

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



Дніпропетровська державна
фінансова академія



ЕКОНОМІЧНИЙ РИЗИК І МЕТОДИ ЙОГО ВИМІРЮВАННЯ

Навчально-методичний посібник
для студентів вищих навчальних закладів

Дніпропетровськ – 2013

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Дніпропетровська державна фінансова академія

ЕКОНОМІЧНИЙ РИЗИК І МЕТОДИ ЙОГО ВИМІРЮВАННЯ

Навчально-методичний посібник
для студентів денної форми навчання,
які навчаються за освітньо-кваліфікаційним рівнем «спеціаліст»
за галуззю знань 0305 «Економіка та підприємництво»
за спеціальністю 7.03050401 «Економіка підприємства»

Дніпропетровськ – 2013

ББК 65.290.4

Р 98 **Економічний ризик і методи його вимірювання:** навчально-методичний посібник для студентів денної форми навчання, які навчаються за освітньо-кваліфікаційним рівнем «спеціаліст» за галуззю знань 0305 «Економіка та підприємництво» - Дніпропетровськ, - Дніпропетр. держ. фін. акад., 2013. – 59 с.

Навчально-методичний посібник містить методичні рекомендації до практичних занять, завдання для самостійної та індивідуальної роботи студентів, питання на залік та критерії оцінювання при поточному та підсумковому контролі знань студентів з дисципліни «Економічний ризик і методи його вимірювання».

Призначено для студентів економічних спеціальностей, викладачів.

Автори-укладачі: *О.А. Рядно* – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри математичного моделювання та інформаційних систем в економіці Дніпропетровської державної фінансової академії

Т.В. Величко – викладач кафедри математичного моделювання та інформаційних систем в економіці Дніпропетровської державної фінансової академії

Рецензенти:

Б.Г. Пелешенко – кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри вищої математики Дніпропетровського державного аграрного університету

Т.А. Чупілко – кандидат технічних наук, доцент кафедри математичного моделювання та інформаційних систем в економіці Дніпропетровської державної фінансової академії

Відповідальний за випуск:

О.А. Рядно – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри математичного моделювання та інформаційних систем в економіці Дніпропетровської державної фінансової академії

Розглянуто та схвалено науково-методичною комісією економічного факультету
Протокол №2 від 14. 06. 2013 р.

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри математичного моделювання та інформаційних систем в економіці
Протокол №11 від 10.06.2013 р.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
2. ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ.....	8
Тема 1. Загальні поняття невизначеності та ризику.....	8
Тема 2. Якісний аналіз ризику	9
Тема 3. Кількісний аналіз ризику	10
Тема 4.Ризик та елементи теорії корисності	14
Тема 5. Управління ризиком	15
Тема 6. Моделювання економічного ризику та концепція теорії ігор.....	18
3. ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ	20
Практичне заняття №1	20
Практичне заняття № 2	26
Практичне заняття № 3	29
Практичне заняття № 4	35
Практичне заняття № 5	43
4. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ЇХ ВИКОНАННЯ	54
5. КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ.....	57
6. ЛІТЕРАТУРА.....	57

ПЕРЕДМОВА

Аналіз проблем економічної науки переконливо свідчить, що врахування невизначеності, конфліктності й породжуваного ними ризику є однією з важливих ліній розвитку сучасної економічної теорії. Ризику неможливо уникнути в жодному із видів ділової активності. Так, він присутній, наприклад, під час вкладення коштів у нове виробництво. Прийняття рішень з приводу розміщення грошей у банку, за купівлі акцій та інших цінних паперів тощо.

Дисципліна «Економічний ризик та методи його вимірювання» є варіативною дисципліною циклу професійного спрямування і є логічним завершенням вивчення студентами дисциплін, пов'язаних з економіко-математичним моделюванням економічних процесів. Окрім економетричних моделей і методів оптимізації, що були розглянуті в нормативній дисципліні «Економіко-математичні методи та моделі», розглядаються моделі, засновані на методах, теорії ймовірностей, теорії похибок, теорії інтервальних середніх, а також сучасні методи теорії нечітких множин та моделі теорії суб'єктивних ймовірностей.

Навчально-методичний посібник націлений на формування у студентів базового комплексу знань з методології, за допомогою якої невизначеність, притаманна, зокрема, найважливішим показникам, які характеризують основні техніко-економічні параметри господарської діяльності й розглядаються в контексті майбутнього, піддається аналізу з метою оцінювання впливу ризику на відповідні фактори.

Навчальний посібник складений відповідно до програми навчальної дисципліни і містить завдання і методичні рекомендації до самостійної роботи, питання для самоконтролю, завдання та рекомендації до проведення практичних занять, завдання для індивідуальної роботи, питання для підготовки до підсумкового контролю, список рекомендованої літератури. У посібнику представлені різноманітні задачі аналізу ризику діяльності та стану безпосередньо підприємства, проектів і стратегій, що ним реалізуються, а також порівняльний аналіз ризикованості діяльності в межах ринкового сегменту, галузі, країни тощо, з метою використання в майбутній фаховій діяльності.

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма вивчення варіативної навчальної дисципліни «Економічний ризик і методи його вимірювання» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки спеціаліста у галузі знань 0305 «Економіка та підприємництво» спеціальності 7.03050401 «Економіка підприємства»

Предметом вивчення навчальної дисципліни є чинники, показники та моделі економічного ризику.

Міждисциплінарні зв'язки: засвоєння теоретичного матеріалу дисципліни «Математичні моделі в економіці» базується на знаннях, які студенти отримали у процесі вивчення таких дисциплін, як «Математика для економістів», «Інформатика», «Економіко-математичні методи та моделі».

Програма навчальної дисципліни складається з таких **змістових модулів:**

Змістовий модуль 1. Методи розрахунку ризику

Змістовий модуль 2. Методи управління ризиком

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Економічний ризик і методи його вимірювання» є опанування методології аналізу, моделювання та управління економічним ризиком.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Математичні моделі в економіці» є формування системи знань відносно аналізу, моделювання, врахування та управління ризиком; вміння здійснювати якісний та кількісний аналіз ризику; врахування ризику в задачах економічної діяльності.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні володіти компетенціями:

Інструментальними: здатність розуміти сутність, особливості та завдання економічного ризику, елементи теорії корисності в умовах невизначеності, розуміти способи зниження ризику, здатність розуміти теоретико-ігрові моделі економічного ризику, методи оцінки вартості грошей у часі, ринкової вартості підприємства з урахуванням ризику.

Міжособистісними: здатність здійснювати ефективні міжособистісні комунікації, розв'язувати задачі шляхом обговорення та вибору найбільш ефективних методів та моделей при прийнятті та обґрунтуванні управлінських рішень.

Системними: здатність застосовувати знання з теорії і практики економічного ризику в процесі розв'язування комплексних проблем управління та прийняття рішень; здібність адаптуватись до нових ситуацій та отримувати нові знання, здатність до ініціативи і підприємництва, здатність обґрунтовувати застосування способів зниження ризику, прагнення до успіху.

Спеціальними: вміння аналізувати задачі та обирати ефективні методи та моделі для їх розв'язування; за допомогою інформаційних технологій досліджувати та моделювати економічний ризик, приймати обґрунтовані рішення щодо здійснення оптимального вибору за наявності альтернативних можливостей.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. ЕКОНОМІЧНИЙ РИЗИК І МЕТОДИ ЙОГО ВИМІРЮВАННЯ

Змістовий модуль 1. Методи розрахунку ризику

ТЕМА 1. ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ТА РИЗИКУ

Предмет, метод і задачі курсу. Структура курсу. Місце і значення курсу серед дисциплін професійно-орієнтованої підготовки фахівців з економіки.

Взаємозв'язки курсу з суміжними дисциплінами.

ТЕМА 2. ЯКІСНИЙ АНАЛІЗ РИЗИКУ

Ризик як економічна категорія. Його суть. Проблеми оцінки та врахування ризику при прийнятті рішень на різних рівнях економічного керування. Приклади використання в економічних задачах.

ТЕМА 3. КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ РИЗИКУ

Основні підходи щодо кількісного аналізу ризику. Система кількісних оцінок ступеня ризику.

Змістовий модуль 2. Методи управління ризиком

ТЕМА 4. РИЗИК ТА ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ КОРИСНОСТІ

Функції корисності особи, яка приймає рішення в умовах невизначеності.

Поняття лотереї, сподівана корисність. Детермінований еквівалент і премія за ризик. Різке ставлення до ризику, схильність-несхильність до ризику та функція корисності.

ТЕМА 5. УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ

Зовнішні способи зниження ступеня ризику. Внутрішні способи зниження ступеня ризику.

Диверсифікація як спосіб зниження ступеня ризику. Теорія портфеля.

Портфель з двох видів економічної діяльності. Оптимізація структури портфеля. Класична модель портфеля цінних паперів.

Запаси та резерви як способи зниження ступеня ризику.

ТЕМА 6. МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО РИЗИКУ ТА КОНЦЕПЦІЯ ТЕОРІЇ ГРИ

Теоретико-ігрова модель та її основні компоненти. Творча і формальна складові теоретико-ігрової моделі, які враховують невизначеність, конфліктність і зумовлений ними ризик.

Інформаційні ситуації та критерії прийняття рішень в умовах ризику.

МОДУЛЬ II

Індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ).

2. ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Модуль 1. ЕКОНОМІЧНИЙ РИЗИК І МЕТОДИ ЙОГО ВИМІРЮВАННЯ

Змістовний модуль 1. Методи розрахунку ризику

Тема 1. Загальні поняття невизначеності та ризику

План вивчення теми

1. Ризик як економічна категорія;
2. Об'єкт, суб'єкт, джерело ризику;
3. Концептуальні засади і аксіоматика ризикології;
4. Невизначеність та ризик;
5. Причини виникнення невизначеності та ієрархія її видів.

Навчальні цілі

Зрозуміти роль та сутність невизначеності та ризику, причини виникнення

Завдання та методичні рекомендації до вивчення теми

Самостійно рекомендується вивчити проблеми оцінки та врахування ризику при прийнятті рішень на різних рівнях економічного керування, приклади використання ризикології в розв'язанні економічних задач..

Питання для самоконтролю

1. Що є предметом курсу «Економічний ризик і методи його вимірювання»?
2. Наведіть приклади ризикових ситуацій як у побуті, так і у виробничій сфері.
3. Наведіть приклади ризикових ситуацій на рівні міста, регіону, держави.
4. Дайте визначення економічного ризику. Поясніть його сутність.
5. Наведіть приклади економічних рішень, обтяжених ризиком.
6. Перелічіть проблеми оцінки та врахування ризику при прийнятті рішень на різних рівнях економічного керування.
7. Наведіть приклади використання ризикології в розв'язанні економічних задач.

Завдання до самостійної роботи

1. Побудуйте таблицю ієрархії видів невизначеності.
2. Побудуйте блок-схему процесу врахування й управління ризиком

Рекомендована література

Основна [1], [2]; додаткова [8], [10].

Тема 2. Якісний аналіз ризику

План вивчення теми

1. Системний аналіз ризику в економіці та підприємстві;
2. Процес прийняття економічних рішень з урахуванням ризику;
3. Аналіз ризикованості підприємства на підставі показників фінансового стану;
4. Ризикотвірні чинники;
5. Загальні засади класифікації ризику.

Навчальні цілі

Зрозуміти засади системного аналізу ризику у спектрі економічних проблем. Навчитися якісному аналізу ризику

Завдання та методичні рекомендації до вивчення теми

Самостійно рекомендується вивчити класифікацію ризику, структуру ризику, види ризиків залежно від напрямів та сфер діяльності, об'єкт, суб'єкт, джерело ризику.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть основи причини виникнення економічного ризику.
2. Назвіть відомі вам класифікації ризику. Що лежить в основі кожного виду класифікації?
3. Назвіть основні ризики фірми і причини, що їх викликають.
4. Назвіть основні ризики зовнішньоекономічної діяльності і причини, що їх викликають.
5. Розгляньте зовнішньоекономічну діяльність підприємства металургійної промисловості. Які ризики найбільш характерні для його діяльності?
6. Розгляньте зовнішньоекономічну діяльність підприємства, що виробляє харчову продукцію. Які ризики найбільш характерні для його діяльності?
7. Розгляньте зовнішньоекономічну діяльність фірми, що займається діяльністю зі збуту. Які ризики найбільш характерні для її діяльності?
8. Розгляньте зовнішньоекономічну діяльність страхової компанії. У чому специфіка зовнішньоекономічної діяльності страхової компанії? Які ризики найбільш характерні для її діяльності?
9. Які ризики зовнішньоекономічної діяльності, на вашу думку, найбільш небезпечні для суб'єктів підприємницької діяльності України?
10. Дайте характеристику і назвіть причини, що викликають податкові ризики. Поясніть суть кривої Лаффера.
11. Наведіть приклади відомих вам проявів податкових ризиків як в Україні, так і на прикладі якої-небудь країни.
12. Дайте характеристику і назвіть причини, що викликають екологічні ризики.

