

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійної роботи студентів і виконання контрольної роботи
з дисципліни

"МІКРОКЛІМАТОЛОГІЯ"

Одеса-2013

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійної роботи студентів і виконання контрольної роботи
з дисципліни

"МІКРОКЛІМАТОЛОГІЯ"

для студентів VI-го курсу заочного факультету

Напрямок підготовки "Гідрометеорологія"
Спеціальність "Агрометеорологія"

«Затверджено»
на засіданні робочої групи
«Заочна та післядипломна робота»
Протокол № від _____ 20__ р.

Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни "Мікрокліматологія" і виконання контрольних робіт для студентів VI курсу заочного факультету. Напрямок підготовки – Гідрометеорологія. Спеціальність - Агрометеорологія //Укладач: доктор геогр. наук, доц. Ляшенко Г.В. – Одеса, ОДЕКУ, 2013. - с.

ЗМІСТ

	Стр.
1 Загальна частина.....	6
1.1 Передмова.....	6
1.2 Зміст дисципліни "Мікрокліматологія".....	7
1.3 Перелік навчальної літератури.....	10
1.4 Перелік знань та вмінь студента.....	10
2 Організація самостійної роботи студента.....	12
2.1 Загальні рекомендації по вивченню теоретичного матеріалу... ..	12
2.2 Теми теоретичного матеріалу для самостійної роботи студентів.....	12
Тема 1.....	13
Тема 2	13
Тема 3.....	14
Тема 4.....	15
Тема 5.....	
Перелік тем практичних робіт.....	17
2.3 Перелік завдань на контрольну роботу.....	27
2.3.1 Загальні поради по виконанню контрольної роботи.....	27
2.3.2 Перелік варіантів контрольної роботи	27
3 Організація контролю знань та вмінь студента.....	38
3.1 Система контролю знань та вмінь студента.....	38
3.2. Форми контролю знань та вмінь	39
3.2.1 Поточний контроль.....	
3.2.2 Підсумковий контроль.....	
3.3 Перелік базових знань та вмінь.....	42

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Передмова

Мікрокліматологія – це наука про особливості формування клімату в умовах неоднорідної підстильної поверхні природного та антропогенного походження. Вона спирається на знання законів фізики приземного шару повітря, метеорології, кліматології, агрометеорології, агрокліматології, геоморфології, ґрунтознавства. Отриманні знання цієї дисципліни у подальшому будуть використанні при проведенні наукових досліджень з метою деталізації стану агроєкосистем.

Об'єктом вивчення мікрокліматології є фізичні механізми, які зумовлюють перерозподіл величин елементів клімату під впливом підстильної

Мікрокліматологія відноситься до циклу природничих дисциплін, що викладаються при підготовці фахівців в галузі гідрометеорології, екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування зі спеціальності агрометеорологія.

У системі підготовки фахівців – агрометеорологів за спеціальністю «Агрометеорологія», шифр 7.04010505 дисципліна "Мікрокліматологія" читається студентам освітньо-професійного рівня **спеціаліст** і відноситься до **професійно-практичних**.

Мета викладання дисципліни – надати студентам систему знань про закономірності формування мікроклімату на територіях з неоднорідною підстильною поверхнею (розчленованим рельєфом, пістрявістю ґрунтового покриву, різних біоценозів, водойм різного розміру), які зумовлюють регіональні та локальні особливості стану агроценозів внаслідок їх значної залежності від агрокліматичних умов території.

Завдання дисципліни включають вивчення: механізмів формування мікроклімату; особливостей тепло- і вологообміну в приземному шарі повітря, що виникають під впливом неоднорідної підстильної поверхні; мікрокліматичних параметрів просторового перерозподілу агрокліматичних ресурсів на малих відстаннях; методів розрахунків і оцінки мікрокліматичної мінливості агрокліматичних умов, особливостей формування фітоклімату як природного і антропогенного мікроклімату та меліорації мікроклімату; методики агрокліматичного районування територій з врахуванням мікроклімату та середньо- і великомасштабного картографування їх показників на обмежених територіях.

Після вивчення дисципліни "Мікрокліматологія" студенти повинні **знати**: методи мікрокліматичних досліджень, механізми формування мезо- і мікрокліматів, методи визначення мікрокліматичних параметрів для деталізації кліматичних і агрокліматичних ресурсів в різних регіонах на обмежених територіях, методики агрокліматичного районування територій

з врахуванням мікроклімату та методи середньо- і великомасштабного картографування агрокліматичних показників.

