

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до СРС по вивченню дисципліни  
**„Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України ”**  
і виконанню контрольної роботи  
для студентів IV курсу заочного факультету

Спеціальність – „Агrometeorologia”

Напрямок – „Гідрометеорологія”

Міністерство науки і освіти України  
Одеський державний екологічний університет

Методичні вказівки  
до СРС по вивченню дисципліни „Економіка гідрометеорологічного  
забезпечення господарства України ” і виконанню контрольної роботи  
для студентів IV курсу заочного факультету  
Спеціальність – „Агromетеорологія”  
Напряом – „Гідрометеорологія”

"Затверджено"  
на засіданні кафедри агromетеорології  
та агromетеорологічних прогнозів  
Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2009 р.  
Зав. кафедри \_\_\_\_\_ А. М. Польовий

"Затверджено"  
на засіданні робочої групи  
„Заочна та післядипломна освіта”  
Голова групи \_\_\_\_\_ С. М. Степаненко

Узгоджено  
Декан з/ф \_\_\_\_\_ О.В. Волошина

Міністерство науки і освіти України  
Одеський державний екологічний університет

Методичні вказівки  
до СРС по вивченню дисципліни **„Економіка гідрометеорологічного  
забезпечення господарства України ”** і виконанню контрольної роботи  
для студентів IV курсу заочного факультету  
Спеціальність – „Агromетеорологія”  
Напряом – „Гідрометеорологія”

„Затверджено”  
на засіданні робочої групи  
„Заочна та післядипломна освіта”

Методичні вказівки до СРС по вивченню дисципліни „Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України” і виконанню контрольної роботи для студентів IV курсу заочного факультету спеціальності „Агromетеорологія”. // Укладач: к.г.н., доц. Свидерська С.М. Одеса, ОДЕКУ, 2009 р., с. 35, укр. мовою.

Методичні вказівки  
до СРС по вивченню дисципліни **"Економіка гідрометеорологічного  
забезпечення господарства України"** і виконанню контрольної роботи

для студентів IV курсу заочного факультету

Напрямок підготовки "Гідрометеорологія"  
Спеціальність "Агromетеорологія"

Укладач: к.г.н., доцент Свидерська С.М.

Підп. до друку                      Формат 60x84/16    Папір офс.  
Умовн. друк. арк.                      Тираж                      Зам. №  
Надруковано з готового оригінал-макета

---

Одеський державний екологічний університет  
65016, Одеса, вул. Львівська, 15

---

# 1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

## 1.1 Передмова

Дисципліна "Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України" належить до циклу дисциплін професійно-практичної підготовки напряму підготовки Гідрометеорологія, спеціальність - 7.070604 «Агрометеорологія».

Основна мета дисципліни "Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України" - дати уяву про сучасну гідрометеорологічну інформаційну мережу, гідрометеорологічну інформацію і методи її отримання, класифікацію та специфіку споживачів гідрометеорологічної інформації, форми та методи гідрометеорологічного забезпечення різних галузей господарства України, методи оцінки якості та економічної ефективності гідрометеорологічної інформації.

Основні положення дисципліни базуються на знаннях, здобутих в результаті вивчення математики, теорії ймовірностей, обчислювальних методів, загальної та синоптичної метеорології, кліматології, агрометеорології та агрокліматології. Отримані знання будуть використовуватися при вивченні такої дисципліни, як "Методи дослідження в агрометеорології", при виконанні дипломного проекту, науково-дослідної роботи.

Дисципліна "Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України" вивчається на заочному факультеті на четвертому курсі. Вивчення дисципліни складається з оглядових лекцій, самостійного вивчення теоретичного курсу, виконання контрольної роботи, виконання практичних робіт та підсумкового контролю. З дисципліни " Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України" студенти заочного факультету складають залік.

Загальний обсяг часу на вивчення дисципліни визначається ОПП та ОКХ підготовки спеціалістів - агрометеорологів.

При заочному навчанні самостійна робота студентів зі спеціальною літературою є основним видом занять. Успішне рішення питань, пов'язаних із самостійною роботою студентів, в значній мірі визначається методичними розробками по її організації та контролю. Мета даних методичних вказівок полягає в наданні допомоги студентам заочної форми навчання при самостійному вивченні дисципліни "Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України". В них надається перелік тем теоретичного курсу та практичних робіт. До кожної теми надається перелік основних питань до вивчення, навчальної літератури і контрольні запитання для перевірки якості засвоєння матеріалу.

## 1.2 Зміст дисципліни “Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України”

### 1.2.1 Теоретична частина

№	Найменування теми, її зміст
1	<p style="text-align: center;"><b>Вступ</b></p> <p>Мета та задачі гідрометеорологічного забезпечення галузей господарства. Зв'язок дисципліни з іншими науками. Роль дисципліни у формуванні спеціаліста-агromетеоролога.</p>
2	<p style="text-align: center;"><b>Тема 1. Загальна характеристика гідрометеорологічного забезпечення галузей господарства</b></p> <p>Основні задачі гідрометеорологічного забезпечення. Галузі застосування гідрометеорологічної інформації. Гідрометеорологічна інформаційна мережа. Класифікація гідрометеорологічної інформації. Класифікація споживачів гідрометеорологічної інформації. Гідрометеорологічне забезпечення сільського господарства. Основні види гідрометеорологічних матеріалів: інформація про поточні гідрометеорологічні умови, режимна агрокліматична інформація, прогнози погоди різної завчасності, попередження про стихійні та небезпечні для господарств явища.</p>
3	<p style="text-align: center;"><b>Тема 2. Агromетеорологічне обслуговування рослинництва</b></p> <p>Зміст та основні форми агromетеорологічного обслуговування інформацією (щоденний агromетеорологічний бюлетень, агromетеорологічні особливості тижня, декадний агromетеорологічний бюлетень, агromетеорологічні прогнози, довідки про агromетеорологічні умови за місяць, довідники "Агрокліматичні ресурси", щорічники, атласи. Карти, рекомендації, огляди (вітрини погоди), світлові табло. Особливості гідрометеорологічного обслуговування різних галузей агропромислового комплексу (зернове господарство, технічні культури, плідівництво та виноградарство). Особливості гідрометеорологічного обслуговування різних галузей агропромислового комплексу в різні сезони року.</p>

4	<p style="text-align: center;"><b>Тема 3. Агрометеорологічне обслуговування пасовищного тваринництва</b></p> <p>Вимоги, які ставляться до агрометеорологічного обслуговування пасовищного тваринництва. Види та форми оперативного агрометеорологічного обслуговування. Природна пасовищна рослинність як кормова база пасовищного тваринництва. Агрометеорологічні умови формування пасовищної рослинності в основних ґрунтово - кліматичних зонах. Специфіка агрометеорологічних спостережень на пасовищах. Методи оцінки та прогнозу агрометеорологічних умов росту основних пасовищних рослин та формування врожайності різних типів пасовищ в період літнього та зимового випасу.</p>
5	<p style="text-align: center;"><b>Тема 4. Оцінка економічної ефективності гідрометеорологічного обслуговування</b></p> <p>Характеристика критеріїв оцінки якості прогностичної гідрометеорологічної інформації. Поняття про точність та надійність прогнозів. Поняття про фактичну та потенційну ефективність гідрометеорологічної інформації. Принципи та етапи розробки математичних метеоролого-економічних моделей та їх головна мета. Поняття стратегії споживачів гідрометеорологічної інформації та її види. Функції корисності як цільова функція моделі та форми їх подання. Функції втрати корисності або збитків, платіжна функція. Метеорологічні втрати та їх розрахунок. Критерії та підходи до вибору оптимальних стратегій (мінімаксний, максимінний та байєсовський підходи). Алгоритм вибору оптимальних стратегій. Поняття інтегральних економічних оцінок, їх використання при порівнюванні різних стратегій. Оцінка економічної ефективності від використання агрометеорологічної інформації в сільському господарстві.</p>

### 1.2.2 Практична частина

№	Теми практичних занять
1	Розрахунок показників якості гідрометеорологічних прогнозів.
2	Вибір оптимальних стратегій прийняття господарських рішень.



