

КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА

Факультет інформаційних технологій та математики

Кафедра математики і фізики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи

Наталія ВІННІКОВА

«28» серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ЕКОНОМІЧНИХ
ДОСЛІДЖЕННЯХ

для аспірантів

спеціальності 051 «Економіка»

освітньо-наукового рівня «доктор філософії»

освітньо-наукової програми «Економіка»

Київ – 2024

Розробник:

Семеняка Світлана Олексіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математики і фізики Факультету інформаційних технологій та математики Київського столичного університету імені Бориса Грінченка.

Викладач:

Семеняка Світлана Олексіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математики і фізики Факультету інформаційних технологій та математики Київського столичного університету імені Бориса Грінченка.

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри математики і фізики

Протокол № 9 від «28» серпня 2024 р.

Завідувач кафедри  Світлана СЕМЕНЯКА
(підпис)

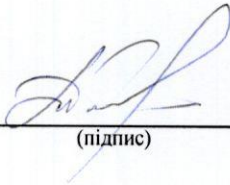
Робочу програму погоджено з гарантом освітньої-наукової програми «Економіка»

28. серпня 2024 р.

Керівник освітньої-наукової програми  Валерія ЛОЙКО
(підпис)

Робочу програму перевірено

28. 08 . 2024 р.

Завідувач аспірантури, докторантури  Ілона ТРИГУБ
(підпис)

Пролонговано:

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «__»__ 20__ р., протокол № ____

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «__»__ 20__ р., протокол № ____

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «__»__ 20__ р., протокол № ____

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни	обов'язкова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська	
Загальний обсяг кредитів / годин	4 кредитів / 120 годин	
Рік навчання	2	2
Семестр	3	3
Кількість змістових модулів з розподілом:	4	
Обсяг кредитів	4	4
Обсяг годин, в тому числі:	120	120
Аудиторні	32	16
Модульний контроль	8	-
Самостійна робота	80	104
Форма семестрового контролю	залік	залік

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни фундаментальна підготовка фахівців у галузі економіки, спроможних за допомогою математичного моделювання проводити комплексні прикладні наукові дослідження та здійснювати прогнозування реальних економічних процесів.

Завдання навчальної дисципліни:

- сформувані у аспірантів розуміння основних понять і термінів, що стосуються математичного моделювання;
- ознайомлення з основами сучасного математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і прикладних задач в економіці;
- формування навичок математичного дослідження прикладних задач побудови економіко-математичних моделей.

3. Результати навчання за дисципліною.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Математичне моделювання в економічних дослідженнях» аспірант повинен

знати:

- сутність математичного моделювання та основні етапи його проведення;
- методи тестування економічної інформації;
- методи оцінювання параметрів економічної моделі з урахуванням особливостей конкретної економічної інформації;
- методи оцінювання достовірності моделі та її параметрів;
- методи економічного прогнозування з урахуванням особливостей математичних моделей;

вміти:

- оцінювати параметри економетричної моделі в разі:
 - нормально розподілених залишків моделі;
 - мультиколінеарності незалежних змінних;
 - наявності гетероскедастичності залишків;

- перевіряти достовірність моделі та її параметрів;
- виконувати точковий та інтервальний прогнози на основі побудованих моделей;
- визначати основні економічні характеристики взаємозв'язку та правильно їх тлумачити;

- опановувати методи побудови та реалізації математичних моделей за допомогою персонального комп'ютера;

- самостійно поглиблювати знання в галузі математичного моделювання економічних процесів і явищ.

Спеціальні компетентності спеціальності (СК):

СК03. Здатність використовувати сучасні методології, методи та інструменти емпіричних і теоретичних досліджень у сфері економіки, методи комп'ютерного моделювання, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та науково-педагогічній діяльності..

СК05. Здатність виявляти, поглиблено аналізувати та вирішувати проблеми дослідницького характеру у сфері економіки з врахуванням економічних ризиків та можливих соціально-економічних наслідків, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень, у тому числі з питань європейської та євроатлантичної інтеграції..

СК06. Здатність обґрунтовувати та готувати економічні рішення на основі розуміння закономірностей розвитку соціально-економічних систем і процесів із застосуванням математичних методів та моделей.

СКУ08. Здатність адаптуватися до нових ситуацій, застосовувати джерела активізації творчого пошуку, різних джерел інформації, математичного апарату та комп'ютерних технологій для розв'язання економічних завдань.

Результати навчання (РН):

РН03. Розробляти та досліджувати фундаментальні та прикладні моделі соціально-економічних процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у економіці та дотичних міждисциплінарних напрямках.

