



ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСНА РАДА
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ УПРАВЛІННЯ ТА ПРАВА
ІМЕНІ ЛЕОНІДА ЮЗЬКОВА

ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішення вченої ради університету
26 грудня 2019 року,
Протокол № 5

Проректор з навчальної роботи

_____ Л.І. Чорний
(підпис) (ініціали, прізвище)

19 грудня 2019 року

м.п.

РОБОЧА ПРОГРАМА
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
2019

ЗМІСТ

	Стор.
1. Опис навчальної дисципліни	– 2
2. Заплановані результати навчання	– 3
3. Програма навчальної дисципліни	– 5
4. Структура вивчення навчальної дисципліни	– 7
4.1. Тематичний план навчальної дисципліни	– 7
4.2. Аудиторні заняття	– 7
4.3. Самостійна робота студентів	– 7
5. Методи навчання та контролю	– 8
6. Схема нарахування балів	– 8
7. Рекомендована література	– 9
7.1. Основна література	– 9
7.2. Допоміжна література	– 9
8. Інформаційні ресурси в Інтернеті	– 9

1. Опис навчальної дисципліни

1. Шифр і назва галузі знань	– 07 Управління та адміністрування
2. Код і назва спеціальності	– 072 Фінанси, банківська справа та страхування
3. Назва спеціалізації	– Місцеві фінанси
4. Назва дисципліни	– Економіко-математичні методи та моделі
5. Тип дисципліни	– обов'язкова
6. Код дисципліни	– ППО 11
7. Освітній рівень, на якому вивчається дисципліна	– перший
8. Ступінь вищої освіти, що здобувається	– бакалавр
9. Курс / рік навчання	– третій
10. Семестр	– перший
11. Обсяг вивчення дисципліни:	
1) загальний обсяг (кредитів ЄКТС / годин)	– 3/90
2) денна форма навчання:	
аудиторні заняття (годин)	– 36
% від загального обсягу	– 40
лекційні заняття (годин)	– 18
% від обсягу аудиторних годин	– 50
практичні заняття (годин)	– 18
% від обсягу аудиторних годин	– 50
самостійна робота (годин)	– 54
% від загального обсягу	– 60
тижневих годин:	
аудиторних занять	– 2,4
самостійної роботи	– 3,6
3) заочна форма навчання:	
аудиторні заняття (годин)	– -
% від загального обсягу	– -
лекційні заняття (годин)	– -
% від обсягу аудиторних годин	– -

семінарські заняття (годин)	–	–
% від обсягу аудиторних годин	–	–
самостійна робота (годин)	–	–
% від загального обсягу	–	–
тижневих годин:		–
аудиторних занять	–	–
самостійної роботи	–	–
12. Форма семестрового контролю	–	екзамен
13. Місце дисципліни в логічній схемі:		
1) попередні дисципліни	–	ЗПО 2. Інформаційні системи та технології; ЗПО 3. Вища та прикладна математика; ЗПО 10. Теорія ймовірностей та математична статистика; ППО 8. Менеджмент; ЗПВ 2.3. Логіка; ППВ 1.1. Фінансова математика; ППВ 1.3. Методи та моделі прийняття фінансових рішень; ППВ 1.4. Кількісні методи та моделі фінансового прогнозування
2) супутні дисципліни	–	–
3) наступні дисципліни	–	ППО 21. Інвестування; ППВ 6.1. Макрофінансовий аналіз; ППВ 6.2. Фінансовий аналіз підприємства; ППВ 13.1. Бізнес-планування; ППВ 13.2. Бюджетування на підприємстві; ППВ 13.3. Економічне обґрунтування управлінських рішень
14. Мова вивчення дисципліни	–	українська.

Програмні компетентності, які здобуваються під час вивчення навчальної дисципліни

Загальні компетентності

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК05. Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій.
- ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- ЗК08. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні компетентності

- СК01. Здатність досліджувати тенденції розвитку економіки за допомогою інструментарію макро- та мікроекономічного аналізу, оцінювати сучасні економічні явища.
- СК04. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення фінансових задач.
- СК06. Здатність застосовувати сучасне інформаційне та програмне забезпечення для отримання та обробки даних у сфері фінансів, банківської справи та страхування.