### 1.3 Перелік навчальної літератури

#### Основна

1. Ляшенко Г.В. Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України. Конспект лекцій. – Одеса, 2005. – 86 с.

#### Додаткова

1. Борисенков Е.П., Русин Н.П., Гандин Л.С. и др. Общие принципы оценки экономической эффективности использования гидрометеорологической информации в народном хозяйстве. В кн.: Гидрометеорология и народное хозяйство. - М.: Гидрометеоздат, 1976. – С.5-15.
2. Жуковский Е.Е. Метеорологическая информация и экономические решения. - Л.: Гидрометеоздат, 1981.
3. Жуковский Е.Е., Чудновский А.Ф. Методы оптимального использования метеорологической информации при принятии решений. - Л.: Гидрометеоздат, 1978.
4. Дмитренко В.П. Матеріали наради-семінару “Обмін досвідом гідрометеорологічного забезпечення сільськогосподарського виробництва України в сучасних умовах”. – Київ: Укр. НДГМІ, 2001. –158 с.
5. Монокрович Э.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. -Л.: Гидрометеоздат, 1980.
6. Монокрович Э.И., Федосеев А.П. Методическое указание по оценке экономического эффекта от использования гидрометеорологической информации в сельскохозяйственном производстве. - М.: Гидрометеоздат, 1981.
7. Просвиркина А.Г. Новая проблема современной агрометеорологии. - Обнинск: Труды ВНИИСХМ, вып. 31, 1998. – С.120-127.
8. Просвиркина А.Г., Иванова А.И. Метод оценки конкурентоспособности агрометинформации // Новые тенденции в гидрометеорологии. Вып. 1. – М., 1995. – С.62-70.
9. Руководство по агрометеорологическим прогнозам. Т.2. - Л.: Гидрометеоздат, 1984.
10. Руководство по оперативному гидрометеорологическому обеспечению народнохозяйственных организаций. - М.: Гидрометеоздат, 1962.
11. Хандожко Л.А. Метеорологическое обеспечение народного хозяйства. – Л.: Гидрометеоздат, 1981. – 232 с.

12. Хандожко Л.А. Практикум по экономике метеорологического обеспечения народного хозяйства. – Л.: Гидрометеиздат, 1993. – 312 с.

13. Учет экономической эффективности отдельных видов агрометеорологического обслуживания сельского хозяйства. - М.: Гидрометеиздат, 1972.

### Перелік методичних вказівок до практичних завдань

1. Ляшенко Г.В. Збірник методичних вказівок з дисципліни "Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України" до виконання практичних робіт. – Одеса, 1998. – 49 с.

2. Ляшенко Г.В., Вольвач О.В. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни "Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України" студентів IV курсу спеціальності "Агрометеорологія" напрямку підготовки "Гідрометеорологія". – Одеса, 2004. – 16 с.

3. Хандожко Л.А. Методика оценки экономического эффекта прогноза весенних заморозков. – М.: Гидрометеиздат, 1989. – 13 с.

## **1.4 Перелік знань та вмінь студента**

Після вивчення дисципліни студенти повинні

### **Знати:**

- задачі агрометеорологічного обслуговування;
- структуру гідрометеорологічної мережі;
- види гідрометеорологічної інформації;
- класифікації споживачів гідрометеорологічної інформації;
- форми та методи гідрометеорологічного обслуговування галузей господарства;
- специфіку гідрометеорологічного забезпечення галузей агропромислового комплексу в різних природно - кліматичних зонах;
- методи оцінки якості гідрометеорологічної інформації;
- види економічної ефективності гідрометеорологічної інформації та методи розрахунку економічного ефекту від використання гідрометеорологічної інформації;

### **Вміти:**

- відрізняти види гідрометеорологічної інформації для різних природних зон і її потенційних споживачів;
- виконувати аналіз поточних гідрометеорологічних умов;
- давати вірну оцінку гідрометеорологічним умовам за їх впливом на різні галузі господарства і сільськогосподарські об'єкти;
- проводити розрахунки якості гідрометеорологічної інформації;
- виконувати розрахунки економічного ефекту від використання гідрометеорологічної інформації;

## **1.5 Організація навчального процесу студента**

Вивчення дисципліни "Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України" для студентів заочної форми навчання складається з установчих лекцій на початку вивчення, практичних занять та самостійної роботи студента по засвоєнню теоретичного курсу і виконанню контрольної роботи (див. п. 2.2).

Контроль самостійної роботи студента заочної форми навчання здійснюється шляхом перевірки контрольної роботи, яка надсилається студентом у встановлені деканатом строки (див. п. 2.2.1 та п. 3.2.1), виконання практичних робіт на практичних заняттях та заходів підсумкового контролю, що передбачені навчальним планом (див. п. 3.1 та п. 3.2).

## **2. ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА**

### **2.1. Рекомендації по вивченню теоретичного матеріалу**

#### 2.1.1. Загальні поради

Рекомендується наступний порядок вивчення дисципліни:

- зміст кожної теми курсу вивчається за допомогою наведеного у п. 1.3 переліку навчальної та методичної літератури (як основне джерело слід використовувати конспект лекцій Г.В.Ляшенко у списку літератури під номером 3; як додаткову літературу можна порадити решту списку, а також іншу навчальну літературу);
- після засвоєння змісту кожної теми курсу треба відповісти на "Запитання для самоперевірки", що наведені у даних методичних вказівках наприкінці кожної теми;

– контрольна робота виконується згідно з наведеним алгоритмом (п. 2.2);

– якщо виникли питання при вивченні теоретичного матеріалу або при виконанні контрольної роботи, то потрібно звернутись до викладача, який читав установчі лекції.

### 2.1.2 Рекомендації до вивчення 1-ої теми «Загальна характеристика гідрометеорологічного забезпечення галузей господарства»

Перша тема (вступ і розділ 1 із [3]) формує у студентів уявлення про задачі гідрометеорологічного забезпечення господарств, вимоги до гідрометеорологічної інформації та гідрометеорологічного забезпечення її споживачів.

При вивченні першої теми необхідно звернути увагу на такі базові знання та вміння:

- поняття про гідрометеорологічне забезпечення ( вступ, п.1.1 із [3]);
- галузі застосування гідрометеорологічної інформації (п.1.2 із [3]);
- критерії оцінки впливу погодно - кліматичних умов в різних галузях господарства (п.1.2 із [3]);
- структура гідрометеорологічної мережі (п.1.3 із [3]);
- класифікація гідрометеорологічної інформації: типи, класи (п.1.3 із [3]);
- форми забезпечення сільського господарства метеорологічною інформацією (п.1.4 із [3]);

Засвоєння цих базових знань дає можливість отримати оцінку “задовільно” на підсумковій атестації.

Перевірка якості засвоєних знань та вмінь при вивченні першої теми здійснюється за допомогою наведених нижче запитань для самоперевірки.

1.Охарактеризувати предмет, зміст та задачі гідрометеорологічного забезпечення господарства України.

2.Назвати типи, класи і види гідрометеорологічної інформації, форми її представлення та вимоги до неї.

3. Описати структуру гідрометеорологічної інформаційної мережі.

4.Дати характеристику та критерії класифікації споживачів гідрометеорологічної інформації.

5.Поняття про двосторонній зв'язок в гідрометеорологічному забезпеченні господарств.

