

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЗАСОБАМИ ГІС

**Методичні рекомендації
до самостійної роботи студентів спеціальності
122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології"
першого (бакалаврського) рівня**

**Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2017**

УДК 004.65(07)+91(07)
ББК 32.973-018.2р+26.8р
П 75

Затверджено на засіданні кафедри інформаційних систем.
Протокол № 4 від 24.11.2016 р.

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Укладач Ю. І. Скорін

Прийняття рішень засобами ГІС : методичні рекомендації до самостійної роботи студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" першого (бакалаврського) рівня : [Електронне видання] / уклад. Ю. І. Скорін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. – 48 с.

У систематизованому вигляді подано методичні рекомендації до самостійної роботи студентів згідно з тематичним планом навчальної дисципліни. Вміщено загальні положення щодо організації самостійної роботи студентів, методику підготовки до усного опитування, виконання практичних завдань, поточного тестового контролю.

Рекомендовано для студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" першого (бакалаврського) рівня.

УДК 004.65(07)+91(07)
ББК 32.973-018.2р+26.8р

© Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, 2017

Вступ

Навчальну дисципліну "Прийняття рішень засобами ПС" віднесено до групи освітньо-професійних дисциплін для студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" першого (бакалаврського) рівня.

Дисципліна є невід'ємною частиною циклу дисциплін, необхідних фахівцям-аналітикам зі збирання, накопичення, обробки, аналізу, прийняття управлінських рішень за даними еколого-економічного моніторингу засобами сучасних інформаційних технологій на території діяльності промислових підприємств незалежно від форм їх власності та організаційно-правової форми господарювання.

Прийняття управлінських рішень щодо промислових об'єктів є складним, багатокритеріальним завданням, яке досить важко формулюється, і в ході вирішення якого доцільно використовувати наукові методи системного аналізу та теорії прийняття рішень.

У якості критеріїв оцінювання варіантів рішень розглядаються просторові, географічні фактори, зокрема можливість і вартість використання енергетичних, трудових, транспортних, природних та інших ресурсів.

Важливе місце в аналізі варіантів управлінських рішень займають різні обмеження, нормативні вимоги, урахування впливу об'єктів на процеси розвитку території тощо.

Це обумовлює комплексний характер розглянутого завдання і необхідність узгодженого дослідження різних факторів. Крім того, такого роду завдання завжди супроводжуються складною проблемою пошуку та узгодження безлічі даних з різноманітних джерел.

В останні роки у зв'язку з активним розвитком географічних інформаційних систем, появою різних державних, галузевих, регіональних і муніципальних інформаційних систем в мережі Інтернет швидко зростає обсяг відкритої і доступної для аналізу інформації.

Ця інформація може бути використана для вирішення завдань управлінських рішень для підприємств і організації інформаційної підтримки прийняття рішень, наприклад інвесторами.

Однак для цього потрібні комплексні спеціалізовані методики, засновані на обробці інформації та реалізовані у складі систем підтримки прийняття рішень (СППР). Розроблення таких методів і програмних засобів для їх реалізації є актуальним завданням, яке сприятиме підвищенню ефективності ухвалення управлінських рішень.

Вивчення дисципліни дозволяє студентам оволодіти знаннями та навичками з аналізу, моделювання, оптимізації, узагальнення та розповсюдження інформації засобами сучасних інформаційних технологій, з метою адаптації та використання сучасних програмних засобів обробки еколого-економічної інформації.

Метою вивчення дисципліни є надання поглиблених знань з основ теорії прийняття рішень, прийняття рішень в умовах визначеності, ризику та невизначеності в обсязі, достатньому для використання математичного апарату в професійній діяльності.

Уміння, які набувають студенти, полягають у застосуванні базових знань та підготовці до виконання необхідних розрахунків, а також розроблення математичних моделей за даними еколого-економічного моніторингу з метою подальшої розробки та підтримки систем прийняття оперативних управлінських рішень.

Професійні компетентності, яких набувають студенти, полягають у ґрунтовній підготовці та знанні головних принципів і правил формалізації складних ситуацій у процесі прийняття рішень, головних понять теорії прийняття рішень, різниці між задачами прийняття рішень в умовах визначеності, ризику, невизначеності, методів теорії дослідження операцій, теорії антагоністичних та статистичних ігор; у підготовці до розроблення для практики науково обґрунтованих рекомендацій з організації і технології побудови процедур підготовки і прийняття рішень у складних ситуаціях із застосуванням сучасних методів і засобів інформаційних технологій.

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів (СРС) з метою поглибленого вивчення окремих теоретичних положень навчальної дисципліни. Практично всі види аудиторних навчальних занять, і навіть лекції, вимагають від студентів попередньої самостійної навчальної роботи. Причому у вищому навчальному закладі їм надається певна свобода вибору.

У цьому випадку набагато більше значення має не те, скільки із зазначених джерел вивчив студент, а наскільки глибоко він осмислив вивчений матеріал. Крім того, через нестачу часу далеко не всі теми навчальної дисципліни докладно розглядаються на лекціях і лабораторних заняттях. Деякі теми викладач не виносить на розгляд під час лекції, вказуючи лише, до яких джерел студенти повинні звернутися. Такий навчальний матеріал залишається для самостійного вивчення.

Таким чином, позааудиторна самостійна робота студента у ВНЗ не менш важлива, ніж обов'язкові навчальні заняття. Її успішність багато

в чому визначається тим, наскільки вміло, раціонально сам студент зможе організувати свої індивідуальні заняття, наскільки регулярними і своєчасними вони будуть.

Самостійна робота студента це форма організації навчального процесу, за якої заплановані завдання виконуються студентом самостійно за умови методичного керівництва викладача.

Мета СРС – засвоєння в повному обсязі навчальної програми та формування у студентів загальних і професійних компетентностей, які відіграють суттєву роль у становленні майбутнього фахівця вищого рівня кваліфікації.

СРС включає:

опрацювання лекційного матеріалу;

доопрацювання лекційного матеріалу;

опрацювання та вивчення рекомендованої літератури, основних термінів та понять за темами дисципліни;

підготовку до лабораторних занять;

поглиблене опрацювання окремих лекційних тем або питань;

пошук (підбір) та огляд літературних джерел за заданою проблематикою дисципліни;

аналітичний розгляд наукової публікації;

контрольну перевірку студентами особистих знань за запитаннями для самодіагностики;

підготовку до контрольних робіт (тестування) та інших форм поточного контролю;

систематизацію вивченого матеріалу з метою підготовки до заліку.

Самостійна робота студентів реалізується в різних видах. За виконання будь-яких видів самостійної роботи надається можливість отримати консультацію викладача.

Правильна організація СРС дає викладачеві можливість забезпечити вивчення найбільш складних питань програми з дисципліни "Прийняття рішень засобами ГІС".

У ході самостійної роботи студент має перетворитися на активного учасника навчального процесу, навчитися свідомо ставитися до оволодіння теоретичними і практичними знаннями, вільно орієнтуватися в інформаційному просторі, нести індивідуальну відповідальність за якість власної професійної підготовки.

1. Методичні рекомендації щодо підготовки до лекційних занять, роботи з рекомендованою літературою

Головне в період підготовки до лекційних занять – навчитися методам самостійної розумової праці, свідомо розвивати свої творчі здібності й оволодівати навичками творчої роботи.

Запис лекцій – складний вид університетської аудиторної роботи. Уважне прослуховування і конспектування лекцій передбачає інтенсивну розумову діяльність студента. Короткі записи лекцій, їх конспектування допомагає засвоїти навчальний матеріал. Конспект є корисним тоді, коли записано найбільш суттєве, основне і зроблено це самим студентом. Не треба прагнути записати дослівно всю лекцію. Таке "конспектування" приносить більше шкоди, ніж користі. Запис лекцій рекомендується вести за можливості власними формулюваннями. Бажано здійснювати запис на одній сторінці, а наступну залишати для опрацювання навчального матеріалу самостійно в домашніх умовах. Конспект лекції краще поділяти на пункти, параграфи тощо. Цьому великою мірою будуть сприяти пункти плану лекції, що запропоновані викладачем.

Не менш важливим є вивчення конспекту лекцій, його доповнення. Працюючи з конспектом лекцій, завжди необхідно використовувати не тільки підручник, але й ту літературу, яку додатково рекомендував лектор. Саме така серйозна, копітка робота з лекційним матеріалом дозволить глибоко оволодіти знаннями.

Алгоритм виконання завдання зі збагачення і доповнення лекційного матеріалу в ході самостійної роботи є таким:

усвідомте і конкретизуйте для себе мету завдання, наприклад, доопрацювати тему лекції, підготуватися до контрольної роботи, з'ясувати підстави неоднозначних підходів різних авторів до одного і того ж явища, поняття тощо;

відтворіть основні положення прочитаної викладачем лекції з досліджуваного питання;

встановіть зв'язок між змістом лекції і проблемою, яка була подана у форматі вивчення нового літературного джерела;

прочитайте літературне джерело, усвідомте його зміст, звернувши увагу на закладені в ньому світоглядні ідеї, смисли і значення;

з'ясуйте методологічну сутність, педагогічний зміст роботи, мету і завдання, запропоновані методи їх досягнення, можливий результат;

складіть план матеріалу, з яким працюєте, і відповідно до нього законспекуйте рекомендований літературним джерелом матеріал;

конспектуючи літературне джерело, треба зобразити у вигляді схем, діаграм і таблиць деякі його положення, факти, статистичні дані, що допоможе краще засвоїти досліджуваний матеріал;

приготуйте відповіді на поставлені викладачем запитання, усно або письмово відтворіть основні положення та факти;

запишіть питання, які хотілося б запропонувати для обговорення в групі або які викликають сумніви.

Вміння самотійно працювати з літературою – ще одне з найважливіших умінь, яке повинен придбати студент під час навчання у ВНЗ. Дійсно, на сьогодні людством накопичено таку величезну кількість інформації, яка до того ж постійно збільшується з кожним днем, що людина не в змозі засвоїти все у повному обсязі навіть у межах однієї галузі знань. Тому набагато важливіше навчитися орієнтуватися в цьому розмаїтті відомостей, швидко знаходити джерела необхідної інформації, тобто перш за все знати, що, де і як шукати.

Самотійна робота з підручниками, навчальними посібниками, науковою, довідковою і популярною літературою, матеріалами періодичних видань та Інтернету, статистичними даними є найбільш ефективним методом отримання знань. Вона дозволяє значно активізувати процес оволодіння інформацією, сприяє глибокому засвоєнню матеріалу, що вивчається, формує у студентів своє ставлення до конкретної проблеми.

Глибшому розкриттю питань сприяє знайомство з додатковою літературою, рекомендованою викладачем до кожної теми практичного заняття, що дозволяє студентам проявити свою індивідуальність у межах виступу на цих заняттях, висловити широкий спектр думок з досліджуваної проблеми.