13. Наведіть приклади відомих вам проявів екологічних ризиків на рівні фірми, регіону, держави, у світовому масштабі.

Завдання до самостійної роботи

1. Розгляньте функціонування підприємства, що виробляє продукти харчування. Які ризики найбільш характерні для його діяльності?
2. Розгляньте функціонування посередницької фірми. Які ризики найбільш характерні для її діяльності?
3. Розгляньте функціонування підприємства сфери послуг. Які ризики найбільш характерні для його діяльності?
4. Розгляньте функціонування страхової компанії. Які ризики найбільш характерні для її діяльності? Як співвідносяться ризики, що страхова компанія бере на свою відповідальність за договорами страхування, з її власними ризиками як суб'єкта підприємницької діяльності?
5. Розгляньте функціонування банку. Які ризики найбільш характерні для його діяльності?

Рекомендована література

Основна - [1], [2]; додаткова - [1], [5], [8], [10].

Тема 3. Кількісний аналіз ризику

План вивчення теми

1. Методи кількісного аналізу ризику;
2. Загальні підходи до кількісного оцінювання ступеня ризику;
3. Кількісні показники ступеня ризику в абсолютному та відносному вираженні;
4. Нерівність Чебишева;
5. Ступінь ризику.

Навчальні цілі

Вивчити основні підходи до кількісного аналізу ризику.

Завдання та методичні рекомендації до вивчення теми

Самостійно рекомендується вивчити та законспектувати наступні питання: основні підходи щодо кількісного аналізу ризику; загальні підходи щодо кількісної оцінки ступеня ризику в спектрі економічних проблем; ризик в абсолютному вираженні; ризик у відносному вираженні; ризик та нерівність Чебишева; ступінь допустимого, критичного та катастрофічного ризику; коефіцієнт чутливості бета та його використання в економіці. Письмово надайте відповіді на запитання для самостійної роботи.

Питання для самоконтролю

1. Сформулюйте основне завдання кількісної оцінки ризику.

2. Назвіть фактори, що створюють ризик.
3. У чому полягає імовірнісна оцінка ризику?
4. Розкажіть про зони ризику.
5. У чому полягає кількісна міра ризику на основі передбачуваного збитку?
6. Що таке міра і ступінь ризику?
7. Визначте коефіцієнти ризику.
8. Дайте визначення коефіцієнта варіації як безрозмірної характеристики ризику.
9. Розкажіть про метод експертної оцінки ризику. У чому сутність методу Делфі?
10. Розкажіть про оцінку ризику на основі аналізу фінансового становища підприємства.
11. Якими прийомами і методами користуєтеся ви самі для оцінки ризикових ситуацій?
12. Проаналізуйте ситуацію №1. Страхова компанія оцінює ризик страхування автомобіля. Якою мірою ризику вона може при цьому скористатися?
13. Проаналізуйте ситуацію №2. Страхова компанія оцінює ризик страхування життя і здоров'я людини. Якою мірою ризику вона може при цьому скористатися? Якими є доцільні міри ризик-менеджменту при цьому?
14. Проаналізуйте ситуацію №3. Банк видає кредит. Якою мірою ризику він при цьому користується і які міри ризик-менеджменту може застосувати, щоб позбавити себе можливих утрат?
15. Проаналізуйте ситуацію №4. Підприємство приймає на роботу молодого фахівця. Чим може виражатися міра ризику для підприємства? Які методи ризик-менеджменту може застосувати підприємство, щоб вибрати найбільш придатного фахівця?
16. Проаналізуйте ситуацію №5. Фірма вибирає партнера по роботі на внутрішньому ринку. Як вона може оцінити ризик роботи з кожним з партнером? Які дані їй можуть знадобитися? Які методи ризик-менеджменту вона має застосувати, щоб знизити можливі збитки?
17. Проаналізуйте ситуацію №6. Фірма вибирає партнера по ЗЕД. Як вона може оцінити ризик роботи з кожним з іноземних партнерів? Які дані їй можуть знадобитися? Які методи ризик-менеджменту вона має застосувати, щоб знизити можливі збитки?
18. Проаналізуйте ситуацію №7. Фірма планує нововведення. Як вона може оцінити ризики, що виникають при впровадженні нововведення? Які дані їй можуть знадобитися? Які методи ризик-менеджменту вона має застосувати, щоб знизити можливі збитки?
19. Проаналізуйте ситуацію №8. Економісту запропонували проаналізувати діяльність деякої фірми і зробити висновок про ефективність її роботи порівняно з ефективністю діяльності галузі в цілому. На основі яких показників він має це зробити? Які ризики будуть супроводжувати діяльність фірми, якщо її показники виявляться нижчими за відповідні показники галузі?

Завдання до самостійної роботи

1. Комерційній фірмі, що займається постачаннями лісу, потрібно оцінити ризик того, що транспортне агентство, яке доставляє вантаж, вчасно здійснить постачання. Градація запізнювання йде по 6 годин. У фірми є статистичні дані щодо роботи з трьома транспортними агентствами за рік. Ці дані наведено у таблиці 2.1. Потрібно вибрати найбільш надійного партнера.

Таблиця 2.1

Місяці		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Час запізню вання	Тр. Агентство 1	48	0	42	72	0	24	0	36	56	20	96	12
	Тр. Агентство 2	6	30	30	48	24	75	60	54	48	17	66	6
	Тр. Агентство 3	84	12	30	66	54	18	36	24	56	8	84	42

2. Здійснити оцінку інвестиційних проектів на основі критерію найменшого ризику величини і відхилень рентабельності. Дані для оцінки наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Проекти	Проект А				Проект Б			
Рентабельність, %	20	30	35	15	30	20	40	10
Кількість років	2	1	2	3	1	4	2	1

3. Оцінити ризик вкладення грошей у заходи з метою вибору заходу з найменшим ризиком.

Захід 1. Спостерігалось 20 випадків одержання прибутку. При цьому прибуток (від грошей, вкладених спочатку) у 20 % — 7 разів, 25 % — 6 разів, 15 % — 3 рази, 12 % — 4 рази.

Захід 2. Спостерігалось 22 випадки одержання прибутку. При цьому прибуток у 20% — 5 разів, 25 % — 5 разів, 15 % — 5 разів, 7 % — 3 рази, 10 % — 4 рази.

4. Показники роботи компанії за останні 12 контрольованих періодів подано у таблиці 2.3. Потрібно зробити висновок щодо стабільності роботи фірми порівняно з ефективністю роботи галузі в цілому.

5. Планове значення деякого показника x діяльності фірми дорівнює 180. Потрібно визначити коефіцієнт ризику цього показника і зробити висновки на основі його значення для діяльності фірми, якщо статистичні дані щодо цього показника подано у таблиці 2.4.

Таблиця 2.3

Номер періоду	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ефективність цінних паперів x , %	42	37	74	26	25	48	28	35	15	18	22	29
Ефективність ринку цінних паперів y , %	37	52	48	78	54	35	68	42	55	36	28	41

Таблиця 2.4

Значення показника	170	175	178	180	185	188	190	195
Частота появи	5	6	8	4	5	3	2	1

6. Підприємство одержує вироби від двох постачальників A і B . Якість виробів подано у таблиці 2.5. Повні витрати на усунення браку одного виробу становлять 100 грн. Вироби надходять партіями по 10 000 шт. Оскільки якість виробів у постачальника B гірша, він уступає всю партію на 1000 грн. дешевше. Побудуйте дерево рішень і на його основі зробіть висновок, якого постачальника слід вибрати підприємству.

Таблиця 2.5

Процент браку	Ймовірність для постачальника	
	A	B
1	0,5	0,3
2	0,2	0,3
3	0,15	0,2
4	0,1	0,1
5	0,05	0,1

Рекомендована література

Основна - [1], [2]; додаткова - [6], [8], [9], [10].

Тема 4. Ризик та елементи теорії корисності

План вивчення теми

1. Концепція корисності, пріоритети та їх числове відображення;
2. Поняття лотереї, корисність за Нейманом;
3. Детермінований еквівалент лотереї, премія за ризик;
4. Різне ставлення до ризику та функція корисності;
5. Криві байдужості;
6. Криві схильності-несхильності до ризику.

Навчальні цілі

Вивчити такі поняття як лотерея, сподівана корисність, детермінований еквівалент і премія за ризик, зрозуміти схильність-несхильність до ризику.

Завдання та методичні рекомендації до вивчення теми

Самостійно рекомендується вивчити та законспектувати такі поняття, як лотерея, сподівана корисність, детермінований еквівалент і премія за ризик. Ознайомтесь зі ставленням до ризику, схильністю-несхильністю до ризику та функцією корисності, кривою байдужості, кривою схильності-несхильності до ризику.

Питання для самоконтролю

1. У чому полягає суть концепції корисності? Наведіть приклади.
2. Поясніть термін «гранична корисність». Розкрийте суть цього терміна.
3. Який існує зв'язок між прийняттям рішень в умовах економічного ризику та кількісними властивостями корисності?
4. Дайте визначення терміна «сподівана корисність», охарактеризуйте методи її обчислення.
5. Що таке функція глобальної (локальної) відмови від ризику? Наведіть відповідні приклади.
6. Дайте змістовну інтерпретацію функції корисності з інтервальною нейтральністю до ризику.
7. Наведіть приклади функції корисності, пов'язані з різним відношенням до ризику.
8. Дайте характеристику кривій байдужості. Яке місце займає вона в теорії економічного ризику?
9. Дайте визначення детермінованого еквівалента.
10. Сформулюйте аксіоми, яким задовольняє нестроге співвідношення пріоритетності.
11. Дайте визначення поняття «лотерея» й наведіть основну формулу теорії сподіваної корисності
12. Дайте визначення поняття «премія за ризик». Наведіть формулу для

її обчислення.

13. Що приймається за міру несхильності до ризику?

Завдання до самостійної роботи

1. Накресліть типовий графік функції корисності особи, схильної до ризику.
2. Накресліть типовий графік функції корисності особи, байдужості до ризику.
3. Зобразіть на рисунку криві байдужості двох осіб з різним ставленням до ризику.
4. Зобразіть на рисунку криві схильності-несхильності до ризику двох осіб з різним відношенням до ризику.

Рекомендована література

Основна [1], [2]; додаткова [3], [8].

Тема 5. Управління ризиком

План вивчення теми

1. Основні способи управління ризиком;
2. Прийняття рішень з урахуванням ризику;
3. Сутність диверсифікації;
4. Елементи теорії портфеля;
5. Класична модель портфеля цінних паперів;
6. Запаси та резерви.

Навчальні цілі

Вивчити основні засади та принципи управління економічним ризиком, розібрати теорію портфелю та класичну модель портфеля цінних паперів.

Завдання та методичні рекомендації до вивчення теми

Використовуючи список літератури, що наведено у посібнику, ознайомтесь з концепцією управління ризиком у спектрі економічних проблем; зовнішніми способами зниження ступеня ризику; внутрішніми способами зниження ступеня ризику; диверсифікацією; теорією портфелю; оптимізацією структури портфеля; класичною моделлю портфелю цінних паперів; запасами та резервами. Письмово надайте відповіді на запитання для самостійної роботи.

Питання для самоконтролю

1. Сформулюйте поняття конфліктної ситуації.
2. У чому ви вбачаєте зв'язок між конфліктною ситуацією і грою. Наведіть приклади.
3. Визначте основні поняття теорії ігор: гра, гравець, виграш, програш. Правила гри, стратегія, хід.

