теоретичної та прикладної складових дисципліни.

За організаційним характером навчання застосовуються методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності, методи стимулювання і мотивації до навчання, а також методи контролю та самоконтролю. Крім того, використовуються бінарні методи, що інтегрують теоретичні, наочні та практичні підходи.

За логікою сприймання та засвоєння матеріалу дисципліна базується на індуктивних і дедуктивних підходах, репродуктивних і прагматичних методах, а також дослідницьких і проблемно-пошукових стратегіях, що сприяють розвитку аналітичного мислення та наукової креативності здобувачів.

8. Методи контролю

Під час вивчення дисципліни застосовуються такі методи оцінювання знань:

- поточний контроль здійснюється на практичних заняттях під час усної співбесіди зі здобувачами за результатами виконання практичних завдань, перевірки розв’язання типових задач; перевірки розв’язання нетипових задач на використання знань в практичних ситуаціях;
- підсумковий контроль передбачає проведення екзамену з усього курсу.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль та самостійна робота								Разом	Екзамен	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	60	40	100
12		15		17		16				

T1, T2 ... – теми розділів.

Поточний контроль – **60 балів**, з них:

- практичне завдання №1 – 12 балів;
- практичне завдання №2 – 15 балів;
- практичне завдання №3 – 17 балів.
- практичне завдання №4 – 16 балів.

Підсумковий контроль – **40 балів** (тест 40 питань *1 бал)

Здобувач вищої освіти допускається до підсумкового семестрового контролю з навчальної дисципліни, якщо він набрав не менше **25 балів з поточної успішності**.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Критерії оцінювання до всіх видів завдань (поточних та підсумкового контролю) наведені у відповідних розділах дистанційного курсу з дисципліни:
<https://moodle.karazin.ua/course/view.php?id=2770>

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка для чотирирівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно
70 – 89	добре
50 – 69	задовільно
0 – 49	незадовільно

Зарахування неформальної освіти

Процедура визнання результатів неформальної освіти здійснюється відповідно до Порядку визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, в Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна. Рішення ухвалюється науково-методичною комісією ННІ «Каразінський інститут міжнародних відносин та туристичного бізнесу» на підставі поданого пакету документів від здобувача освіти.

10. Рекомендована література

Основна:

1. Ханова О.В. Дистанційний курс «Економіко-математичне моделювання глобальних економічних явищ». URL: <https://moodle.karazin.ua/course/view.php?id=2770>
2. Григорків В. С., Григорків М. В., Ярошенко О. І. Оптимізаційні методи та моделі : підручник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2022. 412 с.
3. Григорків В. С., Григорків М. В. Моделі прийняття рішень в економіці : навч. посіб. 2-ге вид. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2025. 368 с.
4. Капустян В. О., Мажара Г. А., Солнцев С. О. Моделювання економічних систем і процесів : навч.-метод. комплекс. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 128 с.
5. Baltagi B. H. Econometric Analysis of Panel Data. 6th ed. Cham : Springer, 2021. 524 p.
6. Hsiao C. Analysis of Panel Data. 4th ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2022. 432 p.
7. Komlos J. Foundations of Real-World Economics. 3rd ed. London : Routledge, 2023. 320 p.

8. Sargent T. J., Stachurski J. Economic Networks: Theory and Computation. Cambridge, MA : MIT Press, 2022. 410 p.

9.

Допоміжна:

1. Azmi S. N., et al. A Panel Cointegration Analysis of Linkages Between International Trade and Tourism in India and SAARC Countries. Scientific Reports. 2023. Vol. 13. Article 657. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-27565-1>.

2. Boakye E. O. Commodity Markets and the Global Macroeconomy. Empirical Economics. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00181-024-02612-0>.

3. Chatfield C. The Analysis of Time Series: An Introduction. 6th ed. Boca Raton : Chapman & Hall/CRC, 2004. 352 p.

4. Greene W. H. Econometric Analysis. 7th ed. Upper Saddle River : Pearson, 2012. 1232 p.

5. Gujarati D. N., Porter D. C. Basic Econometrics. 5th ed. New York : McGraw-Hill Education, 2009. 944 p.

6. Hamilton J. D. Time Series Analysis. Princeton : Princeton University Press, 1994. 799 p.

7. Hansika S., et al. Economic Uncertainty: A Worldwide Concern, a Causal and Cointegrating Analysis Among High Uncertainty Countries. Humanities and Social Sciences Communications. 2025. Vol. 12. Article 1439. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05762-3>.

8. Khan A. M., Wyrwa A. Integrating Machine Learning and Econometric Models to Uncover Macroeconomic Determinants of Renewable Energy Production in the Selected European Countries. Renewable Energy. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2025.121671>.

9. Silva T. C. Machine Learning and Economic Forecasting: The Role of De-Globalization Trends in Trade Networks. Expert Systems with Applications. 2024. Vol. 238. Article 121671. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.121671>.

10. Uçan O., Turgut E., Berkman A. N. The Relationship Between Energy Consumption and Economic Growth: Panel Data Analysis by Country Groups. Journal of the Knowledge Economy. 2024. Vol. 16. P. 7191–7207. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02137-y>.

11. Wooldridge J. M. Introductory Econometrics: A Modern Approach. 6th ed. Mason, OH : South-Western Cengage Learning, 2015. 912 p.

12. Yang R. The Knowledge Analysis of Panel Vector Autoregression. SAGE Open. 2023. Vol. 13. No. 4. P. 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1177/21582440231215991>.

