



**ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСНА РАДА
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ УПРАВЛІННЯ ТА ПРАВА
ІМЕНІ ЛЕОНІДА ЮЗЬКОВА**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ Ірина КОВТУН
(підпис) (ініціали, прізвище)

23 жовтня 2020 року

М.П.

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ
з навчальної дисципліни
«ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ»
для підготовки на першому освітньому рівні
здобувачів вищої освіти ступеня бакалавра
за спеціальністю 072 Фінанси, банківська справа та страхування
галузі знань 07 Управління та адміністрування**

м. Хмельницький
2020

ЗМІСТ

Стор.

1.	Структура вивчення навчальної дисципліни	–	3
1.1.	Тематичний план навчальної дисципліни	–	3
1.2.	Лекції		3
1.3.	Семінарські (практичні) заняття	–	5
1.4.	Самостійна робота студентів	–	9
1.5.	Індивідуальні завдання	–	11
1.6.	Підсумковий контроль	–	11
2.	Схема нарахування балів	–	14
3.	Рекомендовані джерела	–	15
4.	Інформаційні ресурси в Інтернеті	–	18

1. Структура вивчення навчальної дисципліни

1.1. Тематичний план навчальної дисципліни

№ теми	Назва теми	Кількість годин												
		Денна форма навчання						Заочна форма навчання						
		Усього	у тому числі					Усього	у тому числі					
			Лекції	Сем. (прак).	Лабор.	Ін.зав.	СРС		Лекції	Сем. (прак).	Лабор.	Ін.зав.	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1.	Економіка як об'єкт моделювання	6	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
2.	Концептуальні засади математичного моделювання економіки	8	2	2	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
3.	Оптимізаційні економіко-математичні моделі	14	4	4	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
4.	Економетричні моделі економічних процесів і явищ	18	4	4	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
5.	Методи і моделі економічного прогнозування	16	2	4	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
6.	Основи імітаційного моделювання	14	2	2	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
7.	Методи і моделі прийняття рішень в умовах невизначеності	14	2	2	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
	Всього годин:	90	18	18	-	-	54	-	-	-	-	-	-	-

1.2. Лекції

№ з/п	Назва і план теми	Денна форма
1	2	3
1.	Економіка як об'єкт моделювання	2
1.1.	Деякі аспекти характеристики економіки та її структури як об'єкта моделювання	
1.2.	Економічні колізії та моделювання економіки	
1.3.	Проблеми методології макроекономічного аналізу	
1.4.	Еволюційна економіка	
1.5.	Синергетична економіка	
1.6.	Економіка як складна система з внутрішньо притаманним ризиком	
1.7.	Системні властивості економічних рішень	
2.	Концептуальні засади математичного моделювання економіки	2

2.1.	Сутність моделювання як методу наукового пізнання	
2.1.1.	Особливості, принципи математичного моделювання	
2.1.2.	Нелінійність математичних моделей	
2.2.	Особливості математичного моделювання економіки	
2.2.1.	Основні дефініції та підходи	
2.2.2.	Особливості економічних спостережень і вимірів	
2.2.3.	Випадковість і невизначеність економічного розвитку	
2.2.4.	Елементи класифікації економіко-математичних моделей	
2.2.5.	Етапи економіко-математичного моделювання	
2.2.6.	Перевірка адекватності моделі	
2.2.7.	Роль прикладних економіко-математичних досліджень	
3.	Оптимізаційні економіко-математичні моделі	4
3.1.	Основні поняття теорії і методів оптимізації	
3.2.	Лінійні оптимізаційні економіко-математичні моделі та методи. Лінійне програмування	
3.3.	Теорія двоїстості та двоїсті оцінки лінійних оптимізаційних задач	
3.4.	Транспортна задача	
3.5.	Типи оптимізаційних задач, що зводяться до лінійних моделей	
3.6.	Теорія ігор	
3.7.	Нелінійні оптимізаційні моделі та методи	
3.8.	Стохастичні задачі оптимізації	
3.9.	Динамічні задачі оптимізації	
4.	Економетричні моделі економічних процесів і явищ	4
4.1.	Предмет та метод економетрики	
4.2.	Однофакторна лінійна економетрична модель	
4.3.	Статистична перевірка оцінок однофакторної економетричної моделі	
4.4.	Однофакторні нелінійні економетричні моделі	
4.5.	Класична лінійна багатфакторна модель	
4.6.	Матричний підхід до лінійної багатфакторної моделі	
4.7.	Часові ряди і прогнозування	
4.8.	Мультиколінеарність	
4.9.	Гетероскедастичність	
4.10.	Автокореляція	
4.11.	Авторегресійні і дистрибутивно-лагові моделі	
5.	Методи і моделі економічного прогнозування	2
5.1.	Поняття прогнозу.	
5.2.	Види прогнозів.	
5.3.	Методи наукового прогнозування.	
5.4.	Моделі прогнозування економічних процесів.	
5.5.	Метод математичного моделювання.	
5.6.	Метод регресії.	
5.7.	Метод екстраполяції.	
5.8.	Аналіз та моделювання часових рядів.	
5.9.	Аналітичні моделі тренду.	
5.10.	Методи штучного інтелекту.	
5.11.	Експертні методи прогнозування.	
5.12.	Моделі прогнозування тимчасових рядів.	
5.13.	Метод ковзного середнього.	
5.14.	Модель експоненціального згладжування.	
6.	Основи імітаційного моделювання	2
6.1.	Основні аспекти імітаційного моделювання	
6.2.	Теоретичні основи методу статистичного моделювання	
6.3.	Моделювання випадкових величин	