2. Методичні рекомендації щодо підготовки до виконання практичних завдань

Практичні види роботи складаються з ряду завдань з дисципліни для самотійного виконання під час підготовки до занять та безпосередньо під час занять. У середньому виконання практичного завдання залежно від складності обраної теми та особливостей організації студентом своєї самотійної роботи становить від 30 до 90 хвилин.

Практичні завдання виконуються на заняттях. Оцінка за виконання практичних завдань враховується в роботі на заняттях.

Додатковий бал (від 1-го до 2-х) за самостійну підготовку до практичних видів занять студент може отримати за умови якісного виконання самих завдань, а також за підготовку есе за матеріалами, які не надійшли до лекційного курсу, або за виконання індивідуальних завдань. У цьому випадку номер варіанта завдання відповідає порядковому номеру студента в журналі навчальної групи.

У процесі підготовки до виконання практичних завдань студенту необхідно опрацювати теоретичний матеріал з досліджуваної теми, наведений у лекційному курсі, методичні рекомендації до виконання практичних робіт, виконати приклади практичних завдань, що містяться в навчальній робочій програмі, підготувати есе за заданою темою.

Есе на задану тему – це викладання думок за темою у вільній формі, тобто есе – це літературна форма, невеликий прозовий текст, що виражає індивідуальну точку зору автора. Жанр есе передбачає свободу творчості. На першому місці в есе – особистість автора, його думки, почуття, ставлення до світу. Це головна мета твору.

Однак треба пам'ятати, що незважаючи на свободу творчості, писати в жанрі есе нелегко, оскільки треба знайти оригінальну ідею (навіть на традиційному матеріалі), нестандартний погляд на будь-яку проблему.

Стиль есе відрізняється образністю, а також парадоксальністю.

Для передавання особистісного сприйняття, освоєння світу автор есе залучає численні приклади, проводить паралелі, підбирає аналогії, використовує всілякі асоціації.

Специфіка жанру есе полягає в тому, що якщо ви хочете сказати щось своє, нове, нестандартне, то жанр есе – це ваш жанр.

Основною відмінною рисою есе є його стислість, і, хоча обсяг може коливатися від однієї до п'ятдесяти сторінок, зазвичай воно займає від десяти до двадцяти сторінок.

Есе має певну внутрішню єдність, яку зазвичай важко зберегти в більших за обсягом текстах, що виражають авторську точку зору.

Готові есе студенти здають викладачеві на перевірку, основною формою якої є рецензування.

Можуть застосовуватися й інші форми перевірки, наприклад, взаєморецензування робіт студентами або захист есе у формі усної доповіді на практичних видах занять.

2.1. Перелік тем есе

Змістовий модуль 1 Прийняття рішень засобами ГІС

Тема 1. Загальні аспекти прийняття рішень

1. Використання основних понять та категорій теорії прийняття рішень у процесі прийняття управлінських рішень.
2. Використання постулатів послідовності та максимізації під час порівняння альтернатив у процесі прийняття управлінських рішень.
3. Порівняння завдань прийняття рішень в умовах визначеності, ризику та невизначеності.
4. Приклади використання методів теорії дослідження операцій під час прийняття управлінських рішень.
5. Приклади завдань прийняття рішень в умовах визначеності.
6. Приклади завдань прийняття рішень в умовах невизначеності.
7. Приклади завдань прийняття рішень в умовах ризику.
8. Ролі учасників процесу прийняття рішень: "власник проблеми", "керівник активної групи", "експерт", "консультант з ухвалення рішень".
9. Послідовність процедури прийняття рішень.
10. Класифікація завдань прийняття рішень.
11. Приклади застосування методів дослідження операцій у процесі прийняття рішень.

Тема 2. Бінарні відношення та механізми прийняття рішень

1. Аналіз на прикладах тривіальних та нетривіальних завдань прийняття рішень.
2. Аналіз на прикладах загальних принципів структурування альтернатив.
3. Приклади некритеріального структурування альтернатив методом порівняльної переваги.
4. Приклади некритеріального структурування альтернатив методом "стрічкової суми".
5. Приклади некритеріального структурування альтернатив методом безпосереднього оцінювання альтернатив.

6. Аналіз тривіальних та нетривіальних завдань прийняття рішень.
7. Аналіз багатокритеріальних завдань прийняття рішень.

Тема 3. Метризовані відношення й експертне оцінювання

1. Аналіз ролі кваліметрії в системі переваг якості альтернатив.
2. Порівняльна характеристика на прикладах різних шкал у процесі прийняття рішень особою, яка приймає рішення (ОПР).
3. Аналіз на прикладах дискусії як форми проведення експертизи.
4. Аналіз на прикладах анкетування як форми проведення експертизи.
5. Аналіз на прикладах інтерв'ювання як форми проведення експертизи.
6. Аналіз на прикладах методу "мозкового штурму" як форми проведення експертизи.
7. Аналіз на прикладах методу нарад як форми проведення експертизи.
8. Аналіз на прикладах методу сценаріїв як форми проведення експертизи.
9. Аналіз на прикладах методу "Дельфі" як форми проведення експертизи.
10. Аналіз задач дисципліни "кваліметрія".
11. Основні форми проведення експертизи.
12. Основні етапи підготовки і проведення експертизи.

Тема 4. Моделі та методи прийняття рішень за умов багатокритеріальності

1. Аналіз на прикладах множини даних Едворта – Парето та методів "згортання" критеріїв для вирішення багатокритеріальних завдань прийняття рішень.
2. Аналіз методів вирішення багатокритеріальних завдань прийняття рішень на основі єдиної порядкової шкали.
3. Аналіз методів вирішення багатокритеріальних завдань прийняття рішень на основі головного критерію.
4. Аналіз методів вирішення багатокритеріальних завдань прийняття рішень на основі лінійної згортки.

5. Аналіз методів вирішення багатокритеріальних завдань прийняття рішень на основі максимінної згортки.

6. Аналіз методів вирішення багатокритеріальних завдань прийняття рішень на основі мультиплікативної згортки.

Тема 5. Прийняття рішень методом аналітичної ієрархії

1. Аналіз сфери використання методу аналізу ієрархій.

2. Використання матриці парних порівнянь в ієрархічній моделі на прикладах.

3. Аналіз методу оцінки узгодженості моделі, отриманої методом аналітичної ієрархії (MAI). Роль локальних та глобального пріоритетів.

4. Приклади побудови моделі за методом аналітичної ієрархії. Оцінка адекватності моделі.

5. Огляд сучасних інструментів розробки моделей прийняття рішень.

6. Аналіз можливостей пакета "ІМПЕРАТОР" для побудови моделі прийняття рішень.

7. Аналіз можливостей пакета "Precision tree" для побудови моделі прийняття рішень.

8. Основні етапи побудови та використання моделі в MAI.

9. Порядок урахування наявності декількох рівнів критеріїв в MAI.

10. Порядок перевірки адекватності моделі, отриманої MAI.

11. Приклади побудови функції корисності в процесі вирішення багатокритеріальних завдань.

Тема 6. Моделі та методи прийняття рішень в умовах нечіткої інформації, невизначеності та ризику

1. Аналіз на прикладах ситуацій прийняття рішень в умовах ризику.

2. Огляд методів вирішення задач прийняття рішень в умовах ризику та реалізації їх в спеціалізованих пакетах програм. Зміст поняття "доброякісна невизначеність".

3. Порядок обчислювань у "дереві рішень" очікуваних значень для вузлів подій.

4. Порядок обчислювань у "дереві рішень" очікуваних значень для вузлів рішень.

5. Приклади задачі прийняття рішень в умовах ризику.

Тема 7. ГІС-технології та системи підтримки прийняття рішень

1. Аналіз методів групового прийняття рішень та формування загальної оцінки.
2. Аналіз методів оцінювання відносних ваг об'єктів (альтернатив).
3. Огляд методів оцінювання альтернатив та встановлення ступеня узгодженості суджень експертів. Зміст поняття "узгодженість думок експертів".
4. Аналіз понять "узагальнена оцінка думок експертів", "коефіцієнт варіації" під час оцінювання альтернатив експертами.
5. Огляд сучасних СППР та аналіз моделей прийняття рішень, які реалізовані в пакетах.
6. Огляд та характеристика моделей організації даних у системах з OLAP.
7. Приклади використання і аналіз переваг та недоліків кубічної моделі даних. Огляд та аналіз можливостей ГІС різних виробників.
8. Роль ГІС-технологій у процесі прийняття управлінських рішень на підприємствах з територіально розподіленими ресурсами.
9. Приклади застосування ГІС-технологій у сучасних СППР.
10. Аналіз можливості застосування ГІС-технологій у ході прийняття управлінських рішень про підприємства з територіально розподіленими ресурсами.
11. Основні компоненти СППР.
12. Особливості збереження даних в СППР.
13. Аналіз відмінностей між частинами транзакційної та аналітичної бази даних.

2.2. Перелік індивідуальних завдань

Завдання 1. Прийняття рішень в умовах визначеності.

Умови завдання

Випуск продукції P_j характеризується наявністю ресурсів і нормами витрати a_{ij} , наведеними в табл. 1.

Необхідно знайти оптимальний план випуску продукції на підставі таких критеріїв:

максимізація прибутку;

максимізація випуску продукції в натуральному вираженні;
максимізація завантаження спеціалізованого устаткування (типу 1 і типу 2).

Таблиця 1

Початкові дані для вирішення завдань пошуку оптимального плану випуску продукції

Найменування ресурсу	Вид продукції				Запас ресурсів
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	
Спеціалізоване обладнання типу 1, нормо-год	7	5	10	12	1 600
Спеціалізоване обладнання типу 2, нормо-год	15	13	18	20	3 200
Складальні роботи, людино-год	2	1	2	3	2 40
Комплектуючі вироби, шт.	1	2	4	3	400
Витрати на виготовлення 1 шт., грн	220	300	400	420	–
Відпускна ціна за 1 шт., грн	300	450	600	500	–
Мінімальний випуск, шт.	2	10	–	15	–
Максимальний випуск, шт.	40	–	50	15	–

Розв'язування

Математична модель задачі за різними критеріями та наявними обмеженнями має такий вигляд.

За критерієм максимізації прибутку:

$$E_1 = \sum_{j=1}^4 (C_j - S_j) \cdot x_j \rightarrow \max,$$

де C_j – відпускна ціна одиниці продукції,

S_j – витрати на виготовлення одиниці продукції,

x_j – план виготовлення продукції.