6. Охарактеризувати види метеорологічної інформації для забезпечення сільського господарства.

### 2.1.3 Рекомендації до вивчення 2-ої теми «Агrometeorологічне обслуговування сільського господарства»

В другій темі ([3], розділ 2) викладаються особливості агrometeorологічного обслуговування такої галузі сільськогосподарського виробництва як рослинництво; характеризуються види гідrometeorологічної інформації взагалі, а також детально такі, які можуть використовуватися на різних рівнях прийняття господарських рішень у цій галузі.

При вивченні другої теми необхідно звернути увагу на такі базові знання та вміння:

- специфіка сільськогосподарського виробництва – сезонний характер, значні площі (п.2.1 із [3]);
- поняття про рівні прийняття господарських рішень: розробка довготермінових проектів, планування комплексу агротехнічних заходів на поточний рік, оперативне керівництво технологічним процесом (п.2.1 із [3]);
- основні форми агrometeorологічного забезпечення: агrometeorологічна і агрокліматична інформація, агrometeorологічні прогнози, попередження про небезпечні агrometeorологічні явища (заморозки, посухи, суховії, відлиги тощо) (п.2.1 із [3]).
- особливості складання агrometeorологічних прогнозів (п.2.2 із [3]).

Перевірка якості засвоєних знань та вмінь при вивченні другої теми здійснюється за допомогою наведених нижче запитань для самоперевірки.

1. Охарактеризувати специфіку сільськогосподарського виробництва.
2. Описати основні рівні прийняття господарських рішень в сільськогосподарському виробництві і необхідні види гідrometeorологічної інформації.
3. Назвати види агrometeorологічної інформації та форми її представлення.
4. Дати загальну характеристику попередженням про небезпечні агrometeorологічні явища як виду агrometeorологічної інформації..
5. Назвати основні агrometeorологічні прогнози.
6. Охарактеризувати особливості складання агrometeorологічних прогнозів.

#### 2.1.4 Рекомендації до вивчення 3-ої теми «Мета та задачі агрометеорологічного обслуговування пасовищного тваринництва»

В третій темі (розділ 3 із [3]) викладаються питання агрометеорологічного забезпечення пасовищного тваринництва: види та форми оперативного агрометеорологічного забезпечення, загальна характеристика природної рослинності як кормової бази для тваринництва та методи оцінки і прогнозу агрометеорологічних умов росту рослинності в різних природно-кліматичних зонах

При вивченні третьої теми необхідно звернути увагу на такі базові знання та вміння:

- знати особливості відгінно-пасовищного тваринництва як галузі сільськогосподарського виробництва (розділ 3 із [3]);
- поняття про прямий та опосередкований вплив гідрометеорологічних умов на стан тваринництва (п.3.1 із [3]);
- види та форми оперативного агрометеорологічного забезпечення галузі (п. 3.1 із [3]);
- основні види пасовищної рослинності в різних природно-кліматичних зонах (п.3.2 із [3]);
- агрометеорологічні умови росту та перезимівлі пасовищної рослинності (п.3.3 із [3]);

Перевірка якості засвоєних знань та вмінь при вивченні третьої теми здійснюється за допомогою наведених нижче запитань для самоперевірки.

1. Дати визначення відгінно-пасовищного тваринництва. Назвати основні регіони його поширення, зокрема в Україні.

2. Як погодні умови впливають на відгінно-пасовищне тваринництво.

3. Охарактеризувати особливості агрометеорологічного забезпечення пасовищного тваринництва. Види і форми агрометеорологічної інформації.

4. Назвати типи пасовищної рослинності. Описати особливості агрометеорологічних умов росту пасовищної рослинності в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

5. Дати агрокліматичну характеристику природних зон за умовами та часом формування максимальної продуктивності лучної та пасовищної рослинності.

6. Назвати групи пасовищної рослинності за ступенем відростання отави.

7. За якими критеріями виділяють для пасовищної рослинності ступінь сприятливості погодних умов по сезонах року?

8. Охарактеризувати види агрометеорологічних прогнозів для пасовищного тваринництва

### 2.1.5 Рекомендації до вивчення 4-ої теми «Оцінка економічної ефективності гідрометеорологічного обслуговування»

В четвертій темі (розділ 4 із [3]) викладаються загальні принципи оцінки економічної ефективності гідрометеорологічної інформації. Розглядаються поняття фактичної та потенційної ефективності, стратегії споживачів гідрометеорологічної інформації, економічні оцінки вибору оптимальних стратегій та їх порівняльна ефективність. Описується метеоролого-економічна модель розрахунку потенційної ефективності, наводяться підходи до розрахунку економічного ефекту від використання гідрометеорологічної інформації в сільському господарстві.

При вивченні четвертої теми необхідно звернути увагу на такі базові знання та вміння:

- поняття фактичної і потенційної економічної ефективності гідрометеорологічної інформації (п.4.1 і 4.3 із [3]);
- знати і вміти розраховувати критерії оцінки якості прогностичної гідрометеорологічної інформації (п.4.2 із [3]);
- принципи та етапи розробки метеоролого-економічних моделей (п.4.4 із [3]);
- поняття стратегії споживачів гідрометеорологічної інформації, чисті та змішані стратегії (п.4.5 із [3]);
- поняття функції корисності і “метеорологічних втрат”, загальні форми їх представлення (п.4.6 із [3]);
- вміти представляти функцію корисності в матричній формі (загальну та альтернативну схеми), а також альтернативну схему “витрати-збиток” в загальному і нормованому вигляді (п.4.6 із [3]);
- знати критерії та підходи до вибору оптимальних стратегій споживачів гідрометеорологічної інформації, критерії мінімаксу, максимуму, байесовський; вміти виконувати розрахунки цих критеріїв (п.4.7 із [3]);
- економічні оцінки вибору оптимальних стратегій, порівняльна ефективність різних стратегій (п.4.8 із [3]);
- вміти виконувати розрахунки для обґрунтування вимог до альтернативних прогнозів за їх економічними оцінками (п.4.9 із [3]);
- підходи до оцінки економічної ефективності гідрометеорологічної інформації в сільському господарстві (п.4.10 із [3]);

Перевірка якості засвоєних знань та вмінь при вивченні четвертої теми здійснюється за допомогою наведених нижче запитань для самоперевірки.

1. Пояснити різницю фактичного і потенційного економічного ефекту та особливості їх розрахунку.
2. Дати загальну характеристику агрометеорологічній інформації в залежності від рівню задач її споживачів: проектування та перспективного планування об'єктів сільськогосподарського виробництва, керівництва технологічними процесами в сільськогосподарському виробництві та на рівні планування комплексу агротехнічних заходів на вегетаційний період.
3. Дати загальну характеристику альтернативним і багатофазовим гідрометеорологічним прогнозам.
4. Описати структуру метеоролого-економічних моделей та етапи розрахунку економічного ефекту від гідрометеорологічної інформації.
5. Поняття стратегії споживачів гідрометеорологічної інформації. Чисті та змішані стратегії.
6. Що таке функція корисності та форми її представлення в метеоролого-економічних моделях?
7. Описати підходи і критерії до вибору оптимальних стратегій споживачами гідрометеорологічної інформації.
8. Назвати критерії оцінки успішності (якості) прогностичної гідрометеорологічної інформації. Зв'язок між якістю і ефективністю гідрометеорологічної інформації.
9. Описати економічні оцінки, які використовуються для вибору оптимальних стратегій. Їх зв'язок з функцією корисності.

## **2.2 Повчання по виконанню практичних робіт**

### **2.2.1 Рекомендації до виконання практичної роботи № 1**

Тема: “Розрахунок показників якості гідрометеорологічних прогнозів (п.4.2 із [3]).

