

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Методичні вказівки

для самостійної роботи студентів заочної форми навчання
по вивченню дисципліни **“Методи досліджень в агрометеорології”**
та виконання контрольної роботи

Спеціальність
“Агрометеорологія”

Методичні вказівки для самостійної роботи студентів заочної форми навчання з дисципліни “ **Методи досліджень в агрометеорології** ” та виконання контрольної роботи. Спеціальність „Агрометеорологія”. //

Укладач: к.геогр.н., доц. Вольвач О.В. - Одеса: ОДЕКУ, 2014 р. - 30 с.

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Передмова

Однією з основних складових частин будь-якої агроєкосистеми є посіви сільськогосподарських рослин. Вивчення закономірностей формування метеорологічного режиму в рослинному покриві та впливу факторів довкілля на життєдіяльність і продуктивність культурних рослин є однією з головних проблем агрометеорології.

В основі вирішення цієї проблеми лежить виконання стандартних агрометеорологічних спостережень на мережі агро- та гідрометеорологічних станцій, статистична обробка результатів багаторічних спостережень та виконання різнопланових експериментальних досліджень, за допомогою яких одержується та первинна інформація, що становить фундамент сучасних теоретичних та прикладних агрометеорологічних досліджень.

На відміну від стандартних спостережень, що виконуються на органогенному та організменому рівні, експериментальні дослідження ведуться від клітинного рівня до рівня окремої агроєкосистеми.

Дисципліна "Методи досліджень в агрометеорології" (нормативна) відноситься до професійно-орієнтованого циклу дисциплін, яка викладається при підготовці спеціалістів за спеціальністю – "Агрометеорологія", шифр 7.04010505.

Мета дисципліни полягає у вивченні різнопланових методів експериментальних агрометеорологічних досліджень системи "грунт – рослина – атмосфера". Задача дисципліни дати повну уяву про сучасний стан статистичних, фітометричних, фізіологічних та експериментальних методів дослідження впливу факторів навколишнього середовища на ріст, розвиток та формування врожаю сільськогосподарських культур.

Кількість годин, що відводиться на вивчення дисципліни, визначається затвердженням робочим навчальним планом.

"Методи досліджень в агрометеорології" є однією з важливих профільюючих дисциплін, які формують фахівця – агрометеоролога. Вивчення дисципліни здійснюється після набуття знань з фізики атмосфери, метеорологічних та агрометеорологічних вимірювань, ґрунтознавства, екології рослин з основами ботаніки та фізіології, сільськогосподарської метеорології, агрометеорологічних розрахунків і прогнозів.

Внаслідок вивчення дисципліни студент повинен знати методи експериментальних досліджень вивчення формування гідрометеорологічного режиму в агробіоценозі, оцінки характеристик стану ґрунтово-рослинного покриву, дослідження ефекту впливу факторів зовнішнього середовища на ріст, розвиток та формування продуктивності.

На основі набутих знань студент повинен вміти проводити експериментальні дослідження характеристик стану ґрунтово-рослинного покриву, впливу факторів зовнішнього середовища на продуктивність агроєкосистем, вести статистичну обробку отриманих результатів для пошуку прийомів оперативного управління продукційним процесом рослин.

При заочному навчанні самостійна робота студентів з навчально-методичним матеріалом є основним видом занять. Успішне рішення питань, пов'язаних зі самостійною роботою студентів, в значній мірі визначається методичними розробками по її організації та контролю. Чинні методичні вказівки призначені для того, щоб надати допомогу студентам-заочникам у самостійному вивченні дисципліни “Методи досліджень в агрометеорології”.

Ці методичні вказівки складаються з рекомендацій до виконання двох видів робіт, а саме:

- по самостійному вивченню основних теоретичних розділів дисципліни;
- по виконанню роботи з практичної частини навчального курсу.

1.2 Зміст дисципліни

1. Фітометричні дослідження рослинного покриву

Загальні принципи фітометрії та основні фітометричні характеристики рослинного покриву. Визначення площі листя. Методика проведення фітометричних досліджень посівів зернових культур.

2. Фізіологічні дослідження та біологічний контроль

Характеристика етапів органогенезу рослин. Особливості і контроль формування конуса наростання озимих культур в осінній, зимовий та весняний періоди. Методика спостережень за етапами органогенезу озимої пшениці

3. Визначення водного дефіциту листя

Поняття про водний дефіцит рослин. Методика визначення водного дефіциту рослин озимої пшениці.

4. Фотометричні спостереження за ґрунтово-рослинним покривом

Поняття про відбивні властивості природних утворень. Відбивні властивості ґрунтово-рослинного покриву. Оптичні властивості листя

рослин. Польові вимірювання відбивних властивостей ґрунтово-рослинного покриву.

5. Методи вивчення водного режиму та вологозабезпеченості посівів.

Методи вимірювання вологості ґрунту в окремій точці. Прямі методи визначення вологості ґрунту. Посередні методи визначення вологості ґрунту. Методи вимірювання вологості ґрунту на великих площах. Метод водного балансу ґрунтових монолітів. Метод випарників. Метод лізіметрів.

6. Методи вивчення впливу гідрометеорологічних факторів на продуктивність просапних культур.

Загальні вимоги до проведення комплексного біолого-агromетеорологічного експерименту. Спостереження за станом рослин. Спостереження за станом зовнішнього середовища.

7. Польові вимірювальні комплекси.

Загальні принципи розробки науково-дослідного мікрокліматичного комплексу НДАК. Комплекс електронного агromетеоролога (Елагр) для агromетеорологічного моніторингу.

8. Експериментальні установки для дослідження фітоклімату.

Стаціонарні і пересувні польові низькотемпературні камери. Моделювання штучних заморозків. Застосування вегетаційних посудин із знімним дном. Газова система для вимірювання транспірації і CO_2 -обміну. Фітотрони. Станції штучного клімату.

1.3 Перелік навчальної літератури

Список літератури

Основна

1. Польовий А.М. Методи експериментальних досліджень в агromетеорології. Навчальний посібник. – Одеса, 2003. – 246с.

2. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з дисципліни “Методи досліджень в агromетеорології” для студентів V курсу

метеорологічного факультету. Спеціальність – “Агрометеорологія”. / Польовий А.М. – Одеса, ОДЕКУ, 2004. – 33 с.

Додаткова

1. Вериго С.А, Разумова Л.А. Почвенная влага и ее значение в сельскохозяйственном производстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1963. – 289 с.
2. Гойса Н.И., Олейник Р.Н., Рогаченко А.Д. Гидрометеорологический режим и продуктивность орошаемой кукурузы. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 230 с.
3. Гридасов В.Ф. Агрогидрологические свойства осушаемых земель. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 175 с.
4. Клещенко А.Д. Оценка состояния зерновых культур с применением дистанционных методов. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 181 с.
5. Кондратьев К.Я., Козодеров В.В., Федченко П.П. Аэрокосмические исследования почв и растительности. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 331 с.
6. Коровин А.И., Мамаев Е.В., Мокиевский В.М. Осенне-весенние условия погоды и урожай озимых. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 160 с.
7. Куперман Ф.М., Моисейчик В.А. Методическое пособие //Оценка состояния зерновых культур методом биологического контроля в осенний, зимний и весенний периоды. – М.: Гидрометеиздат, 1977. – 24 с.
8. Полевой А.Н. Сельскохозяйственная метеорология. – С.-П.: Гидрометеиздат, 1992. – 424 с.
9. Рачкулик В.И., Ситникова М.В. Отражательные свойства и состояние растительного покрова. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 287 с.
10. Сиротенко О.Д. Математическое моделирование водно-теплового режима и продуктивности агроэкосистем. - Л.: Гидрометеиздат, 1981. - 167 с.
11. Уланова Е.С., Сиротенко О.Д. Методы статистического анализа в агрометеорологии. - Л.: Гидрометеиздат. 1968. - 198 с.
12. Уланова Е.С., Забелин В.Н. Методы корреляционного и регрессионного анализа в агрометеорологии. - Л.: Гидрометеиздат., 1990. - 207 с.
13. Халамейзер М.Б. Автоматические установки искусственного климата. – М.: Изд-во Машиностроение, 1969. – 311 с.
14. Харченко С.И. Гидрология орошаемых земель. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 373 с.