13. Ziesemer T. H. W. Public R&D and Growth: A Dynamic Panel Vector-Error Correction Model. Economies. 2024. Vol. 12. No. 8. Article 216. DOI: <https://doi.org/10.3390/economies12080216>.

14. Барановський О. І. Математичні методи в економіці : навч. посіб. Львів : Новий Світ-2000, 2012. 384 с.

15. Єріна А. М. Статистика : підручник. Київ : КНЕУ, 2014. 511 с.

16. Клебанова Т. С., Лепетюха Н. А., Кизим М. О. Економіко-математичні методи та моделі : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2016. 472 с.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відеолекції, інше методичне забезпечення

1. UNCTADstat. United Nations Conference on Trade and Development. Статистична база даних з міжнародної торгівлі та інвестицій. URL: <https://unctadstat.unctad.org>
2. WTO Statistics Database. World Trade Organization. База даних з міжнародної торгівлі товарами та послугами. URL: <https://data.wto.org>
3. ITC Trade Map. International Trade Centre. Аналітика та статистика міжнародної торгівлі. URL: <https://www.trademap.org>
4. World Bank DataBank. The World Bank. База даних економічних та соціальних показників. URL: <https://databank.worldbank.org>
5. IMF Data. International Monetary Fund. Статистика фінансових і макроекономічних показників. URL: <https://data.imf.org>
6. OECD Data. Organisation for Economic Co-operation and Development. Порівняльні макроекономічні та соціальні показники. URL: <https://data.oecd.org>
7. Eurostat. Statistical Office of the European Union. Європейська статистика економіки, торгівлі, інновацій та сталого розвитку. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat>
8. UN Data. United Nations. Глобальна статистична база ООН. URL: <https://data.un.org>
9. Human Development Index (HDI) – Індекс людського розвитку (UNDP). URL: <https://hdr.undp.org>
10. Global Competitiveness Index (GCI) – Глобальний індекс конкурентоспроможності (World Economic Forum). URL: <https://www.weforum.org/reports>
11. Global Innovation Index (GII) – Глобальний індекс інновацій (WIPO, INSEAD, Cornell University). URL: <https://www.globalinnovationindex.org>
12. Digital Economy and Society Index (DESI) – Індекс цифрової економіки та суспільства (European Commission). URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>
13. Network Readiness Index (NRI) – Індекс готовності до мережевої економіки (Portulans Institute). URL: <https://networkreadinessindex.org>
14. ICT Development Index (IDI) – Індекс розвитку ІКТ (International Telecommunication Union). URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2023.aspx>
15. Environmental Performance Index (EPI) – Індекс екологічної ефективності (Yale, Columbia). URL: <https://epi.yale.edu>

16. Sustainable Development Goals Index (SDG Index) – Індекс досягнення цілей сталого розвитку (SDSN, Bertelsmann Stiftung). URL: <https://dashboards.sdgindex.org>
17. Corruption Perceptions Index (CPI) – Індекс сприйняття корупції (Transparency International). URL: <https://www.transparency.org/en/cpi>
18. Worldwide Governance Indicators (WGI) – Індикатори якості врядування (World Bank). URL: <https://info.worldbank.org/governance/wgi>
19. Logistics Performance Index (LPI) – Індекс ефективності логістики (World Bank). URL: <https://lpi.worldbank.org>
20. Global Talent Competitiveness Index (GTCI) – Індекс конкурентоспроможності талантів (INSEAD, Adecco). URL: <https://gtci2024.insead.edu>
21. Global Financial Centres Index (GFCI) – Індекс глобальних фінансових центрів (Z/Yen Group). URL: <https://www.longfinance.net/programmes/financial-centre-futures/global-financial-centres-index>
22. Global Energy Transition Index – Індекс енергетичного переходу (World Economic Forum). URL: <https://www.weforum.org/reports>
23. KOF Globalisation Index – Індекс глобалізації (ETH Zurich). URL: <https://kof.ethz.ch/en/forecasts-and-indicators/indicators/kof-globalisation-index.html>
24. Microsoft Excel (Data Analysis ToolPak, Forecast Sheet). URL: <https://www.microsoft.com/excel>
25. SOFA Statistics. Open-source statistical package. URL: <https://www.sofastatistics.com>
26. JASP. Open-source software for statistical analysis. University of Amsterdam. URL: <https://jasp-stats.org>
27. Orange Data Mining. Open-source data visualization and machine learning tool. URL: <https://orangedatamining.com>
28. Gretl. GNU Regression, Econometrics and Time-Series Library. URL: <http://gretl.sourceforge.net>
29. Statistica (TIBCO). Statistical software (комерційна ліцензія). URL: <https://www.tibco.com/products/data-science>
30. Google Colab. Онлайн-середовище для Python-аналізу даних. URL: <https://colab.research.google.com>

12. Особливості навчання в умовах подовження дії обставин непоборної сили

В умовах дії форс-мажорних обмежень освітній процес в університеті здійснюється відповідно до наказів/розпоряджень ректора або за змішаною формою навчання або повністю дистанційно в синхронному режимі.

У разі настання / подовження дії обставин непоборної сили здобувачам вищої освіти надається можливість скласти екзамен дистанційно на платформі

Moodle в дистанційному курсі «Економіко-математичне моделювання глобальних економічних явищ», режим доступу:
<https://moodle.karazin.ua/course/view.php?id=2770>