6.4.	Моделювання випадкових подій	
6.5.	Послідовність створення математичних імітаційних моделей	
6.6.	Побудова концептуальної моделі	
6.7.	Побудова алгоритму згідно з концептуальною моделлю системи	
6.8.	Моделювання випадкових величин як системотвірна імітаційного процесу моделювання	
6.9.	Приклади імітаційного моделювання	
7.	Методи і моделі прийняття рішень в умовах невизначеності	2
7.1.	Поняття лінгвістичної змінної, нечіткої множини і її функції належності.	
7.2.	Побудова нечіткої моделі об'єкта економічного аналізу.	
	Усього	18

1.3. Практичні заняття

Практичне заняття 1

Тема: Концептуальні засади математичного моделювання економіки

Питання для усного опитування та дискусії

1. Математичні моделі в системах моніторингу економічних процесів.
2. Інтелектуальні системи і теорія прийняття рішень в економіці.
3. Основні принципи аналізу та синтезу моделей економічних систем.
4. Аналіз пакетів прикладних програм, які використовуються в моделюванні економічних об'єктів і процесів.

Аудиторна письмова робота

Виконання студентами тестових завдань з питань теми заняття.

Методичні вказівки

Ключовими термінами, на розумінні яких базується засвоєння навчального матеріалу теми, є: модель, моделювання, економіко-математичне моделювання, адекватність моделі.

З метою глибокого засвоєння навчального матеріалу при самостійному вивченні теми студенту варто особливу увагу зосередити на таких аспектах:

- адаптивні методи прогнозування соціально-економічних процесів;
- методологічні аспекти розбудови моделей довготермінового економічного прогнозування;
- математичне моделювання в актуарних розрахунках;
- математичне моделювання в зовнішньоекономічній діяльності;
- математичні моделі в проблемах захисту економічної та підприємницької інформації.

Практичне заняття 2 – 3

Тема: Оптимізаційні економіко-математичні моделі

Питання для усного опитування та дискусії

1. Особливості економіко-математичних моделей оптимізації.
2. Модель оптимального планування виробництва.
3. Економіко-математичні моделі оптимізації випуску продукції підприємствами.
4. Економіко-математичні моделі розподілу фінансових ресурсів.
5. Розподіл капітальних вкладень по проектах.

6. Задачі безумовної та умовної оптимізації і методи їх розв'язування.
7. Місце математичного програмування в розв'язуванні задач дослідження операцій.
8. Основна задача ЛП.
9. Загальні відомості про лінійне програмування.
10. Загальна задача лінійного програмування.
11. Основна задача лінійного програмування. Основні поняття.
12. Економічна постановка задачі лінійного програмування.
13. Математичне формулювання задачі лінійного програмування.
14. Алгоритм простого (прямого) симплекс-методу.
15. Побудова опорного (базисного) розв'язку задачі.
16. Транспортні задачі.
17. Побудова опорних планів (метод північно-зхідного кута, метод подвійної переваги).
18. Перевірка планів на оптимальність.
19. Двоетапна транспортна задача.

Аудиторна письмова робота

Виконання студентами тестових завдань з питань теми заняття.

Методичні вказівки

Ключовими термінами, на розумінні яких базується засвоєння навчального матеріалу теми, є: економіко-математичне моделювання; модель; система; імітація; економіко-математичні моделі; оптимізаційна задача; методи математичного програмування; система обмежень в економіко-математичних моделях оптимізації.

З метою глибокого засвоєння навчального матеріалу при самостійному вивченні теми студенту варто особливу увагу зосередити на таких аспектах:

- ознаки оптимальності опорних планів;
- ознаки необмеженості цільових функцій в допустимій області;
- ознаки наявності нескінченної множини оптимальних планів. Ознаки оптимальності розв'язку;
- постановка прямої та двоїстої задач лінійного програмування;
- правила побудови математичних моделей прямої та двоїстої (симетричної) задач лінійного програмування;
- симетричні та несиметричні двоїсті задачі;
- теореми двоїстості та їх економічний зміст.

Практичні завдання

Завдання 1. За допомогою надбудови у MS Excel «Пошук рішення» вирішити задачу про оптимальний план виробництва.

Завдання 2. За допомогою надбудови у MS Excel «Пошук рішення» вирішити транспортну задачу.

Практичне заняття 4 - 5

Тема: Економетричні моделі економічних процесів і явищ

Питання для усного опитування та дискусії

1. Побудова економетричних моделей з двома змінними методом найменших квадратів через систему рівнянь
2. Побудова економетричних моделей з двома змінними методом найменших квадратів через прирости.
3. Проведення дисперсійного аналізу.
4. Знаходження інтервальних оцінок економетричної моделі.
5. Перевірка нульових гіпотез.
6. Перевірка моделі на адекватність на конкретному економічному прикладі.
7. Прогнозування за економетричною моделлю.

Аудиторна письмова робота

Виконання студентами тестових завдань з питань теми заняття.

Методичні вказівки

Ключовими термінами, на розумінні яких базується засвоєння навчального матеріалу теми, є: математичні методи, модель, економетрика, регресія, метод найменших квадратів, лінійна регресія.