1.4 Перелік базових знань та вмінь

В результаті вивчення дисципліни “Методи досліджень в агрометеорології” студент повинен знати:

- основні фітометричні характеристики рослинного покриву;
- методи визначення площі листя (відбитків, розрахунковий, порівнянь, ваговий);
- методику фітометричних спостережень за посівами озимої пшениці;
- визначення поняття “онтогенезу” та його етапів;
- особливості формування конуса наростання озимих культур в осінній, зимовий та весняний періоди;
- техніку визначення стану озимих за методом біологічного контролю конуса наростання і листя рослин;
- чинники, від яких залежить водний баланс рослин;
- методику визначення водного дефіциту рослин озимої пшениці;
- відбивні властивості ґрунтово-рослинного покриву;
- методику визначення параметрів стану сільськогосподарських посівів за допомогою біометричного фотометра;
- поняття про водний дефіцит рослин;
- методику визначення водного дефіциту рослин озимої пшениці.
- прямі точкові методи визначення вологості ґрунту;
- посередні методи визначення вологості ґрунту;
- методи визначення випарування;
- методику проведення комплексного біолого-агрометеорологічного експерименту по вивченню впливу гідрометеорологічних факторів на продуктивність просапних культур (на прикладі кукурудзи);
- загальні принципи розробки та технічні дані науково-дослідного мікрокліматичного комплексу НДАК;
- будову, структуру та результати експлуатації комплексу електронного агрометеоролога (Елагр) для агрометеорологічного моніторингу;
- принципи експериментального моделювання гідротермічних умов осіннього, зимового і весняного періодів;
- прилади для вимірювання транспірації та газообміну;
- структуру мікрофитотрону конструкції АФІ;
- конструкцію станцій штучного клімату та принципи регулювання кліматичних умов.

Студент повинен вміти:

- визначити площу листя посівів сільськогосподарських культур;
- визначити сиру масу окремих фітоелементів;
- визначити частку сухої речовини у фітоелементах;
- розрахувати індекс асимілюючої поверхні рослин;
- визначити середню врожайність зерна на окремому полі;

- розрахувати рівняння залежності урожайності сільськогосподарської культури від агрометеорологічних показників (множинна лінійна кореляція трьох змінних величин);
- визначити лінію тренду часового ряду урожайності сільськогосподарської культури за методом гармонійних зважувань.

1.5 Організація навчального процесу

Вивчення дисциплін “Методи досліджень в агрометеорології” для студентів заочної форми навчання складається з двох видів навчальних занять (установчі лекції на початку вивчення, лекційні і практичні заняття – наприкінці) та самостійної роботи студента по засвоєнню теоретичної частини курсу і виконанню контрольної роботи (див. п.2.2).

Контроль самостійної роботи студента заочної форми навчання здійснюється шляхом перевірки контрольної роботи, яка реєструється деканатом у встановлені строки і надається студентом на кафедру агрометеорології, опитування на практичних та лекційних заняттях і на заходах підсумкового контролю, що передбачені навчальним планом.

II. ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

2.1 Рекомендації по вивченню теоретичного матеріалу та виконанню контрольної роботи

2.1.1 Загальні поради:

- зміст кожної теми курсу вивчається за допомогою наведеного у підрозділі 1.3 переліку навчальної та методичної літератури (як основний слід використовувати навчальний посібник у списку літератури під номером [1]) та рекомендації до цієї теми;

- якщо Ви вважаєте, що засвоїли зміст теми, що вивчається, спробуйте відповісти на “Запитання для самоперевірки”, наведені у кінці кожної теми. Якщо Ви не можете відповісти на якесь із цих питань, тоді, як додаткову, можна використати й іншу навчальну літературу, що наведена у списку літератури (див. 1.3);

- після того, як Ви переконалися, що зміст всіх тем засвоєно, приступайте до виконання завдання контрольної роботи (див. п. 2.2);

- якщо ж у Вас виникли питання або труднощі при вивченні теоретичного матеріалу або при виконанні контрольної роботи, то потрібно звернутися до викладача, який читав установчі лекції письмово на адресу університету звичайною або електронною поштою: agro @ogmi.farlep.odessa.ua.

2.1.2 Рекомендації по вивченню 1-ї теми “Фітометричні дослідження рослинного покриву”.

Зі змістом матеріалу за темою 1 можна ознайомитись у [1], розділ 1.

Особливу увагу треба приділити вивченню основних задач фотометрії. Також необхідно засвоїти основні принципи та методику проведення фітометричних досліджень посівів озимої пшениці.

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

- основні фітометричні характеристики рослинного покриву ([1], стор. 19-25);
- методи визначення площі листя (відбитків, розрахунковий, порівнянь, ваговий) ([1], стор. 25-29);
- методика фітометричних спостережень за посівами озимої пшениці ([1], стор. 33-37; [2], стор. 3-32).

Запитання для самоперевірки першої теми

1. Які основні фітометричні характеристики рослинного покриву?
2. Охарактеризувати склад фітометричних вимірювань.
3. Охарактеризувати поняття архітектоніки рослинного покриву.
4. Визначення площі листя: метод відбитків, метод порівнянь.
5. Визначення площі листя: розрахунковий метод, ваговий метод.
6. Як ведеться відбір та розбирання фітометричної проби?
7. Яким чином визначається сира маса окремих фітоелементів?
8. Як визначається частка сухої речовини у фітоелементах та їх суха маса?
9. Як проводиться визначення індексу асимілюючої поверхні рослин?
10. Як визначається середня врожайність зерна на окремому полі?

Закріплення здобутих при вивченні 1-ї теми знань та вмінь здійснюється за допомогою *відповідей на контрольні запитання*.

2.1.3 Рекомендації по вивченню 2-ї теми “Фізіологічні дослідження та біологічний контроль”.

Зі змістом матеріалу за темою 2 можна ознайомитись у [1], розділ 2.1.

Встановлено, що рослина у цілому, як і кожний окремий її орган, в своєму розвитку і формуванні проходить ряд послідовних етапів. При всіх специфічних особливостях різних видів, родів і сімейств у їх індивідуальному розвитку Ф.М. Куперман виділила дванадцять етапів органогенезу. При вивченні цієї теми особливу увагу приділити детальному опису ознак проходження рослиною будь-якого етапу органогенезу. На кожному з них формуються характерні для даного етапу органи. При цьому треба особливо відзначити, що в процесі проходження етапів органогенезу змінюється потреба рослин у забезпеченості теплом, світлом, вологою, мінеральним живленням.

На основі вивчення закономірностей органогенезу і взаємозв'язків між фазами розвитку, етапами органогенезу та формуванням елементів продуктивності Ф.М. Куперман був розроблений метод морфофізіологічного аналізу рослин, який полягає в систематичних спостереженнях за мінливістю в онтогенезі органів, що формуються, і за мікроскопічними процесами диференціації верхніх меристем. Для практичних цілей сільського господарства можна використати більш простий метод біологічного контролю.