4. Що таке оптимальна стратегія? Який критерій вона має задовольняти?
5. Назвіть основні види ігор.
6. Дайте визначення матричної форми гри.
7. Опишіть структуру платіжної матриці.
8. Що таке нижня і верхня ціна гри?
9. Що називається сідловою точкою?
10. Розкажіть про основні методи знаходження оптимальної стратегії в теорії ігор.
11. Наведіть приклади конфліктних ситуацій. Спробуйте скласти для них платіжні матриці.
12. Як, виходячи з вигляду платіжної матриці, виявити явно невігідні стратегії?

Завдання до самостійної роботи

1. Знайдіть верхню і нижню ціну гри для матриці, зображеній у таблиці 2.6

Платіжна матриця

Таблиця 2.6

200	15	200	180	100
400	600	140	80	17
50	200	30	120	500
500	120	512	160	20
130	150	20	280	860
120	200	270	320	305

2. Спростіть платіжну матрицю, представлену у таблиці 2.7.

Платіжна матриця

Таблиця 2.7

10	20	55	48
20	50	60	33
25	125	200	66
12	45	58	30
105	120	150	60
15	110	140	57

3. Перевірте платіжну матрицю, представлену таблицею 2.8, на наявність сідлової точки.

Таблиця 2.8

8	15	20	36	18	100
40	60	14	15	80	17
50	20	30	40	12	5
5	120	12	30	16	20
130	15	20	80	28	86
5	10	55	66	15	100
12	20	27	48	20	30

4. Перевірте платіжну матрицю, представлену у таблиці 2.9, на наявність сідлової точки

Таблиця 2.9

100	-200	300	40	800
500	100	-90	-50	2100
40	600	200	1100	3150
800	1200	-700	600	4000

5. Для платіжної матриці, заданої таблицею 2.10, складіть матрицю ризиків.

Таблиця 2.10

100	-200	300	40	800
500	100	-90	-50	2100
40	600	200	1100	3150
800	1200	-700	600	4000

Рекомендована література

Основна [1], [2]; додаткова [3], [6]

Тема 6. Моделювання економічного ризику та концепція теорії ігор

План вивчення теми

1. Теоретико-ігрова модель та її основні компоненти;
2. Функціонал оцінювання;
3. Матриця ризику;
4. Класифікація інформаційних ситуацій та прийняття рішень в умовах ризику.

Навчальні цілі

Вивчити теоретико-ігрову модель, навчитися її аналізувати, теорію гри.

Завдання та методичні рекомендації до вивчення теми

Ознайомитись з теоретико-ігровою моделлю та її основними компонентами, творчою та формальною складовими, інформаційними ситуаціями та критеріями прийняття рішень в умовах ризику. Письмово надайте відповіді на запитання для самостійної роботи.

Питання для самоконтролю

1. Дайте визначення фінансовому ризику.
1. Розповісти про схему хеджування, яка цілком виключає ризик кредитора за рахунок страхування.
2. Поясніть, як здійснюється хеджування за допомогою покупки опціону.
3. Поясніть, як здійснюється хеджування за допомогою покупки ф'ючерсного контракту.
4. У чому полягає принцип ринкової рівноваги?
5. У чому суть ідей Марковіца і Тобіна?
6. Дайте постановку задач Марковіца і Тобіна формування оптимальних портфельів цінних паперів мінімального ризику.
7. Дайте постановку задач Марковіца і Тобіна формування оптимальних портфельів цінних паперів максимальної ефективності.

Завдання до самостійної роботи

1. Розробіть схему хеджування, що цілком виключає ризик кредитора за рахунок страхування відданого під заставу майна. Умови угоди:
 - на угоду виділяється 1 млн. грн.;
 - сума надається в борг під 20 фіксованих річних відсотків;
 - страхова сума дорівнює сумі боргу;
 - страховий тариф становить 5 % від страхової суми.
2. Скласти портфель цінних паперів для даних, наведених у таблицях 2.11 і 2.12 (дані математичні очікування і коваріації)

Таблиця 2.11

i	m_i
1	10
2	5
3	3

Таблиця 2.12

V_{ij}	1	2	3
1	8	1	-2
2	1	2	-1
3	-2	-1	1

Потрібно, виходячи з бажаного значення очікуваної ефективності портфеля $m_p = 8\%$, знайти:

- структуру оптимального портфеля і відповідний ризик;
- оптимальну структуру ризикової частини портфеля, за умови, що є без ризикові цінні папери з ефективністю 3% (вказати його ефективність і ризик);
- оптимальний розподіл вкладень, ефективність оптимального портфеля і ризик, якщо є 11000 гривень, з яких третина вкладається в без ризикові цінні папери.

2. Є два види цінних паперів: ризикові з ефективностями 0,6 і $\sigma=2$ і без ризикові з ефективністю 0,3. Інвестор має 1100 грн. Потрібно визначити структури портфелів із заданими ефективностями 0,4 і 110 і вказати ефективності портфелів у частках і відсотках; гроші, що передбачається одержати в результаті цих фінансових операцій; структуру портфелів у частках і грошах ; σ_p .

Рекомендована література

Основна [1], [2]; додаткова [3], [4].

3. ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Модуль 1. ЕКОНОМІЧНИЙ РИЗИК І МЕТОДИ ЙОГО ВИМІРЮВАННЯ

Змістовний модуль 1. Методи розрахунку ризику

Практичне заняття № 1

Тема 3. Кількісний аналіз ризику

.План вивчення теми

1. Методи кількісного аналізу ризику;
2. Загальні підходи до кількісного оцінювання ступеня ризику;
3. Кількісні показники ступеня ризику в абсолютному та відносному вираженні;
4. Завдання : постановка задачі, розв'язування задачі, висновки;
5. Підведення підсумків заняття.

Навчальні цілі

Вивчити основні підходи до кількісного аналізу ризику

Обладнання, яке потрібне для проведення практичного заняття:
програмне забезпечення табличного процесора Excel.

Завдання 1

Є можливість вибору виробництва і реалізації двох наборів товарів широкого попиту з однаковим очікуваним прибутком у 150 млн дол. За даними відділу маркетингу, прибуток від виробництва і реалізації першого набору товарів залежить від імовірності конкретної економічної ситуації. Мають місце два однаково ймовірних прибутки: 200 млн у випадку вдалої реалізації першого набору товарів і 100 млн, якщо реалізація буде менш вдалою. Прибуток від реалізації другого набору товарів з імовірністю 0.9 передбачається рівним 151 млн і з імовірністю 0.01-51 млн. Узагальнені результати маркетингових досліджень подані у табл. 3.1. Необхідно оцінити ризик і прийняти рішення щодо випуску обох наборів товарів.

Таблиця 3.1.

Результати маркетингових досліджень

Варіанти виробництва і реалізації товарів	Результат 1		Результат 2	
	Ймовірність	Прибуток	Ймовірність	Прибуток
	P_i	x_i	P_i	x_i
Перший	0,5	200	0,5	100
Другий	0,99	151	0,01	51

Завдання 2

Товариству з обмеженою відповідальністю потрібно оцінити ризик оплати покупцем товару в строк при укладанні договору постачання продукції. У товариства є статистичні дані щодо роботи з трьома своїми постійними партнерами за 10 попередніх місяців. Ці дані наведено в таблиці 3.2. Товариство вважає, що даних досить для вибору найбільш надійного партнера.

Таблиця 3.2

Номер місяця	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Фірма А	70	39	58	75	80	120	70	42	50	80
Фірма В	50	63	32	89	61	45	31	51	55	50
Фірма С	60	70	30	10	30	60	70	40	70	60

Методичні рекомендації до практичного заняття

На практиці оцінки характеристик випадкових величин знаходять за такими формулами:

$$M(X) = \frac{1}{n} \sum n_i x_i = \sum p_i x_i \quad (3.1)$$

$$\sigma = \sqrt{\sum (x_i - M(X))^2 p_i} \quad (3.2)$$

де x_i - вибіркові значення випадкової величини, щодо якої здійснюються розрахунки;

n_i - число разів повторюваних значень x_i у вибірці;

p_i - ймовірності появи відповідних значень x_i , які обчислюються за формулою:

$$p_i = \frac{n_i}{\sum_i n_i} \quad (3.3)$$

Під коефіцієнтом ризику планових показників розуміється відношення очікуваних від'ємних і невід'ємних показників від запланованого рівня:

$$K = \frac{M^-}{M^+} \quad (3.4)$$

Необхідно ознайомитися з методичними рекомендаціями до самостійної роботи до Теми 3, де наведені основні теоретичні положення і формули, а також рекомендованою літературою.

Завдання 1 рекомендується виконувати в такій послідовності:

Оцінимо міру і ступінь ризику випуску кожного з наборів товарів. Як міру ризику приймемо математичне очікування прибутку від реалізації, як ступінь ризику - середньоквадратичне відхилення цього параметра:

$$R_1 = x_1 p_1 + x_2 p_2 = 200 \cdot 0,5 + 100 \cdot 0,5 = 150 \text{ (млн.)};$$

$$R_2 = 151 \cdot 0,99 + 51 \cdot 0,01 = 150 \text{ (млн.)}.$$

Таким чином, міра ризику випуску обох видів товарів однакова. Оцінимо тепер ступінь ризику:

$$\sigma_1 = \sqrt{(200 - 150)^2 \cdot 0,5 + (100 - 150)^2 \cdot 0,5} = 50$$

$$\sigma_2 = \sqrt{99} = 9,9$$

Отже, ступінь ризику випуску другого набору товарів менше. Якщо немає чисто виробничих розумінь, можна зробити висновок, що випуск другого набору товарів супроводжується меншим ризиком.

Завдання 2 рекомендується виконувати в такій послідовності:

Зміст задачі полягає в тому, щоб вибрати партнера, робота з яким буде найменш ризикованою. Як міру ризику тут доречно взяти математичне очікування терміну оплати рахунка, а як ступінь ризику - середньоквадратичне відхилення цього ж показника.

Для розрахунків міри і ступеня ризику потрібно мати ймовірності оплати рахунків. Наявних даних, звичайно, обмаль для визначення цих ймовірностей, але оскільки ніяких інших даних немає, зробимо прикидочні оцінки цих ймовірностей, розділивши кількість повторюваних значень ознаки на загальну кількість значень. Результати зведемо в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Ймовірність оплати рахунків

Номер місяця	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Фірма А	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	-	0,1	0,1	-
Фірма В	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Фірма С	0,3	0,3	0,2	0,1	-	-	-	“	-	-

Математичні сподівання (що те саме — середні значення термінів оплати) розрахуємо за звичайною формулою для розрахунку математичного сподівання:

$$R_A = 70 \cdot 0,2 + 39 \cdot 0,1 + 58 \cdot 0,1 + 75 \cdot 0,1 + 80 \cdot 0,1 + 120 \cdot 0,1 + 48 \cdot 0,1 + 50 \cdot 0,1 + 80 \cdot 0,1 = 68,4 \approx 68 \quad ;$$

$$R_B = 52,7 \approx 53 \quad ;$$

$$R_C = 53 \quad .$$

Далі розрахуємо дисперсії для відповідних термінів оплати:

$$D_A = (70 - 68)^2 \cdot 0,2 + (39 - 68)^2 \cdot 0,1 + (58 - 68)^2 \cdot 0,1 + (75 - 68)^2 \cdot 0,1 + (80 - 68)^2 \cdot 0,2 + (120 - 68)^2 \cdot 0,1 + (48 - 68)^2 \cdot 0,1 + (50 - 68)^2 \cdot 0,1 = 498,9;$$

$$D_B = 247,5;$$

$$D_C = 400,0$$

Відповідні середньоквадратичні відхилення, рівні квадратному кореню з дисперсії, дорівнюють:

$$\sigma_A = 22,3; .$$

$$\sigma_B = 15,7;$$

$$\sigma_C = 20.$$

З розрахунків видно, що укладання угоди з фірмою *B* є найменш ризикованим, тому що і середній термін оплати (міра ризику), і розик результатів (ступінь ризику) для цієї фірми менші.

У випадку, коли потрібно порівняти варіанти угоди з різними мірою і ступенем ризику, особливо вираженими в різних найменуваннях, інтерес становить коефіцієнт варіації, що дає розмір ступеня ризику на одиницю міри ризику.

Для даного прикладу:

$$v_A = 0,33,$$

$$v_B = 0,30,$$

$$v_C = 0,40.$$

Таким чином, і порівняння за допомогою коефіцієнта варіації - на користь фірми *B*.