РН04. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу великих масивів даних та/або складної структури, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні системи..

РН06. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, теоретичні та практичні проблеми економіки державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних наукових виданнях.

РН09. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, емпіричних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

РНУ10. Демонструвати готовність і здатність до набуття нових знань і освітніх компетенцій упродовж навчання в аспірантурі, а також до самовдосконалення й самоактуалізації в напрямку «саморозвиток і самоосвіта впродовж усього життя»..

4. Структура навчальної дисципліни
Тематичний план для денної форми навчання

№ п/п	Назви теоретичних розділів	Усього	Розподіл годин за видами робіт			
			Аудиторні			
			Лекції	Практичні	Семінари	Самостійна робота
Змістовий модуль I. Побудова та дослідження простих економетричних моделей.						
1	Тема 1. Математичне моделювання як метод наукового пізнання економічних явищ та процесів	8	1		1	6
2	Тема 2. Кореляційно-регресійний аналіз в економіці	8	1		1	6
3.	Тема 3. Модель парної лінійної регресії: побудова та дослідження	12	2	2		8
	Модульний контроль	2				
Разом		30	4	2	2	20
Змістовий модуль II. Побудова та дослідження багатofакторних економетричних моделей						
4	Тема 4. Множинна регресія: побудова та дослідження моделі..	14	1	2	1	10
5	Тема 5. Особливості використання МНК для знаходження оцінок параметрів: мультиколінеарність, гетероскедас-тичність та автокореляція.	14	1	2	1	10
	Модульний контроль	2				
Разом		30	2	4	2	20
Всього		60	6	6	4	40
Змістовий модуль III. Оптимізаційні економіко-математичні моделі						
6	Тема 6. Поняття оптимізаційних задач і оптимізаційних моделей. Загальна та основна задачі лінійного програмування	11	1		2	8
7	Тема 7. Приклади задач лінійного програмування та методи їх розв’язання: графічний метод, симплекс-метод	12	2	2		8
8	Тема 8. Задачі нелінійного програмування: основні методи їх розв’язання і аналізу.	11	1	2		8
	Модульний контроль	2				
Разом		36	4	4	2	24
Змістовий модуль IV. Моделювання економічних процесів в умовах ризику та невизначеності						
9	Тема 9. Аналіз та управління ризиком в економіці. Система показників кількісного оцінювання ступеня ризику.	11	1		2	8

9	Тема 9. Аналіз та управління ризиком в економіці. Система показників кількісного оцінювання ступеня ризику.	14	1	1		12
10	Тема 10. Прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності.	12	1		1	10
<i>Разом</i>		26	2	1	1	22
<i>Всього</i>		60	4	2	2	52
<i>Усього за освітньо-науковою програмою</i>		120	8	4	4	104

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Побудова та дослідження простих економетричних моделей.

Тема 1. Математичне моделювання як метод наукового пізнання економічних явищ та процесів

Об'єкт, предмет, мета та завдання економетрії. Основні етапи проведення економетричного аналізу. Економічні завдання, які розв'язують економетричними методами.

Ключові слова: методи наукового пізнання, математичне моделювання, класифікація математичних моделей.

Література:

1. Лугінін, О. Є. Економетрія: навчальний посібник / О. Є. Лугінін. - 2-ге вид. перероб. і допов. - Київ : Центр учбової літератури, 2008. - 277 с
2. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / За ред. О. Т. Івашука. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – 704 с.

Тема 2. Кореляційно-регресійний аналіз в економіці.

Основні проблеми математичного моделювання економічних систем. Регресивний аналіз, його особливості та різновиди. Приклади парних зв'язків в економіці.

Ключові слова: економетричне моделювання, кореляційний аналіз, регресійне рівняння.

Література:

1. Лугінін, О. Є. Економетрія: навчальний посібник / О. Є. Лугінін. - 2-ге вид. перероб. і допов. - Київ : Центр учбової літератури, 2008. - 277 с
2. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / За ред. О. Т. Івашука. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – 704 с.

Тема 3. Модель парної лінійної регресії: побудова та дослідження.

Задачі, що приводять до використання моделей парної регресії. Алгоритм побудови та аналізу найпростішої економетричної моделі. Застосування методу найменших квадратів для знаходження оцінок параметрів економетричної моделі.

Ключові слова: економетрична модель, алгоритм побудови та аналізу ЕМ, парна регресія, адекватність моделі, метод МНК.

Література:

1. Семеняка С.О. «Практикум з економетрики: рекомендації для виконання лабораторних робіт» / Глушак О.М., Семеняка С.О. // К.: КУБГ, 2019. - 164 с.
2. Малярець Л. М. М 21 Економіко-математичні методи та моделі : навчальний посібник / Л. М. Малярець. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 412 с.