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

- визначення поняття “онтогенезу” та його етапів ([1], стор. 38-42);
- особливості формування конуса наростання озимих культур в осінній, зимовий та весняний періоди ([1], стор. 43-46);
- техніка визначення стану озимих за методом біологічного контролю конуса наростання і листя рослин ([1], стор. 46-49).

Запитання для самоперевірки другої теми

1. Охарактеризувати 1-4 етапи органогенезу вищих рослин.
2. Охарактеризувати 5-8 етапи органогенезу вищих рослин.
3. Охарактеризувати 9-12 етапи органогенезу вищих рослин.
4. Особливості і контроль формування конуса наростання озимих культур в осінній період.
5. Особливості і контроль формування конуса наростання озимих культур в зимовий період.
6. Особливості і контроль формування конуса наростання озимих культур в весняний період.
7. Техніка проведення аналізу конуса наростання (біологічний контроль) озимих культур та вибір спостережних ділянок.
8. Техніка визначення стану рослин у пробах.
9. Методика оцінки стану озимих за результатами біологічного контролю конуса наростання і листя рослин.
10. Методика спостережень за етапами органогенезу озимої пшениці

Закріплення здобутих при вивченні 2-ї теми знань та вмінь здійснюється за допомогою *відповідей на контрольні запитання.*

2.1.4 Рекомендації по вивченню 3-ї теми “Визначення водного дефіциту листя”.

Зі змістом матеріалу за темою 3 можна ознайомитись у [1], розділ 2.3.

При вивченні даної теми слід чітко визначити, що вміст води в листі залежить від водного балансу рослини, тобто від різниці між кількістю поглиненої рослиною води і витратою води на транспірацію. Якщо витрати

води на транспірацію перевищують її надходження, то виникає *водний дефіцит*. Під водним дефіцитом розуміють кількість води, якої не вистачає до повного насичення клітин, виражену в процентах від загального її вмісту при повному насиченні рослинної тканини. Водний дефіцит, що не перевищує 10 %, являє собою нормальне явище, яке не заподіює рослині шкоди; водний дефіцит, який досягає 25 % і більше, несприятливо впливає на процеси життєдіяльності рослин.

Також слід особливу увагу приділити характеристиці тих життєво важливих процесів у рослині, на які впливає дефіцит вологи, а саме: поглинання води, кореневий тиск, проростання насіння, продиховий (устячковий) рух, транспірація, фотосинтез, дихання, ферментативна активність рослин, ріст і розвиток, співвідношення мінеральних речовин та ін.

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

- чинники, від яких залежить водний баланс рослин ([1], стор. 79-80);
- методика визначення водного дефіциту рослин озимої пшениці ([1], стор. 81-83).

Запитання для самоперевірки третьої теми

1. Охарактеризувати поняття про водний дефіцит рослин.
2. Від чого залежить внутрішній водний баланс рослин?
3. На які процеси в рослинах впливає дефіцит вологи?
4. Яка характерна ознака стійкого водного дефіциту рослин?
5. Як нестача вологи впливає на сумарний фотосинтез?
6. У якій послідовності проводяться спостереження та розрахунок водного дефіциту?
7. Як відбираються проби для визначення водного дефіциту?
8. Яким чином робляться висічки з листя?
9. Яким чином проводиться насичення висічок листя?
10. За якою формулою розраховується водний дефіцит листя?

Закріплення, здобутих при вивченні 3-ї теми знань та вмінь здійснюється за допомогою *відповідей на контрольні запитання*.

2.1.5 Рекомендації по вивченню 4-ї теми “Фотометричні спостереження за ґрунтово-рослинним покривом”.

Зі змістом матеріалу за темою 4 можна ознайомитись у [1], розділ 3.

Основними ознаками різних об'єктів, що можуть вивчатися дистанційно, є їх спектральні відбивні властивості, які досить повно можна виразити через спектральні коефіцієнти яскравості (СКЯ) і спектральні коефіцієнти відбиття (СКВ).

Відбивні властивості ґрунтів у видимій і ближній інфрачервоній області спектра визначаються однотипними кривими, для яких

характерний поступовий підйом із збільшенням довжини хвилі. При вивченні питання про відбивні властивості ґрунтів треба чітко уявляти, що окремі ґрунти можуть значно розрізнятися між собою за коефіцієнтами відбиття або яскравості. Відмінності в спектральній відбивній здатності досліджуваних ґрунтів досить значні, що дозволяє користуватися ними як об'єктивними ознаками при вивченні ґрунтової морфології.

При вивченні питання про оптичні властивості листя рослин треба скласти чітке уявлення про показники, які визначають ці властивості, а саме: пігментна система листка, товщина, щільність та анатомічна структура листової пластинки.

Поглинання променистої енергії в області фізіологічної радіації (350–750 нм) визначається головним чином хлорофілом і каротиноїдами. Присутність хлорофілу зумовлює специфічність оптичних властивостей зеленого листка, завдяки чому його оптичні властивості відрізняються від оптичних властивостей інших природних об'єктів.

Також при вивченні цієї теми слід дати детальну характеристику принципів дії приладів для польового вимірювання оптичних властивостей сільськогосподарських культур – фотометрів, еталонів, та допоміжних пристроїв.

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

- відбивні властивості ґрунтово-рослинного покриву ([1], стор. 85-95);
- методика визначення параметрів стану сільськогосподарських посівів за допомогою біометричного фотометра ([1], стор. 103-110).

Запитання для самоперевірки четвертої теми

1. Охарактеризувати спектральні коефіцієнти яскравості природних об'єктів.
2. Охарактеризувати відбивні властивості рослинного покриву.
3. Описати методику польових вимірювань відбивних властивостей ґрунтово-рослинного покриву.
4. Охарактеризувати спектральні коефіцієнти відбиття природних об'єктів.
5. Охарактеризувати відбивні властивості ґрунтового покриву.
6. Як проводять наземні та авіаційні вимірювання відбивних властивостей ґрунтово-рослинного покриву?
7. Охарактеризувати спектральні характеристики ґрунтів України.
8. Охарактеризувати спектральні коефіцієнти відбиття середнього зеленого листка сільськогосподарських культур.
9. Для чого при фотозйомках використовуються еталони?

10. Які ґрунти України мають найнижчі відбивні властивості?

Закріплення здобутих при вивченні 4-ї теми знань та вмінь здійснюється за допомогою *відповідей на контрольні запитання*.

2.1.6 Рекомендації по вивченню 5-ї теми “Методи вивчення водного режиму та вологозабезпеченості посівів”

Зі змістом матеріалу за темою 5 можна ознайомитись у [1], розділ 4.

При вивченні чинної теми слід особливу увагу приділити характеристиці існуючих методів визначення вологості ґрунту. Всі методи вимірювання вологості ґрунту можна розділити на: точкові (вимірювання в окремій точці), площинні та розрахункові. Під точковими маються на увазі методи, за допомогою яких можна визначити значення вологості ґрунту в окремих точках конкретного поля. Площинними вважаються методи, за допомогою яких проводяться вимірювання вологості на великих площах з літаків або вертольотів. До розрахункових методів визначення вологості ґрунту відносяться математичні моделі різної складності, в яких використовується різноманітна початкова інформація: ґрунтова, біологічна, метеорологічна.

При вивченні методів вимірювання вологості ґрунту слід чітко уявляти різницю між прямими й посередніми методами, а також формулювати переваги та недоліки кожного з розглянутих методів.