Відомо більше 20 критеріїв оцінки точності або якості прогнозів. Найбільш поширеними із них є повна справджуваність ( $\eta$ ), критерій Багрова ( $H$ ), критерій Обухова –  $Q'$  і близький до нього  $Q$ , коефіцієнт кореляції або асоціації ознак  $R$  [1, 6, 7, 8].

Для розрахунку критеріїв якості прогнозів необхідно скласти матрицю стикання. Звичайно, число текстів прогнозу ( $q$ ) дорівнює числу фаз погоди  $m$ . Такі прогнози називаються “прогнозами з жорстким регламентом.  $q$  і  $m$  може бути будь-яку число, проте частіше воно дорівнює 2 – випадок альтернативних прогнозів. Матриця стикання для них має такий вигляд (табл.2.1):



Таблиця 2.1 – Матриця стикання вигляду “погода-прогноз”

$Pq$	$\Pi_1$	$\Pi_2$	$\Sigma$
$Fm$			
$F_1$	$p_{11}$	$p_{12}$	$P_1$
$F_2$	$p_{21}$	$p_{22}$	$P_2$
$\Sigma$	$P_1^*$	$P_2^*$	$I$

де  $F_1$  – здійснення деякого явища;  $F_2$  - його відсутність;  $\Pi_1$  - текст прогнозу “явище очікується”;  $\Pi_2$  - текст “явище не очікується”;  $P_{11}$  - ймовірність того, що прогноз був  $\Pi_1$  і явище спостерігалось;  $P_{12}$  - ймовірність того, що прогноз був  $\Pi_2$  і явище спостерігалось і т.д.

Іноді, замість ймовірності  $P_{ij}$  дають числа  $n_{ij}$  - загальні випадки з  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $\Pi_1$ ,  $\Pi_2$ . Але різниці немає, оскільки

$$P_{ij} = \frac{n_{ij}}{n_0} \quad (2.1)$$

Найпростішим критерієм успішності є так називаєма повна справджуваність, яка розраховується за формулою (2.2) і характеризує загальну частину вірних прогнозів:

$$\eta = P_{11} + P_{22} \quad (2.2)$$

Критерій Багрова –  $H$

$$H = \frac{\eta - \eta_0}{1 - \eta_0} \quad (2.3)$$

де  $\eta$  визначається за формулою (2.2), а  $\eta_0$  - за формулою (2.4):

$$\eta_0 = P_1 P_1^* + P_2 P_2^*, \quad (2.4)$$

$P_1, P_1^*, P_2, P_2^*$  розраховують за прикладом табл.2.1.

Тоді  $H$  визначають за формулою (2.5):

$$H = \frac{P_{11} + P_{22} - P_1 P_1^* - P_2 P_2^*}{1 - P_1 P_1^* - P_2 P_2^*} \quad (2.5)$$

Ці критерії змінюються від 0 до 1 ( $0 < H < 1$ ). Чим ближче їх значення до 1, тим вище вірогідність прогнозу.

Відомий критерій Обухова –  $Q'$ , який визначається за формулою (2.6):

$$Q' = 1 - P(\Pi_2 / F_1) - P(\Pi_1 / F_2), \quad (2.6)$$

де  $P(\Pi_2 / F_1)$  і  $P(\Pi_1 / F_2)$  - умовні ймовірності, які в свою чергу, визначаються за наступними формулами:

$$P(\Pi_2 / F_1) = P_{12} / P_1 \quad (2.7)$$

$$P(\Pi_1 / F_2) = P_{21} / P_2, \quad (2.8)$$

Цей критерій, як і попередній, змінюється в межах від 0 до 1 ( $0 < Q' < 1$ ). Але він враховує випадки невірних прогнозів.

Близький до попереднього  $Q$  – критерій, який визначається за формулою (2.9):

$$Q = P(F_1 / \Pi_1) - P(F_1 / \Pi_2) = P(F_1 / \Pi_1) + P(F_2 / \Pi_2), \quad (2.9)$$

де  $P(F_1 / \Pi_2) = P_{12} / P_2^*, \quad (2.10)$

Межі його коливання такі ж -  $0 < Q < 1$ .

Відомий також критерій - коефіцієнт кореляції або асоціації ознак:

$$R = \frac{P_{11} \cdot P_{22} - P_{12} \cdot P_{21}}{\sqrt{P_1 \cdot P_2 \cdot P_1^* \cdot P_2^*}}, \quad (2.11)$$

Поміж критеріями  $Q'$ ,  $Q$  та  $R$  існує тісний зв'язок, а саме:

$$R = \sqrt{Q' \cdot Q} \quad (2.12)$$

Порядок виконання роботи та вихідні дані представлені в методичних вказівках ( в переліку за номером [1]).

Контрольні запитання:

1. Назвати інформацію, яка необхідна для складання матриці стикання вигляду “погода-прогноз”.
2. Назвати елементи матриці стикання.
3. Описати критерії якості прогностичної інформації, вказати на перевагу та недоліки кожного.
4. В чому полягає різниця між  $P_1$  і  $P_1^*$ ,  $P_2$  і  $P_2^*$ .
5. Пояснити різницю між критерієм  $Q$  і  $Q'$ .
6. Дати короткий аналіз отриманим результатам

### 2.2.2 Рекомендації до виконання практичної роботи № 2

Тема “Вибір оптимальних стратегій прийняття господарських рішень” ( п.4.7 із [3]).

Вибір оптимальної стратегії – це вибір таких господарських дій або рішень при певній гідрометеорологічній ситуації, коли функція корисності має найбільше значення. Найбільш відомі критерії *мінімаксу* (*максиміну*) та *байєсовський* [1, 7, 8].

Мінімаксний критерій диктує таку оптимальну стратегію, коли максимальні втрати будуть мінімальними.

Нехай матриця має вигляд  $m \times n$  з елементами  $U_{ij} = U(F_i, d_j)$ . В кожному стовпці матриці знаходимо максимальне значення функції корисності  $U_{ij}^{\max} = \max_i U(F_i, d_j)$ . За аналізу  $U_1^{\max}$ ,  $U_2^{\max}$ ,  $U_j^{\max}$ ,  $U_n^{\max}$ , знаходимо мінімальне значення

$$U_{\min} = \min_j U_i^{\max} = \min_j \max_i U(F_i, d_j) \quad (2.13)$$

Якщо розглядати стратегії, пов’язані не з втратами, а спрямовані на отримання прибутку, то треба виконувати зворотню дію, тобто спочатку в кожному стовпці знаходити мінімальне значення функції, а потім вибирати максимальне значення:

$$U_{\max} = \max \min(F_i, d_j) \quad (2.14)$$

Мінімаксий критерій може бути сформульований і по відношенню до метеорологічних втрат. Сенс такого критерію оптимальної стратегії зводиться до обмеження ризику, обумовленого невідповідністю прийнятих господарських рішень і погодних умов. При цьому гарантується, що за будь-якої погоди метеорологічні втрати не перевищують деякої величини:

$$r \min = \min_j \max_i r(F_i, d_j), \quad (2.15)$$

де  $r(F_i, d_j)$ , як і раніше – елементи матриці метеорологічних втрат.

У викладених версіях принцип мінімаксу відбиває гранично обережну позицію, коли втрати вище певного рівня не допускаються. Для реалізації такої стратегії не треба ніякої інформації про повторюваність різних метеорологічних ситуацій. Можливі модифікації мінімаксий критеріїв, які накладають на дії споживачів менш жорсткі обмеження.