За критерієм максимізації випуску продукції в натуральному вираженні:

$$E_2 = \sum_{j=1}^4 x_j \rightarrow \max.$$

За критерієм максимізації навантаження обладнання:

$$E_3 = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^4 a_{ij} \cdot x_j \rightarrow \max,$$

де a_{ij} – значення і-го ресурсу (спеціалізованого обладнання) для виготовлення j-ої продукції.

Обмеження на спеціалізоване обладнання типу 1:

$$\sum_{j=1}^4 a_{1j} \cdot x_j \leq 1\,600.$$

Обмеження на спеціалізоване обладнання типу 2:

$$\sum_{j=1}^4 a_{2j} \cdot x_j \leq 3\,200.$$

Обмеження на складальні роботи:

$$\sum_{j=1}^4 a_{3j} \cdot x_j \leq 240.$$

Обмеження на комплектуючі вироби:

$$\sum_{j=1}^4 a_{4j} \cdot x_j \leq 400.$$

Обмеження на планові значення змінних:

$$2 \leq x_1 \leq 40, \quad x_2 \geq 10, \quad x_3 \leq 50, \quad x_4 = 15.$$

Розв'язування для цих варіантів, отримане засобами пакета *MS Excel*, наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Початкові дані та результат вирішення завдань оптимізації плану випуску продукції

Найменування ресурсу	Вид продукції				Ресурс (наявний)
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	
1	2	3	4	5	6
Спеціалізоване обладнання типу 1, нормо-год	7	5	10	12	1 600

1	2	3	4	5	6
Спеціалізоване обладнання типу 2, нормо-год	15	13	18	20	3 200
Складальні роботи, людино-год	2	1	2	3	240
Комплектуючі вироби, шт.	1	2	4	3	400
Витрати на виготовлення 1 шт., грн	220	300	400	420	–
Відпускна ціна за 1 шт., грн	300	450	600	500	–
Мінімальний випуск, шт.	2	10	–	15	–
Максимальний випуск, шт.	40	–	50	15	–
План випуску продукції в разі максимізації прибутку	12	172	0	15	–
План випуску продукції в разі максимізації випуску продукції в натуральному виразі	12	172	0	15	–
План випуску продукції в разі максимізації завантаження спеціалізованого обладнання	12	172	0	15	–
Максимальний прибуток: 27 883,33 грн					
Максимальний випуск продукції: 199 шт.					
Максимальне навантаження спеціалізованого обладнання: 3 826,67 нормо-год					

Отримані результати дозволяють ОПР прийняти рішення про такий план випуску продукції:

- для продукції P_1 – 12 шт.;
- для продукції P_2 – 172 шт.;
- для продукції P_3 – 0 шт.;
- для продукції P_4 – 15 шт.

Завдання 2. Прийняття рішення про вибір виду транспорту.

Умови завдання

З метою поліпшення екологічного стану в місті, пов'язаного з проблемою транспорту, необхідно прийняти рішення про вибір варіанта розширення транспортної мережі.

Розв'язування

ОПР проводить оцінювання 4-х альтернатив, які пов'язані з вирішенням транспортної проблеми:

- a – додати лінії метрополітену;
- b – придбати додаткову кількість автобусів;

- c – розширити транспортну мережу;
- d – ввести швидкісний трамвай.

Приклад матриці бінарних переваг, яку склав експерт, наведений в табл. 3.

Таблиця 3

Матриці бінарних переваг

Альтернативи	a	b	c	d
a	–	1	1	1
b	0	–	0	0
c	0	1	–	1
d	0	1	0	–

Ранг кожної альтернативи (сума в рядках):

$$c_1 = 3, c_2 = 0, c_3 = 2, c_4 = 1.$$

Ці числа вже характеризують важливість об'єктів.

Нормування рангів дозволяє отримати їх вагу:

$$V_1 = 3/6 = 0,5; V_2 = 0; V_3 = 0,33; V_4 = 0,17.$$

Сума ваг дорівнює 1.

Звідси порядок переваги альтернатив: a, c, d, b.

Завдання 3. Прийняття рішень в умовах ризику.

Умови завдання

Постановка завдання прийняття рішень з точки зору корисності та імовірності подій звичайно полягає в такому: ОПР вибирає якісь дії у середовищі, де на одержаний результат дії впливають випадкові події, невідвладні їй. Маючи деякі знання про ймовірності цих подій, ОПР може розрахувати найбільш вигідну сукупність і черговість своїх дій.

У ОПР є можливість взяти участь в одній з двох акцій з придбання техніки: I_1 , беручи участь в якій, вона виграє 200 грн з імовірністю 0,9 або програє 800 грн з імовірністю 0,1, і I_2 , беручи участь в якій, з імовірністю

0.9 він нічого не виграє і не програє, а з імовірністю 0,1 виграє 1 000 грн. У якій із них вигідніше брати участь? (табл. 4)

Таблиця 4

Виграш, програш та ймовірності цих подій

Акція 1				Акція 2			
виграш	імовірність	програш	імовірність	виграш	імовірність	програш	імовірність
200	0.9	800	0.1	100	0.1	0	0.9

Розв'язування

Отже,

$$g_{11} = 200, p_1(g_{11}) = 0,9, g_{12} = -800, p_1(g_{12}) = 0,1 \text{ – в акції } I_1,$$

$$g_{21} = 0, p_2(g_{21}) = 0,9, g_{22} = 1000, p_2(g_{22}) = 0,1 \text{ – в акції } I_2.$$

$$m_1 = p_1(g_{11}) \cdot g_{11} + p_1(g_{12}) \cdot g_{12} = \\ = 200 \cdot 0,9 + (-800) \cdot 0,1 = 100.$$

$$m_2 = p_2(g_{21}) \cdot g_{21} + p_2(g_{22}) \cdot g_{22} = \\ = 0 \cdot 0,9 + 1000 \cdot 0,1 = 100.$$

Таким чином, математичні очікування виграшів (середні значення), $m_1 = m_2$, тобто ці акції однакові за принципом середнього результату і розкид виграшів у цих акціях є однаковим:

$$\Delta_1 = |g_{12} - g_{11}| = |-800 - 200| = 1000,$$

$$\Delta_2 = |g_{22} - g_{21}| = |1000 - 0| = 1000,$$

$$D_1 = (g_{11} - m_1) \cdot 2 \cdot p_1(g_{11}) + (g_{12} - m_1) \cdot 2 \cdot p_1(g_{12}) = \\ = (200 - 100) \cdot 2 \cdot 0,9 + (-800 - 100) \cdot 2 \cdot 0,1 = 90000,$$

$$D_2 = (g_{21} - m_2) \cdot 2 \cdot p_2(g_{21}) + (g_{22} - m_2) \cdot 2 \cdot p_2(g_{22}) = \\ = (0 - 100) \cdot 2 \cdot 0,9 + (1000 - 100) \cdot 2 \cdot 0,1 = 90000.$$

Таким чином, дисперсії співпадають, тобто ці акції однакові і з урахуванням дисперсії.

Однак за змістом ці акції абсолютно різні: акція I_2 безпрограшна, але виграють у ній рідко, проте пристойну суму, а в акції I_1 ОПР швидше за все виграють невелику суму, але можуть і програти, причому значну суму.

Таким чином, на перший план виходить завдання виявлення схильності ОПР до ризику.

Завдання 4. Ухвалення рішення в умовах невизначеності.

Умова завдання

Цей приклад є ілюстрацією вирішення завдання прийняття рішень в умовах ризику, коли необхідно обчислювати умовну ймовірність настання подій.

Проблеми підприємства пов'язані із збільшеними платіжками за недотримання екологічних норм (застаріле технологічне обладнання і, відповідно, застаріла технологія основного виробництва).

Підприємство передбачає придбання нового обладнання по 40×10^3 грн., за кожний агрегат.

Користь від установлення кожного агрегата складе 75×10^3 грн. Усе обладнання має бути введено в дію протягом певного часу. Але всі агрегати не можуть бути введені в дію одночасно. Якщо підприємство закупить агрегатів більше, ніж зможе застосувати за відведений час, то зазнає збитків, які дорівнюють вартості невикористаного обладнання.

Якщо буде закуплено недостатню кількість агрегатів, будуть наростати екологічні проблеми. За оцінкою експертів, екологічні проблеми, пов'язані з неможливістю введення (за відведений час) в дію кожного агрегату становлять 50×10^3 грн. Імовірність введення в дію кількості агрегатів: 0 шт., 100 шт., 200 шт., 300 шт. оцінюється експертами в такий спосіб:

$$p(0) = 0,1;$$

$$p(100) = 0,3;$$

$$p(200) = 0,4;$$

$$p(300) = 0,2.$$

Необхідно знайти оптимальну кількість обладнання, придбання і введення в дію якого, дозволить підвищити прибуток підприємства.

Розв'язування

Задача належить до задач прийняття рішень в умовах ризику: кожне з рішень пов'язане з певними втратами грошових коштів з певним ступенем імовірності.

У моделі чотири можливі значення рішення щодо придбання обладнання пов'язані з чотирма значеннями кількості агрегатів, які можуть застосовуватись. У табл. 5 наведена матриця А значень a_{ij} прибутку підприємства (грн), де кожному з варіантів кількості придбаного устаткування відповідає варіант кількості устаткування, яке можна ввести в дію.

Таблиця 5

Варіанти значень прибутку підприємства (грн)

Розв'язування (кількість придбаного устаткування)	Стан природи (кількість устаткування, яке можливо ввести в дію)			
	0,00	100,00	200,00	300,00
0	0,00	- 5 000 000,00	- 10 000 000,00	- 15 000 000,00
100	- 4 000 000,00	3 500 000,00	- 1 500 000,00	- 6 500 000,00
200	- 8 000 000,00	- 500 000,00	7 000 000,00	2 000 000,00
300	- 12 000 000,00	- 4 500 000,00	3 000 000,00	10 500 000,00

Елементи матриці (див. табл. 5) обчислюються таким чином:

$$a_{11} = 0.00;$$

$$a_{12} = 100(-50\ 000) = -5\ 000\ 000,00;$$

$$a_{13} = 200(-50\ 000) = -10\ 000\ 000,00;$$

$$a_{14} = 300(-50\ 000) = -15\ 000\ 000,00;$$

$$a_{21} = -100 \times 40\ 000 = -4\ 000\ 000,00;$$

$$a_{22} = -100 \times 40\ 000 + 100 \times 75\ 000 = 3\ 500\ 000.00;$$

$$a_{23} = -100 \times 40\ 000 + 100 \times 75\ 000 + 100 \times (-50\ 000) = -1\ 500\ 000.00;$$

$$a_{24} = -100 \times 40\ 000 + 100 \times 75\ 000 + 200 \times (-50\ 000) = -6\ 500\ 000.00;$$

$$a_{31} = -200 \times 40\ 000 = -80\ 000,00;$$

$$a_{32} = -200 \times 40\ 000 + 100 \times 75\ 000 = -500\ 000.00;$$

$$a_{33} = -200 \times 40\ 000 + 200 \times 75\ 000 = 7\ 000\ 000.00;$$

$$a_{34} = -200 \times 40\ 000 + 200 \times 75\ 000 + 100 \times (-50\ 000) = 2\ 000\ 000.00;$$

$$a_{41} = -300 \times 40\ 000 = -12\ 000\ 000.00;$$

$$a_{42} = -300 \times 40\ 000 + 100 \times 75\ 000 = -4\ 500\ 000.00;$$

$$a_{43} = -300 \times 40\,000 + 200 \times 75\,000 = 3\,000\,000.00;$$

$$a_{44} = -300 \times 40\,000 + 300 \times 75\,000 = 10\,500\,000.00.$$

Розрахунок прибутку підприємства, отриманого в разі введення відповідної кількості обладнання, виконують таким чином (табл. 6).