Для визначення вологості ґрунту на великих територіях використовують дистанційні методи. В основі більшості дистанційних методів вимірювання вологості ґрунту лежить реєстрація проникаючих електромагнітних випромінювань як природного, так і штучного походження в широкому діапазоні довжин хвиль – від сантиметрового до гамма-випромінювання (10^{-11} см), включаючи область видимого, ультрафіолетового та інфрачервоного випромінювання в залежності від властивостей об'єкта, який вивчається. До них відносяться метод авіаційної гамма-зйомки, метод СВЧ-радіометрії (пасивна радіометрія) та електродинамічний метод (активна радіометрія ґрунтів).

Метод водного балансу ґрунтових монолітів застосовується в двох варіантах: для вивчення випаровування з верхнього шару ґрунтів за допомогою випарників, а також для вивчення витрати вологи в зону аерації (висхідного потоку), сумарного випаровування та інфільтрації лізіметрами.

При вивченні питання про будову випарників треба пам'ятати, що в залежності від вигляду випарної поверхні, конструкції випарників і методи вимірювань бувають різними. Всі випарники мають водонепроникні дно і стінки зовнішнього корпусу, що перешкоджає водообміну моноліту з нижче розташованою товщею ґрунту і оточуючим його ґрунтом.

Метод лізіметрів в принципі придатний для вивчення сумарного випаровування, витрати ґрунтових вод в зону аерації, поповнення запасів ґрунтових вод за рахунок інфільтрації у разі неглибокого залягання рівнів

грунтових вод, коли діяльний шар поверхні знаходиться в зоні впливу капілярної кайми, що утворюється ґрунтовими водами.

При вивченні п'ятої теми необхідно звернути увагу на такі базові знання та вміння:

- прямі точкові методи визначення вологості ґрунту ([1], стор. 113-115);
- посередні методи визначення вологості ґрунту ([1], стор. 115-125);
- методи визначення випарування ([1], стор. 131-139).

Запитання для самоперевірки п'ятої теми

1. Прямі методи визначення вологості ґрунту (термостатно-ваговий метод).
2. Авіаційна гамма-зйомка вологості ґрунту.
3. Посередні методи визначення вологості ґрунту.
4. Метод випарників.
5. Радіоактивні методи визначення вологості ґрунту.
6. Метод лізиметрів.
7. Методи вимірювання вологості ґрунту в окремій точці.
8. Метод водного балансу ґрунтових монолітів.
9. Метод вимірювання вологості ґрунту за допомогою електроопору (омічний).
10. Методи вимірювання вологості ґрунту, засновані на його теплових властивостях.

Закріплення здобутих при вивченні 5-ї теми знань та вмінь здійснюється за допомогою *відповідей на контрольні запитання*.

2.1.7 Рекомендації по вивченню 6-ї теми *“Методи вивчення впливу гідрометеорологічних факторів на продуктивність просапних культур”*.

Зі змістом матеріалу за темою 6 можна ознайомитись у [1], розділ 5 (пп 5.1-5.2).

При вивченні цієї теми слід чітко уявляти, з якою метою проводяться польові експерименти, а саме: для одержання інформації про закономірності мікрометеорологічного режиму рослинного покриву (РП), а також для одержання початкової (вхідної) інформації про параметри, які використовуються при побудові моделей, та про взаємозв'язки між цими параметрами.

Також слід особливу увагу приділити питанню репрезентативності одержуваної і використовуваної інформації. Оцінки репрезентативності проводяться на основі аналізу мінливості параметрів і характеристик засобів одержання інформації.

Треба чітко усвідомлювати, що достатня повнота експериментальної інформації забезпечується лише при правильному поєднанні різних експериментів при використанні модельних досліджень у спеціальних

спорудженнях експериментального полігона. Для отримання необхідного набору даних проводяться наступні типи експериментів:

- вегетаційні модельні експерименти в стандартних посудинах або малогабаритних лізиметрах, розташованих у спеціальних кліматичних камерах з повністю контрольованими умовами вирощування рослин;
- модельні експерименти в спеціальних спорудженнях (лізиметрах, засушниках і т.п.) з частково контрольованими та регульованими умовами;
- дрібноділянкові багатофакторні польові експерименти з частково контрольованими умовами та регулюванням окремих факторів життєдіяльності вирощуваних культур;
- середньо- чи великодільанкові експерименти в напіввиробничих умовах з контролем елементів основних балансових співвідношень та факторів життєдіяльності рослин;
- виробничі польові експерименти з контролем узагальнених ґрунтово -біокліматичних показників і основних параметрів формування врожаю. Треба чітко уявляти переваги та недоліки всіх типів експериментів.

Таким чином, комплексний біолого-агrometeorологічний експеримент включає: проведення спостережень за станом рослин та посіву в цілому; за станом зовнішнього середовища та оцінку агротехнічних і меліоративних заходів.

Спостереження за станом рослин включають фенологічні та фітометричні спостереження, а також вимірювання інтенсивності фотосинтезу листя кукурудзи, ступеня відкриття устячок і водного дефіциту листя.

Спостереження за станом зовнішнього середовища включають повний комплекс актинометричних, фітокліматичних, тепло- і воднобалансових спостережень над посівом, у посіві і під посівом; вміст CO_2 у посіві визначається при вимірюваннях фотосинтезу.

При вивченні цього розділу сьомої теми слід детально вивчити принципи організації і проведення комплексного біолого-агrometeorологічного експерименту на прикладі виробничих посівів зрошуваної і незрошуваної кукурудзи.

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

- репрезентативність агrometeorологічної інформації з дослідних полів ([1], стор. 111-112);
- методика проведення комплексного біолого-агrometeorологічного експерименту по вивченню впливу гідромeteorологічних факторів на продуктивність просапних культур (на прикладі кукурудзи) ([1], стор. 130-140).

Запитання для самоперевірки шостої теми

1. Репрезентативність агрометеорологічної інформації з дослідних полів.
2. Комплексний біолого-агрометеорологічний експеримент: спостереження за станом рослин.
3. Розміри площ дослідних полів, основні типи експериментів.
4. Комплексний біолого-агрометеорологічний експеримент: фітометричні спостереження.
5. Мінливість параметрів ґрунтово-рослинного покриву та факторів навколишнього середовища.
6. Комплексний біолого-агрометеорологічний експеримент: методика відбору проб.
7. Визначення показників радіаційного режиму посіву: коефіцієнтів пропускання прямої, розсіяної, сумарної і фотосинтетично активної радіації.
8. Розподіл агрометеорологічних параметрів у ґрунтово-рослинному покриві.
9. Комплексний біолого-агрометеорологічний експеримент: визначення рослинної маси.
10. Визначення показників радіаційного режиму посіву: альbedo посіву і ґрунту для сумарної радіації і ФАР.

Закріплення отриманих при вивченні 6-ї теми знань та вмінь здійснюється за допомогою *відповідей на контрольні запитання*.

2.1.9 Рекомендації по вивченню 7-ї теми “Польові вимірювальні комплекси”.

Зі змістом матеріалу за темою 7 можна ознайомитись у [1], розділ 5 (п. 5.3).

При вивченні теми особливу увагу звернути на принципи розробки науково-дослідного мікрокліматичного комплексу НДАК, який являє собою вимірювально-обчислювальний комплекс, орієнтований на застосування в агрометеорологічних і мікрокліматичних експериментах у польових умовах.

Також треба детально ознайомитись з результатами використання комплексу НДАК для проведення градієнтних і мікрокліматичних спостережень. Необхідно чітко визначити технічні дані комплексу НДАК.

При вивченні другої частини цієї теми слід зупинитися на характеристиці комплексу електронного агрометеоролога (Елагр) для агрометеорологічного моніторингу і фітосанітарного прогнозування.

Треба чітко уявляти виконання яких функцій забезпечує комплекс Елагр, на якому принципі він виконаний та які складові частини він містить у собі.