Контрольні завдання

Завдання 1

Комерційній фірмі, що займається постачаннями лісу, потрібно оцінити ризик того, що транспортне агентство, яке доставляє вантаж, вчасно здійснить постачання. Градація запізнювання йде по 6 годин. У фірми є статистичні дані щодо роботи з трьома транспортними агентствами за рік. Ці дані наведено у таблиці 3.4. Потрібно вибрати найбільш надійного партнера.

Таблиця 3.4

Час запізнювання поставки

Місяці		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Час запізню вання	Тр. агентство 1	48	0	42	72	0	24	0	36	56	20	96	12
	Тр. агентство 2	6	30	30	48	24	75	60	54	48	17	66	6
	Тр. агентство 3	84	12	30	66	54	18	36	24	56	8	84	42

Завдання 2

Здійснити оцінку інвестиційних проектів на основі критерію найменшого ризику величини і відхилень рентабельності. Дані для оцінки наведено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Проекти	Проект А				Проект Б			
Рентабельність, %	20	30	35	15	30	20	40	10
Кількість років	2	1	2	3	1	4	2	1

Рекомендована література

Основна - [1], [2]; додаткова - [6], [8], [9], [10].

Практичне заняття № 2

Тема 3. Кількісний аналіз ризику

.План вивчення теми

- 1.Кількісні показники ступеня ризику в абсолютному та відносному вираженні;
- 2.Завдання : постановка задачі, розв'язування задачі, висновки;
3. Підведення підсумків заняття.

Навчальні цілі

Вивчити основні підходи до кількісного аналізу ризику

Обладнання, яке потрібне для проведення практичного заняття:
програмне забезпечення табличного процесора Excel.

Завдання 1

Показники роботи фірми за останні 12 контрольованих періодів представлено в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Показники роботи фірми

Номер періоду	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ефективність цінних паперів x, %	21	20	19	17	20	17	19	20	8	10	9	20
Ефективність ринку цінних паперів у, %	20	20	21	15	19	17	18	19	9	11	9	20

Потрібно зробити висновок щодо стабільності роботи фірми порівняно з ефективністю роботи фірми порівняно з ефективністю роботи галузі в цілому.

Завдання 2

Ефективності роботи шахти і роботи вугільної промисловості в цілому за останні 7 періодів представлено у табл. 3.7.

Ефективність роботи

Ефективність роботи шахти (X)	20	10	5	-4	5	-3	4
Ефективність роботи вугільної промисловості (Y)	30	20	10	-5	-8	-10	-8

Потрібно визначити коефіцієнт чутливості β і зробити висновки щодо роботи шахти порівняно з усією вугільною промисловістю.

Методичні рекомендації до практичного заняття

Необхідно ознайомитися з методичними рекомендаціями до самостійної роботи до Теми 3, де наведені основні теоретичні положення і формули, а також з рекомендованою літературою.

Завдання 1 рекомендується виконувати в такій послідовності: Аналіз проведемо на основі розрахунку коефіцієнта чутливості β :

$$\bar{x} = 16,67; \quad \bar{y} = 16,5; \quad \bar{y}^2 = 290,33; \quad \sigma_y^2 = 19,73;$$

$$\begin{aligned} x\bar{y} = & (21 \cdot 20 + 20 \cdot 20 + 19 \cdot 21 + 17 \cdot 15 + 20 \cdot 19 + 17 \cdot 17 + 19 \cdot 18 + 20 \cdot 19 + 8 \cdot 9 + 10 \cdot 11 + 9 \cdot 9 + \\ & + 20 \cdot 20) / 12 = 294; \end{aligned}$$

$$V_{xy} = \frac{n}{n-1} (x\bar{y} - \bar{x} \cdot \bar{y}) = \frac{12}{11} (294 - 16,67 \cdot 16,5) = 20,67$$

$$\beta = 20,67 / 19,73 = 1,05.$$

Отже, $\beta > 1$, з чого випливає, що фірма працює менш стабільно, ніж галузь у цілому.

Завдання 2 рекомендується виконувати в такій послідовності:

$$\bar{x} = 5,286; \quad \bar{y} = 4,143; \quad \bar{y}^2 = 236,143; \quad \sigma_y^2 = 255,475;$$

$$x\bar{y} = (20 \cdot 30 + 10 \cdot 20 + 5 \cdot 10 - 5 \cdot 8 + 3 \cdot 10 - 4 \cdot 8) / 7 = 118,286;$$

$$V_{xy} = \frac{n}{n-1} (x\bar{y} - \bar{x} \cdot \bar{y}) = \frac{7}{6} (118,286 - 5,286 \cdot 4,143) = 112,450;$$

$$\beta = 112,450 / 255,475 = 0,440 < 1.$$

Отже, шахта працює більш стабільно, ніж уся вугільна промисловість.

Контрольні завдання

Завдання 1

Оцінити ризик вкладення грошей у заходи з метою вибору заходу з найменшим ризиком.

Захід 1. Спостерігалось 20 випадків одержання прибутку. При цьому прибуток (від грошей, вкладених спочатку) у 20 % — 7 разів, 25 % — 6 разів, 15 % — 3 рази, 12 % — 4 рази.

Захід 2. Спостерігалось 22 випадки одержання прибутку. При цьому прибуток у 20 % — 5 разів, 25 % — 5 разів, 15 % — 5 разів, 7 % — 3 рази, 10 % — 4 рази.

Завдання 2

Показники роботи компанії за останні 12 контрольованих періодів подано у таблиці 3.8. Потрібно зробити висновок щодо стабільності роботи фірми порівняно з ефективністю роботи галузі в цілому.

Таблиця 3.8

Номер періоду	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ефективність цінних паперів x, %	42	37	74	26	25	48	28	35	15	18	22	29
Ефективність ринку цінних паперів у, %	37	52	48	78	54	35	68	42	55	36	28	41

Рекомендована література

Основна - [1], [2]; додаткова - [6], [8], [9], [10].

Практичне заняття № 3

Тема 3. Кількісний аналіз ризику

План вивчення теми

1. Кількісні показники ступеня ризику в абсолютному та відносному вираженні;
2. Нерівність Чебишева;
3. Ступінь ризику;
4. Завдання : постановка задачі, розв'язування задачі, висновки;
5. Підведення підсумків заняття.

Навчальні цілі

Вивчити основні підходи до кількісного аналізу ризику

Обладнання, яке потрібне для проведення практичного заняття:
програмне забезпечення табличного процесора Excel.

Завдання 1

Плановий рівень деякого показника x діяльності фірми дорівнює 65. Фірма має сукупність статистичних даних щодо значень цього показника і частоти їх спостереження, подану в табл. 3.9.

Таблиця 3.9

Вихідні дані

x	60	61	61	65	66	68	70
n	1	2	8	2	5	3	2

Потрібно визначити коефіцієнт ризику цього показника і зробити висновки на основі його значення.

Завдання 2

Керівництво підприємства має вирішити, створювати для випуску нової продукції велике виробництво, мале підприємство чи продати патент. Розмір виграшу, що може одержати підприємство, залежить від сприятливих чи несприятливих умов, що склалися на ринку, оцінюваних рівно ймовірно, табл. 3.10.

Потрібно вибрати оптимальний варіант для фірми.

Вихідні дані

Номер варіанта	Дії фірми	Виграш фірми в г. о. залежно від умов ринку	
		Сприятливі	Несприятливі
1	Створення великого підприємства	400000	-300000
2	Створення малого підприємства	200000	-50000
3	Продаж патенту	50000	50000

Завдання 3

У попередній задачі наявність станів з ймовірностями 0,5 означає, швидше за все, що істинні ймовірності підприємству не відомі. Припустимо тепер, що підприємство має визначити, робити додаткове дослідження ринку чи ні. Керівництво підприємства, як і раніше, розуміє, що додаткове дослідження не зможе дати точної інформації, але воно допоможе уточнити очікувані оцінки кон'юнктури ринку, змінивши тим самим значення ймовірностей. Керівництво підприємства зробило замовлення прогнозу стану ринку консалтинговій фірмі, що спеціалізується на подібному виді послуг, причому, ця послуга коштує 10000 г. о.

Щодо консалтингової фірми відомо, що її прогноз збувається з певними ймовірностями, що подані в табл. 3.11. Наприклад, коли стверджується, що ринок сприятливіший, то прогноз справджується з ймовірністю 0,8 і не справджується з ймовірністю 0,2. Коли стверджується, що ринок несприятливий, прогноз справджується з ймовірністю 0,3 і не справджується з ймовірністю 0,7. Консалтингова фірма видала такий висновок:

- ситуація буде сприятливою з ймовірністю 0,75,
- ситуація буде несприятливою з ймовірністю 0,25.

В умовах додаткової інформації потрібно вибрати оптимальний варіант дій для підприємства.

Вихідні дані

Прогноз	Факт	
	Сприятливий	Несприятливий
Сприятливий	0,8	0,3
Несприятливий	0,2	0,7

Методичні рекомендації до практичного заняття

Необхідно ознайомитися з методичними рекомендаціями до самостійної роботи до Теми 3, де наведені основні теоретичні положення і формули, а також рекомендованою літературою.

Завдання 1 рекомендується виконувати в такій послідовності:

На основі формули (3.4) обчислюємо коефіцієнт ризику планового показника:

$$K = \frac{M^-}{M^+} = \frac{60 \cdot 1 + 61 \cdot 2 + 62 \cdot 8 + 65 \cdot 2}{\frac{1 + 2 + 8 + 2}{66 \cdot 5 + 68 \cdot 3 + 70 \cdot 2}} = 0,92$$

$5 + 3 + 2$

За таблицею 3.9 визначаємо ступінь ризику для фірми. При значенні коефіцієнта ризику 0,92 ступінь ризику для фірми високий. Можна сказати більше: діяльність фірми близька до поведінки, що визначається як азартна або авантюрна.

Завдання 2 рекомендується виконувати в такій послідовності:

На основі даних таблиці 3.10 побудуємо дерево рішень, наведене на рис. 3.1, на якому введено позначення:

- рішення приймає ОПР;
- рішення вибирається випадково;
- ---

 - обране рішення.

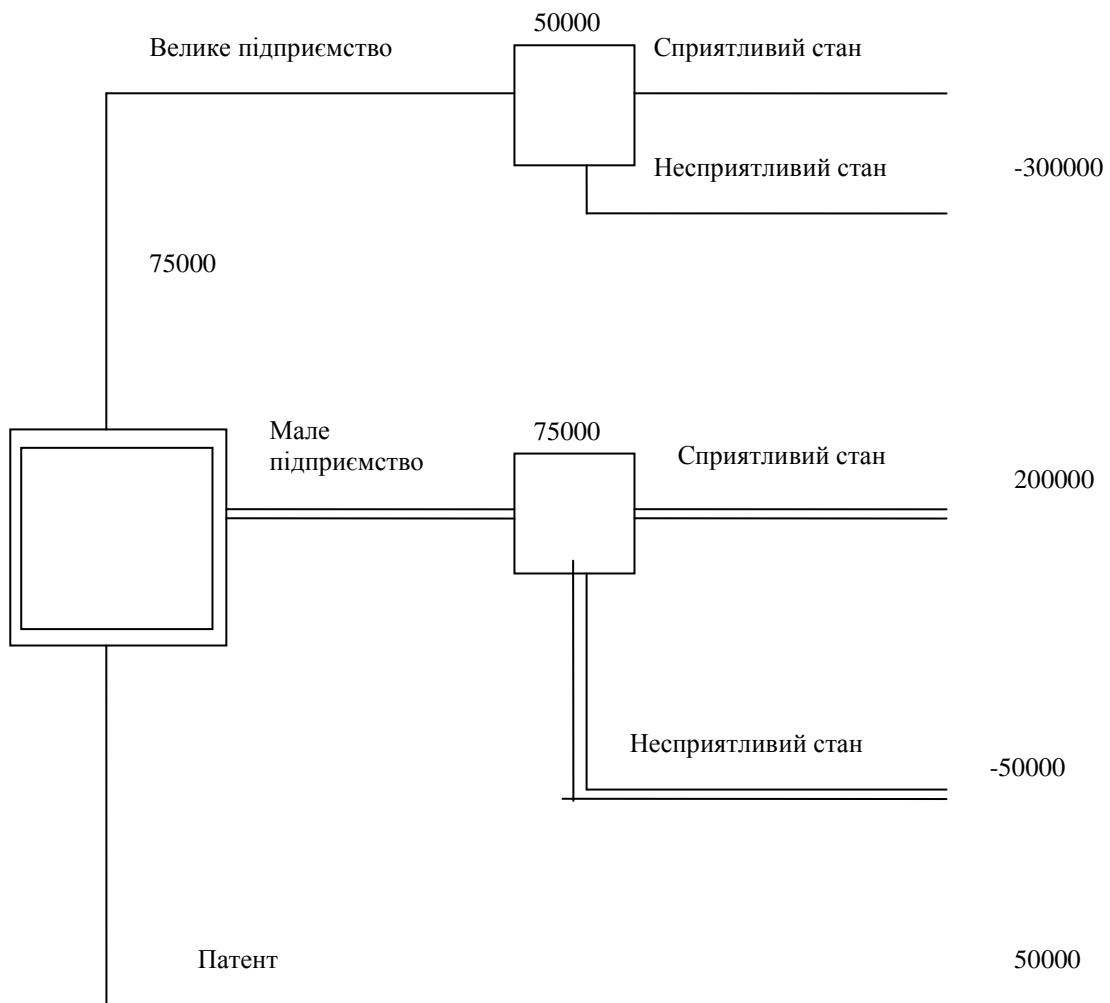


Рис. 3.1 – Дерево рішень без дослідження кон'юнктури ринку

Середній очікуваний виграш для кожного можливого варіанта дій підприємства оцінюється як звичайне математичне очікування, наприклад:

$$a_2 = 20000 \cdot 0,5 + (-50000) \cdot 0,05 = 75000 .$$

Таким чином можна зробити висновок, що в цих умовах доцільніше будувати мале підприємство, середній виграш для якого буде максимальним.