Припустимо (за тієї ж метеоролого-економічної моделі), що при завданні будь-якої стратегії  $S$ , споживачу метеорологічної інформації відома сукупність умовних ймовірностей  $P_s(d_j / F_i)$ . Вона показує, з якою частотою приймаються різні рішення  $d_j$  за здійснення певних метеорологічних умов  $F_i$ . В такому випадку легко підрахувати, які будуть середні (в статистичному сенсі) втрати  $U(F_i)$ . Вони для будь-якого  $F_i$  визначаються за формулою (2.16):

$$U(F_i) = \sum_{j=1}^n u(F_i, d_j) P_s(d_j / F_i) \quad (2.16)$$

Визначаємо величину  $U^{max}$  для усієї сукупності допустимих стратегій  $S$ .

Принцип оптимальності можна сформулювати таким чином: найкращою вважаємо стратегію, для якої максимальні очікувані втрати будуть мінімальними. Цей же принцип можна застосовувати і до метеорологічних втрат.

Треба відзначити, що:

- оптимальні стратегії, які задовольняють умови мінімаксу очікуваних втрат (або максимуму очікуваного прибутку) і мінімаксу очікуваних метеорологічних втрат не співпадають;
- оптимальні стратегії, які задовольняють умови мінімаксу і максимуму очікуваних результатів, як правило, належать до класу змішаних стратегій.

Але при застосуванні цих критеріїв є недолік, а саме: не враховується ймовірність тих або інших погодних явищ. Цей недолік долається при байєсовському підході.

Нехай метеоролого-економічна модель описується деякою функцією корисності  $U = U(F, d)$  і при завданні будь-якої стратегії відомо розподіл ймовірностей різних пар  $F_i$  і  $d_j$ . Для кожної стратегії  $S$  знаходимо середню (в статистичному сенсі) корисність:

$$U = M_S \{U(F, d)\}, \quad (2.17)$$

де  $M_S$  - оператор ймовірнісного осереднення (математичне чекання), тоді

$$U = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n U(F_i, d_j) \cdot P_S(F_i), \quad (2.18)$$

де  $P(F_i)$  – кліматична ймовірність фази погоди,  $P_S(F_i, d_j)$  – сумісні ймовірності різних комбінацій господарських рішень  $d_j$  і фактично здійснених погодних умов  $F_i$ ;  $u(F_i, d_j)$  - елементи вихідної матриці корисності. Цей вираз можна замінити на наступний:

$$U = \sum_{i=1}^m U(F_i) \cdot P(F_i), \quad (2.19)$$

де  $P(F_i)$  – кліматичні ймовірності фаз погоди  $F_i$ .

Розглянемо порядок визначення оптимальних стратегій на прикладі. Відомо, що ефективність ранніх весняних азотних підживлень обумовлюється умовами зволоження. Необхідно визначити оптимальні дози внесення азотних добрив ( $d_j$ ) за різної кількості опадів ( $F_i$ ). Нехай відомі середні прибавки врожаю озимих культур ( в т/га) як функція осінньо-зимових опадів і доз ранньовесняних азотних підживлень (Табл. 2.2)

Таблиця 2.2 – Матриця середніх прибавок врожаю озимих (т/га) [1]

$d_j$ , кг/га $F_i$ , мм	$d_1$ (20)	$d_2$ (30)	$d_3$ (40)	$d_4$ (60)	$d_5$ (80...90)	$P(F_i)$
260	0.09	0.09	0.10	0.11	0.08	10
310	0.09	0.28	0.35	0.38	0.32	20
410	0.22	0.30	0.36	0.46	0.53	70

Можна бачити, що при внесенні однієї і тієї ж дози внесення добрив прибавка врожаю тим більша, чим вище рівень вологозабезпеченості. Якщо, наприклад, вартість 1 т врожаю складає 118.6 грн, вартість добрив – 1.94 грн за 1 кг добрив, витрати на проведення підживлення - 0.16 грн на 1 га, то матрицю прибавок врожаю (табл.2.2 ) можна перетворити у відповідну платіжну матрицю або матрицю прибутку (табл.2.3). З неї видно, що в роки з недостатнім зволоженням ефективно внесення малих доз добрив – 20 кг на 1 га. В роки з середньою кількістю опадів (310 мм) дози підживлення можна збільшити до 40 кг, а за значної кількості опадів ефективні високі дози підживлення – 80-90 кг.

Таблиця 2.3 – Матриця прибутку від ранньовесняних азотних підживлення озимих [1]

$d_i$ , грн. / га $F_i$ , мм	$d_1$ (20)	$d_2$ (30)	$d_3$ (40)	$d_4$ (60)	$d_5$ (80...90)
260	6.6	4.7	3.9	1.3	-7.2
310	6.6	27.2	33.6	33.3	21.3
410	22.1	29.6	34.8	42.3	46.2

Визначимо середні прибутки, які відповідають різним дозам добрив. Якщо щорічну норму підживлення вважати рівною 20 кг на 1 га ( $S_1$ ), то при завданій в табл. 2.3 повторюваності різних градацій опадів ( $P(F_i) = 10, 20$  і  $70\%$ ) середній прибуток буде визначатися так:

$$U_1 = 6.6 \cdot 0.1 + 6.6 \cdot 0.2 + 22.1 \cdot 0.7 = 17.5 \text{ грн / га}$$

Аналогічні розрахунки виконують для  $S_2, S_3, S_4, S_5$ . Визначені середні прибутки будуть відповідно складати:  $U_2 = 26.6, U_3 = 31.5, U_4 = 36.4, U_5 = 35.9$  грн на 1 га. Найбільша величина -  $U_4 = 36.4$  грн на 1 га - відповідає нормі підживлення 60 кг на 1 га. Проте, треба відзначити, що доза добрив в 60 кг на 1 га, за оптимальної величини в середньому, не є оптимальною ні для однієї з градацій опадів.

Розглянемо приклад вибору оптимальної стратегії при визначенні норми висіву насіння ярого ячменю. Згідно із дослідними даними спостерігається тісний зв'язок між нормою висіву і умовами зволоження в період початок куціння – колосіння ярих культур. В табл. 2.4 представлено значення середніх врожаїв ячменю ( в т на 1 га) в залежності

від кількості опадів за червень. Із табл. видно, що при збільшенні кількості опадів в червні до 90 мм ефективно формувати загущені посіви – середні врожаї складають 4.56 т на 1 га – господарське рішення  $d_3 > 6$  млн. шт. на 1 га. Але за кількості опадів вище 90 мм оптимум норми висіву зменшується і складає 3...4 млн насіння – господарське рішення  $d_1$ .

Таблиця 2.4 – Матриця середніх врожаїв ярого ячменю за різної норми висіву і умов зволоження [1]

$d_j$ , млн шт. на 1 га $F_i$ , мм	$d_1$ 3...4	$d_2$ 5...6	$d_3$ >6	$P(F_i)$ , %
$\leq 25$	2.61	2.42	2.38	9
26...60	2.93	3.07	2.32	41
61...90	3.28	3.52	4.56	31
>90	4.74	4.43	4.19	19

З метою виявлення оптимальної стратегії за формулою (2.17) визначимо середній багаторічний врожай ячменю. За  $S_1, S_2, S_3$  (норма висіву відповідно 3...4, 5...6 і >6 млн штук насіння)  $U_1, U_2$  і  $U_3$  будуть відповідно складати:

$$U_1 = 2.61 \cdot 0.09 + 2.93 \cdot 0.41 + 3.28 \cdot 0.31 + 4.74 \cdot 0.19 = 3.35 \text{ т/га}$$

$$U_2 = 2.42 \cdot 0.09 + 3.07 \cdot 0.41 + 3.52 \cdot 0.31 + 4.43 \cdot 0.19 = 3.41 \text{ т/га}$$

$$U_3 = 2.38 \cdot 0.09 + 2.32 \cdot 0.41 + 4.56 \cdot 0.31 + 4.19 \cdot 0.19 = 3.37 \text{ т/га}$$

Таким чином, оптимальною є стратегія  $S_2$  з господарським рішенням  $d_2 = 5...6$  млн штук насіння на 1 га, що близько до прийнятих норм висіву для вказаної території.