Студенти повинні **вміти**: визначати провідні фактори підстильної поверхні, які зумовлюють формування мікрокліматичних особливостей агрокліматичних ресурсів і лімітуючих агрокліматичних умов на конкретних територіях, виконувати розрахунки параметрів просторового перерозподілу агрокліматичних ресурсів під впливом мікроклімату і скласти середньо- та великомасштабні мікрокліматичні карти.

Дисципліна „Мікрокліматологія” складається з оглядових лекцій, практичних робіт, самостійної роботи по вивченню теоретичного курсу, виконання контрольної роботи та підсумкового контролю. З дисципліни „Мікрокліматологія” студенти заочного факультету складають іспит.

Загальний обсяг годин, що відводиться на вивчення дисципліни, визначається нормативними документами стандартів освіти (ОПП та ОКХ).

При заочному навчанні самостійна робота студентів зі спеціальною літературою є основним видом занять. Успішне вирішення 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 " Мікрокліматологія ". В них надається перелік тем теоретичного курсу та практичних робіт. До кожної теми наводиться короткий перелік основних питань до вивчення, навчальної літератури і контрольні запитання для перевірки якості засвоєння матеріалу.

1.2 Зміст дисципліни «Мікрокліматологія»

Теоретична частина

№	Найменування теми, її зміст
1	Вступ Предмет та задачі мікрокліматології, її зв'язок з іншими науками. Значення мікроклімату для сільського господарства. Вплив мікроклімату на ріст, розвиток, продуктивність та хімічний склад культурних рослин. Основні етапи розвитку мікрокліматології. Роль мікрокліматології в рішенні проблеми раціонального природокористування та оптимізації розміщення сільськогосподарського виробництва.
2	Тема 1. Методи досліджень в мікрокліматології Натурний мікрокліматичний експеримент. Кліматичний метод досліджень. Розрахунковий метод в мікрокліматичних дослідженнях.

3	<p>Тема 2. Фізичні (енергетичний і термодинамічний) механізми формування мікроклімату.</p> <p>Діяльна поверхня як фактор кліматоутворення. Енергетичний механізм формування мікрокліматів. Місцева адвекція повітряних мас як термодинамічний фактор формування мікроклімату.</p>
4	<p>Тема 3. Методи оцінки мезо- і мікрокліматичної мінливості агрокліматичних ресурсів</p> <p>Мікрокліматичні параметри і особливості методики їх визначення. Застосування мікрокліматичних параметрів для деталізації агрокліматичних ресурсів в конкретній місцевості. Елементи підстильної поверхні, які визначають просторовий перерозподіл показників радіаційного, термічного режиму і режиму зволоження територій. Методи оцінки радіаційно-світлових і теплових ресурсів та ресурсів вологи з врахуванням мезо- і мікроклімату.</p>
5	<p>Тема 4. Методи оцінки мезо- і мікрокліматичної мінливості лімітуючих агрокліматичних факторів</p> <p>Параметри мікрокліматичної мінливості умов заморозко- і морозонебезпечності. Елементи підстильної поверхні, які визначають просторовий перерозподіл умов заморозко- і морозонебезпечності. Методи розрахунку умов заморозко- і морозонебезпечності з врахуванням мікроклімату. Оцінка мікрокліматичної мінливості заморозко- і морозонебезпечності територій з неоднорідною підстильною поверхнею.</p>
6	<p>Тема 5. Врахування мікроклімату в сільськогосподарському виробництві. Картографування мікроклімату</p> <p>Агрокліматичне районування територій з врахуванням мікроклімату. Методи агрокліматичного районування територій з врахуванням мікроклімату.</p> <p>Методика складання тематичних та комплексних різномасштабних мікрокліматичних карт.</p> <p>Антропогенний мікроклімат. Фітоклімат як природна і антропогенна складова мікроклімату.</p> <p>Меліорація мікроклімату сільськогосподарських полів. Види меліорацій: водні, теплові, снігові та полезахисне лісорозведення.</p>

Практична частина

№ пп	Теми практичних робіт
1	Приведення ультракоротких рядів мікрокліматичних спостереження за мінімальною температурою повітря до кліматичної норми
2	Мікрокліматична оцінка добового ходу температури повітря в горбистому рельєфі
3	Складання мікрокліматичної карти окремого господарства для оцінки умов перезимівлі

1.3. Перелік навчальної літератури

Основна література

1. Ляшенко Г.В. Конспект лекцій.
2. Мищенко З.А., Ляшенко Г.В. Мікрокліматологія. – К.: КНТ, 2007. - 337с.
3. Романова Е.Н., Мосолова Г.И., Береснева И.А. Микроклиматология и ее значение для сельского хозяйства. - Л.: Гидрометеиздат, 1983. - 245с.
4. Романова Е.Н. Микроклиматическая изменчивость основных элементов климата. - Л.: Гидрометеиздат, 1977. - 245 с.