З метою глибокого засвоєння навчального матеріалу при самостійному вивченні теми студенту варто особливу увагу зосередити на таких аспектах:

- визначення економетричної моделі;
- основні види економетричних моделей;
- відмінність між функціональною та кореляційною залежністю;
- можливості використання парної регресії в економічних дослідженнях;
- зміст параметрів лінійної регресійної моделі;
- суть методу найменших квадратів;
- етапи економетричного моделювання.

Практичні завдання

Завдання 1. Побудувати кореляційно-регресійну модель згідно вихідних даних, наданих викладачем.

Практичне заняття 6 - 7

Тема: Методи і моделі економічного прогнозування

Питання для усного опитування та дискусії

1. Вибір методу економічного прогнозування.
2. Системний підхід у економічному прогнозуванні.
3. Методи економічного прогнозування, їх класифікація.
4. Ступінь формалізації як основний критерій класифікації методів прогнозування.
5. Інтуїтивні та формалізовані прогнози.
6. Загальна характеристика методів експертних оцінок.
7. Область застосування експертних оцінок.
8. Методи екстраполяції. Сфера застосування методів екстраполяції.
9. Прості та складні методи екстраполяції. Зміст понять «екстраполяція», «часовий ряд». Різновиди часових рядів.
10. Статистичні оцінки й регресійні моделі прогнозів.
11. Аналітичне вирівнювання тренду (криві зростання) як метод середньострокового прогнозування. Вплив типу динаміки ряду на вибір функції, що апроксимує тренд. Прогнозування випадкової компоненти.

Аудиторна письмова робота

Виконання студентами тестових завдань з питань теми заняття.

Методичні вказівки

Ключовими термінами, на розумінні яких базується засвоєння навчального матеріалу теми, є: прогноз, прогнозування, інтуїтивні та формалізовані прогнози, екстраполяція, регресія, тренд, помилка прогнозу.

З метою глибокого засвоєння навчального матеріалу при самостійному вивченні теми студенту варто особливу увагу зосередити на таких аспектах:

- сценарний метод;
- альтернативи економічного прогнозування;

- взаємозв'язок між поняттями якості й вірогідності прогнозу, корисності й вірогідності прогнозу;
- сучасні проблеми економічного прогнозування. Комбінування прогнозів.

Практичні завдання

Завдання 1. Здійснити прогноз за допомогою ліній тренду згідно варіанту, наданого викладачем.

Завдання 2. Здійснити прогноз за допомогою ковзного середнього згідно варіанту, наданого викладачем.

Завдання 3. Здійснити прогноз за допомогою експоненційного згладжування згідно варіанту, наданого викладачем.

Практичне заняття 8

Тема: Основи імітаційного моделювання

Питання для усного опитування та дискусії

1. Побудова імітаційної моделі управління запасами.
2. Побудова імітаційної моделі прийняття рішень з використанням кількох критеріїв.
3. Побудова імітаційної моделі руху фондів на підприємстві.
4. Побудова імітаційної моделі управління фінансовими потоками комерційного банку.

Аудиторна письмова робота

Виконання студентами тестових завдань з питань теми заняття.

Методичні вказівки

Ключовими термінами, на розумінні яких базується засвоєння навчального матеріалу теми, є: концептуальна модель, імітаційна модель.

З метою глибокого засвоєння навчального матеріалу при самостійному вивченні теми студенту варто особливу увагу зосередити на таких аспектах:

- побудова імітаційної моделі оцінки ефективності лізингу;
- побудова імітаційної моделі вексельного обігу;
- імітаційне моделювання ризиків інвестиційних проектів.

Практичні завдання

Завдання 1. Здійснити виконання практичного завдання «Імітаційне моделювання з використанням функцій табличного процесора Microsoft Excel». Підприємець збирається відкрити підприємство, яке буде займатися виробництвом і продажем вказаного товару. Необхідно побудувати імітаційну модель майбутнього підприємства, а також знайти прибуток підприємства від виробництва та продажу товару, якщо дано:

- ціна одиниці продукції;
- діапазон витрат праці на одиницю продукції;
- діапазон витрат на комплектуючі для одиниці товару;
- діапазон витрат на рекламу;
- середнє значення кількості проданого товару;
- стандартне відхилення кількості проданого товару.

Завдання 2. Визначити найбільш ймовірну суму річних затрат підприємства на оплату медичного обслуговування працівників при заданому інтервалі щомісячної зміни чисельності співробітників підприємства, які рівномірно розподілені та зміні вартості медичного

обслуговування співробітників підприємства, що підчиняється нормальному закону зі встановленим місячним збільшенням та встановленою дисперсією згідно варіанту.

Практичне заняття 9

Тема: Методи і моделі прийняття рішень в умовах невизначеності

Питання для усного опитування та дискусії

1. Поняття невизначеності, її види та причини виникнення. Ризик.
2. Класифікація ризиків.
3. Оцінка ризику.
4. Методи управління ризиком. Ризик-менеджмент.
5. Способи зниження ризику.
6. Вартість, час, ризик та інформація.
7. Математична модель прийняття рішень за умов невизначеності середовища.
8. Критерій недостатніх обґрунтувань Лапласа.
9. Максимінний критерій Вальда.
10. Критерій мінімаксного ризику Севіджа.
11. Критерій песимізму-оптимізму Гурвіца.

Аудиторна письмова робота

Виконання студентами тестових завдань з питань теми заняття.

Методичні вказівки

Ключовими термінами, на розумінні яких базується засвоєння навчального матеріалу теми, є: невизначеність, ризик, критерій Вальда, критерій Лапласа, критерій Гурвіца, критерій Севіджа, нечітка множина, величина, число, лінгвістична змінна, методи дефазифікації.