Таблиця 6

Розрахунок прибутку підприємства

Розв'язування	Очікуваний результат
A_1	$= 0 \times 0,1 - 500\,000,00 \times 0,3 - 10\,000\,000,00 \times 0,4 - 15\,000\,000,00 \times 0,2 = -8\,500\,000,00$
A_2	$= -4\,000\,000,00 \times 0,1 + 3\,500\,000,00 \times 0,3 - 1\,500\,000,00 \times 0,4 - 6\,500\,000,00 \times 0,2 = -1\,250\,000,00$
A_3	$= -8\,000\,000,00 \times 0,1 - 500\,000,00 \times 0,3 + 7\,000\,000,00 \times 0,4 + 2\,000\,000,00 \times 0,2 = 2\,250\,000,00$
A_4	$-12\,000\,000,00 \times 0,1 - 4\,500\,000,00 \times 0,3 + 3\,000\,000,00 \times 0,4 + 10\,500\,000,00 \times 0,2 = 750\,000,00$

Вибір варіанта вирішення виконується на основі даних, наведених у табл. 7.

Таблиця 7

Результат розрахунку прибутку підприємства

Розв'язування	Очікуваний результат
$A_1 = 0$	-8 500 000
$A_2 = 100$	-1 250 000
$A_3 = 200$	2 250 000
$A_4 = 300$	750 000

Оптимальна кількість закупленого устаткування відповідає значенню $A_3 = 2\,250\,000$ грн і становить 200 шт.

На рис. 1 наведено дерево рішень для вибору оптимальної кількості агрегатів, розглянутої вище.

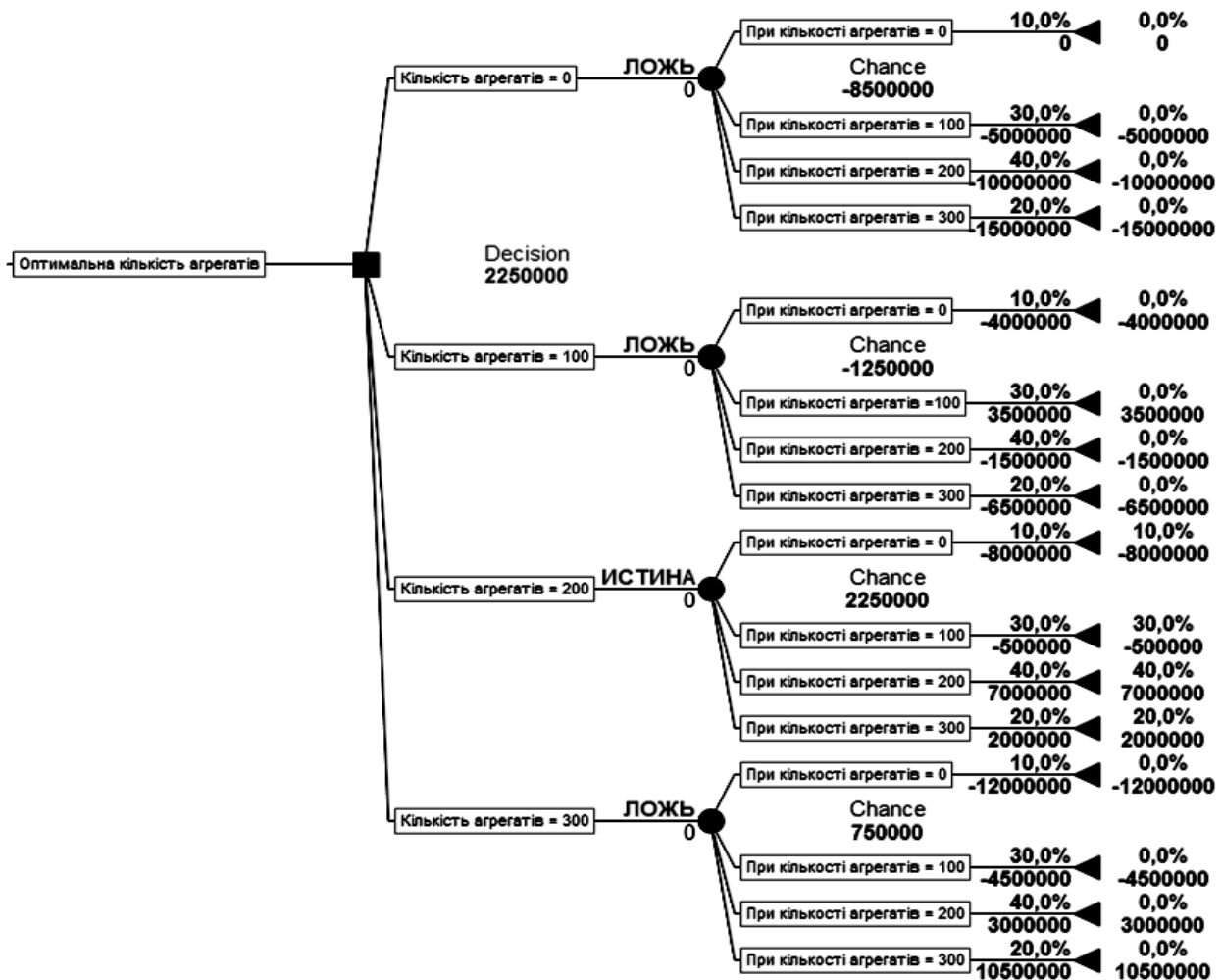


Рис. 1. Результат вирішення завдання методом "дерева рішень"

Наведений приклад є прикладом розв'язування завдання ухвалення рішення в умовах ризику, оскільки подано матрицю виграшів підприємства та ймовірності станів природи.

Оптимальна кількість агрегатів, яку необхідно придбати для максимізації прибутку підприємства, становить 200 штук.

Завдання 5. Ухвалення рішень в умовах ризику, коли необхідно обчислювати умовну ймовірність настання подій.

Умови завдання

Цей приклад є ілюстрацією розв'язування завдання прийняття рішень в умовах ризику, коли необхідно обчислювати умовну ймовірність настання подій.

Підприємство повинно зробити вибір: чи вводити нову технологію щодо розроблення екологічно чистої продукції, чи ні. Введення нової технології підвищить вартість продукту, тому сумніву підлягає попит на такий продукт у населення та, відповідно, прибуток підприємства. Попит може бути таким: низький, середній, високий. Крім того, розвиток ринку не є прогнозованим, він може бути: стихійним, збалансованим, інтенсивним.

Вартість запровадження нової технології дорівнює 2 200 000 грн. Якщо нову технологію не вводити, то й витрат, пов'язаних з нею, не буде.

Витрати на випуск нової продукції складають 2 120 000 грн.

Наявний дохід від випуску продукції складає 840 000 грн.

Очікуваний дохід унаслідок введення нової технології буде залежати від попиту на продукцію (низький, середній, високий) та напряму розвитку ринку (стихійний, збалансований, інтенсивний).

У разі низького попиту очікуваний дохід буде складати 3 100 000 грн, у разі середнього – 3 200 000 грн, у разі високого – 3 500 000 грн.

Прибуток підприємства за умови різних варіантів попиту буде складати:

$$П_{\text{прп}} = Д_{\text{внт}} - В_{\text{внп}},$$

де $П_{\text{прп}}$ – прибуток підприємства за різних варіантів попиту;

$Д_{\text{внт}}$ – дохід унаслідок введення нової технології;

$В_{\text{внп}}$ – витрати на випуск нової продукції.

У разі низького попиту прибуток складатиме:

$$3\,100\,000 \text{ грн} - 2\,120\,000 \text{ грн} = 880\,000 \text{ грн.}$$

У разі середнього попиту прибуток складатиме:

$$3\,200\,000 \text{ грн} - 2\,120\,000 \text{ грн} = 980\,000 \text{ грн.}$$

У разі високого попиту прибуток складатиме:

$$3\,500\,000 \text{ грн} - 2\,120\,000 \text{ грн} = 1\,380\,000 \text{ грн.}$$

Маркетингові дослідження можуть дати додаткову інформацію, яка, однак, не зможе повністю відповісти на питання про попит на продукцію.

За даними маркетингових досліджень експертна оцінка ймовірності попиту за різних варіантів розвитку ринку наведена в табл. 8.

Таблиця 8

Експертна оцінка вірогідності попиту за умови відповідного розвитку ринку

Розвиток ринку / Попит	Низький попит	Середній попит	Високий попит
Стихийний	0,45	0,15	0,15
Збалансований	0,35	0,60	0,40
Інтенсивний	0,20	0,25	0,45

Апріорні ймовірності попиту на продукцію за даними експертів мають значення, наведені в табл. 9.

Таблиця 9

Апріорні ймовірності попиту на продукцію

Низький попит	Середній попит	Високий попит
0,1	0,7	0,2

Заплативши 10 000 грн можна провести додаткові маркетингові дослідження, які покажуть прогноз розвитку ринку.

Розв'язування

Необхідно визначити апостеріорну ймовірність попиту на продукцію за умови відповідного розвитку ринку.

Для цього необхідно скористатися теоремою Байєса та деякими поняттями з теорії ймовірностей, наведеними вище.

Події H_i – попит на продукцію (низький, середній, високий) (див. табл. 9) є несумісними та утворюють повну групу подій, тобто сума їх ймовірностей дорівнює одиниці:

$$P(H_1) + P(H_2) + P(H_3) = 1.$$

Випадкові події, щодо розвитку ринку та попиту на продукцію, є сумісними та залежними одна від одної, тому сумісну ймовірність настання цих подій можна знайти за формулою:

$$P(A \cdot H) = P(A) \cdot P(H_i/A) = P(H_i) \cdot P(A/H_i),$$

де A – розвиток ринку (стихийний, збалансований, інтенсивний),
 H_i – попит на продукцію (низький, середній, високий);

$P(A)$ – ймовірність розвитку ринку;

$P(A/H_i)$ – умовна ймовірність розвитку ринку A за умовою попиту H_i ;

$P(H_i/A)$ – умовна ймовірність попиту H_i за умовою розвитку ринку A .