2. Заплановані результати навчання

- ПР01. Знати та розуміти економічні категорії, закони, причинно-наслідкові та функціональні зв'язки, які існують між процесами та явищами на різних рівнях економічних систем.
- ПР06. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення фінансових задач.
- ПР08. Застосовувати спеціалізовані інформаційні системи, сучасні фінансові технології та програмні продукти.
- ПР10. Ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання економічних даних, збирати та аналізувати необхідну фінансову інформацію, розраховувати показники, що характеризують стан фінансових систем.
- ПР16. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

Після завершення вивчення дисципліни здобувач повинен продемонструвати такі результати навчання:
1. Знання <i>(здатність запам'ятовувати або відтворювати факти (терміни, конкретні факти, методи і процедури, основні поняття, правила і принципи, цілісні теорії тощо)</i>
1.1) називати концептуальні засади, принципи і підходи до побудови економіко-математичних моделей;
1.2) визначати особливості побудови оптимізаційних економіко-математичних моделей;
1.3) визначати особливості побудови економетричних моделей економічних процесів і явищ;
1.4) визначати особливості побудови моделей економічного прогнозування;
1.5) визначати особливості застосування імітаційного моделювання;
1.6) визначати особливості побудови моделей прийняття рішень в умовах невизначеності;
2. Розуміння <i>(здатність розуміти та інтерпретувати вивчене, уміння пояснити факти, правила, принципи; перетворювати словесний матеріал у, наприклад, математичні вирази; прогнозувати майбутні наслідки на основі отриманих знань)</i>
2.1) пояснювати можливості застосування математичних методів в економіці;
2.2) пояснювати можливості моделювання і прогнозування розвитку економічних об'єктів і процесів;
3. Застосування знань <i>(здатність використовувати вивчений матеріал у нових ситуаціях (наприклад, застосувати ідеї та концепції для розв'язання конкретних задач)</i>
3.1) використовувати економіко-математичні моделі для розв'язування прикладних економічних задач;
3.2) використовувати інформаційні технології для розв'язування прикладних економічних задач;
4. Аналіз <i>(здатність розбивати інформацію на компоненти, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру, бачити помилки й огріхи в логіці міркувань, різницю між фактами і наслідками, оцінювати значимість даних)</i>
4.1) виділяти основні класи математичних моделей, що використовуються для дослідження економічних процесів;;
4.2) виділяти обсяг необхідної інформації для чіткої постановки та розв'язування прикладних економічних задач;
5. Синтез <i>(здатність поєднувати частини разом, щоб одержати ціле з новою системною властивістю)</i>
5.1) встановлювати необхідність застосування економіко-математичних методів та моделей для прийняття ефективних управлінських рішень;
5.2) поєднувати різноманітні математичні методи та моделі для вирішення економічних задач;
6. Оцінювання <i>(здатність оцінювати важливість матеріалу для конкретної цілі)</i>
6.1) порівнювати особливості побудови оптимізаційних, економетричних, імітаційних моделей;
6.2) аргументувати необхідність використання інформаційних технологій для побудови економіко-математичних моделей;
7. Створення (творчість) <i>(здатність до створення нового культурного продукту, творчості в умовах багатовимірності та альтернативності сучасної культури)</i>
7.1) будувати оптимізаційні економіко-математичні моделі;
7.2) будувати економетричні моделі;

7.3) розробляти імітаційні моделі;
7.4) будувати прогноз економічних показників;
7.5) розробляти ефективні управлінські рішення на основі побудованих економіко-математичних моделях із застосуванням інформаційних технологій;

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Економіка як об'єкт моделювання

Деякі аспекти характеристики економіки, її структури як об'єкту моделювання. Нелінійність взаємозв'язків між основними чинниками економічних процесів. Проблеми методології макроекономічного аналізу. Еволюційна економіка. Синергетична економіка. Економіка як складна система з внутрішньо притаманним ризиком. Системні властивості економічних рішень.

Тема 2. Концептуальні засади математичного моделювання економіки

Моделювання як метод наукового пізнання. Сутність моделювання. Особливості, принципи математичного моделювання. Нелінійність математичних моделей.

Практичні рекомендації щодо зменшення складності моделі. Поняття «економіко-математичного» моделювання. Етапи економіко-математичного моделювання. Класифікація економіко-математичних моделей. Аналіз адекватності моделі. Роль прикладних економіко-математичних досліджень.

Тема 3. Оптимізаційні економіко-математичні моделі

Сутність оптимізаційних моделей і методів. Математичне програмування. Математична постановка оптимізаційних задач. Класифікація задач математичного програмування. Приклади побудови оптимізаційних математичних моделей економічних систем.