З метою глибокого засвоєння навчального матеріалу при самостійному вивченні теми студенту варто особливу увагу зосередити на таких аспектах:

- лінгвістична змінна;
- логічні операції з нечіткими висловленнями;
- правила нечітких продукцій в системах нечіткого висновку;
- нечіткі лінгвістичні висловлення;
- прийняття рішень за умов нечіткої інформації.

1.4. Самостійна робота студентів

Самостійна робота студента є однією з основних складових оволодіння навчальним матеріалом і виконується в позааудиторний час, передбачений тематичним планом навчальної дисципліни.

Під час вивчення навчальної дисципліни студенти повинні навчитися самостійно мислити, поглиблювати засвоєні теоретичні знання, опанувати практичні навички з використання економіко-математичного моделювання. Відповіді на питання повинні бути стисло законспектовані (у друкованому вигляді) з обов'язковими посилання на використані джерела.

Тема: Економіка як об'єкт моделювання

Завдання

1. Визначити сутність проблем, що виникають у процесах макроекономічного аналізу.

2. Визначити основні аспекти та концептуальні засади еволюційної теорії економічного розвитку. Встановити основні концептуальні підходи синергетичної економіки.
3. Дослідити теорію ризику та її роль у розвитку економічної теорії та в практиці господарювання.
4. Встановити сутність проблем, що виникають у дослідженні олігопольних ринків.

Тема: Концептуальні засади математичного моделювання економіки

Завдання

1. Навести приклад «Павутиноподібної» моделі фірми.

Тема: Оптимізаційні економіко-математичні моделі

Завдання

1. За допомогою надбудови у MS Excel «Пошук рішення» вирішити задачу про розклад.
2. За допомогою надбудови у MS Excel «Пошук рішення» вирішити задачу про капітал.

Тема: Економетричні моделі економічних процесів і явищ

Завдання

1. Побудувати кореляційно-регресійну модель згідно обраної студентом проблематики. Розрахувати прогнозовані значення.

Тема: Методи і моделі економічного прогнозування

Завдання

1. Здійснити прогноз за допомогою ліній тренду згідно проблематики, обраної студентом.
2. Здійснити прогноз за допомогою ковзного середнього згідно проблематики, обраної студентом.
3. Здійснити прогноз за допомогою експоненційного згладжування згідно проблематики, обраної студентом.

Тема: Основи імітаційного моделювання

Завдання

1. Використовуючи імітаційне моделювання здійснити аналіз діяльності підприємства при заданому рівнянні виручки підприємства від продажу продукції, рівнянні витрат на випуск виробів, при необмеженому попиті на продукцію та постійною встановленою ціною. Необхідно визначити структуру витрат підприємства, оцінити середню величину прибутку, яку може отримати підприємство при роботі протягом року (якщо вказано інтервал рівномірно розподілених щоденних змінних постійних витрат та величина, на скільки середні обсяги щоденних продажів перевищують обсяги, необхідні для досягнення безбитковості, які підпорядковані нормальному закону розподілу та із вказаною величиною середньоквадратичного відхилення).

Тема: Методи і моделі прийняття рішень в умовах невизначеності

Завдання

1. Визначити поняття нечіткої інформації в задачах прийняття рішень.
2. Дослідити основні поняття теорії нечітких множин. Нечітка множина, величина, число, лінгвістична змінна.
3. Дослідити логічні операції над нечіткими множинами.
4. Порівняння нечітких величин. Методи дефлазифікації.
5. Застосування нечітких величин в задачах прийняття рішень.

1.5. Індивідуальні завдання

З цієї навчальної дисципліни можливе (за бажанням студента) виконання *наукових робіт* за наступною орієнтовною тематикою:

1. Математичні моделі в управлінні інформаційними ресурсами.
2. Математичні моделі аналізу проблем глобалістики.
3. Математичні моделі адаптивних і раціональних очікувань в економіці та підприємстві.
4. Моделювання та фінансова інформатика.
5. Зміст поняття і критерії якості економічних прогнозів.
6. Статистичний та емпіричний шляхи визначення помилки прогнозу.
7. Побудова імітаційної моделі формування раціональної структури джерел фінансування інвестицій.
8. Порівняння дискретних нечітких множин.
9. Арифметичні операції над нечіткими величинами.
10. Нечітке відношення переваги.

1.6. Підсумковий контроль

Підсумковий семестровий контроль проводиться у формі усно-письмового екзамену із використанням комп'ютерної техніки.

1. Аспекти характеристики економіки та її структури як об'єкта моделювання
2. Економічні колізії та моделювання економіки
3. Проблеми методології макроекономічного аналізу
4. Еволюційна економіка
5. Синергетична економіка
6. Економіка як складна система з внутрішньо притаманним ризиком
7. Системні властивості економічних рішень
8. Сутність моделювання як методу наукового пізнання
9. Особливості, принципи математичного моделювання
10. Нелінійність математичних моделей
11. Особливості математичного моделювання економіки
12. Особливості економічних спостережень і вимірів
13. Випадковість і невизначеність економічного розвитку
14. Елементи класифікації економіко-математичних моделей
15. Етапи економіко-математичного моделювання
16. Перевірка адекватності моделі
17. Роль прикладних економіко-математичних досліджень
18. Основні поняття теорії і методів оптимізації
19. Лінійні оптимізаційні економіко-математичні моделі та методи. Лінійне програмування
20. Теорія двоїстості та двоїсті оцінки лінійних оптимізаційних задач
21. Транспортна задача
22. Типи оптимізаційних задач, що зводяться до лінійних моделей
23. Теорія ігор
24. Нелінійні оптимізаційні моделі та методи
25. Стохастичні задачі оптимізації
26. Динамічні задачі оптимізації
27. Предмет та метод економетрики
28. Однофакторна лінійна економетрична модель
29. Статистична перевірка оцінок однофакторної економетричної моделі
30. Однофакторні нелінійні економетричні моделі
31. Класична лінійна багатфакторна модель
32. Матричний підхід до лінійної багатфакторної моделі
33. Часові ряди і прогнозування