3. Островський П.І., Гострик О.М., Добрунік Т.П., Радова О.В. Моделювання економічних процесів: Навчальний посібник. – Одеса. ОНЕУ, 2012. -132 с.

Змістовий модуль 2. Побудова та дослідження багатофакторних економетричних моделей.

Тема 4. Множинна регресія: побудова та дослідження моделі.

Загальна лінійна модель множинної регресії. Особливості алгоритму побудови та аналізу багатофакторної моделі. Приклади багатофакторних економетричних моделей. Нелінійні моделі та їх лінеаризація

Ключові слова: множинна регресія, критерій Фішера, критерій Стюдента, статистична значущість, коефіцієнт множинної кореляції.

Література:

1. Семеняка С.О. «Практикум з економетрики: рекомендації для виконання лабораторних робіт» / Глушак О.М., Семеняка С.О. // К.: КУБГ, 2019. - 164 с.
2. Малярець Л. М. М 21 Економіко-математичні методи та моделі : навчальний посібник / Л. М. Малярець. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 412 с.
3. Островський П.І., Гострик О.М., Добрунік Т.П., Радова О.В. Моделювання економічних процесів: Навчальний посібник. – Одеса. ОНЕУ, 2012. -132 с.

Тема 5. Особливості використання МНК для знаходження оцінок параметрів: мультиколінеарність, гетероскедастичність та автокореляція.

Поняття про мультиколінеарність та її вплив на оцінку параметрів моделі. Приклади економічних задач, в яких має місце мультиколінеарність. Поняття про гомо- та гетероскедастичність. Вплив гетероскедастичності залишків моделі регресії на властивості оцінок її параметрів. Природа автокореляції та її наслідки.

Ключові слова: мультиколінеарність, гетероскедастичність, автокореляція, критерій Фаррара- Глобера, критерій Дар

Література:

1. Семеняка С.О. Передумови побудови багатофакторної економетричної моделі: дослідження на мультиколінеарність. / Глушак О.М., Семеняка С.О. // Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 1(15). С. 171-175. Режим доступу: http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/journals/2018-v1-15/2018_1-15-Glushak_Scientific_journal_FMO.pdf
2. Жебка В. В., Юртин І. І., Юнькова О. О. та ін. Курс лекцій з економетрії: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. — К.: Транспорт України, 2007. — 138 с.
3. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / За ред. О. Т. Івашука. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – 704 с.

Змістовий модуль 3. Оптимізаційні економіко-математичні моделі.

Тема 6. Поняття оптимізаційних задач і оптимізаційних моделей. Загальна та основна задачі лінійного програмування.

Оптимізаційна модель: означення, особливості використання та приклади застосування. Предмет, об'єкт та методи лінійного програмування. Основні задачі лінійного програмування: загальна, канонічна, стандартна.

Ключові слова: математична модель, оптимізаційна модель, задачі оптимізаційного моделювання, лінійне програмування, цільова функція, допустиме рішення, оптимальне рішення.

Література:

1. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / За ред. О. Т. Івашука. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – 704 с.
2. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування / В.В. Вітлінський, С.І. Наконечний, Т.О. Терещенко. – К. : КНЕУ, 2001. – 112 с.

Тема 7. Приклади задач лінійного програмування та методи їх розв’язання: графічний метод, симплекс-метод.

Приклади задач лінійного програмування: задача оптимального використання ресурсів, задача оптимального використання потужностей, задача оптимального розподілу завдань з випуску однорідної продукції, транспортна задача, задача про суміші. Методи розв’язування задач лінійного програмування: графічний метод, симплекс-метод.

Ключові слова: задачі оптимізаційного моделювання, лінійне програмування, задача оптимального використання ресурсів, транспортна задача, задача про суміші, графічний метод, симплекс-метод.

Література:

1. Островський П.І., Гострик О.М., Добрунік Т.П., Радова О.В. Моделювання економічних процесів: Навчальний посібник. – Одеса. ОНЕУ, 2012. -132 с.
2. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / За ред. О. Т. Івашука. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – 704 с.

Тема 8. Задачі нелінійного програмування: основні методи їх розв’язання і аналізу.

Економічна постановка задач, що приводять до нелінійних оптимізаційних моделей. Геометрична інтерпретація задач нелінійного програмування. Особливості та основні труднощі розв’язування задач нелінійного програмування. Прямі та непрямі методи нелінійного програмування.