Лінійні оптимізаційні економіко-математичні моделі та методи. Приклади побудови економіко-математичних моделей лінійного типу. Загальна лінійна оптимізаційна математична модель. Лінійне програмування. Форми запису задач лінійного програмування і методи розв'язування лінійних задач. Графічний метод розв'язування лінійних оптимізаційних задач. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування.

Теорія двоїстості та двоїсті оцінки лінійних оптимізаційних задач. Економічна інтерпретація пари двоїстих задач лінійного програмування. Правила побудови двоїстих моделей оптимізаційних задач. Основні теореми двоїстості та їх економічний зміст. Аналіз лінійних оптимізаційних задач. Економічна інтерпретація пари спряжених задач. Оцінка рентабельності продукції, яка виробляється, і нової продукції. Аналіз обмежень дефіцитних і недефіцитних ресурсів.

Моделі та методи цілочислової оптимізації. Економічна постановка і математичні моделі задач з цілочисловими змінними. Геометрична інтерпретація розв'язків цілочислових задач лінійного програмування на площині. Методи відтинання. Метод Гоморі. Комбінаторні методи. Метод гілок і меж.

Нелінійні оптимізаційні моделі та методи. Економічна постановка задач, що приводять до нелінійних оптимізаційних моделей. Геометрична інтерпретація задачі нелінійного програмування. Основні труднощі розв'язування задач нелінійного програмування. Метод множників Лагранжа. Економічна інтерпретація множників Лагранжа. Необхідні умови існування сідлової точки.

Транспортна задача: постановка, методи розв'язання та аналізу. Постановка і методи розв'язання транспортної задачі лінійного програмування. Відкриті і закриті транспортні задачі. Метод побудови опорних планів перевезень. Двоетапна транспортна задача планування виробничо-збутової діяльності. Багатопродуктові задачі.

Дробово-лінійне програмування. Необхідність розв'язання дробово-лінійних задач в економіці. Постановка задачі. Геометрична інтерпретація. Методи розв'язання.

Основні поняття теорії ігор. Матричні ігри двох осіб. Платіжна матриця. Гра в чистих стратегіях. Мінімаксні стратегії. Сідлова точка. Змішані стратегії. Основна теорема теорії

ігор. Зведення задачі гри двох осіб до задачі лінійного програмування. Гра як математична модель конфлікту. Коаліційні ігри.

Тема 4. Економетричні моделі економічних процесів і явищ

Принципи побудови економетричних моделей. Економетрія. Її основні задачі. Кореляційний та регресійний зв'язок між економічними показниками. Статистична база економетрії. Етапи побудови економетричної моделі.

Парна лінійна регресія. Теоретична та емпірична форми запису. Ідея методу найменших квадратів.

Визначення точкових статистичних оцінок параметрів за методом найменших квадратів. Умови Гаусса-Маркова. Економетричний аналіз моделі парної лінійної регресії. Перевірка статистичної значущості параметрів регресії. Перевірка загальної якості рівняння регресії, коефіцієнт детермінації.

Перевірка на статистичну значущість парного коефіцієнта кореляції. Побудова прогнозу на основі моделі парної лінійної регресії.

Множинна лінійна та нелінійна регресія. Множинна лінійна регресія. Теоретична та емпірична форми запису. Закони розподілу емпіричних коефіцієнтів та функції множинної регресії. Умови Гаусса-Маркова.

Визначення вектора параметрів множинної регресії. Числові характеристики емпіричної функції множинної регресії. Точкова незміщена статистична оцінка випадкових відхилень. Коефіцієнт детермінації множинної регресії. Перевірка статистичної значущості параметрів та загальної якості множинної регресії. Довірчі інтервали для теоретичних параметрів та функції множинної регресії. Частинний коефіцієнт еластичності. Приклади нелінійних зв'язків в економіці. Способи лінеаризації нелінійних залежностей. Оцінювання параметрів нелінійних моделей.

Мультиколінеарність. Мультиколінеарність: її сутність та наслідки. Виявлення ознаки мультиколінеарності в моделі. Алгоритм Фаррара-Глобера — тестування мультиколінеарності. Методи усунення мультиколінеарності.

Узагальнені лінійні моделі. Моделі з порушенням передумов застосування звичайного МНК. Узагальнений метод найменших квадратів. Суть гетероскедастичності. Виявлення ознаки гетероскедастичності. Зважений метод найменших квадратів (ЗМНК).