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

- загальні принципи розробки та технічні дані науково-дослідного мікрокліматичного комплексу НДАК ([1], стор. 141-144);
- будова, структура та результати експлуатації комплексу електронного агрометеоролога (Елагр) для агрометеорологічного моніторингу ([1], стор. 144-148).

Запитання для самоперевірки сьомої теми

1. Охарактеризувати будову та призначення науково-дослідного мікрокліматичного комплексу НДАК.
2. Охарактеризувати принцип будови комплексу НДАК як розподіленої децентралізованої системи з дворівневою ієрархією.
3. Який обсяг інформації забезпечує використання комплексу НДАК?
4. Які технічні дані комплексу НДАК?
5. Які результати використання комплексу НДАК на полігоні в Молдові?
6. З якою метою було створено комплекс електронного агрометеоролога (Елагр)?
7. Охарактеризувати принцип будови комплексу Елагр.
8. Охарактеризувати перелік вимірюваних за допомогою комплексу Елагр агрометеорологічних параметрів.
9. Які можливості роботи в діалоговому режимі забезпечує комплекс Елагр?
10. Охарактеризуйте можливості програмного забезпечення комплексу Елагр-2 "Система агроекологічного моніторингу і фітосанітарного прогнозування".

Закріплення здобутих при вивченні 7-ї теми знань та вмінь здійснюється за допомогою *відповідей на контрольні запитання.*

2.1.9 Рекомендації по вивченню 8-ї теми "Експериментальні установки для дослідження фітоклімату".

Зі змістом матеріалу за темою 8 можна ознайомитись у [1], розділ 6.

При вивченні теми особливу увагу звернути на основні задачі гідрометеорологічного забезпечення сільськогосподарського виробництва, види та форми гідрометеорологічної інформації.

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

- принципи експериментального моделювання гідротермічних умов осіннього, зимового і весняного періодів ([1], стор. 149-155);
- прилади для вимірювання транспірації та газообміну ([1], стор. 161; 167-169);

- структура мікрофітотрону конструкції АФІ ([1], стор. 162-166);
- конструкція станцій штучного клімату та принципи регулювання кліматичних умов.([1], стор. 172-175).

Запитання для самоперевірки восьмої теми

1. Охарактеризувати стаціонарні польові низькотемпературні камери.
2. Охарактеризувати пересувні польові низькотемпературні камери.
3. Які існують типи холодильних камер? Охарактеризувати їх.
4. Методика натурного моделювання штучного заморозку.
5. Охарактеризувати методику застосування вегетаційних посудин із знімним дном.
6. Охарактеризувати газову систему для вимірювання транспірації і CO_2 -обміну
7. Охарактеризувати мету використання фітотронів.
8. Охарактеризувати будову та використання мікрофітотрону конструкції АФІ.
9. Експериментальні установки для вивчення транспірації рослин.
10. Конструкція сучасної станції штучного клімату.

Закріплення здобутих при вивченні 8-ї теми знань та вмінь здійснюється за допомогою *відповідей на контрольні запитання*.

2.1.10 Рекомендації для виконання практичного завдання. *“Дослідження динаміки урожайності сільськогосподарських культур”*

Прогрес сільського господарства сприяв значному збільшенню врожайності всіх культур. Проте при загальному зростанні урожаїв, коливання їх по роках залишаються значними. Тому для отримання програмованих урожаїв і науково обґрунтованого розміщення сільськогосподарських культур, необхідно досліджувати часову мінливість урожайності.

Коливання урожайності сільськогосподарських культур в окремі роки обумовлені впливом великого числа чинників, які прийнято ділити на дві групи. Перша група включає показники, які об'єднують під загальним терміном “культура землеробства”. Друга група об'єднує погодні чинники, які визначають значні відхилення урожайності в окремі роки від середнього рівня. В такій постановці часовий ряд урожайності Y_t можна представити загальною статистичною моделлю такого вигляду:

$$Y_t = f(t) + u_t \quad (1)$$

де $f(t)$ – стаціонарна, повністю детермінована послідовність; u_t – випадкова складова часового ряду.

Стаціонарна складова часового ряду є наслідком поступового вдосконалення культури землеробства, зміни структури і родючості ґрунту за середніх кліматичних умов. Вона визначає загальну тенденцію зміни урожайності за даний період, представляється плавною лінією, яку ми отримуємо в результаті згладжування ряду і називається трендом. Випадкова складова обумовлюється погодними особливостями окремих років, визначає їх вплив на формування урожайності і представляється відхиленнями від лінії тренда.

Комплекс чинників, від яких залежить рівень культури землеробства, достатньо різноманітний. В нього входять особливості системи землеробства, способи обробки ґрунту, ступінь використання добрив, способи боротьби з хворобами і шкідниками, можливості сорту і відповідність сортів, що вирощуються, агрокліматичним ресурсам території, енергозабезпеченість сільськогосподарського виробництва та ін.

Всі перелічені чинники визначають загальний рівень врожайності, обумовлюють її поступове зростання в часі, тобто формують тренд. Що ж до щорічних коливань врожайності сільськогосподарських культур біля тренда в будь-якому районі земної кулі, то вони в основному обумовлені погодою і пов'язані з кліматичними особливостями даної території. Мінливість погоди вегетаційного періоду різних років (як одна з особливостей клімату) здійснює свій внесок в коливання урожайності сільськогосподарських культур.

В методах прогнозу по даному часовому ряду робиться припущення щодо виду тренда. Форма тренда і його параметри визначаються в результаті найкращої (за будь-яким з статистичних критеріїв) функції з числа тих, що є. В порівнянні з цими методами метод гармонійних вагів, запропонований в агрометеорології А.М. Польовим має ту перевагу, що тут необхідності в таких припущеннях немає.

Принцип методу гармонійних вагів полягає у тому, що значення часового ряду зважують так, щоб більш пізні спостереження мали більшу вагу, тобто вплив більш пізніх спостережень повинен сильніше відбиватися на тенденції врожайності, ніж вплив більш ранніх. Для визначення ходу ковзного тренду приймається лінійний закон зміни за окремі фази. На основі фактичного ряду завчасно створюються ковзні серії однакової довжини k і розраховуються рівняння лінійних відрізків, що мають вигляд

$$Y_i(t) = a_i + b_i t, \quad (i=1, 2, 3, \dots, n-k+1) \quad (2)$$

де n — довжина ряду (загальна кількість точок); k — число точок, що згладжуються. Загальна кількість рівнянь дорівнює $n-k+1$, причому для

$$i=1 \quad t=1, 2.$$

$$i=2 \quad t = 2, 3, \dots, k+1$$

$$i=3 \quad t = 3, 4, \dots, k+2.$$

Для $i = n - k + 1, \quad t = n - k + 1, \quad n - k + 2.$

Параметри a_i і b_i в рівняннях визначаються методом найменших квадратів. Значення кожної функції $Y_i(t)$ в кожній точці осереднюють по отриманим рівнянням таким чином:

$$\bar{Y}_j(t) = \frac{1}{g_i} \sum_{j=1}^{g_i} Y_j(t) \quad , \quad j = 1, 2, 3, \dots, g_i \quad (3)$$

де g_i – кількість визначень $\bar{Y}_i(t)$ в кожній точці.

Значення, що прогнозується

$$\bar{Y}_{(t+1)} = Y_t + \bar{W}_{t+1} \quad (4)$$

де \bar{W}_{t+1} - середній приріст функції $f(t)$.