Повну ймовірність розвитку ринку $P(A)$ можна знайти за формулою:

$$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A/H_i).$$

Апостеріорні ймовірності попиту за умови відповідного розвитку ринку можна знайти за формулою Байєса:

$$\begin{aligned} P(H_i/A) &= P(H_i) \cdot P(A/H_i) / P(A) = \\ &= P(H_i) \cdot P(A/H_i) / \sum_{i=1}^N P(H_i) \cdot P(A/H_i). \end{aligned}$$

Відповідні розрахунки для наведеного прикладу подано в табл. 10; 11.

Таблиця 10

Сумісні ймовірності та повна ймовірність розвитку ринку

Розвиток ринку / Попит	Низький	Середній	Високий	Повна ймовірність розвитку ринку
Стихійний	0,045	0,105	0,03	0,180
Збалансований	0,035	0,420	0,08	0,535
Інтенсивний	0,020	0,175	0,09	0,285

Таблиця 11

Апостеріорні ймовірності попиту за умови відповідного розвитку ринку

Попит / Розвиток ринку	Низький	Середній	Високий
Стихійний	0.250000	0.583333	0.166667
Збалансований	0.065421	0.785047	0.149533
Інтенсивний	0.070175	0.614035	0.315789

На рис. 2 наведено "дерево рішень", побудоване за даними обчислень параметрів моделі.

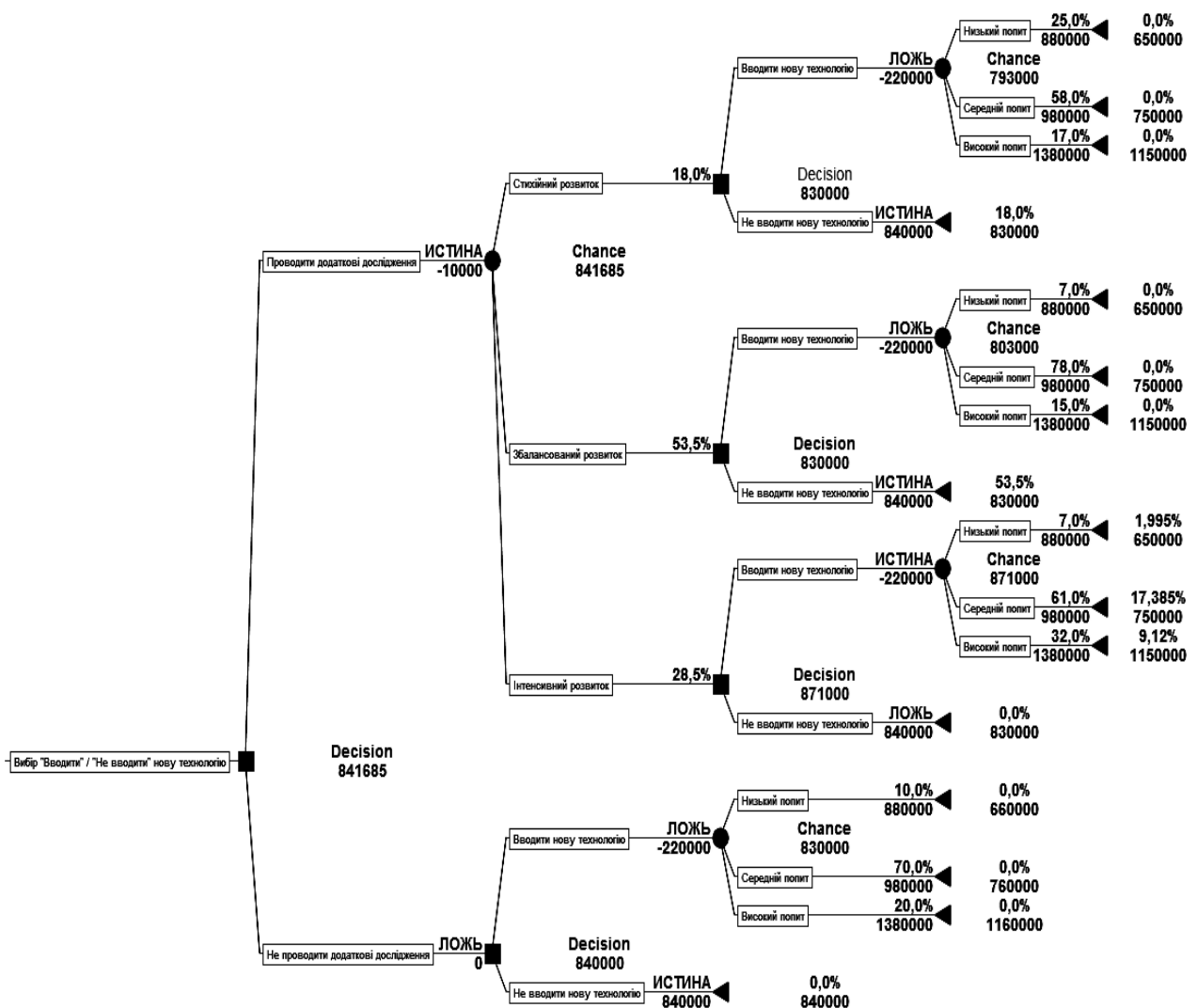


Рис. 2. "Дерево рішень" щодо введення нової технології

Отримано такий результат: якщо не проводити додаткові маркетингові дослідження, то не слід впроваджувати нову технологію виробництва.

Проведення додаткових маркетингових досліджень є доцільним. Воно підвищує ймовірність прийняття раціонального рішення щодо введення нової технології, оскільки дає можливість більш детально проаналізувати зв'язок між розвитком ринку та попитом на продукцію.

Додаткові дослідження показали, що введення нової технології доцільне тільки за інтенсивного розвитку ринку. За стихійного та навіть збалансованого розвитку ринку нову технологію вводити не слід.

Завдання 6. Розроблення оптимальної стратегії придбання підприємством обладнання.

Умови завдання

Проблеми підприємства пов'язані зі збільшеними сумами в платіжках за електроенергію.

Підприємство передбачає придбання обладнання за 50×10^3 грн за кожну одиницю. Вигода від введення в дію кожної одиниці обладнання складе 100×10^3 грн.

Усе обладнання повинно бути введено в дію протягом певного часу. Але всі установки не можуть бути застосовані одночасно.

Якщо підприємство закупить установок більше, ніж зможе ввести в дію за відведений час, то зазнає збитків, які дорівнюють вартості установок, що не були застосовані.

Якщо буде придбано недостатньо установок, будуть наростати проблеми з платою за електроенергію.

Необхідно знайти оптимальну кількість одиниць обладнання, придбання і введення в дію яких дозволить підвищити прибуток підприємства.

Розв'язування

За оцінками експертів, проблеми, пов'язані з неможливістю введення (за відведений час) у лад кожної установки, становитимуть 30×10^3 грн.

Ймовірність введення установок у кількості: 0 шт., 10 шт., 20 шт., 30 шт., 40 шт., 50 шт. оцінюється експертами в такий спосіб:

$$p(0) = 0,05;$$

$$p(10) = 0,15;$$

$$p(20) = 0,5;$$

$$p(30) = 0,25;$$

$$p(40) = 0,03;$$

$$p(50) = 0,02.$$

Таким чином, оптимальна кількість одиниць обладнання становить 20 шт. За цієї умови прибуток складатиме 639 000 грн. Прибутки за різними варіантами кількості установок наведені в табл. 12.

Прибутки за різними варіантами кількості установок

Кількість одиниць обладнання	Прибуток, грн
0	-636 000
10	99 000
20	639 000
30	529 000
40	94 000
50	-380 000

3. Методичні рекомендації щодо підготовки до поточного тестового контролю (контрольної роботи)

Своєчасно і якісно виконані письмові роботи є дієвою і конструктивною формою зв'язку індивідуальності студента з викладачем. Зміст роботи дозволяє виявити ступінь розуміння і засвоєння студентом навчального матеріалу, його вмінь працювати самостійно в різних аспектах освітнього процесу університетського рівня.

Успіх і якість виконання письмових робіт обумовлені обізнаністю студента в навчальному плані (за курсами навчання), у змісті освітніх програм з дисциплін, його вмінням доцільно планувати і організовувати самостійну роботу, а також від наявності зрозумілих, чітких рекомендацій і вимог педагогів, що висуваються до змісту виконуваної студентом роботи.

Письмова робота розглядається як провідна навчальна діяльність студента, що дає можливість творчо, індивідуально і оригінально розкрити і реалізувати потенціал майбутнього.

Успішне виконання тестового контролю є необхідною умовою позитивної підсумкової оцінки відповідно до рейтингової системи навчання.

Тестові завдання підготовлені на основі лекційного матеріалу, підручників та навчальних посібників з дисципліни.

Виконання тестових завдань надає студентам можливість самостійно контролювати рівень своїх знань, виявляти прогалини в знаннях і вживати заходів щодо їх ліквідації.

Форма викладу тестових завдань дозволяє закріпити і відновити в пам'яті засвоєний матеріал. Запропоновані тестові завдання охоплюють вузлові питання теоретичних і практичних основ з дисципліни.

Для формування завдань використана закрита форма. У студента є можливість вибору правильної відповіді або кількох правильних відповідей з числа запропонованих варіантів.

Для виконання тестових завдань студенти повинні вивчити лекційний матеріал за темою, відповідні розділи підручників, навчальних посібників та інших літературних джерел.

Контрольні тестові завдання виконуються студентами на лабораторних заняттях.

Пробні тестові завдання містяться в робочій програмі навчальної дисципліни. З ними доцільно ознайомитися під час підготовки до контрольного тестування.

Порядок проведення поточного оцінювання знань студентів наведено нижче.

Поточний тестовий контроль (контрольна робота) проводиться два рази за семестр.

Однією з основних і безперечних його переваг є мінімум часових витрат на отримання надійних підсумків контролю. У ході тестування використовуються електронні варіанти, які дозволяють отримати результати практично відразу після завершення тесту.

Тестування виконує три основні взаємопов'язані функції: діагностичну, навчальну і виховну.

Діагностична функція полягає у виявленні рівня знань, умінь, навичок студента. Це основна функція тестування.

Навчальна функція тестування полягає в мотивуванні студента до активізації роботи із засвоєння навчального матеріалу.

З метою посилення навчальної функції тестування можуть бути використані додаткові заходи стимулювання студентів, такі, як: надання викладачем приблизного переліку питань для самостійної підготовки, наявність у самому тесті підказок, спільний розбір результатів тесту.

Виховна функція проявляється в періодичності тестового контролю.