Порядок виконання роботи:

1. Отримати у викладача вихідні дані по значенням  $d_j$  і  $F_i$ , для складання матриці корисності.
2. Виписати для даної території значення  $P(F_i)$  для кожного із  $F_i$ .

3. Виконати розрахунок середніх прибутків (втрат, метеорологічних втрат) за формулою 2.19 ( $U = \sum_{i=1}^m U(F_i) \cdot P(F_i)$ ).
4. Вибрати значення господарського рішення  $d_j$ , за якого прибуток буде максимальним (втрати прибутку або втрати взагалі - мінімальні).

Контрольні запитання.

1. Що являє собою стратегія споживача гідрометеорологічної інформації.
2. Охарактеризувати поняття “гідрометеорологічна інформація” та “господарські рішення” в конкретному випадку.
3. Як треба виконувати розрахунки середнього прибутку за підходом “мінімаксу (максіміну)” і “байєсовського”.
4. Що являє собою поняття оптимальної стратегії.
5. Як визначається оптимальна стратегія в данному випадку.
6. Дати короткий аналіз отриманих результатів.

## 2.3. Перелік завдань на контрольну роботу

### 2.3.1. Загальні поради по виконанню контрольної роботи:

1. За допомогою навчальної та методичної літератури, які наведена у попередній частині Методичних вказівок, та повчань, які сформульовані у п. 2.1 цих Методичних вказівок (дивись вище), необхідно вивчити зміст теоретичної частини кожної з 4-ти тем курсу. Самоперевірка засвоєння знань здійснюється за допомогою „**Запитань для самоперевірки**”, які наводяться наприкінці кожної теми.

2. Після засвоєння теоретичного матеріалу приступити до виконання контрольної роботи, яка включає завдання з 4-х тем курсу.

3. Надіслати виконану та оформлену за встановленими деканатом заочного факультету вимогами контрольну роботу до університету на перевірку та рецензію до контрольної дати, яка також установлюється деканатом.

У п. 2.3.2 наведені 10 варіантів контрольних завдань, які містять по 1-4 запитанням із кожної теми. Нульовий варіант виконують студенти, номер залікової книжки яких закінчується на “0”, перший – на “1”, другий варіант – на “2” і т.д., дев'ятий – на “9”.



### 2.3.2. Перелік завдань контрольної роботи (теоретична частина):

По **першій темі програми дисципліни** – відповідь на контрольні запитання згідно із номером варіанту

#### Варіант № 0

1. Охарактеризувати предмет та зміст дисципліни «Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України».
2. Типи гідрометеорологічної інформації.

#### Варіант № 1

1. Головні задачі гідрометеорологічного забезпечення господарства України.
2. Види первинної гідрометеорологічної інформації та форми її представлення.

#### Варіант № 2

1. Вимоги, які ставляться до гідрометеорологічної інформації.
2. Поняття про двосторонній зв'язок при гідрометеорологічному забезпеченні.

#### Варіант № 3

1. Поняття про структуру гідрометеорологічної інформаційної мережі.
2. Характеристика споживачів гідрометеорологічної інформації та їх класифікація.

#### Варіант №4

1. Види вторинної гідрометеорологічної інформації та форми її представлення.
2. Види методичних і стандартних гідрометеорологічних прогнозів та особливості їх складання.

### Варіант № 5

1. Класи гідрометеорологічної інформації.
2. Дати загальну характеристику гідрометеорологічним прогнозам.

### Варіант № 6

1. Поняття про «чутливість» та «можливість підстановки під гідрометеорологічні умови» як критерій класифікації споживачів гідрометеорологічної інформації.
2. Типи, види і класи гідрометеорологічної інформації.

### Варіант № 7

1. Дати загальну характеристику гідрометеорологічної інформації в залежності від рівня задач її споживачів
2. Вимоги, які ставляться до гідрометеорологічного забезпечення

### Варіант № 8

1. Характеристика ймовірносних й інерційних метеорологічних прогнозів.
2. Особливості гідрометеорологічного забезпечення сільського господарства.

### Варіант № 9

1. Розвиток напрямку гідрометеорологічного забезпечення господарства країни
2. Види гідрометеорологічних прогнозів за їх призначенням.

**По другій і третій темам програми дисципліни – відповідь на контрольні запитання згідно із номером варіанту.**

### Варіант № 0

1. Охарактеризувати прогнози небезпечних та особливо небезпечних явищ (НЯ, ОНЯ) для сільського господарства.

2. Дати визначення відгінно-пасовищного тваринництва. Назвати основні регіони його поширення.

#### Варіант № 1

1. Особливості гідрометеорологічного забезпечення сільського господарства.
2. Описати погодні умови, які впливають на відгінно-пасовищне тваринництво.

#### Варіант №2

1. Назвати види гідрометеорологічних прогнозів, особливо важливі для сільськогосподарського виробництва.
2. Охарактеризувати особливості агрометеорологічного забезпечення пасовищного тваринництва.

#### Варіант № 3

1. Особливості агрометеорологічних прогнозів та терміни їх завчасності.
2. Види і форми агрометеорологічної інформації для пасовищного тваринництва.

#### Варіант №4

1. Види агрометеорологічної інформації на рівні оперативного керівництва технологічними процесами в сільськогосподарському виробництві.
2. Назвати типи пасовищної рослинності.

#### Варіант № 5

1. Види агрометеорологічної інформації на рівні проектування та перспективного планування об'єктів сільськогосподарського виробництва.
2. Описати особливості агрометеорологічних умов росту пасовищної рослинності в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

### Варіант № 6

1. Назвати види попереджень про несприятливі агрометеорологічні явища.
2. Дати агрокліматичну характеристику природних зон України за умовами та часом формування максимальної продуктивності лучної та пасовищної рослинності.

### Варіант № 7

1. Види агрометеорологічної інформації на рівні планування комплексу агротехнічних заходів на вегетаційний період.
2. Назвати групи пасовищної рослинності за ступенем відростання отави. За якими критеріями виділяють ступінь сприятливості погодних умов по сезонах року для пасовищної рослинності?

### Варіант № 8

1. Дати загальну характеристику агрокліматичній інформації (довідники, атласи, карти тощо).
2. В чому полягає сутність прямого та опосередкованого впливу погодних умов на відгінно-пасовищне тваринництво?

### Варіант № 9

1. Дати загальну характеристику агрометеорологічній інформації.
2. Види метеорологічних і агрометеорологічних прогнозів для обслуговування пасовищного тваринництва.

**По четвертій темі програми дисципліни – відповідь на контрольні запитання згідно із номером варіанту.**

### Варіант № 0

1. Описати структуру метеоролого-економічної моделі.
2. Види стратегій споживачів гідрометеорологічної інформації.
3. В чому полягає різниця між фактичною і потенційною економічною ефективністю від використання гідрометеорологічної інформації.

4. Обґрунтування необхідної та достатньої умови для розрахунку якості (успішності) гідрометеорологічних прогнозів.

#### Варіант № 1

1. Фактори, які визначають реальну економічну ефективність від використання гідрометеорологічної інформації.
2. Що таке «змішані» стратегії споживачів гідрометеорологічної інформації.
3. Розкрити поняття «метеорологічні втрати».
4. Що уявляють собою стратегії  $S_{кл1}$  і  $S_{кл2}$  у випадку порівнювання їх ефективності.