Економетричні моделі динаміки. Часові ряди, особливості їх дослідження. Основні числові характеристики часових рядів. Згладжування (фільтрація) часових рядів. Ковзні середні та автокореляція. Тренд та його вплив на кореляційний зв'язок між часовими рядами. Поняття стаціонарного числового ряду. Його основні числові характеристики. Приклади використання лагових моделей в економіці. Причини лагів. Оцінка параметрів дистрибутивно-лагових моделей. Послідовна оцінка дистрибутивно-лагових моделей.

Тема 5. Методи і моделі економічного прогнозування

Поняття прогнозу. Види прогнозів. Методи наукового прогнозування. Моделі прогнозування економічних процесів. Метод математичного моделювання. Метод регресії. Метод екстраполяції. Аналіз та моделювання часових рядів. Аналітичні моделі тренду. Методи штучного інтелекту. Експертні методи прогнозування. Моделі прогнозування тимчасових рядів. Метод ковзного середнього. Модель експоненціального згладжування. Ситуації, що ілюструють різний вибір значення параметра α (реакція на стрибок, реакція на постійні зміни, реакція на сезонні зміни).

Тема 6. Основи імітаційного моделювання

Основні поняття та особливості імітаційного моделювання. Моделюючий алгоритм і формалізована система процесу. Принцип побудови імітаційних моделюючих алгоритмів. Метод Монте-Карло та перевірка статистичних гіпотез.

Імітаційне моделювання в бізнес-плануванні. Імітаційне моделювання інвестиційних процесів у виробничо-економічних системах. Нейронні мережі як інструмент імітаційного моделювання.

Тема 7. Методи і моделі прийняття рішень в умовах невизначеності

Поняття лінгвістичної змінної, нечіткої множини і її функції належності. Побудова нечіткої моделі об'єкта економічного аналізу.

4. Структура вивчення навчальної дисципліни

4.1. 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	–	–	–	–	–	–	–

4.2. Аудиторні заняття

4.2.1. Аудиторні заняття (лекції, семінарські заняття) проводяться згідно з темами та обсягом годин, передбачених тематичним планом.

4.2.2. Плани лекцій з передбачених тематичним планом тем визначаються в підрозділі 1.2 навчально-методичних матеріалів з дисципліни.

4.2.3. Плани семінарських занять з передбачених тематичним планом тем, засоби поточного контролю знань та методичні рекомендації для підготовки до занять визначаються в підрозділі 1.3 навчально-методичних матеріалів з дисципліни.

4.3. Самостійна робота студентів

4.3.1. Самостійна робота студентів денної форми навчання включає завдання до кожної теми (окремих тем) та індивідуальні завдання.

4.3.2. Завдання для самостійної роботи студентів та методичні рекомендації до їх виконання визначаються в підрозділі 1.4 навчально-методичних матеріалів з дисципліни.

4.3.3. Виконання індивідуальних завдань всіма студентами не є обов'язковим і може здійснюватися окремими студентами з власної ініціативи або за пропозицією викладача.

4.3.4. Тематика індивідуальних завдань та методичні рекомендації до їх виконання визначаються в підрозділі 1.5 навчально-методичних матеріалів з дисципліни.

4.3.5. Індивідуальні завдання виконуються в межах часу, визначеного для самостійної роботи студентів, та оцінюються частиною визначених в розділі 6 цієї програми кількості балів, виділених для самостійної роботи.

5. Методи навчання та контролю

Під час лекційних занять застосовуються:

- 1) традиційний усний виклад змісту теми;
- 2) слайдова презентація.

На семінарських та практичних заняттях застосовуються:

- виконання завдань за допомогою комп'ютерної техніки у відповідності до тематики заняття;

- дискусійне обговорення проблемних питань;
- повідомлення про виконання індивідуальних завдань.

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться у формах:

1) перевірки завдань, які були виконані студентом за допомогою комп'ютерної техніки на практичному занятті;

2) усне або письмове (у тому числі тестове) бліц-опитування студентів щодо засвоєння матеріалу попередньої лекції;