Це дисциплінує, організовує і спрямовує діяльність студентів, допомагає виявити й усунути прогалини в знаннях, формує прагнення розвинути свої здібності.

Тест містить запитання одиничного і множинного вибору щодо перевірки знань основних категорій навчальної дисципліни.

Максимальна кількість балів за контрольну роботу становить 10.

Розподіл балів має такий вигляд:

якщо студент дав правильну відповідь на 0 – 5 % запитань, то він отримує 1 бал;

6 – 15 % – 2 бали;

16 – 25 % – 3 бали;

26 – 35 % – 4 бали;

- 36 – 45 % – 5 балів;
- 46 – 55 % – 6 балів;
- 56 – 65 % – 7 балів;
- 66 – 75 % – 8 балів;
- 76 – 85 % – 9 балів;
- 86 – 95 % – 10 балів.

Приклад запитань одиночного вибору наведено на рис. 3, приклад множинного вибору наведено на рис. 4.

Файл Тест ?

Вопрос # 2 из 10:

Эксперт - это:

Выберит

Выберите вариант ответа:

1 профессионал в своей проблемной области

2 человек, который выполняет формулировку множества альтернатив, из которых осуществляется выбор

3 человек, который проводит процедуру выбора альтернативы из заданного множества на основании определенного критерия или множества критериев

4 человек, который проводит оценку степени согласованности цели

5 координатор процесса принятия решений

6 человек (или группа лиц), которые обладают правом выбора решения и несут ответственность за его последствия

7 человек, который проводит анализ и оценку последствий реализации каждой из альтернатив

8 человек, который осуществляет использование логически верных, практически проверенных методик, закрепленных в стандартах ISO

9 руководитель группы специалистов, которые имеют общие интересы и стремятся оказать влияние на процесс выбора

10 человек, который, по мнению окружающих, должен решать проблему, и который несет полную ответственность за результат ее решения

Дальше (проверить)...

Тест идет 1/10 00:00:21 00:00:17 00:19:39 00:01:43 М 1 6. _ Иванов И.И. (4-3)

Рис. 3. Приклад запитання одиночного вибору

Файл Тест ?

Вопрос # 5 из 10:

Критерии оценки результатов экономической или коммерческой операции:

<input type="checkbox"/> 1	производительность
<input checked="" type="checkbox"/> 2	время
<input type="checkbox"/> 3	ответственность
<input type="checkbox"/> 4	надежность
<input type="checkbox"/> 5	степень защиты
<input checked="" type="checkbox"/> 6	прибыль
<input checked="" type="checkbox"/> 7	затраты
<input type="checkbox"/> 8	устойчивость
<input type="checkbox"/> 9	реализация
<input checked="" type="checkbox"/> 10	эффективность

Выберите несколько из 10 вариантов ответа:

Далее (проверить)...

Тест идет 4/10 00:00:48 00:00:29 00:19:12 00:01:31 М 16. _ Иванов И.И. (4-1)

Рис. 4. Пример задания множественного выбора

3.1. Перелік питань тесту

1. *Вузол* – це:

- а) загальна назва для всіх можливих рішень (альтернатив), головного критерію (головної мети) визначення рейтингу рішень, усіх факторів, від яких так чи інакше залежить рейтинг;
- б) група всіх однорідних кластерів;
- в) верхній рівень моделі ієрархії;
- г) вказівка на наявність впливу одного кластера на інший нижній рівень моделі ієрархії.

2. *Рівень* – це:

- а) група всіх однотипних (рівноправних, однорідних, гомогенних і т. п.) вузлів;
- б) верхній ранг моделі ієрархії;
- в) нижній ранг моделі ієрархії;
- г) вказівка на наявність впливу одного кластера на інший, вказівка на наявність впливу одного сайта на інший.

3. *Фокус* – це:

- а) верхній рівень моделі ієрархії;
- б) вказівка на наявність впливу одного кластера на інший;
- в) група всіх однорідних кластерів;
- г) нижній рівень моделі ієрархії;
- д) вказівка на наявність впливу одного сайта на інший.

4. *Мета* – це:

- а) верхній рівень моделі ієрархії;
- б) вказівка на наявність впливу одного кластера на інший;
- в) група всіх однорідних кластерів;
- г) нижній рівень моделі ієрархії;
- д) група всіх однорідних вузлів.

5. *Зв'язок* – це:

- а) вказівка на наявність впливу одного вузла (провідного) на інший (підлеглий);
- б) вказівка на наявність впливу одного кластера на інший;
- в) група всіх однорідних кластерів;
- г) нижній рівень моделі ієрархії;
- д) верхній рівень моделі ієрархії.

6. *Кластер – це:*

- а) група вузлів одного рівня, підпорядкованих певному вузлу іншого рівня – вершині кластера (провідному сайту);
- б) вказівка на наявність впливу одного сайту на інший;
- в) група всіх однорідних вузлів;
- г) нижній рівень моделі ієрархії;
- д) верхній рівень моделі ієрархії.

7. *Кластер визначається:*

- а) своєю вершиною;
- б) назвою рівня;
- в) списком вузлів;
- г) своїм пріоритетом;
- д) ваговим коефіцієнтом.

8. *Пріоритет вузла у кластері – це:*

- а) позитивне число, яке слугує для кількісного вираження важливості (ваги, значущості, гідності) цього вузла у кластері;
- б) від'ємне число, яке слугує для кількісного вираження важливості (ваги, значущості, гідності) цього вузла у кластері;
- в) безрозмірна величина, яка слугує для кількісного вираження важливості (ваги, значущості, гідності) цього вузла у кластері;
- г) безрозмірна величина, яка слугує для якісної оцінки важливості (ваги, значущості, гідності) цього вузла у кластері;
- д) позитивне число, яке слугує для якісної оцінки важливості (ваги, значущості, гідності) цього вузла у кластері.

9. *Сума всіх пріоритетів вузлів кластера дорівнює:*

- а) одиниці;
- б) нулю;
- в) може набувати будь-якого значення, крім нуля і одиниці;
- г) неможливо визначити;
- д) може набувати будь-якого значення.

10. *Типи провідних ієрархій:*

- а) ієрархія прямого процесу, проектує існуючий стан проблеми на швидке або логічне майбутнє;
- б) ієрархія зворотного процесу визначає програми управління, що дозволяють досягти бажаного майбутнього;

в) ієрархія прямого процесу визначає програми управління, що дозволяють досягти бажаного майбутнього;

г) ієрархія зворотного процесу, проектує існуючий стан проблеми на швидке або логічне майбутнє.

11. Ієрархія зворотного процесу включає:

а) попередні (бажані) сценарії;

б) проблеми і можливості;

в) акторів і коаліції;

г) мету акторів;

д) політики акторів;

е) досягнення мети програми.

12. Адекватність моделі – це:

а) властивість моделі, яка полягає в здатності моделі відтворювати з необхідною повнотою ті властивості якості об'єкта, які є суттєвими для цілей аналізу;

б) властивість моделі забезпечувати задану ступінь ефективності управління процесом досягнення необхідної мети;

в) міра виконання вимог до повноти, точності, правильності моделі, яка достатня для досягнення вставленої мети.

13. Корисність – це:

а) суб'єктивна оцінка альтернативи, тобто міра, за допомогою якої особа, що приймає рішення, цілеспрямовано визначає її якість;

б) цілеспрямована міра, обумовлена завданням щодо оцінки, яка встановлюється керівником процесу оцінювання і фіксується в документації;

в) величина, яку в процесі вибору максималізувала відповідальна особа або особа з раціональним економічним мисленням;

г) ступінь задоволення, яке одержує суб'єкт від споживання товару чи виконання будь-якої дії;

д) вибір рішення, що найбільш адекватне за зовнішніх і внутрішніх умов розвитку підприємства.

14. Групи інформаційних проблем, що виникають у процесі ухвалення складних рішень:

а) початкова інформація про проблеми є неповною або недостовірною;

- б) у момент прийняття рішень необхідна інформація недоступна;
- в) брак ресурсів для прийняття рішень;
- г) наявність безлічі критеріїв;
- д) отримана інформація є нечіткою;
- е) досліджувані процеси мають імовірнісний характер і неможливо точно передбачити остаточний результат.

15. Вибір рішення в умовах визначеності має місце:

- а) якщо відносно кожної дії відомо, що вона незмінно призводить до деякого конкретного результату;
- б) якщо кожна дія приводить до одного з безлічі можливих приватних результатів, причому кожен результат має відому ймовірність появи;
- в) якщо та чи інша дія призводить до безлічі можливих результатів, але ймовірності цих результатів невідомі;
- г) якщо для особи, що приймає рішення, є нечіткими такі аспекти, як бачення мети вибору, оцінювання альтернатив, оцінювання критеріїв, оцінювання відношення переваги альтернатив.

16. Вибір рішення в умовах ризику або доброякісної невизначеності має місце:

- а) якщо відносно кожної дії відомо, що вона незмінно призводить до деякого конкретного результату;
- б) якщо кожна дія приводить до одного з безлічі можливих результатів, причому кожен результат має відому ймовірність появи;
- в) якщо те чи інше дію призводить до безлічі можливих результатів, але ймовірності цих результатів невідомі;
- г) якщо для особи, що приймає рішення, є нечіткими такі аспекти, як бачення мети вибору, оцінювання альтернатив, оцінювання критеріїв, оцінювання відношення переваги альтернатив.

17. Вибір рішення в умовах повної невизначеності має місце:

- а) якщо та чи інша дія призводить до безлічі можливих результатів, але ймовірності цих результатів невідомі;
- б) якщо кожна дія приводить до одного з безлічі можливих приватних результатів, причому кожен результат має відому ймовірність появи;
- в) якщо для особи, що приймає рішення, є нечіткими такі аспекти, як бачення мети вибору, оцінювання альтернатив, оцінювання критеріїв, оцінювання відношення переваги альтернатив;

г) якщо відносно кожної дії відомо, що вона незмінно призводить до деякого конкретного результату.

18. Вибір рішення в умовах нечіткої інформації має місце:

а) якщо для особи, що приймає рішення, є нечіткими такі аспекти, як бачення мети вибору, оцінювання альтернатив, оцінювання критеріїв, оцінювання переваг альтернатив;

б) якщо кожна дія приводить до одного з безлічі можливих приватних результатів, причому кожен результат має відому ймовірність появи;

в) якщо та чи інша дія приводить до безлічі можливих результатів, але ймовірності цих результатів невідомі);

г) якщо відносно кожної дії відомо, що вона незмінно приводить до деякого конкретного результату.

19. Процес розроблення і аналізу моделі прийняття рішень в умовах ризику полягає у:

а) створенні структури моделі;

б) визначенні значень імовірностей можливих результатів;

в) визначенні значень корисності можливих результатів;

г) оцінюванні альтернатив і виборі стратегії.