#### Варіант № 2

1. Що уявляє собою метеоролого-економічна модель.
2. Назвати етапи розрахунку економічного ефекту з використанням метеоролого-економічних моделей.
3. Що уявляють собою «змішані стратегії» споживачів гідрометеорологічної інформації.
4. Представити матрицю стикання в загальному вигляді. Охарактеризувати її елементи.

#### Варіант № 3

1. Що включає поняття «метеорологічна інформація» в структурі метеоролого-економічної моделі.
2. Що уявляють собою «чисті стратегії» споживачів гідрометеорологічної інформації.
3. Критерії «максіміну» та «мінімаксу» при виборі оптимальних стратегій споживачів гідрометеорологічної інформації.
4. Пояснити зміст критерія якості (успішності) прогнозів за Багровим (Н-критерій).

#### Варіант № 4

1. Описати фактори, які представлено в метеоролого-економічній моделі.
2. Схеми реалізації «змішаних стратегій» споживачів гідрометеорологічної інформації.
3. Розкрити поняття «функція метеорологічних втрат». Навести приклади для випадків виграшу (доходу) і збитків (втрати корисності).
4. Визначення потенціального економічного ефекту прогностичної інформації. Показники  $\lambda_0$  і  $\omega_0$ .

#### Варіант № 5

1. Структура метеоролого-економічної моделі. Що уявляє собою поняття «комплекс керуючих дій» в метеоролого-економічній моделі.
2. Що таке «функція корисності» та форми її представлення.
3. Особливості байєсовського підходу при виборі оптимальних стратегій споживачів гідрометеорологічної інформації
4. Що уявляють собою показники  $\beta$ ,  $\chi_1$  та  $\chi_2$  при виборі стратегій  $S_{кл1}$ ,  $S_{кл2}$  та  $S_{п}$ .

#### Варіант № 6

1. Структура метеоролого-економічної моделі. Що включає поняття «неметеорологічна інформація і інші впливаючі фактори» в метеоролого-економічній моделі.
2. Альтернативні схеми функцій корисності. Їх особливості в нормованому вигляді.
3. Три етапи розрахунку економічного ефекту від використання гідрометеорологічної інформації.
4. Визначення порогу успішності гідрометеорологічних прогнозів за допомогою номограми по показникам  $\beta$  та  $P_1$ .

## Варіант № 7

1. Назвати основні критерії успішності гідрометеорологічних прогнозів.
2. Що уявляє собою показник  $S_{\Pi}$  у випадку порівняння стратегій.
3. Обґрунтувати вимоги до альтернативних прогнозів з боку споживачів гідрометеорологічної інформації.
4. Що уявляє собою показник  $\lambda_{\Pi}$  при порівнюванні стратегій  $S_{\text{кл1}}$ ,  $S_{\text{кл2}}$  та  $S_{\Pi}$ .

## Варіант № 8

1. Визначення фактичного та потенціального ефекту від використання гідрометеорологічної інформації.
2. Критерії успішності гідрометеорологічної інформації. R- критерій успішності.
3. Назвати підходи до вибору оптимальних стратегій.
4. Обґрунтувати вимоги до альтернативних прогнозів з боку споживачів гідрометеорологічної інформації за допомогою номограми ймовірностей  $P_{1/1}$  та  $P_{2/2}$  (мін).

## Варіант № 9

1. Критерії успішності гідрометеорологічної інформації. Суть та різниця критеріїв успішності  $Q'$ ,  $Q$ .
2. Назвати підставу загального випадку вибору господарських рішень з 2-х варіантів.
3. Назвати підходи до вибору оптимальних стратегій.
4. Сформулювати «господарські вимоги» до критеріїв успішності гідрометеорологічної інформації.

### **3. ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ**

#### **3.1. Система контролю знань та вмінь студента**

Контроль знань та вмінь студентів, що навчаються за заочною формою, здійснюється за допомогою системи контролюючих заходів.

Вони складаються з заходів *поточного* та *підсумкового* контролю. **Поточний контроль** здійснюється впродовж всього навчального року (семестру) та включає заходи контролю самостійної роботи студента під час вивчення навчальної дисципліни поза межами університету та роботи студента на практичних заняттях у період заліково-екзаменаційної сесії.

**Підсумковий контроль** здійснюється під час заліково-екзаменаційної сесії та має на меті встановлення рівня знань та вмінь, які опанував студент після вивчення навчальної дисципліни. Форма підсумкового контролю – залік чи іспит – встановлюється навчальним планом дисципліни.

При вивченні дисципліни "Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України" використовується **накопичувальна** система оцінювання. Головними рисами цієї системи є:

1) підсумкова оцінка знань студента, що складається як арифметична сума оцінки, яку накопичив студент, виконуючи заходи поточного контролю, та оцінки, яку отримав студент на підсумковому контролі (залік або іспит);

2) якщо підсумковий контроль здійснюється у формі заліку, то для отримання відмітки „**зараховано**” студент повинен мати накопичену суму балів поточного контролю не менше 32 балів (тобто не менше 60% від максимально можливої суми в 54 бала) та отримати за залікову контрольну роботу не менше 10 балів (тобто не менше 50 % від максимально можливої оцінки в 20 балів). Інформація про процедуру накопичення суми балів студентом при поточному контролі надається в п.3.2.1, при підсумковому контролю – в п. 3.2.2;

3) якщо підсумковий контроль проводиться у формі іспиту, то для отримання відмітки

– „**задовільно**” – студент повинен мати накопичену суму балів поточного контролю не менше 32 балів (тобто не менше 60% від максимально можливої суми) та отримати за екзаменаційну контрольну роботу не менше 10 балів (тобто не менше 50% від максимально можливої оцінки);

– „**добре**” – студент повинен мати накопичену суму балів поточного контролю не менше 38 балів (тобто не менше 70% від максимально можливої суми) та отримати за екзаменаційну контрольну роботу не менше 15 балів (тобто не менше 75% від максимально можливої оцінки);

– „**відмінно**” – студент повинен мати накопичену суму балів поточного контролю не менше 44 балів (тобто не менше 80% від максимально можливої суми) та отримати за екзаменаційну контрольну роботу не менше 18 балів (тобто не менше 90% від максимально можливої оцінки).

4) в будь-якому випадку, якщо студент має накопичену суму балів поточного контролю менше 50 балів (тобто менше 60% від максимально



можливої суми), він не допускається до заходів підсумкового контролю до виправлення накопиченої оцінки поточного контролю.

## 3.2. **Форми контролю знань та вмінь студента**

### 3.2.1. Поточний контроль

Поточний контроль знань та вмінь студента проводиться у вигляді:

а) оцінки **самостійної роботи студента** до екзаменаційно-залікової сесії, яка здійснюється у формі оцінки виконання контрольної роботи. При цьому для оцінки правильності та повноти відповідей на кожне контрольне запитання використовується 4-х бальна шкала

– „*добре*” (3 бала). Критерії оцінки: питання висвітлено повністю, відповідь має чітку логічну структуру та при цьому не є повним повторенням тексту підручника (тобто написана своїми словами). Відповідь оформлена акуратно.

– „*задовільно*” (2 бала). Критерії оцінки: питання висвітлено повністю або майже повністю. Відповідь оформлена акуратно.

– „*потребує доопрацювання*” (1 бал). Критерії оцінки: питання висвітлено не повністю та/ або є помилки.

– „*незадовільно*” (0 балів). Критерії оцінки: питання висвітлено невірно/ з відповіді видно, що студент не знає змісту теми.

Таким чином, за виконання контрольної роботи по першій темі програми курсу студент може отримати максимально 6 балів (відповіді на 2 контрольні запитання x 3 бала = 6 балів), по другій та третій темам програми – 6 балів, по четвертій темі програми – 12 балів. Загальна максимальна оцінка за контрольну роботу складає 24 бала (6+6+12=24).