Завдання 3 рекомендується виконувати в такій послідовності:

Як і в завданні 2, побудуємо дерево рішень, у якому розвиток подій відбувається від кореня дерева до результатів, а розрахунок прибутку виконується від кінцевих станів до початкових, рис. 3.2. На основі аналізу цього дерева можна зробити такі висновки:

- Необхідно проводити додаткове дослідження кон'юнктури ринку, оскільки це дає змогу істотно уточнити прийняте рішення.
- Якщо фірма прогнозує сприятливу ситуацію (очікуваний максимальний прибуток дорівнює 260000 г. о.), то доцільно будувати

велике підприємство, а якщо прогноз несприятливий – продати патент (очікуваний максимальний прибуток дорівнює 50000 г. о.).

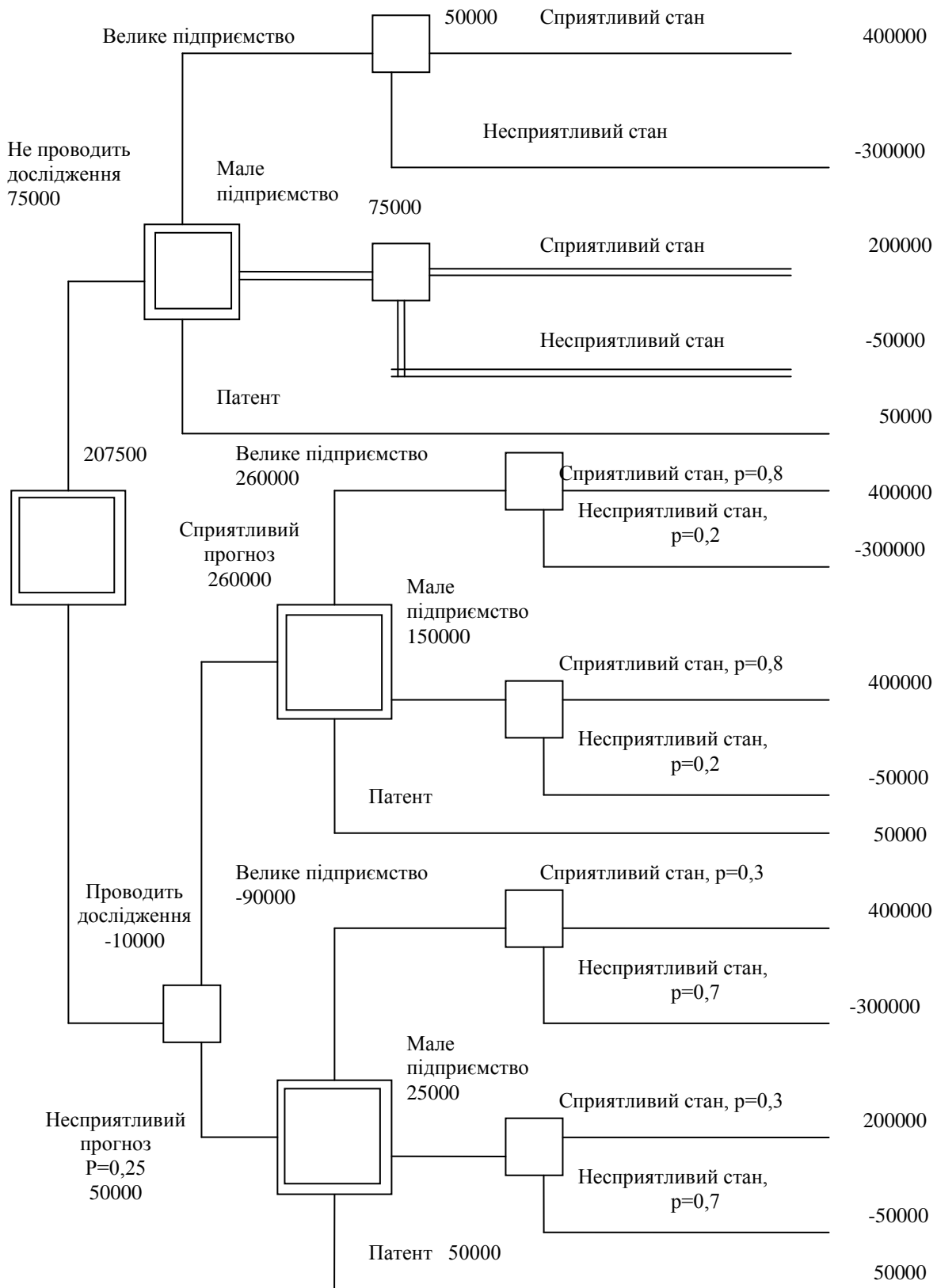


Рис. 3.2. – Дерево рішень з урахуванням кон'юнктури ринку

Контрольні завдання

Завдання 1

Планове значення деякого показника x діяльності фірми дорівнює 180. Потрібно визначити коефіцієнт ризику цього показника і зробити висновки на основі його значення для діяльності фірми, якщо статистичні дані щодо цього показника подано у таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Значення показника	170	175	178	180	185	188	190	195
Частота появи	5	6	8	4	5	3	2	1

Завдання 2

Підприємство одержує вироби від двох постачальників A і B . Якість виробів подано у таблиці 3.13. Повні витрати на усунення браку одного виробу становлять 100 грн. Вироби надходять партіями по 10 000 шт. Оскільки якість виробів у постачальника B гірша, він уступає всю партію на 1000 грн. дешевше. Побудуйте дерево рішень і на його основі зробіть висновок, якого постачальника слід вибрати підприємству.

Табл. 3.13

Процент браку	Ймовірність для постачальника	
	A	B
1	0,5	0,3
2	0,2	0,3
3	0,15	0,2
4	0,1	0,1
5	0,05	0,1

Рекомендована література

Основна - [1], [2]; додаткова - [6], [8], [9], [10].

Практичне заняття №4.

Тема 5. Управління ризиком

План вивчення теми

1. Елементи теорії портфеля;
2. Класична модель портфеля цінних паперів.
- 3.Завдання : постановка задачі, розв'язування задачі, висновки;
- 4.Підведення підсумків заняття.

Навчальні цілі

Закріпити знання з теорії портфеля, навчитися визначати економічний ризик, застосовувати принципи управління ризиком в різних ситуаціях.

Обладнання, яке потрібне для проведення практичного заняття:
програмне забезпечення табличного процесора Excel.

Завдання 1

У нижчеподаних таблицях 3.14 і 3.15 вказано імовірнісні характеристики трьох цінних паперів, отримані шляхом обробки тимчасових рядів (математичні очікування і коваріації).

Таблиця 3.14

i	m_i
1	11
2	5
3	3

Таблиця 3.15

V_{ij}	1	2	3
1	8	1	-2
2	1	2	-1
3	-2	-1	1

Потрібно:

1. Задаючись бажаним значенням очікуваної ефективності портфеля $m_p=6\%$, знайти структуру оптимального портфеля і відповідний ризик.
2. Знайти оптимальну структуру ризикової частини портфеля за умови, що є без ризикові цінні папери з ефективністю 2%. Вказати його ефективність і ризик.
3. Знайти оптимальний розподіл вкладень, ефективність оптимального портфеля і ризик, якщо є 3000 гривень, з яких третина вкладається в безризикові цінні папери.

Завдання 2

Є два види цінних паперів: ризикові з ефективністю 0,6 і σ і без ризикові з ефективністю 0,2. Інвестор має 110 грн. Потрібно визначити структури портфелів із заданими ефективностями 0; 0,2; 0,4; 0,6; 1; 2; 11; 110. При цьому вказати:

- 1) ефективності портфелів у частках і відсотках;
- 2) гроші, які передбачається одержати в результаті цих фінансових операцій;
- 3) структуру портфелів у частках і грошах;
- 4) σ_p .

Методичні рекомендації до практичного заняття

З практичною метою коваріація, необхідна для розв'язання задач, визначається за формулою:

$$V_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = \frac{n}{n-1} (\sum x_i y_i - \bar{x} \cdot \bar{y})$$

Необхідно ознайомитися з методичними рекомендаціями до самостійної роботи до Теми 5, а також рекомендованою літературою, де наведені основні теоретичні положення і формули,.

Завдання 1 рекомендується виконувати в такій послідовності:

$$1. V = \begin{pmatrix} 8 & 1 & -2 \\ 1 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 1 \end{pmatrix}, V^{-1} = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 15 \end{pmatrix}, V^{-1}I = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 15 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{5}{3} \\ \frac{11}{3} \\ \frac{24}{3} \\ \frac{3}{3} \end{pmatrix},$$

$$J_1 = I^T V^{-1} I = \begin{pmatrix} 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \frac{5}{3} \\ \frac{11}{3} \\ \frac{24}{3} \\ \frac{3}{3} \end{pmatrix} = \frac{40}{3}, V^{-1}m = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 15 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 10 \\ 5 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 \\ 16 \\ 35 \end{pmatrix},$$

$$J_2 = m^T V^{-1} m = \begin{pmatrix} 0 & 5 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 8 \\ 16 \\ 35 \end{pmatrix} = 265, J_{12} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 8 \\ 16 \\ 35 \end{pmatrix} = 59$$

$$J_{12}^2 - J_1 J_2 = 59^2 - \frac{40}{3} \cdot 265 = -\frac{157}{3},$$

$$IJ_{12} - mJ_2 = 59 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} - \frac{40}{3} \cdot \begin{pmatrix} 10 \\ 5 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{223}{3} \\ \frac{23}{3} \\ 19 \end{pmatrix},$$

$$mJ_{12} - IJ_2 = 59 \cdot \begin{pmatrix} 10 \\ 5 \\ 3 \end{pmatrix} - 265 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 325 \\ 30 \\ -88 \end{pmatrix}$$

$$m_p(IJ_{12} - mJ_1) + mJ_{12} - IJ_2 = 6 \cdot \begin{pmatrix} -\frac{223}{3} \\ \frac{23}{3} \\ \frac{3}{3} \\ 19 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 325 \\ 30 \\ -88 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -121 \\ -16 \\ 26 \end{pmatrix}$$

Отже,

$$x^* = -\frac{3}{157} \cdot \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 15 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -121 \\ -16 \\ 26 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{59}{157} \\ \frac{29}{157} \\ \frac{69}{157} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,376 \\ 0,185 \\ 0,439 \end{pmatrix}.$$

Таким чином, оптимальним вкладенням буде такий їх розподіл між активами:

$$37,6\% - I; 18,5\% - II; 43,9\% - III$$

При цьому:

$$V_p^* = 8 \cdot 0,376^2 + 2 \cdot 1 \cdot 0,185 \cdot 0,376 + 2 \cdot 0,185^2 - \\ - 2 \cdot 2 \cdot 0,376 \cdot 0,439 - 2 \cdot 0,185 \cdot 0,439 + 1 \cdot 0,439^2 = 0,709$$

$$\sigma_p^* = \sqrt{0,709} = 0,842$$

2.