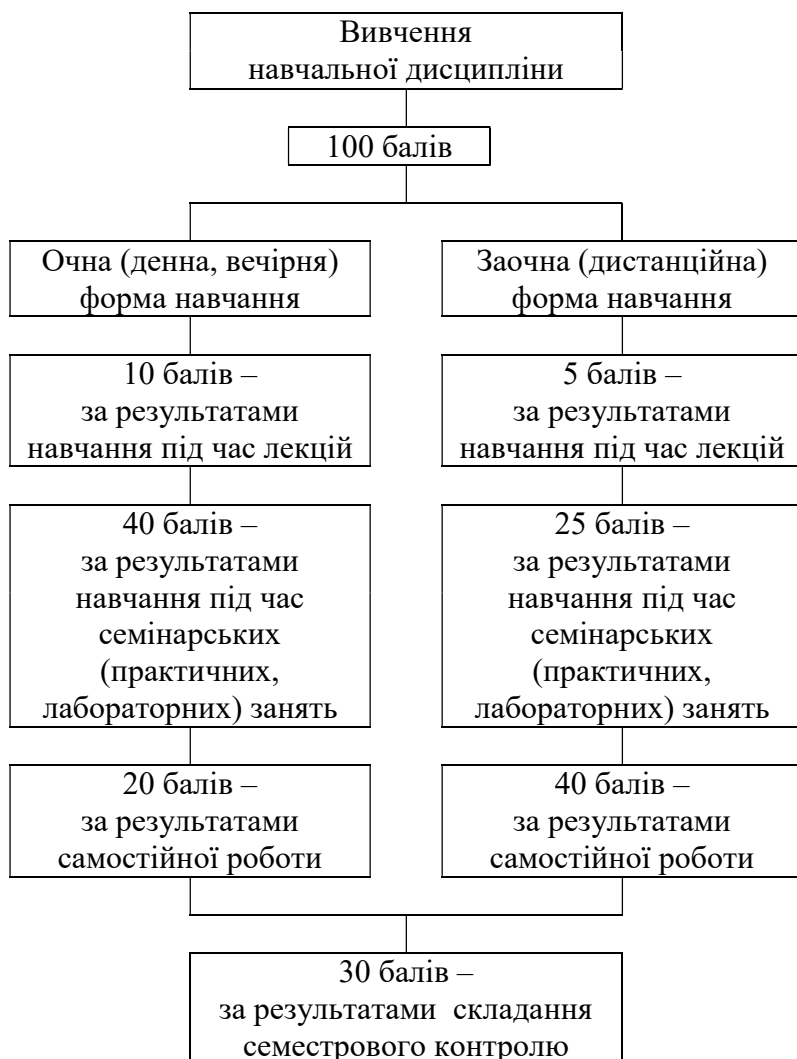
3) усне або письмове (у тому числі тестове) опитування на семінарських заняттях.

Підсумковий семестровий контроль проводиться у формі усного екзамену з використанням комп'ютерних технологій.

Структура екзаменаційного білету включає два теоретичних та два практичних завдання.

6. Схема нарахування балів

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



6.2. 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.

7. Рекомендовані джерела

7.1. Основні джерела

1. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: Навч. посібник / В.В. Вітлінський. — К.: КНЕУ, 2003. — 408 с.
2. Карімов Г. І. Моделювання та прогнозування в управлінні: навч. посібник/ Г.І. Карімов – Кам'янське: ДДТУ, 2018.– 163 с.
3. Вергунова І.М. Системне моделювання в економіці / І.М. Вергунова. – К. : ТОВ «Наш формат», 2016. – 134 с.
4. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / За ред. О. Т. Іващука. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – 704 с.
5. Казарезов А.Я. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник. Для самостійного вивчення / А.Я. Казарезов, О.О. Ципліцька – Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2009. – 248 с.
6. Благун І.С. Математичні методи в економіці: Навч. посібник / І.С. Благун. — Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2010. – 251 с.

7.2. Допоміжні джерела

7. Приймак В.І. Математичні методи економічного аналізу: навч. посіб. Для студ. Вищ. Навч. закл. / В. І. Приймак – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 296 с.
8. Мазник Л.В. Економіко-математичне моделювання : навчально-методичний посібник / Л.В. Мазник, Л.О. Коннова, Л.В. Черноус. – К.:НУХТ, 2013. – 157 с.

8. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://www.office.com/>
2. Хмарний сервіс Google Диск
3. <http://www.ukrstat.gov.ua/>

Розробник робочої програми:

Викладач дисципліни:

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

_____ І.І. Чайковська

22 листопада 2019 року

Схвалено кафедрою математики, статистики та інформаційних технологій
22 листопада 2019 року, протокол № 3.

Завідувач кафедри _____ Р.О. Кулинич

22 листопада 2019 року

Декан факультету управління та економіки

_____ Т.В. Терещенко

18 грудня 2019 року

Погоджено методичною радою університету 19 грудня 2019 року,
протокол № 4.

Голова методичної ради _____ І.Б. Ковтун

19 грудня 2019 року

Обліковий обсяг програми – 0,45 ум.др.арк.