Він розраховується за виразом:

$$\bar{W}_{t+1} = \sum_{t=1}^{n-1} C_{t+1}^n - W_{t+1}, \quad (5)$$

де W_{t+1} - приріст функції $f(t)$, який визначається як

$$W_{t+1} = f_{(t+1)} - f_{(t)} = \bar{Y}_{t+1} - \bar{Y}_t. \quad (6)$$

C_{t+1}^n - гармонійна вага, яка визначається з формули

$$C_{t+1}^n = \frac{m_{(t+1)}}{n-1}, \quad (7)$$

де $m_{(t+1)}$ – гармонійні коефіцієнти. При їх обчисленні зберігається основна ідея методу – більш пізнім спостереженням надається більша вага. Найраніші спостереження мають вагу

$$m_2 = \frac{1}{n-1}. \quad (8)$$

В наступний момент вага інформації m_3 визначатиметься:

$$m_3 = m_2 + \frac{1}{n-2}. \quad (9)$$

Таким чином, ряд зважувань визначається за рівнянням

$$m_{t+1} = m_t + \frac{1}{n-t}, \quad (t = 2, 3, \dots, n-1) \quad (10)$$

з початковою величиною, що виражається рівнянням (9).

Метод гармонійних вагів реалізовано для розрахунків на ПОЕМ (програма "TREND"), яку можна взяти у викладача дисципліни "Методи досліджень в агрометеорології" на кафедрі агрометеорології та агрометпрогнозів.

Приклад рішення типового завдання. Побудувати лінію тренду та відхилення від неї за допомогою методу гармонійних вагів. У додатках А та Б представлені результати розрахунків лінії тренду за допомогою програми "TREND" та відповідні графіки.

2.2 Перелік завдань на контрольну роботу

2.2.1 Загальні поради що до виконання контрольної роботи

1. За допомогою навчальної та методичної літератури, список якої наведено у попередній частині цих Методичних вказівок, та рекомендацій, які сформульовані у п. 2.1 (дивись вище), необхідно вивчити зміст теоретичної частини кожної з восьми тем курсу. Самоперевірка засвоєння знань здійснюється за допомогою "Запитань для самоперевірки", які наводяться наприкінці рекомендацій по вивченню кожної теми.
2. Після засвоєння теоретичного матеріалу необхідно виконати контрольну роботу, яка включає два теоретичні завдання та одне розрахункове практичне завдання.
3. Надіслати виконану та оформлену за установленними деканатом заочного факультету вимогами контрольну роботу до університету на перевірку та рецензію до контрольної дати, яка передбачена навчальним планом.

У п. 2.2.2 наведені 10 варіантів контрольних завдань. Студенти виконують варіант згідно з останньою цифрою номеру залікової книжки. Завдання для виконання практичної частини студенти отримують індивідуально у викладача.

2.2.2 Перелік завдань контрольної роботи:

По теоретичній частині курсу – відповіді на контрольні запитання згідно з номером варіанта.

По практичній частині програми курсу – рішення контрольної задачі, вихідні дані до якої видаються кожному студенту індивідуально викладачем.

У п. 2.1.10 Методичних вказівок (див. вище) та у додатках наводиться порядок рішення типової задачі.

Теоретичне завдання 1.

Тема “Дослідження характеристик ґрунтового-рослинного покриву”

Варіант 1

- 1.1 Які основні фітометричні характеристики рослинного покриву?
- 1.2 Охарактеризувати 1-4 етапи органогенезу вищих рослин.
- 1.3 Охарактеризувати поняття про водний дефіцит рослин.
- 1.4 Охарактеризувати спектральні коефіцієнти яскравості природних об'єктів.

Варіант 2

- 1.1 Охарактеризувати склад фітометричних вимірювань.
- 1.2 Охарактеризувати 5-8 етапи органогенезу вищих рослин.
- 1.3 Від чого залежить внутрішній водний баланс рослин?
- 1.4 Охарактеризувати відбивні властивості рослинного покриву.

Варіант 3

- 1.1 Охарактеризувати поняття архітекτονіки рослинного покриву.
- 1.2 Охарактеризувати 9-12 етапи органогенезу вищих рослин.
- 1.3 На які процеси в рослинах впливає дефіцит вологи?
- 1.4 Описати методику польових вимірювань відбивних властивостей ґрунтового-рослинного покриву.

Варіант 4

- 1.1 Визначення площі листя: метод відбитків, метод порівнянь.
- 1.2 Особливості і контроль формування конуса наростання озимих культур в осінній період.
- 1.3 Яка характерна ознака стійкого водного дефіциту рослин?
- 1.4 Охарактеризувати спектральні коефіцієнти відбиття природних об'єктів.

Варіант 5

- 1.1 Визначення площі листя: розрахунковий метод, ваговий метод.
- 1.2 Особливості і контроль формування конуса наростання озимих культур в зимовий період.
- 1.3 Як нестача вологи впливає на сумарний фотосинтез?
- 1.4 Охарактеризувати відбивні властивості ґрунтового покриву.

Варіант 6

- 1.1 Як ведеться відбір та розбирання фітометричної проби?
- 1.2 Особливості і контроль формування конуса наростання озимих культур в весняний період.
- 1.3 У якій послідовності проводяться спостереження та розрахунок водного дефіциту?
- 1.4 Як проводять наземні та авіаційні вимірювання відбивних властивостей ґрунтово-рослинного покриву?

Варіант 7

- 1.1 Яким чином визначається сира маса окремих фітоелементів?
- 1.2 Техніка проведення аналізу конуса наростання (біологічний контроль) озимих культур та вибір спостережних ділянок.
- 1.3 Як відбираються проби для визначення водного дефіциту?
- 1.4 Охарактеризувати спектральні характеристики ґрунтів України.

Варіант 8

- 1.1 Як визначається частка сухої речовини у фітоелементах та їх суха маса?
- 1.2 Техніка визначення стану рослин у пробах.
- 1.3 Яким чином робляться висічки з листя?
- 1.4 Охарактеризувати спектральні коефіцієнти відбиття середнього зеленого листка сільськогосподарських культур.

Варіант 9

- 1.1 Як проводиться визначення індексу асимілюючої поверхні рослин?
- 1.2 Методика оцінки стану озимих за результатами біологічного контролю конуса наростання і листя рослин.
- 1.3 Яким чином проводиться насичення висічок листя?
- 1.4 Для чого при фотозйомках використовуються еталони?

Варіант 10

- 1.1 Як визначається середня врожайність зерна на окремому полі?
- 1.2 Методика спостережень за етапами органогенезу озимої пшениці
- 1.3 За якою формулою розраховується водний дефіцит листя?
- 1.4 Які ґрунти України мають найнижчі відбивні властивості?

Теоретичне завдання 2.

Тема “Дослідження агрометеорологічних параметрів – методи та устаткування”

Варіант 1

2.1 Прямі методи визначення вологості ґрунту (термостатно-ваговий метод).

2.2 Репрезентативність агрометеорологічної інформації з дослідних полів.

2.3 Охарактеризувати будову та призначення науково-дослідного мікрокліматичного комплексу НДАК.

2.4 Охарактеризувати стаціонарні польові низькотемпературні камери.

Варіант 2

2.1 Авіаційна гамма-зйомка вологості ґрунту.

2.2 Комплексний біолого-агрометеорологічний експеримент: спостереження за станом рослин.

2.3 Охарактеризувати принцип будови комплексу НДАК як розподіленої децентралізованої системи з дворівневою ієрархією.

2.4 Охарактеризувати пересувні польові низькотемпературні камери.

Варіант 3

2.1 Посередні методи визначення вологості ґрунту.

2.2 Розміри площ дослідних полів, основні типи експериментів.

2.3 Який обсяг інформації забезпечує використання комплексу НДАК?

2.4 Які існують типи холодильних камер? Охарактеризувати їх.

Варіант 4

2.1 Метод випарників.