20. Завдання, які вирішуються геоінформаційними системами:

а) інвентаризація ресурсів (у тому числі створення кадастру);

б) аналіз;

в) оцінювання;

г) моніторинг;

д) управління;

е) планування;

ж) підтримка ухвалення рішень.

21. Сфероїд – це:

а) тривимірне тіло, утворене обертанням двовимірного еліпса навколо малої осі;

б) радіус від центру Землі до екватора;

в) поверхня гравітаційного поля, що збігається із середнім рівнем моря;

г) тіло, яке будується на обраному сфероїді і враховує локальні варіації висоти.

22. *Велика піввісь – це:*

- а) тривимірне тіло, утворене обертанням двовимірного еліпса навколо малої осі;
- б) радіус від центру Землі до екватора;
- в) поверхня гравітаційного поля, що збігається з середнім рівнем моря;
- г) тіло, яке будується на обраному сфероїді і враховує локальні варіації висоти.

23. *Геоїд – це:*

- а) тривимірне тіло, утворене обертанням двовимірного еліпса навколо малої осі;
- б) радіус від центру Землі до екватора;
- в) поверхня гравітаційного поля, що збігається з середнім рівнем моря;
- г) тіло, яке будується на обраному сфероїді, і враховує локальні варіації висоти.

24. *Датум – це:*

- а) це тривимірне тіло, утворене обертанням двовимірного еліпса навколо малої осі;
- б) це радіус від центру Землі до екватора;
- в) це поверхня гравітаційного поля, що збігається з середнім рівнем моря;
- г) це тіло, яке будується на обраному сфероїді і враховує локальні варіації висоти.

25. *Види проєкцій сфероїда за способом нанесення ліній сітки бувають:*

- а) з рівними площами або рівновеликі;
- б) з рівними проміжками;
- в) рівнокутні;
- г) проєкція Робінсона;
- д) азимутальні.

26. *Проєкції з рівними площами або рівновеликі зберігають:*

- а) площі;
- б) відстані;
- в) малі локальні форми;
- г) напрямок від однієї точки до всіх інших точок.

27. Проекції з рівними площами або рівновеликі спотворюють:

- а) форму;
- б) кути;
- в) масштаб;
- г) площу.

28. Проекції з рівними проміжками зберігають:

- а) відстані;
- б) форму;
- в) кути;
- г) площу.

29. Проекція Робінсона призначена для:

- а) створення естетичного вигляду мапи;
- б) збереження без спотворень площі;
- в) збереження без спотворень відстані;
- г) збереження без спотворень кутів.

30. Екстенст – це:

- а) просторові межі, які підлягають аналізу об'єкта, або протяжність частини об'єкта;
- б) площа об'єкта, яка підлягає аналізу;
- в) масштаб об'єкта, який підлягає аналізу;
- г) система координат, яка підлягає аналізу.

31. Розграфка мапи – це:

- а) система розподілу карти на окремі аркуші;
- б) система нумерації та позначення окремих аркушів;
- в) обмеження аркушів рамкою;
- г) діапазон масштабів для мапи або окремого аркуша.

32. Номенклатура мапи – це:

- а) система розподілу мапи на окремі аркуші;
- б) система нумерації та позначення окремих аркушів;
- в) обмеження аркушів рамкою;
- г) завдання діапазону масштабів для карти або окремого аркуша.

33. Особа, яка приймає рішення – це:

- а) людина (або група осіб), яка має право вибору рішення і відповідальна за його наслідки;

- б) керівник групи фахівців, які мають спільні інтереси і прагнуть вплинути на процес вибору;
- в) професіонал у своїй проблемній області.

4. Контрольні запитання для самодіагностики

Змістовий модуль 1 Прийняття рішень засобами ГІС

Тема 1. Загальні аспекти прийняття рішень

1. Розкрити зміст понять "вибір", "рішення", "проблемна ситуація", "прийняття рішень", "альтернатива", "критерій".
2. Пояснити ролі учасників процесу прийняття рішень: "власник проблеми", "керівник активної групи", "експерт", "консультант з ухвалення рішень".
3. Пояснити послідовність процедури прийняття рішень.
4. Навести класифікацію задач прийняття рішень.
5. Розкрити зміст понять: "прийняття рішень в умовах визначеності", "прийняття рішень в умовах ризику", "прийняття рішень в умовах невизначеності".
6. Пояснити застосування методів дослідження операцій у ході прийняття рішень.

Тема 2. Бінарні відношення та механізми прийняття рішень

1. Розкрити зміст понять "тривіальна та нетривіальна задачі прийняття рішень", "багатокритеріальна задача прийняття рішень".
2. Розкрити зміст понять "ранжування об'єктів у процесі прийняття рішень", "суворе і несудоре ранжування об'єктів".
3. Розкрити зміст понять "функція переваги" та "функція вибору" у процесі прийняття рішень.
4. Розкрити зміст поняття "парне порівняння" та "бінарне відношення" у процесі прийняття рішень.
5. Розкрити зміст понять "метод рядкових сум" та "метод безпосереднього оцінювання" у процесі прийняття рішень.

Тема 3. Метризовані відношення й експертне оцінювання

1. Розкрити зміст поняття "кваліметрія".
2. Розкрити зміст понять "шкала найменувань", "шкала порядку (рангова шкала)", "шкала інтервалів", "абсолютна шкала".
3. Розкрити зміст поняття "психометрична шкала Сааті".
4. Розкрити зміст поняття "метод експертних оцінок".
5. Навести і пояснити основні форми проведення експертизи.
6. Навести і пояснити основні етапи підготовки і проведення експертизи.

Тема 4. Моделі та методи прийняття рішень за умов багатокритеріальності

1. Розкрити зміст понять "багатокритеріальність" та "критеріальна таблиця".
2. Розкрити зміст понять "провідна і непровідна альтернативи".
3. Розкрити зміст понять "множина Еджворта–Парето" та "оптимальне за Парето рішення".
4. Розкрити зміст поняття "єдина порядкова шкала".
5. Розкрити зміст поняття "метод головного критерію".
6. Розкрити зміст поняття "метод лінійної згортки".
7. Розкрити зміст поняття "метод максимінної згортки".
8. Розкрити зміст поняття "метод мультиплікативної згортки".

Тема 5. Прийняття рішень методом аналітичної ієрархії

1. Розкрити зміст поняття "ієрархічна структура моделі проблеми".
2. Пояснити основні етапи побудови та використання моделі в МАІ.
3. Розкрити зміст поняття "метод парних порівнянь в МАІ".
4. Яким чином враховується наявність декількох рівнів критеріїв у МАІ?
5. Розкрити зміст поняття "порядкова узгодженість".
6. Розкрити зміст поняття "кардинальна узгодженість".
7. Розкрити зміст поняття "індекс узгодженості".
8. Розкрити зміст поняття "відношення узгодженості".
9. Розкрити зміст поняття "узагальнений індекс узгодженості".

10. Розкрити зміст поняття "узагальнений випадковий індекс".
11. Пояснити перевірку адекватності моделі, отриманої МАІ.
12. Розкрити зміст поняття "найкраще рішення".
13. Розкрити зміст поняття "раціональний вибір".
14. Розкрити зміст поняття "ефективність рішення".
15. Розкрити зміст поняття "корисність".
16. Розкрити зміст поняття "функція корисності" і навести приклади побудови функції корисності у процесі вирішення багатокритеріальних задач.
17. Розкрити зміст понять "сумісні та несумісні випадкові події".
18. Розкрити зміст понять "залежні та незалежні випадкові події".
19. Розкрити зміст поняття "умовна ймовірність".
20. Розкрити зміст поняття "формула Байєса".
21. Розкрити зміст поняття "встановлення значення пріоритетів під час роботи в середовищі пакета *"Imperator"*.
22. Розкрити зміст поняття "Встановлення значення пріоритетів за допомогою класичної шкали порівнянь" у ході роботи в середовищі пакета *"Imperator"*.
23. У чому полягає виконання аналізу отриманого рішення засобами інструменту *"Risk Profile"* в середовищі пакета *"Precision Tree"*?
24. У чому полягає виконання аналізу отриманого рішення засобами інструменту *"Policy Suggestion"* в середовищі пакета *"Precision Tree"*?
25. У чому полягає виконання аналізу чутливості отриманого рішення засобами інструменту *"Sensitivity Analysis"* в середовищі пакета *"Precision Tree"*?

Тема 6. Моделі та методи прийняття рішень в умовах нечіткої інформації, невизначеності та ризику

1. Розкрити зміст поняття "доброякісна невизначеність".
2. Розкрити зміст поняття "повна невизначеність".
3. Розкрити зміст поняття "матриці платежів".
4. Розкрити зміст понять "виграш та ризик" у процесі прийняття рішень.
5. Розкрити зміст поняття "дерево рішень". Яким чином будують дерева рішень?
6. Розкрити зміст понять "вузли рішень" та "вузли випадкових подій", "гілки рішень" та "гілки подій" у дереві рішень.

7. Яким чином у дереві рішень обчислюються очікувані значення для вузлів подій?

8. Яким чином у дереві рішень обчислюються очікувані значення для вузлів рішень?

9. Розкрити зміст поняття "метод "згортання" дерева".

10. Навести приклад задачі прийняття рішень в умовах ризику.

11. Розкрити зміст поняття "нечітка множина".

12. Розкрити зміст поняття "лінгвістична змінна".

13. Розкрити зміст поняття "об'єднання нечітких множин".

14. Розкрити зміст поняття "різниця нечітких множин".

15. Розкрити зміст поняття "перетин нечітких множин".

16. Розкрити зміст поняття "доповнення нечіткої множини".

17. Пояснити призначення "Редактора" в *ArcMap* під час роботи з таблицями даних.

18. Пояснити різницю між ГІС-інструментом і ГІС-проектом.

19. У чому полягає відмінність між створенням об'єктів у середовищі *ArcCatalog* і *ArcMap*?

20. Розкрити зміст поняття "процес" в моделі, побудованій у середовищі *ModelBuilder*.

21. Пояснити призначення таблиці змісту і області відображення карти у фреймі.

22. Пояснити призначення програмного продукту *ModelBuilder*.

Тема 7. ГІС-технології та системи підтримки прийняття рішень

1. Розкрити зміст поняття "узгодженість думок експертів".

2. Розкрити зміст поняття "узагальнена оцінка думок експертів". Яке призначення цього поняття?

3. Розкрити зміст поняття "коефіцієнт варіації" у ході оцінювання альтернатив експертами.

4. Розкрити зміст поняття "відносна вага альтернатив".

5. Розкрити зміст поняття "коефіцієнт рангової кореляції Кендалла".

6. Розкрити зміст поняття "коефіцієнта Спірмена".