34. Мультиколінеарність
35. Гетероскедастичність
36. Автокореляція
37. Авторегресійні і дистрибутивно-лагові моделі
38. Поняття прогнозу.
39. Види прогнозів.
40. Методи наукового прогнозування.
41. Моделі прогнозування економічних процесів.
42. Метод математичного моделювання.
43. Метод регресії.
44. Метод екстраполяції.
45. Аналіз та моделювання часових рядів.
46. Аналітичні моделі тренду.
47. Методи штучного інтелекту.
48. Експертні методи прогнозування.
49. Моделі прогнозування тимчасових рядів.
50. Метод ковзного середнього.
51. Модель експоненціального згладжування.
52. Основні аспекти імітаційного моделювання
53. Теоретичні основи методу статистичного моделювання
54. Моделювання випадкових величин
55. Моделювання випадкових подій
56. Послідовність створення математичних імітаційних моделей
57. Побудова концептуальної моделі
58. Побудова алгоритму згідно з концептуальною моделлю системи
59. Моделювання випадкових величин як системотвірна імітаційного процесу моделювання
60. Приклади імітаційного моделювання
61. Поняття лінгвістичної змінної, нечіткої множини і її функції належності.
62. Побудова нечіткої моделі об'єкта економічного аналізу

1.6.2. Приклад екзаменаційного білету

1. Транспортна задача.
2. Метод ковзного середнього.

Практичне завдання 1

За допомогою методу „ковзного середнього” (за 4, 6, 8 періодів) провести згладжування вказаного ряду та спрогнозувати його значення на найближчих 2 періоди. Перевірку моделі здійснити за допомогою СКВ. Реальні та прогнозні значення відобразити на графіку та зробити економічні висновки.

Курс валюти за попередні 15 місяців:

380,27	558,33	527,7	488,62	559,96	499,94	469,05	541,33	445,34	491,8	413,92	552,06	457,22	383,7	576,25
--------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	--------	--------	--------	-------	--------

Практичне завдання 2

За даними про випуск продукції за десять років оцініть наявність тренду (шляхом побудови ліній тренду та обранням найкращої) та спрогнозуйте випуск продукції на наступні 3 роки. Зробіть економічні висновки.

Рік	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Випуск продукції, млн.грн	13,5	12,7	12	11,9	11,5	11,2	10,8	10,7	10,6	10,5

Практичне завдання 3

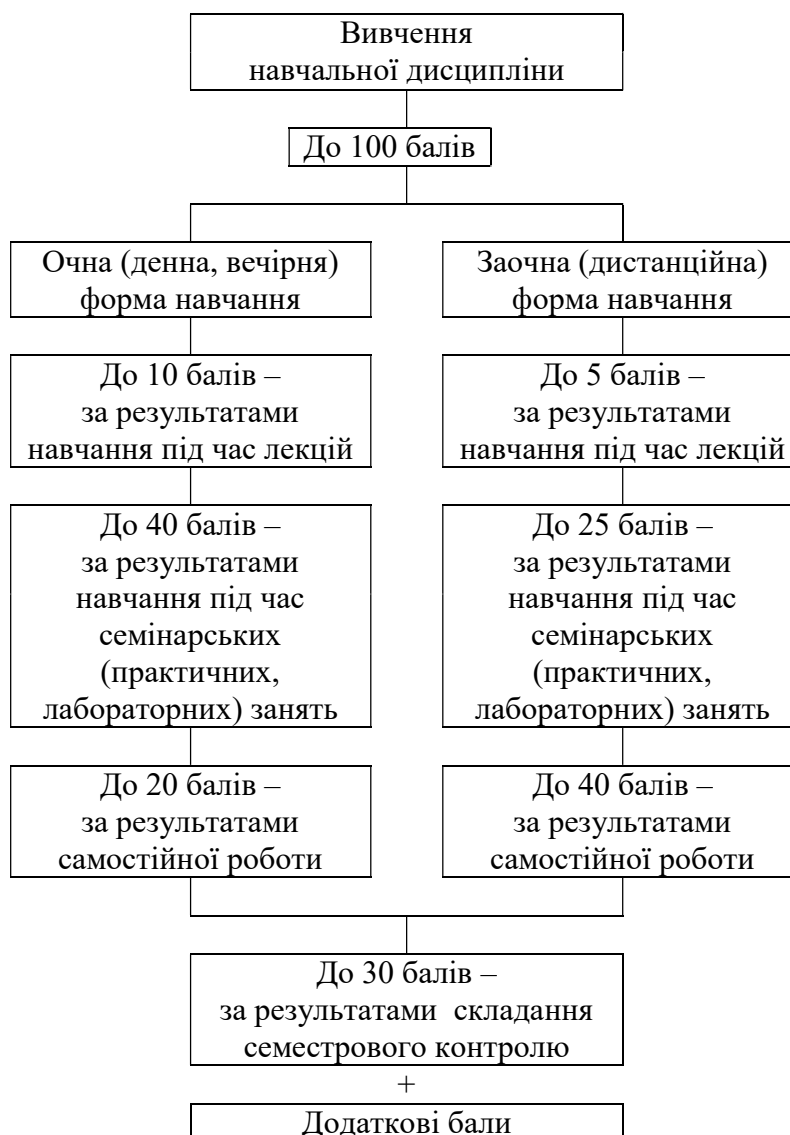
Наведено статистику по 15 підприємствах, що випускають однорідну продукцію.