$$x_r^* = \frac{V^{-1}(m - r_0 I)}{I^T V^{-1}(m - r_0 I)}$$

$$m - Ir_0 = \begin{pmatrix} 10 \\ 5 \\ 3 \end{pmatrix} - 2 \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$V^{-1}(m - Ir_0) = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 15 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 8 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{14}{3} \\ \frac{26}{3} \\ \frac{57}{3} \end{pmatrix}$$

$$I^T V^{-1}(m - Ir_0) = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 15 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \frac{14}{3} \\ \frac{26}{3} \\ \frac{57}{3} \end{pmatrix} = \frac{97}{3}$$

$$x_r^* = \frac{3}{97} \begin{pmatrix} \frac{14}{3} \\ \frac{26}{3} \\ \frac{57}{3} \\ \frac{3}{3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{4}{97} \\ \frac{26}{97} \\ \frac{57}{97} \\ \frac{3}{97} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,144 \\ 0,268 \\ 0,588 \end{pmatrix}$$

Отже, структура ризикової частини портфеля така:

14,4% - I; 8% - II; 58,8% - III

При цьому:

$$m_r = 0,144 \cdot 11 + 0,268 \cdot 5 + 0,588 \cdot 3 = 4,544,$$

$$V_r^* = 8 \cdot 0,144^2 + 2 \cdot 1 \cdot 0,268 \cdot 0,144 + 2 \cdot 0,268^2 - \\ - 2 \cdot 2 \cdot 0,144 \cdot 0,588 - 2 \cdot 0,268 \cdot 0,588 + 1 \cdot 0,588^2 = 0,0786$$

$$\sigma_r^* = \sqrt{0,0786} = 0,28$$

3. З 3000 гривень 1100 вкладаються під 2%. Решта 2000 розподіляються так:

$$0,144 \cdot 2000 = 288 \text{ під } 11\%;$$

$$0,268 \cdot 2000 = 536 \text{ під } 5\%;$$

$$0,588 \cdot 2000 = 1176 \text{ під } 3\%;$$

Ефективність і ризик цього портфеля, відповідно, дорівнюють:

$$m_p = x_0 r_0 + (1 - x_0) m_r = \frac{1}{3} \cdot 2 + \frac{2}{3} \cdot 4,544 = 3,969 ;$$

$$\sigma_p^* = (1 - x_0) \sigma_r = \frac{2}{3} \cdot 0,28 = 0,187$$

Загальна структура портфеля така:

9,6% - I; 9% - II; 39,2% - III; 33,3% - без ризиків.

Розрахунки здійснювались в такий спосіб:

$$0,096 = 0,144 \cdot 2/3; \quad 0,179 = 0,268 \cdot 2/3; \quad 0,392 = 0,588 \cdot 2/3.$$

Завдання 2 рекомендується виконувати в такій послідовності:

У цій ситуації задачі мають однозначні розв'язки, що визначаються формулами:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 1 \\ 0,6x_1 + 0,2x_2 = m_p \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_0 = \frac{0,6 - m_p}{0,4} \\ x_1 = 1 - x_0 \end{cases}$$

$$\sigma_p = (1 - x_0)\sigma_r$$

Пояснимо шосту ситуацію. Нехай є 110 гривень. У борг береться 350 гривень під 20%. Отже, виходить 450 гривень. Ці 450 вкладаються під 60%.

Таблиця 3.16

№	Вкладення	Ефект. порт.		Очікуваний виграш	Структура портфелів				С.К. О.р
		m_p			Частки		Гроші		
		Частини	%		0,6	0,2	0,6	0,2	
1	100	0	0	100	-0,5	1,5	-50	150	2
2	100	0,2	20	120	0	1	0	100	0
3	100	0,4	40	140	0,5	0,5	50	50	2
4	100	0,6	60	160	1	0	100	0	4
5	100	1	100	200	2	-	200	-100	8
6	100	2	200	300	4,5	-3,5	450	-350	18
7	100	10	1000	1010	24,5	-23,5	2450	-2350	98
8	100	100	10000	10100	249,5	-248,5	24950	-24850	998

Тобто

$$450(1+0,6)=720.$$

Але з цих грошей видається кредит:

$$350+0,2 \cdot 350=420.$$

Тому залишається

$$720-420=300.$$

Ефективність фінансової операції, таким чином, дорівнює

$$(300-110)/110=2 \text{ або } 200\%.$$

З табл. 3.16 видно, що із зростанням ефективності зростає і ризик, обчислений як середньоквадратичне відхилення від очікуваного результату (С.К.О.σ).

Контрольні завдання

1. Котирування акцій українських підприємств упродовж 2004 року (11 періодів) наведені в таблиці:

Таблиця 3.17

Емітент	Періоди										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Жидачівський цпк	0,16	0,16	0,2	0,25	0,1	0,25	0,1	0,08	0,07	0,15	0,15
Залоріжтранс- порт	0,15	0,12	0,15	0,1	0,11	0,11	0,11	0,12	0,11	0,11	0,18
Пивзавод «Рогань»	40	37	35	40	80	110	40	30	33	35	60

Необхідно:

- оцінити сподівану норму прибутку та ступінь ризику (середньоквадратичне відхилення) кожної акції;
- визначити коваріаційну та кореляційну матриці для норм прибутку цих акцій;
- на основі цих акцій сформувавши ПЦП щодо збереження капіталу;
- сформувавши ПЦП щодо одержання бажаного прибутку, якщо $m_P = 5\%$;
- побудувати множину допустимих та ефективних ПЦП.
-

2. Акції виду A_1, A_2 мають норми прибутку m_1 і m_2 , оцінки ступеня ризику відповідно σ_1, σ_2 , коефіцієнт кореляції ρ_{12} , які наведені в табл. 3.18.

Необхідно:

- 1) обчислити частки акції A_1 та A_2 у портфелі з мінімальним ступенем ризику;
- 2) обчислити сподівану норму прибутку та оцінити мінімальну ступінь ризику портфеля;
- 3) за якої структури портфель матиме оцінку ступеня ризику σ_n (%)?
- 4) за якої структури портфель матиме сподівану норму прибутку m_c (%)?

Таблиця 3.18

	A_1		A_2		ρ_{12}	Портфель	
	m_1 (%)	σ_1 (%)	m_2 (%)	σ_2 (%)		m_c (%)	σ_n (%)
1	10	5	50	20	- 0,6	35	10
2	20	10	50	15	- 1	30	12
3	40	10	60	15	- 0,8	55	10
4	30	10	60	15	0,8	40	12
5	20	10	30	15	- 0,3	25	10
6	25	20	50	30	-0,2	35	25
7	40	15	50	20	-0,3	46	15
8	30	15	50	20	0,6	45	16
9	40	15	20	10	0,7	35	13
10	45	10	20	5	-0,5	30	6
11	30	10	40	15	0,5	35	10
12	10	6	50	30	- 0,4	40	10
13	30	15	50	30	0,4	45	20
14	25	10	40	20	0,8	35	15
15	20	10	40	15	- 0,8	35	10

4. Акції виду A_1 , A_2 , A_3 мають, відповідно, сподівані норми прибутку 10%, 20% та 50%, середньоквадратичні відхилення 2%, 10 % та 20 %, коефіцієнти кореляції $\rho_{12} = 0$, $\rho_{13} = 0$ та $\rho_{23} = -0,6$.

Необхідно:

- визначити структуру ПЦП щодо задачі збереження капіталу;
- визначити структуру ПЦП щодо задачі отримання бажаного прибутку за $m_p = 30\%$;
- визначити структуру ПЦП щодо забезпечення приросту капіталу за $\sigma_p = 15\%$;
- для всіх отриманих ПЦП обчислити сподівану норму прибутку та оцінку ступеня ризику;
- побудувати множини допустимих та ефективних ПЦП.

4. Акції виду A_1, A_2, A_3 мають, відповідно, сподівані норми прибутку 20%, 40% та 60%, середньоквадратичні відхилення 10%, 18 % та 30 %, коефіцієнти кореляції $\rho_{12} = 1, \rho_{13} = -1$ та $\rho_{23} = -1$.

Необхідно:

- визначити структуру ПЦП, що має найбільшу сподівану норму прибутку за мінімального ступеня ризику;
- побудувати множини допустимих та ефективних ПЦП

5. Акції виду A_1, A_2, A_3 мають, відповідно, сподівані норми прибутку 10%, 30% та 45%, середньоквадратичні відхилення 0%, 10% та 15 %, коефіцієнти кореляції $\rho_{12} = 0, \rho_{13} = 0$ та $\rho_{23} = -0,8$.

Необхідно:

- визначити структуру ПЦП, що має найбільшу сподівану норму прибутку за мінімального ступеня ризику;
- побудувати множини допустимих та ефективних ПЦП.

Рекомендована література

Основна- [1], [2]; додаткова- [3], [6], [8].

Практичне заняття № 5.

Тема 6. Моделювання економічного ризику та концепція теорії ігор

План вивчення теми

1. Теоретико-ігрова модель та її основні компоненти;
2. Матриця ризику;
3. Класифікація інформаційних ситуацій та прийняття рішень в умовах ризику;

- 4.Завдання : постановка задачі, розв'язування задачі, висновки;
 5.Підведення підсумків заняття.

Навчальні цілі

Закріпити знання щодо теоретико-ігрової моделі, та навчитися застосовувати її, розрізняти інформаційні ситуації.

Обладнання, яке потрібне для проведення практичного заняття:
 програмне забезпечення табличного процесора Excel.

Завдання 1

Дано платіжну матрицю, табл. 3.19. Спростити матрицю за рахунок відбракування явно невігідних стратегій.

Таблиця 3.19

Платіжна матриця

150	260	60	120
540	20	460	800
60	070	40	100
80	920	500	800
50	00	00	230
810	50	120	00

Завдання 2

Знайти сідлову точку в грі, що характеризується платіжною матрицею, представленою табл. 3.20.

Таблиця 3.20

Платіжна матриця

-50	10	10	30	-50
40	20	-50	-60	-20
50	30	40	60	40
70	-30	30	-10	-60

Завдання 3

Підприємці А і В конкурують на ринку збуту продукції. Кожний з них робить два види товарів:

А – товари виду a_1 і a_2 ,

В – товари виду b_1 і b_2 .

Товари a_1 і b_1 та товари a_2 і b_2 мають приблизно однакові властивості.

Ціна за одиницю товару a_1 і b_1 становить 10 г. о.

Ціна за одиницю товару a_2 становить 20 г. о. і b_2 – 15 г. о.

Ринок насичений цими товарами і розподілений так:

$$a_1 \text{ і } b_1 \rightarrow 1:1$$

$$a_2 \text{ і } b_2 \rightarrow 1:4$$

Щодня на ринку продається по 2000 одиниць товару a_1 і b_1 1000 одиниць a_2 і 4000 одиниць b_2 . Від продажу кожної одиниці продукції a_1 і b_1 отримується прибуток у 2 г. о., a_2 і b_2 – 4 г. о.

Підприємець А бажає посісти провідне становище на ринку. Для цього в нього є такі можливості:

1. Знизити ціну на виріб a_1 до 9,5 г. о. – у цьому випадку він витисне з ринку товар b_1 (A_1).

2. Знизити ціну на виріб a_2 до 19 г. о. — у цьому випадку, якщо ціна b_2 не зміниться, ринок на товари a_1 і b_1 розподілиться в співвідношенні 2:3 (A_2).

Проаналізувавши ситуацію, підприємець А дійшов висновку, що В може відповісти так:

1. Нічого не робити у відповідь (B_1)

2. Знизити ціну на виріб b_1 до 9,5 г. о. (B_2).

3. Збільшити обсяг продаж виробу b_2 на 25%. У цьому випадку В повністю витисне А з ринку виробів b_2 (B_3).

Передбачається, що у разі потреби кожен з підприємців може наситити ринок товарами. Потрібно скласти платіжну матрицю для підприємця А.