Ключові слова: оптимізаційні моделі, нелінійне програмування, нелінійна цільова функція, умови невизначеності, ризик.

Література:

1. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / За ред. О. Т. Івашука. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – 704 с.
2. Островський П.І., Гострик О.М., Добрунік Т.П., Радова О.В. Моделювання економічних процесів: Навчальний посібник. – Одеса. ОНЕУ, 2012. -132 с.

Змістовий модуль 4. Моделювання економічних процесів в умовах ризику та невизначеності

Тема 9. Аналіз та управління ризиком в економіці. Система показників кількісного оцінювання ступеня ризику.

Поняття ризику, класифікація видів ризику, причини виникнення ризику. Невизначеність та конфлікт в економіці. Системний аналіз ризику в економіці: якісний та кількісний.

Ключові слова: економічний ризик, невизначеність, конфліктність розвитку соціально-економічних процесів, моделювання економічних процесів в умовах ризику

Література:

1. Малярець Л. М. М 21 Економіко-математичні методи та моделі : навчальний посібник / Л. М. Малярець. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 412 с.
2. Островський П.І., Гострик О.М., Добрунік Т.П., Радова О.В. Моделювання

економічних процесів: Навчальний посібник. – Одеса. ОНЕУ, 2012. -132 с.

3. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / За ред. О. Т. Іващука. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – 704 с.

4. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування / В.В. Вітлінський, С.І. Наконечний, Т.О. Терещенко. – К. : КНЕУ, 2001. – 112 с.

Тема 10. Прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності.

Основні принципи управління економічним ризиком: зовнішні та внутрішні способи зниження ступеня ризику. Система показників кількісного оцінювання ступеня ризику.

Ключові слова: умови невизначеності, економічний ризик, конфліктність розвитку соціально-економічних процесів, моделювання економічних процесів в умовах ризику.

Література:

1. Малярець Л. М. М 21 Економіко-математичні методи та моделі : навчальний посібник / Л. М. Малярець. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 412 с.

2. Островський П.І., Гострик О.М., Добрунік Т.П., Радова О.В. Моделювання економічних процесів: Навчальний посібник. – Одеса. ОНЕУ, 2012. -132 с.

3. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / За ред. О. Т.Іващука. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – 704 с.

6.Контроль навчальних досягнень

6.1. Система оцінювання навчальних досягнень аспірантів (денна форма)

№ з/п	Вид діяльності аспіранта	Макс. кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4	
			Кількість одиниць	Максимальна кількість	Кількість одиниць	Максимальна кількість	Кількість одиниць	Максимальна кількість	Кількість одиниць	Максимальна кількість
1	Відвідування лекцій	1	2	2	1	1	2	2	1	1
2	Відвідування практичних занять	1	1	1	2	2	2	2	1	1
3	Відвідування семінарських занять	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	Виконання завдань для самостійної роботи	10	1	10	1	10	1	10	1	10
5	Робота на практичних заняттях	10	1	10	1	10	1	10	1	10
6	Робота на семінарських заняттях	10	1	10	1	10	1	10	1	10
7	Виконання модульної контрольної роботи	25	1	25	1	25	1	25	1	25
Разом				59		59		60		58
Максимальна кількість балів:			236							
Розрахунок коефіцієнта:			100/236 = 0,4							

6.2. Система оцінювання навчальних досягнень аспірантів (заочна форма)

№ з/п	Вид діяльності аспіранта	Макс. кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4	
			Кількість одиниць	Максимальна кількість	Кількість одиниць	Максимальна кількість	Кількість одиниць	Максимальна кількість	Кількість одиниць	Максимальна кількість
1	Відвідування лекцій	1	1	1	2	2	1	1	2	2
2	Відвідування практичних занять	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	Відвідування семінарських занять	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Виконання завдань для самостійної роботи	10	2	20	2	20	2	20	2	20
5	Робота на практичних заняттях	10	1	10	1	10	1	10	1	10
6	Робота на семінарських заняттях	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом				32		33		32		33
Максимальна кількість балів:					130					
Розрахунок коефіцієнта:					100/130 = 0,77					