№ п/п	Обсяг виробництва, тис. грн., y	Середня продуктивність праці, грн./год., x_1	Ефективність капітальних активів, грн./1000 грн., x_2
1	26	37	39
2	33	33	40
3	24	15	35
4	29	36	48
5	42	26	53
6	24	24	42
7	52	15	54
8	56	33	54
9	26	44	50
10	45	34	53
11	27	63	46
12	54	8	50
13	34	44	43
14	48	43	55
15	45	31	51

1. Обчислити коефіцієнти регресії $y=a_0+a_1x_1+a_2x_2$
2. Визначити коефіцієнт детермінації.
3. Визначити обсяг виробництва підприємства, у якого середня продуктивність праці $x_1 = 45$, ефективність капітальних активів $x_2 = 59$.
4. Зробити висновки.

2. Схема нарахування балів

2.1. Нархування балів студентам з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до такої схеми:



2.2. Обсяг балів, здобутих студентом під час лекцій з навчальної дисципліни, обчислюється у пропорційному співвідношенні кількості відвіданих лекцій і кількості лекцій, передбачених навчальним планом, і визначається згідно з додатками 1 і 2 до Положення про організацію освітнього процесу в Хмельницькому університеті управління та права.

З цієї навчальної дисципліни передбачено проведення 9 лекційних занять за денною формою навчання.

Отже, студент може набрати під час лекцій таку кількість балів:

№ з/п	Форма навчання	Кількість лекцій за планом	Кількість відвіданих лекцій								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Денна	9	1,1	2,2	3,3	4,4	5,6	6,7	7,8	8,9	10,0

2.3. З цієї навчальної дисципліни передбачено проведення 9 практичних занять за денною формою навчання.

За результатами семінарського (практичного, лабораторного) заняття кожному студенту до відповідного документа обліку успішності виставляється кількість балів від 0 до 5 числом, кратним 0,5, яку він отримав протягом заняття.

Критерії поточного оцінювання знань студентів наведені у п.4.3.8. Положення про організацію освітнього процесу в Хмельницькому університеті управління та права (затвердженого 29 травня 2017 року, протокол № 14).

2.4. Перерозподіл кількості балів в межах максимально можливої кількості балів за самостійну роботу студентів, наведено в наступній таблиці:

№ з/п	9 тем	Номер теми							Усього балів
		1	2	3	4	5	6	7	
1.	Максимальна кількість балів за самостійну роботу	1	1	2	4	4	4	4	20

3. Рекомендовані джерела

1.1. Базові джерела

1. Білоцерківський О. Б., Ширяєва Н. В., Замула О. О. Економіко-математичне моделювання : [текст лекцій]. Х.: НТУ "ХПІ", 2010. 108 с.
2. Вергунова І.М. Системне моделювання в економіці. К. : ТОВ «Наш формат», 2016. 134 с.
3. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: [навч. посібник]. К.: КНЕУ, 2003. 408 с.
4. Голіков А. П. Економіко-математичне моделювання світогосподарських процесів: [навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. 2-ге вид.]. Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2006. 144 с.
5. Економіко-математичне моделювання: [навчальний посібник]. За ред. О. Т. Іващука. Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. 704 с.
6. Казарезов А.Я., Ципліцька О.О. Економіко-математичне моделювання: [навчальний посібник. Для самостійного вивчення]. Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2009. 248 с.
7. Карімов Г. І. Моделювання та прогнозування в управлінні: [навч. Посібник]. Кам'янське: ДДТУ, 2018. 163 с.
8. Мамонов К.А. Конспект лекцій з дисципліни “Економіко-математичне моделювання” (для студентів 3 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 0501 (6.030509) «Облік і аудит»). Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.; ХНАМГ, 2009. 86 с.

8.1. Допоміжні джерела

Тема 1

1. Колодницький М. М. Основи теорії математичного моделювання систем. Житомир, 2001. 718с.
2. Клебанова Т. С., Кизим М. О., Черняк О. І. та ін. Математичні методи і моделі ринкової економіки: [навч. посібн.]. Х. : ВД "ІНЖЕК", 2009. 456 с.
3. Вергунова І.М. Системне моделювання в економіці. К. : ТОВ «Наш формат», 2016. 134 с.
4. Клебанова Т. С., Раєвська О. В., Прокопович С.В. та ін. Економіко-математичне моделювання : [навч. посібн.]. Х. : ІНЖЕК, 2010. 328 с.
5. Лугінін О. Є., Фомішена В. М. Економіко-математичне моделювання: [навчальний посібник для ВНЗ]. К.: Знання, 2011. 342 с.
6. Благун І.С., Кічор В.П., Фещур Р.В., Воробець С.Й. Математичні методи в економіці: [навч. Посіб]. Тернопіль: Навчальна книга. Богдан, 2011. 264с.