Контрольна робота зараховується, якщо студент отримав сумарну оцінку не менше 15 балів (тобто не менше 60% від максимальної суми в 24 бала). Студент, який отримав за виконання контрольної роботи сумарну оцінку меншу за 15 бала (тобто „незадовільно”) не допускається до підсумкового контролю.

б) оцінки **роботи студента при проведенні практичних занять** по дисципліні під час екзаменаційно-залікової сесії. Загальна максимальна оцінка за цей вид поточного контролю складає 30 балів. Ця сума складається з:

– оцінки відвідування студентом практичних занять (максимальна оцінка 5 балів);

– оцінки виконання студентом домашніх завдань (максимальна оцінка 10 балів);

– оцінки знань студента під час усного опитування перед початком виконання практичних завдань (максимальна оцінка 8 балів);

– оцінки знань та вмінь студента при рішенні задач, засвоєнні конкретних методик рішення практичних завдань, його активності під час практичних занять (максимальна оцінка 7 балів).

### 3.2.2. Підсумковий контроль

Підсумковий контроль здійснюється у формі письмової залікової (або екзаменаційної) контрольної роботи (див. пункт 3.1). До підсумкового контролю допускаються студенти, які мають накопичену суму балів поточного контролю не менше 32 балів (тобто не менше 60% від максимально можливої суми в 54 балів).

Максимальна сума балів, яку може отримати студент за цю роботу, становить 20 балів. Кожен білет містить чотири питання, які сформульовані на підставі всіх чотирьох тем програми дисципліни та співпадають с питаннями для самоперевірки, що винесені у кінець кожної теми цих Методичних вказівок.

Відповідь на кожне питання білета оцінюється за п'ятибальною шкалою, при цьому використовуються такі критерії оцінки:

„0” – нема відповідей на питання або дана відповідь на питання, яке не було сформульоване у білеті, – тобто студент не зрозумів питання;

„1” – студент зрозумів питання, намагався відповісти, але відповідь невірно;

„2” – студент зрозумів питання, намагався на нього відповісти, але продемонстрованих студентом знань недостатньо для отримання позитивної оцінки;

„3” – відповідь у основному вірна, але неповна або студентом висвітлені основні положення питання з недостатньо повно з похибками;

„4” – студент показує добрі знання з питання, грамотно будує відповідь, не допускає істотних неточностей або помилок;

„5” – студент показав глибокі та повні знання матеріалів програми курсу, грамотно і логічно будує відповідь, записи зроблені акуратно.

Письмова залікова (або екзаменаційна) контрольна робота зараховується, якщо студент отримав сумарну оцінку не менше 10 балів (тобто не менше 50 % від максимально можливої оцінки).

Якщо студент не набрав при підсумковому контролі необхідних 10 балів або без поважних причин не з'явився на контрольну роботу, то йому деканатом надається можливість (оформлюється направлення на перездачу):

1) ще раз написати контрольну роботу, отримавши інший варіант. В цьому разі студент отримує інтегральну підсумкову оцінку по дисципліні за методикою, що викладена у пункті 3.1;

2) відповіді на запитання письмової тестової роботи та при позитивному результаті отримати інтегральну підсумкову оцінку по дисципліні на рівні „задовільно” або „зараховано”.

Письмова тестова робота включає 15 тестових запитань з переліку базових знань та вмінь, що були сформульовані в повчаннях до кожної теми розділу (дивись пункти 2.1.2 - 2.1.6). Правильна відповідь на 12 і більше питань свідчить про задовільний стан оволодіння студентом базовою компонентою дисципліни.

Якщо студент другий раз не отримав позитивної оцінки на підсумковому контролі, то він має можливість (за власним бажанням, оформивши його письмово у вигляді заяви на ім'я декана):

1) пройти цей курс повторно та ще раз написати письмову контрольну роботу;

2) отримати позитивну підсумкову оцінку з дисципліни на засіданні комісії, яку призначає декан. При цьому студент усно відповідає на запитання по переліку базових знань та вмінь, що були сформульовані в повчаннях до кожної теми розділу (дивись вище). При негативному результаті студент відраховується з університету згідно п. 3.12.2.3 "Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах", затвердженого наказом Міністерства освіти України № 161 від 2 червня 1993 року.

### 3.2.3 Перелік базових знань та вмінь студента

Узагальнюючи інформацію, що викладена у підпунктах 2.1.2-2.1.6, можна привести повний перелік базових знань та вмінь студента по вивченню дисципліни "Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України":

1) Перша тема:

- поняття про гідрометеорологічне забезпечення;
- галузі застосування гідрометеорологічної інформації;
- критерії оцінки впливу погодо-кліматичних умов різних галузях господарства;
- структура гідрометеорологічної мережі;
- класифікація гідрометеорологічної інформації: типи, класи;
- форми забезпечення сільського господарства метеорологічною інформацією;

2) Друга тема:

- специфіка сільськогосподарського виробництва – сезонний характер, значні площі;

- поняття про рівні прийняття господарських рішень: розробка довготермінових проектів, планування комплексу агротехнічних заходів на поточний рік, оперативне керівництво технологічним процесом;
- основні форми агрометеорологічного забезпечення: агрометеорологічна і агрокліматична інформація, агрометеорологічні прогнози, попередження про небезпечні агрометеорологічні явища (заморозки, посухи, суховії, відлиги тощо).
- особливості складання агрометеорологічних прогнозів );

### 3) Третя тема:

- знати особливості відгонно-пасовищного тваринництва як галузі сільськогосподарського виробництва;
- поняття про прямий та опосередкований вплив гідрометеорологічних умов на стан тваринництва;
- види та форми оперативного агрометеорологічного забезпечення галузі;
- основні види пасовищної рослинності в різних природно-кліматичних зонах;
- агрометеорологічні умови росту та перезимівлі пасовищної рослинності;

### 4) Четверта тема:

- поняття фактичної і потенційної економічної ефективності гідрометеорологічної інформації;
- знати і вміти розраховувати критерії оцінки якості прогностичної гідрометеорологічної інформації;
- принципи та етапи розробки метеоролого-економічних моделей;
- поняття стратегії споживачів гідрометеорологічної інформації, чисті та змішані стратегії;
- поняття функції корисності і “метеорологічних втрат”, загальні форми їх представлення;
- вміти представляти функцію корисності в матричній формі (загальну та альтернативну схеми), а також альтернативну схему “витрати-збиток” в загальному і нормованому вигляді;
- знати критерії та підходи до вибору оптимальних стратегій споживачів гідрометеорологічної інформації, критерії мінімаксу, максиміну, байєсівський;
- вміти виконувати розрахунки цих критеріїв;
- економічні оцінки вибору оптимальних стратегій, порівняльна ефективність різних стратегій;
- вміти виконувати розрахунки для обґрунтування вимог до альтернативних прогнозів за їх економічними оцінками;
- підходи до оцінки економічної ефективності гідрометеорологічної інформації в сільському господарстві.

Методичні вказівки  
до СРС по вивченню дисципліни "Економіка гідрометеорологічного  
забезпечення господарства України" і виконанню контрольної роботи

для студентів IV курсу заочного факультету

Напрямок підготовки "Гідрометеорологія"  
Спеціальність "Агromетеорологія"

Укладач: к.г.н., доцент Свидерська С.М.

Підп. до друку                      Формат 60x84/16    Папір офс.  
Умовн. друк. арк.                      Тираж                      Зам. №  
Надруковано з готового оригінал-макета

---

Одеський державний екологічний університет  
65016, Одеса, вул. Львівська, 15

---