2.2 Комплексний біолого-агрометеорологічний експеримент: фітометричні спостереження.

2.3 Які технічні дані комплексу НДАК?

2.4 Методика натурного моделювання штучного заморозку.

Варіант 5

2.1 Радіоактивні методи визначення вологості ґрунту.

2.2 Мінливість параметрів ґрунтово-рослинного покриву та факторів навколишнього середовища.

2.3 Які результати використання комплексу НДАК на полігоні в Молдові?

2.4 Охарактеризувати методику застосування вегетаційних посудин із знімним дном.

Варіант 6

2.2 Метод лізиметрів.

2.3 Комплексний біолого-агрометеорологічний експеримент: методика відбору проб.

2.4 З якою метою було створено комплекс електронного агрометеоролога (Елагр)?

2.5 Охарактеризувати газову систему для вимірювання транспірації і CO_2 -обміну.

Варіант 7

2.1 Методи вимірювання вологості ґрунту в окремій точці.

2.2 Визначення показників радіаційного режиму посіву: коефіцієнтів пропускання прямої, розсіяної, сумарної і фотосинтетично активної радіації.

2.3 Охарактеризувати принцип будови комплексу Елагр.

2.4 Охарактеризувати мету використання фітотронів.

Варіант 8

2.1 Метод водного балансу ґрунтових монолітів.

2.2 Розподіл агрометеорологічних параметрів у ґрутово-рослинному покриві.

2.3 Охарактеризувати перелік вимірюваних за допомогою комплексу Елагр агрометеорологічних параметрів.

2.4 Охарактеризувати будову та використання мікрофітотрону конструкції АФІ.

Варіант 9

2.1 Метод вимірювання вологості ґрунту за допомогою електроопору (омічний).

2.2 Комплексний біолого-агрометеорологічний експеримент: визначення рослинної маси.

2.3 Які можливості роботи в діалоговому режимі забезпечує комплекс Елагр?

2.4 Експериментальні установки для вивчення транспірації рослин.

Варіант 10

2.1 Методи вимірювання вологості ґрунту, засновані на його теплових властивостях.

2.2 Визначення показників радіаційного режиму посіву: альбедо посіву і ґрунту для сумарної радіації і ФАР.

2.3 Охарактеризуйте можливості програмного забезпечення комплексу Елагр-2 "Система агроекологічного моніторингу і фітосанітарного прогнозування".

2.4 Конструкція сучасної станції штучного клімату.

III ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ

3.1 Система контролю знань та вмінь студентів

Контроль знань та вмінь студентів, що навчаються за заочною формою, здійснюється за допомогою системи контрольних заходів. Вони складаються з заходів *поточного* та *підсумкового* контролю.

Поточний контроль з дисципліни «Методи досліджень в агрометеорології» здійснюється впродовж навчального курсу (семестру) за такими формами:

- перевірка контрольної роботи, яка виконується у міжсесійний період;
- перевірка знань та вмінь студента під час аудиторних занять впродовж заліково-екзаменаційної сесії.

Сума міжсесійної (ОМ) та сесійної оцінки (ОЗЕ) становить загальну оцінку поточного контролю.

Підсумковий контроль здійснюється під час заліково-екзаменаційної сесії та має на меті установлення рівня знань та вмінь, які опанував студент після вивчення навчальної дисципліни. Форма підсумкового контролю – іспит – установлюється навчальним планом дисципліни «Методи досліджень в агрометеорології».

3.2 Форми контролю знань та вмінь студентів

3.2.1 Поточний контроль здійснюється у формі:

а) Оцінки **самостійної роботи студента** до екзаменаційно-залікової сесії у формі оцінки виконання контрольної роботи. При цьому для оцінки кожного питання використовується 4-и бальна шкала

– „*добре*” (3 бали). 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 бали). Критерії оцінки: питання висвітлено повністю або майже повністю, але є помилки технічного характеру. Відповідь оформлена акуратно.

- „потребує доопрацювання” (1 бали). Критерії оцінки: питання висвітлено не повністю.

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

Таким чином, за теоретичну частину контрольної роботи студент може отримати максимально 24 бали, за рішення практичної задачі – 26 балів. Загальна максимальна оцінка за контрольну роботу складає 50 балів ($8 \times 3 + 26 = 50$).

Контрольна робота оцінюється за наступною шкалою:

90-100% від максимально можливої кількості балів – бездоганна вичерпна відповідь на всі завдання, оформлення контрольної роботи згідно ДСТУ, контрольна робота здана у встановлені терміни;

75-89,9% -//- – надані відповіді на всі завдання є правильними, але не є повними;

60-74,9% -//- – надані відповіді на 2/3 завдань є правильними, але не повними;

< 60% -//- – надані відповіді тільки на 1/3 завдань або відповіді на поставлені питання є помилковими, контрольна робота не оформлена згідно ДСТУ.

Контрольна робота зараховується, якщо студент отримав сумарну оцінку не менше 30 балів (тобто не менше 60% від максимальної суми в 50 балів). Студент, який отримав за виконання контрольної роботи сумарну оцінку меншу за 30 балів (тобто - „незадовільно”) не допускається до підсумкового контролю.

Студенти, які не отримали за контрольну роботу мінімальної кількості балів ($> 60\%$), повинні виконати інший варіант контрольної роботи або виправити помилки попереднього варіанту та отримати відповідну кількість балів для допуску до іспиту (або здачі заліку).

б) Оцінки роботи студента при захисті практичних робіт по дисципліні під час екзаменаційно-залікової сесії. Загальна максимальна оцінка за цей вид поточного контролю оцінюється у 50 балів. Практичні роботи вважаються зарахованими, якщо студент в сумі отримав за них не менше 25 балів (50 %).

3.2.2 Підсумковий контроль

З дисципліни «Методи досліджень в агрометеорології» студенти складають іспит. Іспит – це форма підсумкового семестрового (річного) заходу, який полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу (вмін та навичок) на підставі складання письмового іспиту, за умови виконання міжсесійної контрольної роботи не менше ніж на 60%, та зарахованих практичних робіт. Оцінка успішності виконання студентом цього заходу здійснюється у формі кількісної оцінки.

Підсумковий контроль здійснюється під час іспиту. Термін проведення контрольних заходів – згідно графіка заочної форми навчання.

Іспит проводиться в письмовій формі по білетам, кожний з яких містить 20 тестових запитань з переліку базових знань та вмінь, що були сформульовані у повчаннях до кожної теми розділу (див. підпункти 2.1.2 - 2.1.10). Кожне з питань при правильній відповіді оцінюється у 5 балів (5%). Найвища загальна оцінка за тестову контрольну роботу – 100 балів.

Наприкінці сесії студент отримує інтегральну оцінку з дисципліни за системою оцінювання, що використовуються в університеті, з можливістю переведення оцінки до шкали ЄКТАС.