7. Скицько А.І., Маслюченко О.В. Економіко-математичне моделювання : [навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів]. Чернівці : Технодрук, 2014. 230 с.
8. Фещур Р.В., Кічор В.П., Олексів І.Я. та ін. Економіко-математичне моделювання: [навч. Посібник]. Львів: Бухгалтерський центр «Ажур», 2010. 340 с.

Тема 2

1. Колодницький М. М. Основи теорії математичного моделювання систем. Житомир, 2001. 718с.
2. Клебанова Т. С., Кизим М. О., Чернякта О. І. та ін. Математичні методи і моделі ринкової економіки: [навч. посібн.].Х. : ВД "ІНЖЕК", 2009. 456 с.
3. Вергунова І.М. Системне моделювання в економіці. К. : ТОВ «Наш формат», 2016. 134 с.
4. Клебанова Т. С., Раєвська О. В., Прокопович С.В. та ін. Економіко-математичне моделювання : [навч. посібн.]. Х. : ІНЖЕК, 2010. 328 с.
5. Лугінін О. Є., Фомішена В. М. Економіко-математичне моделювання: [навчальний посібник для ВНЗ]. К.: Знання, 2011. 342 с.
6. Благун І.С., Кічор В.П., Фещур Р.В., Воробець С.Й. Математичні методи в економіці: [навч. Посіб]. Тернопіль: Навчальна книга. Богдан, 2011. 264с.
7. Скицько А.І., Маслюченко О.В. Економіко-математичне моделювання : [навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів]. Чернівці : Технодрук, 2014. 230 с.
8. Фещур Р.В., Кічор В.П., Олексів І.Я. та ін. Економіко-математичне моделювання: [навч. Посібник]. Львів: Бухгалтерський центр «Ажур», 2010. 340 с.

Тема 3

1. Чемерис А., Юринець Р., Мицишин О. Методи оптимізації в економіці: [навчальний посібник]. К.: Центр навчальної літератури, 2006. 152с.
2. Вовк В.М., Зомчак Л.М. Оптимізаційні методи і моделі : [навч. посібник]. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 360 с.
3. Григорків В.С.та ін. Оптимізаційні методи та моделі: вибрані завдання для тематичного контролю: [навч. посіб.]. Чернівці: ДрукАрт, 2013. 168с
4. Вітлінський В.В., Наконений СІ., Терещенко Т.О. Математичне програмування: [навч.-метод, посібник для самост. вивч. дисц.]. К.: КНЕУ,2001. 248 с.
5. Кузьмичов А.І. Оптимізаційні методи і моделі: практикум в Excel: [навч. пос.]. К.: ВПЦ АМУ, 2013. 438 с.
6. Клебанова Т. С., Кизим М. О., Чернякта О. І. та ін. Математичні методи і моделі ринкової економіки: [навч. посібн.].Х. : ВД "ІНЖЕК", 2009. 456 с.
7. Ульяновченко О.В. Дослідження операцій в економіці: [підручник]. Суми: Довкілля, 2010. 594 с.
8. Вергунова І.М. Системне моделювання в економіці. К. : ТОВ «Наш формат», 2016. 134 с.
9. Клебанова Т. С., Раєвська О. В., Прокопович С.В. та ін. Економіко-математичне моделювання : [навч. посібн.]. Х. : ІНЖЕК, 2010. 328 с.
10. Лугінін О. Є., Фомішена В. М. Економіко-математичне моделювання: [навчальний посібник для ВНЗ]. К.: Знання, 2011. 342 с.
11. Благун І.С., Кічор В.П., Фещур Р.В., Воробець С.Й. Математичні методи в економіці: [навч. Посіб]. Тернопіль: Навчальна книга. Богдан, 2011. 264 с.

Тема 4

1. Черняк О. І., Ставицький А.В. Динамічна економетрика. КВІЦ, 2000. 120с.
2. Клебанова Т. С., Кизим М. О., Чернякта О. І. та ін. Математичні методи і моделі ринкової економіки: [навч. посібн.].Х. : ВД "ІНЖЕК", 2009. 456 с.

3. Клебанова Т. С., Раєвнева О. В., Прокопович С.В. та ін. Економіко-математичне моделювання : [навч. посібн]. Х. : ІНЖЕК, 2010. 328 с.
4. Лугінін О. Є., Фомішена В. М. Економіко-математичне моделювання: [навчальний посібник для ВНЗ]. К.: Знання, 2011. 342 с.
5. Благує І.С., Кічор В.П., Фецує Р.В., Воробець С.Й. Математичні методи в економіці: [навч. Посіб]. Тернопіль: Навчальна книга. Богдан, 2011. 264 с.