Завдання 4

Вибрати оптимальний режим роботи нової системи ЕОМ, що складається з двох ЕОМ типів A_1 і A_2 . Відомі виграші від упровадження кожного типу ЕОМ залежно від зовнішніх умов, якщо порівняти зі старою системою. При використанні ЕОМ типів A_1 і A_2 , залежно від характеру розв'язуваних задач B_1 і B_2 . (довгострокові і короткострокові) буде різний ефект. Передбачається, що максимальний виграш відповідає найбільшому значенню критерію ефекту від заміни обчислювальної техніки старого покоління на ЕОМ A_1 і A_2 . При цьому дано платіжну матрицю гри (табл. 4.22), де A_1 і A_2 . — стратегії керівника; B_1 і B_2 . — стратегії, що відбивають характер розв'язуваних на ЕОМ задач.

Потрібно знайти оптимальну змішану стратегію керівнику і гарантований середній результат u , тобто визначити, яку частку часу мають використовувати ЕОМ типів A_1 і A_2 .

Платіжна матриця

Таблиця 3.21

	B_1	B_2	a_i
A_1	0,3	0,8	0,3
A_2	0,7	0,4	0,4
β_i	0,7	0,8	

Методичні рекомендації до практичного заняття

Покажемо принциповий підхід до розв'язання задач методами класичної теорії ігор. Як правило, ці задачі досить трудомісткі й у більшості випадків знаходження оптимальних стратегій вимагає застосування методів лінійного програмування. Ми розглянемо найпростіші випадки. Наголосимо, що, зображуючи платіжну матрицю, зовсім не обов'язково, як ми це робили раніше, вказувати гравців, якщо ми наперед домовляємося рядки ототожнювати зі стратегіями гравця A , а стовпці зі стратегіями гравця B . Необхідно ознайомитися з методичними рекомендаціями до самостійної роботи до Теми 6, а також з рекомендованою літературою, де наведені основні теоретичні положення і формули.

Завдання 1 рекомендується виконувати в такій послідовності:

У матриці 3.22 всі елементи стратегії A_3 менші за відповідні елементи стратегії A_1 . Отже, стратегія A_3 є невігідною, порівнюючи зі стратегією A_1 , і може бути відкинута. У підсумку платіжна матриця в спрощеному вигляді зображується таблицею 3.19.

Таблиця 3.22

Перетворена платіжна матриця

1150	1260	560	1120
580	2920	1500	1800
750	100	500	1230
4810	350	1120	500

Завдання 2 рекомендується виконувати в такій послідовності:

$$\alpha = \max(-50, -60, 30, -60) = 30$$

$$\beta = \min(70, 30, 40, 60, 40) = 30$$

$$30 = 30.$$

Отже точка на перетині стратегій A_3 і B_2 є сідловою.

Завдання 3 рекомендується виконувати в такій послідовності:

Сформульована задача, звичайно, умовна і розглядається тільки для ілюстрації методу. Складні задачі в цьому випадку досить громіздкі.

Для розв'язання застосуємо теорію ігор. Домовимося можливості підприємців, позначені відповідними літерами з індексами, називати їх стратегіями. У даному випадку платіжна матриця може мати розмір 2×3 , оскільки в A є дві стратегії, а в B - три. Елементи матриці будемо обчислювати як виграш у новій ситуації порівняно зі старою, а саме:

елемент матриці = новий прибуток - старий прибуток.

Таким чином маємо:

a_{11} : A знижує ціну на виріб a_1 , а B не вживає жодних заходів. У цьому випадку A може продати не 2000, а 4000 виробів a_1 :

$$a_{11} = 4000 \cdot 1,5 - 2000 \cdot 2 = 2000.$$

a_{12} : A знижує ціну на виріб a_1 , а B знижує ціну на виріб b_1 до 9,5 г. о.:

$$a_{12} = -2000 \cdot 20 + 2000 \cdot 1,5 = -1000.$$

a_{13} : A знижує ціну на виріб a_1 і продає не 2000, а 4000 виробів a_1 , але не продає жодного виробу a_2 , тому що весь ринок по a_2 захоплює B :

$$a_{13} = 4000 \cdot 1,5 - 2000 \cdot 2 - 1000 \cdot 4 = -2000$$

a_{21} : A знижує ціну на виріб a_2 , а B не вживає жодних заходів. У цьому

випадку A продає не 1000, а 2000 виробів a_2 :

$$a_{22} = 2000 \cdot 3 - 1000 \cdot 4 = 2000.$$

a_{22} : A знижує ціну на виріб a_2 , а B знижує ціну на виріб b_1 . У цьому випадку A продає не 1000, а 2000 виробів a_2 , але B повністю витісняє A з ринку товару a_1 :

$$a_{22} = 2000 \cdot 3 - 1000 \cdot 4 - 1000 \cdot 2 = 0.$$

a_{23} : A знижує ціну на виріб a_2 , а B збільшує випуск виробів b_2 на 1000 одиниць і зовсім витісняє A з ринку виробів a_2 :

$$a_{23} = 0 - 1000 \cdot 4 = -4000.$$

Платіжна матриця, розрахована таким чином, набуває вигляду таблиці 3.23.

Ми відзначали, що скласти платіжну матрицю — найчастіше розв'язати саму задачу. Пропонований приклад це підтверджує. Простий аналіз матриці показує, що A виграє тільки в тому випадку, якщо B нічого не починає. Ніякого подальшого розв'язання не потрібно. У даному випадку A не слід застосовувати жодної з аналізованих ним стратегій. Це не означає, що в A немає оптимальних стратегій. Просто їх не виявилось серед тих, що перевірялися.

Таблиця 3.23

Платіжна матриця

	B_1	B_2	B_3
A_1	2000	-1000	-2000
A_2	2000	0	-4000

Завдання 4 рекомендується виконувати в такій послідовності:

1. Запишемо умови в прийнятих індексах:

$$a_{11}=0,3; a_{12}=0,8; a_{21}=0,7; a_{22}=0,4.$$

Визначимо нижню і верхню ціни гри:

$$\alpha_1=0,3; \alpha_2=0,4; \alpha = 0,4;$$

$$\beta_1=0,7; \beta_2=0,8; \beta = 0,7.$$

Видно, що одержали гру без сідлової точки, тому що

$$\max \min a_{ij} = a_{22} = 0,4;$$

$$\max_j \min_i a_{ij} = a_{21} = 0,7 ;$$

$$\min_i \max_j a_{ij} = a_{11} = 0,5 ;$$

2. Визначимо ординату точки перетину з лінією $b_{11}b_{12}$ і $b_{21}b_{22}$. Вона дорівнює γ .

3. Визначимо абсцису точки перетину c . Вона дорівнює p_2 , а $p_1 = 1 - p_2$

Випишемо розв'язок і представимо оптимальну стратегію гри:

$$p_1 = 0,375; p_2 = 0,625;$$

$$\gamma = 0,55; s^0 = \begin{pmatrix} A_1 & A_2 \\ 0,375 & 0,625 \end{pmatrix}$$

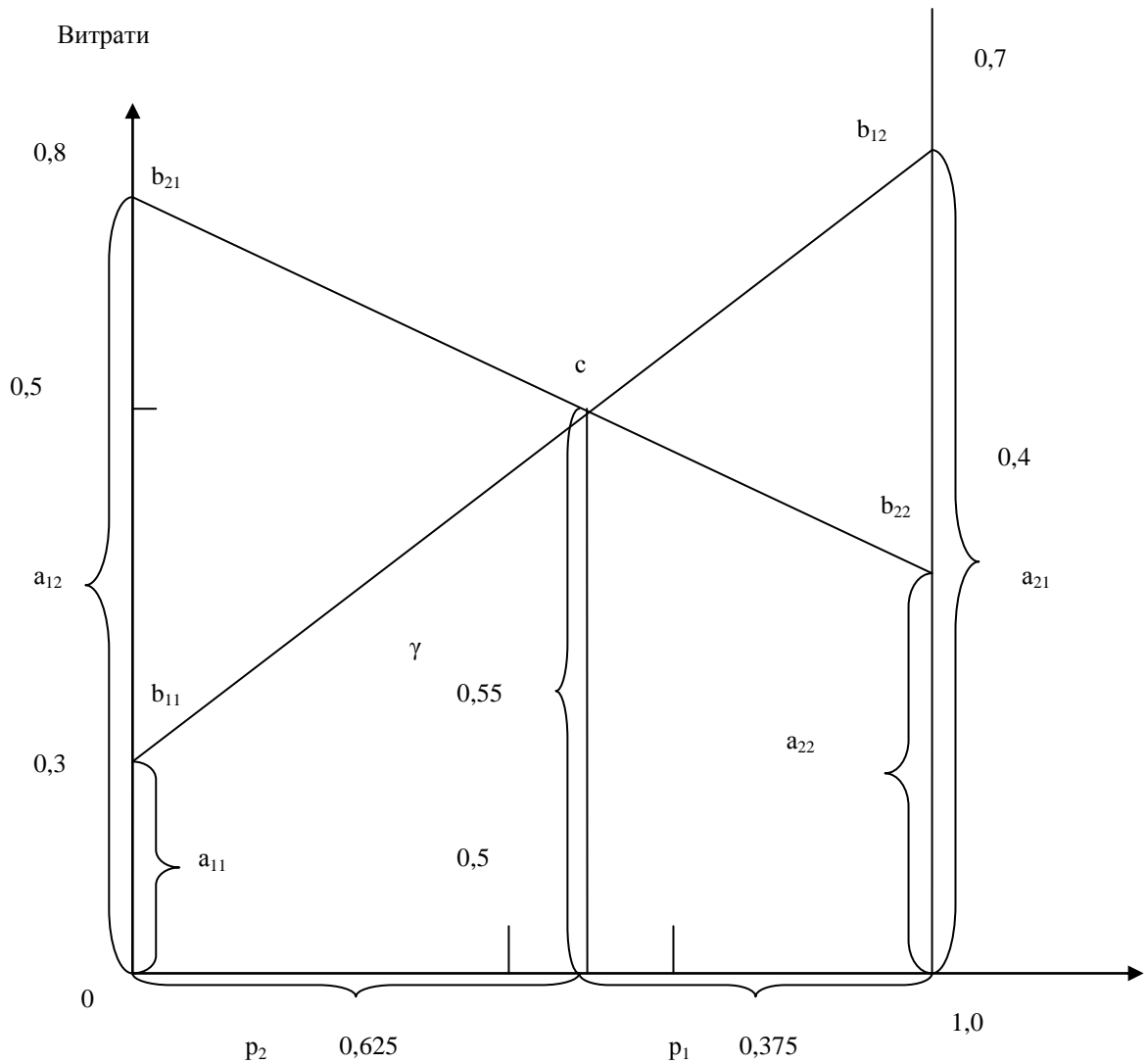


Рис. 3.3 – Графічна інтерпретація алгоритму розв'язання

Таким чином, при установці нової системи ЕОМ, якщо невідомі умови розв'язання задач замовника, на роботу ЕОМ А₁ має припадати 37,5% часу, а на роботу ЕОМ А₂ - 62,5%. При цьому виграш становитиме 55%, як порівняти з попередньою системою ЕОМ.

Контрольні завдання

1. Фермер планує засіяти взяту ним в оренду на короткий період (до 3-х років) земельну площу однією із сільськогосподарських культур: жито, вівсом, пшеницею чи гречкою. Оцінивши стан ґрунту цієї площі, фермер дійшов висновку, що отримання прибутку суттєво залежатиме від погодних умов та закупівельних цін.

Запланований прибуток у млн грн і чинники, що на нього впливають, наведено в таблиці 3.24:

Таблиця 3.24

№ з/п	Ціни, погодні умови	Високі закупівельні ціни та сприятливі погодні умови	Високі закупівельні ціни та несприятливі погодні умови	Низькі закупівельні ціни та сприятливі погодні умови	Низькі закупівельні ціни та несприятливі погодні умови
	с/культура				
1	Жито	15	10	9	7
2	Овес	19	13	8	6
3	Пшениця	20	12	12	4
4	Гречка	21	15	10	4

Необхідно обрати оптимальний варіант, якщо:

а) відомий розподіл ймовірностей

$$P = \{P(\theta_1); P(\theta_2); P(\theta_3); P(\theta_4)\} = \{0,2; 0,2; 0,3; 0,3\};$$

б) розподіл ймовірностей невідомий, але відомо, що

$$P(\theta_3) > P(\theta_2) > P(\theta_1) > P(\theta_4);$$

в) розподіл ймовірностей невідомий;

г) відомо, що на ринку сільгосппродукції наявна гостра конкуренція.