7. Розкрити зміст поняття "коефіцієнт конкордації".

8. Розкрити зміст понять "принцип мінімаксу" і "сідлова точка" у теорії ігор.

9. Розкрити зміст поняття "провідна стратегія".

10. Розкрити зміст поняття "ціна гри".
11. Розкрити зміст поняття "змішана стратегія".
12. Розкрити зміст поняття "чиста стратегія".
13. Навести і пояснити принцип прийняття рішень на підставі критерію Лапласа.
14. Навести і пояснити принцип прийняття рішень на підставі критерію Вальда.
15. Навести і пояснити принцип прийняття рішень на підставі критерію Севіджа.
16. Навести і пояснити принцип прийняття рішень на підставі критерію Гурвіца.
17. Розкрити зміст поняття "геоінформаційна система" і "геоінформаційна технологія".
18. Провести аналіз можливості застосування ГІС-технологій у процесі прийняття управлінських рішень про підприємства з територіально розподіленими ресурсами.
19. Розкрити зміст поняття "буферна зона".
20. Розкрити зміст поняття "полігональний об'єкт", пояснити можливість використання такого об'єкта під час прийняття рішень.
21. Розкрити зміст поняття "система підтримки прийняття рішень (СППР)".
22. Навести і пояснити основні компоненти СППР.
23. Пояснити особливості збереження даних в СППР.
24. Пояснити відмінності між частинами транзакційної та аналітичної бази даних.

5. Рекомендована література

5.1. Основна

1. Горюнов Ю. Ю. Теория и методы принятия решений / Ю. Ю. Горюнов. – Ростов : РГУИТП, 2009. – 50 с.
2. Лабоцкий В. В. Управление знаниями: технологии, методы и средства представления, извлечения и измерения знаний / В. В. Лабоцкий. – Минск : БГЭУ, 2006. – 320 с.
3. Литвак Б. Г. Разработка управленческого решения / Б. Г. Литвак. – Москва : Изд. "Дело", 2004 г. – 392 с.

4. Матиас Нельке. Учимся принимать решения. Быстро, точно, правильно / Нельке Матиас. – Москва : ОМЕГА-Л, 2007. – 127 с.

5. Методи та моделі розроблення комп'ютерних систем і мереж : монографія / В. С. Пономаренко, С. В. Мінухін, С. В. Кавун та ін. ; за заг. ред. докт. екон. наук, проф. В. С. Пономаренка. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2008. – 316 с.

6. Ногин В. Д. Принятие решений при многих критериях : учебно-метод. пособ. / В. Д. Ногин. – Санкт-Петербург : Изд. "ЮТАС", 2007. – 104 с.

7. Павленко Л. А. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Геоінформаційні системи" для студентів спеціальності "Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг" усіх форм навчання / Л. А. Павленко – Харків : Вид. ХНЕУ, 2008. – 48 с.

8. Павленко Л. А. Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи з початкової дисципліни "Методи та системи підтримки прийняття рішень в управлінні еколого-економічними процесами промислових підприємств" для студентів спеціальності 8.080407 усіх форм навчання / Л. А. Павленко. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. – 36 с.

9. Павленко Л. А. Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи з початкової дисципліни "Проектування розподілених систем моніторингу" для студентів спеціальності 8.080407 "Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг" денної форми навчання / Л. А. Павленко. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. – 60 с.

10. Павленко Л. А. Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи з початкової дисципліни "Системи обробки еколого-економічної інформації" для студентів спеціальності 7.080407 усіх форм навчання / Л. А. Павленко. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2007. – 64 с.

11. Пономаренко В. С. Методи та системи підтримки прийняття рішень в управлінні еколого-економічними процесами підприємств для студентів спеціальності 8.05010105 "Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг" : навч. посіб. / укл. В. С. Пономаренко, Л. А. Павленко, О. М. Беседовський та ін. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2012. – 272 с.

12. Терелянский П. В. Системы поддержки принятия решений. Опыт проектирования : монография / П. В. Терелянский. – Волгоград : ВолгГТУ, 2009. – 127 с.

5.2. Додаткова

13. Анісімова О. Неефективні управлінські рішення / О. Анісімова // Фінансовий контроль. – 2011. – № 10. – С. 34–35.

14. Воронкова А. Е. Управлінські рішення у забезпеченні конкурентоспроможності підприємства: організаційний аспект : монографія / А. Е. Воронкова ; Східноукр. нац. ун-т ім. Володимира Даля. – Харків : ВД "ІНЖЕК", 2008. – 511 с.

15. Воротіна Л. І. Раціональні управлінські рішення як ресурс підвищення ефективності операційної діяльності підприємства / Л. І. Воротіна // Актуальні проблеми економіки. – 2012. – № 10. – С. 90–94.

16. Грешилов А. А. Математические методы принятия решений : учеб. пособ. для вузов / А. А. Грешилов. – Москва : Изд. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. – 584 с.

17. Івченко І. Ю. Моделювання економічних ризиків і ризикових ситуацій : навч. посіб. / І. Ю. Івченко. – Київ : Центр учбової літератури, 2007. – 344 с.

18. Ковальчук Н. П. Економічні ризики: класифікація, принципи і способи оцінювання / Н. П. Ковальчук // Актуальні проблеми економіки. – 2011. – № 10. – С. 31–37.

19. Козлов В. Н. Системный анализ, оптимизация и принятия решений : учеб. пособ. / В. Н. Козлов. – Москва : Проспект, 2010. – 176 с.

20. Кречотун С. А. Обґрунтування господарських рішень у малому бізнесі / С. А. Кречотун // Економіка розвитку. – 2012. – № 3 (63). – С. 28–31.

21. Лук'янова В. В. Економічний ризик : навч. посіб. / В. В. Лук'янова, Т. В. Головач. – Київ : Академвидав, 2007. – 464 с.

22. Маргасова В. Г. Фінансові ризики функціонування системи менеджменту акціонерних товариств / В. Г. Маргасова // Актуальні проблеми економіки. – 2010. – № 1. – С. 136–142.

23. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування : підручник / В. М. Геєць, Т. С. Клебанова, О. І. Черняк та ін. – 2-ге вид., випр. – Харків : ВД "ІНЖЕК", 2008. – 396 с.

24. Тарасенко С. В. Ризики інвестиційної привабливості : монографія / С. В. Тарасенко. – Львів : Манускрипт, 2011. – 246 с.

25. Шапкин А. С. Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – 7-е изд. – Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2009. – 544 с.

5.3. Інформаційні ресурси

26. Авдулов П. В. Введение в теорию принятия решений [Электронный ресурс] / П. В. Авдулов. – Режим доступа : http://www.sociolog.in.ua/view_book.php&id=1687.

27. Акофф Р. Искусство решения проблем [Электронный ресурс] / Р. Акофф. – Режим доступа : <http://www.twirpx.com/file/8685>.

28. Газета ARCREVIEW [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.dataplus.ru/WIN/index.htm>.

29. Горский П. Методы принятия решений [Электронный ресурс] / П. Горский. – Режим доступа : http://www.cfin.ru/management/decision_science1.shtml.

30. Демьянов В. Ф. Введение в минимакс [Электронный ресурс] / В. Ф. Демьянов, В. Н. Малоземов. – Режим доступа : <http://www.twirpx.com/files/mathematics/solutions>.

31. ИМПЕРАТОР 3.1. ЗАО НИЦММИНТ НЕЙРОСПЛАВ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.neirosplav.com.

32. Картографический интернет-форум компании [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://webforum.rbc.ru>.

33. Катренко А. В. Теорія прийняття рішень [Електронний ресурс] / А. В. Катренко, В. В. Пасічник. – Режим доступу : <http://vlp.com.ua/node/7110>.

34. Офіційний сайт корпорації MapInfo. – Режим доступу : <http://www.mapinfo.com>.

35. Пономаренко В. С. Методи та системи підтримки прийняття рішень в управлінні еколого-економічними процесами підприємств. [Електронний навчальний посібник] / укл. В. С. Пономаренко, Л. А. Павленко, Ю. І. Скорін та ін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 416 с.

36. Руководство по ArcGIS (ArcGIS book). Web-сайт СП "Дата+", представляющего на российском рынке семейство ГИС ESRI и др. фирм: ArcView, Arc/Info, Erdas Imagine. – Режим доступа : <http://www.dataplus.ru>.

37. Самостоятельная работа студентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/3495098/>.

38. Силласте Г. Г. Самостоятельная работа студентов: методические рекомендации / Г. Г. Силласте [Электронный ресурс] : https://docviewer.yandex.ua/?url=http%3A%2F%2Fmaggush.ru%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fmetod.rekom_sam.rab_dlya_studentov.pdf&name=metod.rekom_sam.rab_dlya_studentov.pdf&lang=ru&c=583593fd0dce&page=3.

39. Системи підтримки прийняття рішень [Електронний ресурс] : <http://dssresources.com>.

40. Сорина Г. В. Принятие решений как интеллектуальная деятельность / Г. В. Сорина. – Москва : "Канон +", "Реабилитация", 2009. – 272 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.twirpx.com/files/mathematics/-solutions-/?show=recent>.

41. Юдин Д. Б. Вычислительные методы теории принятия решений / Д. Б. Юдин [Электронный ресурс] . – Режим доступа : <http://arhivknig.com/obrazovanie/37474-judin-d.b.-vychislitelnye-metody-teorii.html>.

5.4. Методичне забезпечення

42. Скорін Ю. І. Робоча програма навчальної дисципліни "Прийняття рішень засобами ПС" для студентів за напрямом підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки" усіх форм навчання / Ю. І. Скорін. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2012. – 48 с.

Зміст

Вступ.....	3
1. Методичні рекомендації щодо підготовки до лекційних занять, роботи з рекомендованою літературою.....	6
2. Методичні рекомендації щодо підготовки до виконання практичних завдань	7
2.1. Перелік тем есе.....	9
2.2. Перелік індивідуальних завдань	12
3. Методичні рекомендації щодо підготовки до поточного тестового контролю (контрольної роботи).....	27
3.1. Перелік питань тесту.....	31
4. Контрольні запитання для самодіагностики	38
5. Рекомендована література.....	42
5.1. Основна	42
5.2. Додаткова	44
5.3. Інформаційні ресурси.....	45
5.4. Методичне забезпечення	46

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЗАСОБАМИ ГІС

**Методичні рекомендації
до самостійної роботи студентів спеціальності
122 "Комп'ютерні та інформаційні технології"
першого (бакалаврського) рівня**

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Укладач **Скорін** Юрій Іванович

Відповідальний за видання *О. Г. Руденко*

Редактор *К. Л. Бикова*

Коректор *Т. А. Маркова*

План 2017 р. Поз. № 216 ЕВ. Обсяг 48 с.

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
ДК № 4853 від 20.02.2015 р*