Тема 5

1. Присенко Г.В., Равікович Є.І. Прогнозування соціально-економічних процесів: [навчальний посіб.]. К.: КНЕУ, 2005. 378 с.
2. Кулявець В.О. Прогнозування соціально-економічних процесів: [навч. пос.]. К.: Кондор, 2016. 194 с.
3. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: [навч. посібник].К.: КНЕУ, 2011. 170 с.
4. Касьяненко В.О., Старченко Л.В. Моделювання та прогнозування економічних процесів: [конспект лекцій: навч. посібник]. Суми: ВТД "Університетська книга", 2017. 185 с.
5. Галушак М.П. Прогнозування соціально-економічних процесів : [навч. посіб.].Т. : ТДТУ, 2009. 101 с.
6. Геєць В.М., Клебанова Т.С., Черняк О.І. та ін. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування : [підручник]. Х. : ВД "ІНЖЕК", 2005. 396 с.
7. Грабовецький Б. Є. Економічне прогнозування і планування : [навч. посібн.].К. : Центр навчальної літератури, 2003. 188 с.
8. Дуброва Т. А. Статистические методы прогнозирования : [учебн. пособ. для вузов].М. : ЮНИТИ - ДАНА, 2003. 206 с.
9. Єлейко Я.І., Єлейко О.І. Інвестиції, ризик, прогноз.Л.: Львів. банків. ін-т Нац. банку України, 2000. 176 с.
10. Єлейко В. І. Економіко-статистичні методи моделювання і прогнозування : [навч. посібник]. К. : НМКВО, 1988. 88 с.
11. Кулявець В.О. Прогнозування соціально-економічних процесів: [навч. посібник]. К.: Кондор, 2009. 194 с.
12. Пашута М.Т., Калина А.В. Прогнозування та макроекономічне планування. К., 1998.
13. Светуцьков С.Г., Светуцьков І.С. Методы социально-экономического прогнозирования : [учеб. для вузов]. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2010.103 с.
14. Клебанова Т. С., Раєвнева О. В., Прокопович С.В. та ін. Економіко-математичне моделювання : [навч. посібн]. Х. : ІНЖЕК, 2010. 328 с.

Тема 6

1. Клебанова Т. С., Кизим М. О., Чернякта О. І. та ін. Математичні методи і моделі ринкової економіки: [навч. посібн.].Х. : ВД "ІНЖЕК", 2009. 456 с.
2. Клебанова Т. С., Раєвнева О. В., Прокопович С.В. та ін. Економіко-математичне моделювання : [навч. посібн]. Х. : ІНЖЕК, 2010. 328 с.
3. Лугінін О. Є., Фомішена В. М. Економіко-математичне моделювання: [навчальний посібник для ВНЗ]. К.: Знання, 2011. 342 с.
4. Благує І.С., Кічор В.П., Фецує Р.В., Воробець С.Й. Математичні методи в економіці: [навч. Посіб]. Тернопіль: Навчальна книга. Богдан, 2011. 264 с.
5. Скицько А.І., Маслюченко О.В. Економіко-математичне моделювання : [навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів]. Чернівці : Технодрує, 2014. 230 с.

Тема 7

1. Клебанова Т. С., Кизим М. О., Чернякта О. І. та ін. Математичні методи і моделі ринкової економіки: [навч. посібн.].Х. : ВД "ІНЖЕК", 2009. 456 с.
2. Клебанова Т. С., Раєвнева О. В., Прокопович С.В. та ін. Економіко-математичне моделювання : [навч. посібн]. Х. : ІНЖЕК, 2010. 328 с.

3. Лутінін О. Є., Фомішена В. М. Економіко-математичне моделювання: [навчальний посібник для ВНЗ]. К.: Знання, 2011. 342 с.

4. Благун І.С., Кічор В.П., Фещур Р.В., Воробець С.Й. Математичні методи в економіці: [навч. Посіб]. Тернопіль: Навчальна книга. Богдан, 2011. 264 с.

5. Скицько А.І., Маслюченко О.В. Економіко-математичне моделювання : [навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів]. Чернівці : Технодрук, 2014. 230 с.

4. Інформаційні ресурси в Інтернеті

http://bank.gov.ua/	- Веб-сайт Національного банку України
http://ukrstat.gov.ua /	- Веб-сайт Державної служби статистики України
http://www.rada.gov.ua	- Веб-портал Верховної Ради України
http://www.president.gov.ua	- Веб-портал Адміністрації Президента України
http://www.kmu.gov.ua	- Веб-портал Кабінету Міністрів України
http://mon.gov.ua	- Веб-сайт Міністерства освіти і науки України
http://nbuv.gov.ua/	- Веб-сайт Національної бібліотеки України імені В.І.Вернадського
http://gntb.gov.ua/ua/	- Веб-сайт Державної науково-технічної бібліотеки України
http://www.ounb.km.ua/	- Веб-сайт Хмельницької обласної універсальної наукової бібліотеки
http://www.adm.km.ua/	- Веб-сайт Хмельницької обласної державної адміністрації
http://km-oblrada.gov.ua/	- Веб-сайт Хмельницької обласної ради
http://www.khmelnysky.com/	- Веб-сайт Хмельницької міської ради
http://www.univer.km.ua/	- Веб-сайт Хмельницького університету управління та права імені Леоніда Юзькова
http://eup.ru/	- Науково-освітній портал “Економіка і управління на підприємствах”
http://pidruchniki.com/	- Навчальні матеріали онлайн

Розробник навчально-методичних матеріалів:

Викладач дисципліни:

доцент кафедри математики, статистики та інформаційних технологій, кандидат економічних наук, доцент

_____ Інна ЧАЙКОВСЬКА

11 вересня 2020 року

Схвалено кафедрою математики, статистики та інформаційних технологій 15 вересня 2020 року, протокол № 2.

Завідувач кафедри _____ Роман КУЛИНИЧ

15 вересня 2020 року

Декан факультету управління та економіки

_____ Тетяна ТЕРЕЩЕНКО

21 вересня 2020 року

Погоджено методичною радою університету 22 жовтня 2020 року, протокол № 2.

Голова методичної ради _____ Ірина КОВТУН

23 жовтня 2020 року