Узагальнюючи інформацію, що викладена у підпунктах 2.1.1 – 2.1.4 можна навести повний перелік базових знань з дисципліни «Методи досліджень в агрометеорології»:

- основні фітометричні характеристики рослинного покриву;
- методи визначення площі листя (відбитків, розрахунковий, порівнянь, ваговий);
- методику фітометричних спостережень за посівами озимої пшениці;
- визначення поняття “онтогенезу” та його етапів;
- особливості формування конуса наростання озимих культур в осінній, зимовий та весняний періоди;
- техніку визначення стану озимих за методом біологічного контролю конуса наростання і листя рослин;
- чинники, від яких залежить водний баланс рослин;
- методику визначення водного дефіциту рослин озимої пшениці;
- відбивні властивості ґрунтово-рослинного покриву;
- методику визначення параметрів стану сільськогосподарських посівів за допомогою біометричного фотометра;
- прямі точкові методи визначення вологості ґрунту;
- посередні методи визначення вологості ґрунту;
- методи визначення випарування;
- методику проведення комплексного біолого-агрометеорологічного експерименту по вивченню впливу гідрометеорологічних факторів на продуктивність просапних культур (на прикладі кукурудзи);
- загальні принципи розробки та технічні дані науково-дослідного мікрокліматичного комплексу НДАК;
- будову, структуру та результати експлуатації комплексу електронного агрометеоролога (Елагр) для агрометеорологічного моніторингу;
- принципи експериментального моделювання гідротермічних умов осіннього, зимового і весняного періодів;
- структуру мікрофітотрону конструкції АФІ;
- конструкцію станцій штучного клімату та принципи регулювання кліматичних умов.

РОЗРАХУНОК ТЕНДЕНЦІЇ УРОЖАЮ ПО МЕТОДУ
ГАРМОНІЙНИХ ЗВАЖУВАНЬ

Буряк цукровий , Чернігівська область

N= 21 K= 12

N - довжина ряду, K - параметр згладжування

Фактичні значення урожаю по роках, ц/га

256.0 278.0 285.0 288.0 312.0

258.0 233.0 193.0 223.0 186.0

184.0 167.0 161.0 162.0 170.0

200.0 175.0 250.0 250.0 265.0

320.0

+++++

Згладжені значення урожаю - тренд, ц/га

300.60 297.04 289.03 277.84 263.71

247.26 230.46 215.10 202.49 190.65

185.81 180.97 177.33 176.96 180.24

187.52 197.83 212.47 227.96 245.41

270.92

+++++

Прогноз тенденції урожаю на наступний рік

ws=8.906

sumy1 = 4816.000 ysr = 229.33

disSum = 2667.53

disz = 1830.53 cp = 0.13

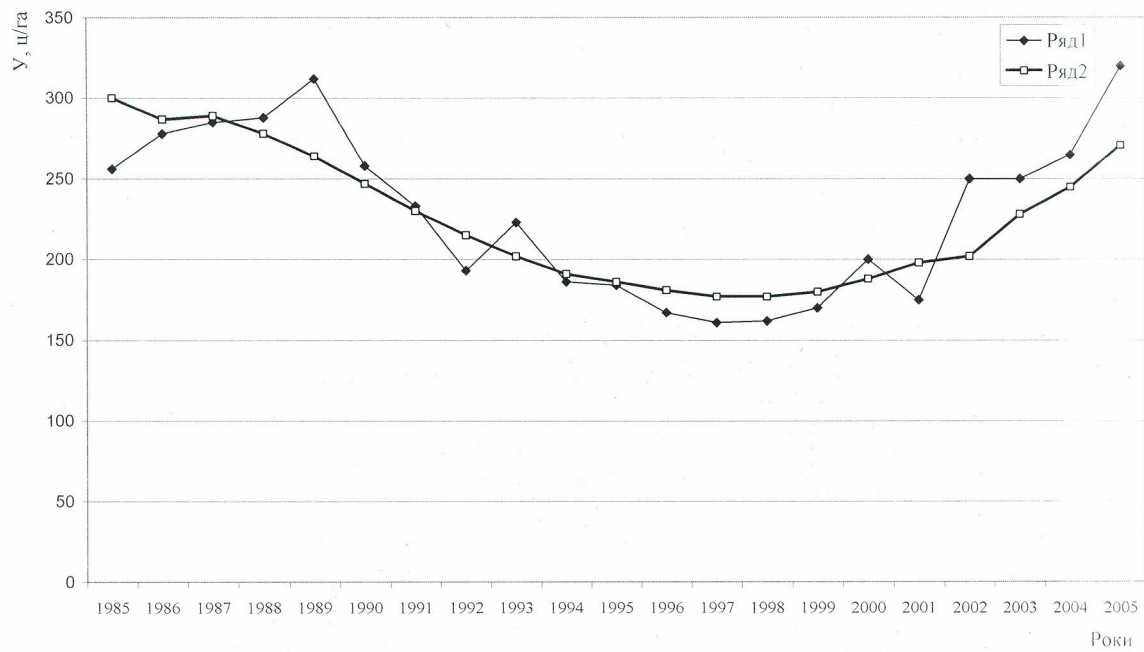


Рисунок 1 - Динаміка урожайності цукрового буряку в Чернігівській області (ряд 1) і лінія тренду (ряд 2)

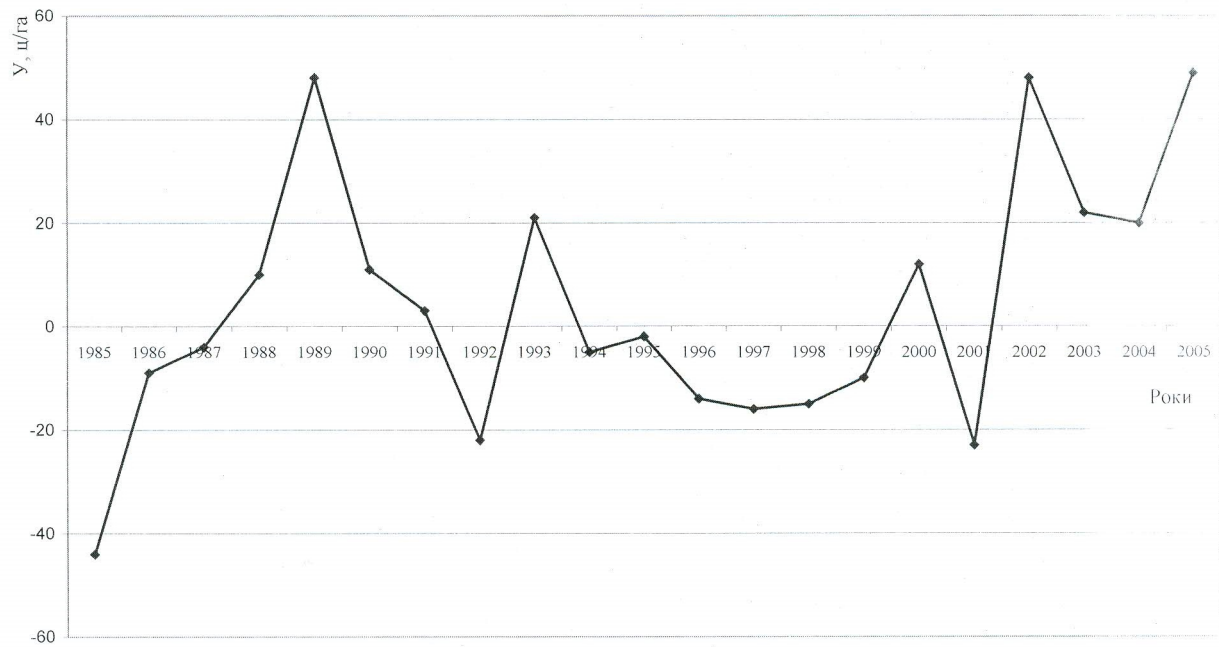


Рисунок 2 - Відхилення урожайності цукрового буряку від лінії тренда

Методичні вказівки для самостійної роботи студентів заочної форми навчання з дисципліни “ **Методи досліджень в агрометеорології** ” та виконання контрольної роботи. Спеціальність „Агрометеорологія”. // Укладач: к.геогр.н., доц. Вольвач О.В. - Одеса: ОДЕКУ, 2014 р. - 30 с.

Підп. до друку

Формат

Папір офісний

Умовн. друк. арк.

Тираж

Зам. №

Надруковано з готових оригінал-макетів

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