2. Нехай функціонал оцінювання відображає обсяги виручки, що її може отримати банк від реалізації акцій чотирьох компаній залежно від станів економічного середовища (у млн грн):

Таблиця 3.24

Варіант рішення	Стани економічного середовища		
	θ_1	θ_2	θ_3
x_1	6,0	6,2	5,5
x_2	7,5	7,1	7,0
x_3	7,4	7,5	8,0
x_4	7,0	5,8	6,0

Відомо, що стани економічного середовища можуть реалізуватися, відповідно, з ймовірностями:

$$p_1 = 0,3; p_2 = 0,5; p_3 = 0,2.$$

Оберіть оптимальне рішення згідно з критеріями:

- а) мінімальної семіваріації;
- б) мінімального коефіцієнта семіваріації.

3. Виходячи з умови завдання 2, а також ураховуючи, що ймовірності станів економічного середовища задовольняють умови $p_2 > p_1 + p_3$; $p_3 > p_1$, знайдіть оптимальне рішення, виходячи з критеріїв:

- а) мінімальної дисперсії;
- б) мінімального коефіцієнта варіації.

4. Нехай функціонал оцінювання відображає обсяги виручки, що її може отримати банк від реалізації акцій чотирьох компаній, залежно від станів економічного середовища (у млн. грн):

Таблиця 3.25

Варіант	Стани економічного середовища
---------	-------------------------------

рішення	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	θ_5
x_1	6,0	6,2	5,5	5,4	5,0
x_2	7,5	7,1	7,0	6,8	6,0
x_3	7,4	7,5	8,0	7,7	5,0
x_4	7,0	5,8	6,0	6,2	6,4

Відомо, що стани економічного середовища можуть реалізуватися, відповідно, з ймовірностями:

$$p_1 = 0,1; p_2 = 0,3; p_3 = 0,4; p_4 = 0,15; p_5 = 0,05.$$

Оберіть оптимальне рішення за допомогою критеріїв:

- а) Байєса;
- б) критерію мінімального сподіваного значення несприятливих відхилень.

5. Власник автозаправної станції вирішив надати додаткові послуги своїм клієнтам. Певну суму грошових коштів він може витратити на організацію:

- продажу засобів догляду за автомобілем (x_1);
- продажу дрібних запчастин до автомобіля (x_2);
- продажу газетно-журнальної продукції (x_3).

Рішення власника залежить від попиту на певні товари, який може характеризуватися ситуацією, коли:

- попит на засоби догляду за автомобілем перевищує попит на запчастини і попит на газети і журнали (θ_1);
- із трьох названих груп товарів переважає попит на запчастини (θ_2);
- найбільшим є попит на газетно-журнальну продукцію (θ_3).

Виходячи з власного досвіду, власник склав таблицю 3.26 можливих прибутків залежно від можливого стану попиту на певний товар:

Таблиця 3.26

Варіанти рішення	Варіанти попиту		
	θ_1	θ_2	θ_3
x_1	6	3,5	0,5
x_2	6,5	7	4
x_3	3,5	3,5	8,5

Обрати стратегію розвитку для АЗС.

6. У зв'язку з переходом заводу на виготовлення нового виду продукції спеціалісти розробили п'ять варіантів рішень. Стан економічного середовища визначається рівнем забезпеченості матеріальними ресурсами. Фахівці виокремлюють три різні стани. Знайти варіант, який буде оптимальним для заводу з точки зору мінімуму ризику невикористаних можливостей.

Варіанти прибутку, що залежить від пари «рішення – стан економічного середовища», наведено в таблиці (Табл. 3.27):

Таблиця 3.27

Варіанти рішення	Стан економічного середовища		
	θ_1	θ_2	θ_3
x_1	2,5	3,5	4
x_2	1,5	2	3,5
x_3	3,5	8	2,5
x_4	7,5	1,5	3,5
x_5	8,5	1,5	4

Рекомендована література

Основна- [1], [2]; додаткова- [3], [4].

4. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ЇХ ВИКОНАННЯ

№ з/п	Види індивідуальних завдань
1.	Розв'язання розрахункових завдань (в Excel)
2.	Підготовка звіту у друкованій формі за результатом розв'язку завдань (в Word)

Індивідуальні завдання

Завдання №1

Розглядаються два проекти A і B щодо інвестування. Відомі оцінки прогнозованих значень доходу від кожного з цих проектів та відповідні значення ймовірностей. Цифрові дані наведено в таблиці 4.1.

Таблиця. 4.1

Оцінка можливого результату	Прогнозований прибуток (тис. гривень)		Значення ймовірності	
	A	B	A	B
Песимістична	$N+100$	$N+51$	0,5	0,01
Оптимістична	$200-N$	$151-N$	0,5	0,99

- N -номер варіанта.

Потрібно оцінити міру ризику кожного з цих проектів і обрати один з них (той, що забезпечує меншу величину ризику) для інвестування.

Завдання №2

Відомо, що відносні збитки (по відношенню до запланованих витрат від даного виду підприємницької діяльності) мають таку функцію щільності розподілу ймовірності:

$$f(x) = \begin{cases} ax^2 e^{-x^2/b^2}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$$

Встановити формули для обчислення моди випадкової величини X , що відображає можливі значення відносних збитків, сподіваної величини відносних збитків, середньоквадратичного відхилення і вивести формулу для обчислення ймовірностей попадання випадкової величини X в допустиму, критичну та катастрофічну зони. Обчислити числові значення цих величин за умови, що

$$b = N, x_{\text{дн}} = (5+N)\%, x_{\text{кр}} = (20+N)\%, x_{\text{км}} = (35+N)\%,$$

N -номер варіанта.

Завдання №3

При здійсненні багаторазових інвестицій в певну підприємницьку Діяльність обчислюється величина збитків у вигляді відсотка величини реальних збитків по відношенню до розрахункової суми виручки. Було встановлено, що обчислена таким чином величина збитків підкоряється нормальному закону розподілу з параметрами

$$m = N\% \text{ (математичне сподівання)}$$

та

$$\sigma = (N/5) \% \text{ (середньоквадратичне відхилення).}$$

Фірма-інвестор встановила для себе такі критерії ризику:

$$k_{\text{дн}} = (60-N)\%, \quad k_{\text{кр}} = (40-N)\%, \quad k_{\text{км}} = (1/N)\%,$$

N -номер варіанта.

Як бути інвестору, якщо керівництво фірми, що домагається отримати інвестиції, вважає реальними такі показники ризику:

$$x_{\text{дн}} = 24\%; x_{\text{кр}} = 28\%; x_{\text{км}} = 32\%?$$

Методичні рекомендації до виконання індивідуальних завдань

Варіанти індивідуальних завдань обираються за порядковим номером студента в журналі відвідування занять.

1. Індивідуальна робота повинна включати електронний носій з файлами розв'язаних завдань, а також роздруковане виконане індивідуальне завдання.

2. Під час виконання ІНДЗ необхідно користуватися „Методичними рекомендаціями до практичних занять” та літературою, яка наведена в даному посібнику.

3. ІНДЗ слід оформити відповідно до наступних вимог:
1. Структура ІНДЗ:
 - А) Титульний аркуш;
 - Б) Завдання № 1;
 - В) Завдання № 2;
 - Г) Завдання № 3;
 2. Створити колонтитули:
 - в.к.: ліворуч – шифр групи; посередині – № варіанту_ПІБ
 - н.к.: ліворуч – дата; праворуч – номер сторінки.

5. КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Оцінювання знань студентів здійснюється на основі результатів роботи студентів на практичних заняттях, виконання індивідуальних завдань, модульних контрольних робіт.

Для підготовки до практичних занять та модульного контролю рекомендується перелік питань, який включає матеріал всіх тем дисципліни:

1. Ризик як економічна категорія. Його суть.
2. Проблеми оцінки та врахування ризику при прийнятті рішень на різних рівнях економічного керування.
3. Основні підходи щодо кількісного аналізу ризику.
4. Система кількісних оцінок ступеня ризику.
5. Функції корисності особи, яка приймає рішення в умовах невизначеності.
6. Поняття лотереї, сподівана корисність.
7. Детермінований еквівалент і премія за ризик.
8. Різне ставлення до ризику, схильність-несхильність до ризику та функція корисності.
9. Зовнішні способи зниження ступеня ризику.
10. Внутрішні способи зниження ступеня ризику.
11. Диверсифікація як спосіб зниження ступеня ризику.
12. Теорія портфеля.
13. Портфель з двох видів економічної діяльності.
14. Оптимізація структури портфеля. Класична модель портфеля цінних паперів.
15. Запаси та резерви як способи зниження ступеня ризику.
16. Теоретико-ігрова модель та її основні компоненти.
17. Творча і формальна складові теоретико-ігрової моделі, які враховують невизначеність, конфліктність і зумовлений ними ризик.
18. Інформаційні ситуації та критерії прийняття рішень в умовах ризику.

6. ЛІТЕРАТУРА

Основна література:

1. Вітлінський В.В., Верченко П.І. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком. Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни - К. КНЕУ, 2000. - 292с.
2. Машина Н.І. Економічний ризик і методи його вимірювання: Навчальний посібник. - Київ: Центр навчальної літератури, 2003. - 188 с.
- 3.

Додаткова література:

1. Бочарников В.П., Релецкий СМ., Захаров К.В. и другие. Риски во внешне-экономической деятельности предприятий. -К.: ИНЭКС, 1997. - 170 с.
2. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: Навч. поабник. - К.: КНЕУ, 2003.-408 с.
3. Вітлінський В.В., Верченко П.І. Наконечний С.І., Компаніченко О.С. Програма, методичні вказівки та контрольні завдання з дисципліни "Менеджмент ризику" - К. КНЕУ, 1999. - 132с.
4. Вітлінський В.В., Верченко П.І., Сігал А.В., Наконечний Я.С. Економічний ризик: ігрові моделі: Навч. посібник. - К.: КНЕУ, 2002. - 292 с.
5. Грабовый П.Г., Петрова С.Н., Полтавцев СИ. и др. Риски в современном бизнесе. - М.: Аланс, 1994. - 200 с.
6. Гранатуров В.М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения: Учебное пособие. - М.: Издательство «Дело и Сервис», 1999. - 112 стр.
7. Мирзоахмедов Ф.М. Математическая модель и методы управления производством с учетом случайных факторов. - К.: Наукова думка, 1991. - 224 с.
8. Сулим М.В. Економічний ризик та методи його вимірювання: Навч. посібник. - Львів: видавництво Львівської комерційної академії, 2003. - 196с.
9. Ястремський О.І. Моделювання економічного ризику. - К.: Либідь, 1992. - 176 с.
10. Ястремський О.І. Основи теорії економічного ризику: Навчальний посібник для студентів екон. спец. вищ. навч. закладів. - К.: АртЕк, 1997. - 248 с.

Навчально-методичне видання

Автори-укладачі

Рядно Олександр Арндрійович
Величко Тетяна Володимирівна

ЕКОНОМІЧНИЙ РИЗИК І МЕТОДИ ЙОГО ВИМІРЮВАННЯ

Навчально-методичний посібник

Р 98 **Економічний ризик і методи його вимірювання:** навчально-методичний посібник для студентів денної форми навчання, які навчаються за освітньо-кваліфікаційним рівнем «спеціаліст» за галуззю знань 0305 «Економіка та підприємництво», за спеціальністю 7.03050401 «Економіка підприємства» - Дніпропетровськ, - Дніпропетр. держ. фін. акад., 2013. – 59 с.

Навчально-методичний посібник містить програму навчальної дисципліни, методичні рекомендації до самостійної роботи, семінарських занять, виконання індивідуальних завдань, перелік питань до модульного контролю та іспиту, список рекомендованої літератури.

Призначено для студентів економічних спеціальностей, викладачів.

ББК 65.290.4

Підп. до друку _____ Формат 84x108^{1/32} Папір друк.
Ум. друк. арк. 3,1 Обл.-вид. арк.. 4,3 Тираж ____ Замовлення № ____

Дільниця оперативного друку ДДФА. Св. Держкомітету інформ. політики, телебачення та радіомовлення сер. ДК 2126 від 17.03.2005р.

Видавець і виготівник: Дніпропетровська державна фінансова академія, вул. Аржанова, 12, м. Дніпропетровськ, 49083