6.3. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин денна /заочна	Бали
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 Побудова та дослідження простих економетричних моделей			
1	Математичне моделювання як метод наукового пізнання економічних явищ та процесів.	6/6	10
2	Кореляційно-регресійний аналіз в економіці	6/6	
3	Модель парної лінійної регресії: побудова та дослідження	8/10	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 Побудова та дослідження багатофакторних економетричних моделей			
4	Множинна регресія: побудова та дослідження моделі.	10/15	10
5	Особливості використання МНК для знаходження оцінок параметрів: мультиколінеарність, гетероскедастичність та автокореляція.	10/15	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Забезпечення економічної безпеки суб'єктів господарювання			
6	Поняття оптимізаційних задач і оптимізаційних моделей. Загальна та основна задачі лінійного програмування.	8/10	10
7	Приклади задач лінійного програмування та методи їх розв'язання: графічний метод, симплекс-метод	8/10	
8	Задачі нелінійного програмування: основні методи їх розв'язання і аналізу.	8/10	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. Моделювання економічних процесів в умовах ризику та невизначеності			
9	Аналіз та управління ризиком в економіці. Система показників кількісного оцінювання ступеня ризику..	8/10	10
10	Прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності.	8/12	
Разом		80/104	40

Критерії оцінювання самостійної роботи	Кількість балів
Представлений матеріал повністю або на достатньому рівні розкриває тему, містить додаткові інформативні відомості або пояснення, оформлено за вимогами	10-7
Робота містить неточності у викладенні матеріалу, відсутня логічна послідовність, існують недоліки у оформленні	6-2
Робота не відповідає вимогам, виконана за іншою темою; матеріал представлено частково, допущені фактичні помилки	0-1

6.4.Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Модульний контроль проводиться у формі контрольної роботи за кожним модулем. Контрольні (модульні) роботи включають тестування, відповіді на теоретичні питання, розв'язання практичних завдань та ситуацій.

Критерії оцінювання модульного контролю з дисципліни наступні:

20-25 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, тестових та практичних завдань.

15-20 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.

10-15 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом та викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки.

1-10 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його викладає, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності.

0 балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

6.5. Форми проведення семестрового контролю.

Семестровий контроль – це підсумкове оцінювання результатів навчання аспіранта за семестр, що здійснюється у формі заліку.

6.6. Оцінювання освітніх досягнень аспірантів за системою ECTS

Рейтингова оцінка	Оцінка за стобальною шкалою	Значення оцінки
A	90-100 балів	Відмінно – відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з можливими незначними недоліками
B	82-89 балів	Дуже добре – достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
C	75-81 балів	Добре – в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
D	69-74 балів	Задовільно – посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
E	60-68 балів	Достатньо – мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)
FX	35-59 балів	Незадовільно з можливістю повторного складання – незадовільний рівень знань, з можливістю повторного перескладання за умови належного самостійного доопрацювання
F	1-34 балів	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни – досить низький рівень знань (умінь), що вимагає повторного вивчення дисципліни

7. Рекомендовані джерела

Основна

1. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / За ред. О. Т. Івашука. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – 704 с.
2. Лугінін, О. Є. Економетрія: навчальний посібник / О. Є. Лугінін. - 2-ге вид. перероб. і допов. - Київ : Центр учбової літератури, 2008. - 277 с
3. Малярець Л. М. М 21 Економіко-математичні методи та моделі : навчальний посібник / Л. М. Малярець. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 412 с.
4. Островський П.І., Гострик О.М., Добрунєк Т.П., Радова О.В. Моделювання економічних процесів: Навчальний посібник. – Одеса. ОНЕУ, 2012. -132 с.
5. Семеняка С.О. «Практикум з економетрики: рекомендації для виконання лабораторних робіт» / Глушак О.М., Семеняка С.О. // К.: КУБГ, 2019. - 164 с.

Додаткова

6. Ilich L.M., Hlushak O.M., Semenyaka S.A. Modeling of employment structural transformations. Financial and credit activity: problems of theory and practice. ISSN (print) 2306-4994, ISSN (on-line) 2310-8770, 1(32), 2020, P.251-259
7. Семеняка С. О. Економіко-математичне моделювання: методика розроблена на синтезі ІКТ і методів моделювання./ Глушак О.М., Семеняка С.О. // Освітологічний дискурс: електронне наукове фахове видання. 2019. с. 156-174. ISSN 2312-5829
8. Семеняка С.О. Передумови побудови багатофакторної економетричної моделі: дослідження на мультиколінеарність. / Глушак О.М., Семеняка С.О. // Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 1(15). С. 171-175. Режим доступу: http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/journals/2018-v1-15/2018_1-15-Glushak_Scientific_journal_FMO.pdf
9. Жебка В. В., Юртин І. І., Юнькова О. О. та ін. Курс лекцій з економетрії: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. — К.: Транспорт України, 2007. — 138 с.

Інформаційні джерела:

1. Державна служба статистики України. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.
3. Національна парламентська бібліотека України. URL: <http://nplu.org>.
4. Електронна бібліотека освітнього порталу. URL: <http://www.osvita.org.ua/library/>.