Додаткова літератури

1. Гейгер Р. Климат приземного слоя воздуха. - М.: Изд. иностранной литературы, 1960. - 485.
2. Куртинер Д.А., Усков И.Б. Управление микроклиматом сельскохозяйственных полей. - Л.: Гидрометеиздат, 1988.
3. Кондратьев К.Я., Пивоварова З.И., Федорова М.И. Радиационный режим наклонных поверхностей. - Л.: Гидрометеиздат, 1978. - 214 с.
4. Методические указания по обобщению результатов микроклиматических исследований для целей сельскохозяйственного производства. - Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 87 с.
5. Мищенко З.А. Биоклимат дня и ночи. - Л.: Гидрометеиздат, 1978. - 214с.
6. Мищенко З.А. Учет микроклимата при размещении виноградников и садов. Кишинев: Штиинца, 1986. 103 с.
7. Микроклимат СССР. Под. Ред. И.А. Гольцберг. - Л.: Гидрометеиздат, 1967. - 286 с.
8. Руководство по изучению микроклимата для целей сельскохозяйственного производства. - Л.: Гидрометеиздат, 1979. - 152.

9. Сапожникова С.А. Микроклимат и местный климат. - Л.: Гидрометеиздат, 1950. - 241 с.
10. Щербань М.И. Микроклиматология. - Киев: Высшая школа, 1985. - 222с.

Перелік методичних вказівок до виконання практичних робіт

1. Кирнасівська Н.В. Розрахунок радіаційних ресурсів для рівного місця та схилів // Методичні вказівки для виконання практичних робіт з дисципліни «Агрокліматологія» і «Мікрокліматологія». – Одеса, 2010. – 33 с.
2. Міщенко З.А. Методичні вказівки до виконання практичних робіт на тему «Оцінка теплозабезпеченості культурних рослин в різних місцезонах рельєфу». – Одеса:ОДЕКУ. -2002. – 33 с.
3. Міщенко З.А. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Мікрокліматична оцінка режиму зволоження в горбистому рельєфі». – Одеса:ОГМІ. -1993. – 36 с.
4. Міщенко З.А. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Микроклиматическая оценка суточного хода температуры воздуха в холмистом рельефе и его влияния на качество урожая». – Одеса:ОГМІ. -1993. -23 с.
5. Міщенко З.А. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентів з дисципліни «Мікрокліматологія». –Одеса:ОДЕКУ. – 2002. - 38 с.

1.4 Перелік знань та вмінь студента

Після вивчення дисципліни студенти повинні

Знати:

- основні методи мікрокліматичних досліджень;
- енергетичний та термодинамічний механізми формування мікроклімату;
- показники агрокліматичних ресурсів та лімітуючих агрокліматичних умов, яким притаманна значна просторова мінливість під впливом неоднорідностей підстильної поверхні;
- типи та елементи неоднорідностей підстильної поверхні, які зумовлюють просторовий перерозподіл агрокліматичних ресурсів і лімітуючих агрокліматичних умов;
- закономірності просторового перерозподілу агрокліматичних ресурсів та лімітуючих агрокліматичних умов;
- параметри мікрокліматичної мінливості агрокліматичних ресурсів і лімітуючих агрокліматичних умов;
- закономірності формування фітоклімату;
- види меліорації мікроклімату;

- принципи агрокліматичного районування територій з врахуванням мікроклімату;
- методики середньо- та великомасштабного картографування показників агрокліматичних ресурсів та лімітуючих агрокліматичних умов;
- сфери практичного застосування мікрокліматичних карт.

Вміти:

- організовувати експериментальні мікрокліматичні спостереження;
- визначати домінуючі види неоднорідностей підстильної поверхні, які зумовлюють просторовий перерозподіл агрокліматичних ресурсів та лімітуючих агрокліматичних умов;
- проводити розрахунки агрокліматичних ресурсів та лімітуючих агрокліматичних умов для різних типів і елементів неоднорідних підстильних поверхонь;
- складати великомасштабні мікрокліматичні карти для обмежених територій площею 2-5 тис.га.

2. ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

2.1. Загальні рекомендації по вивченню теоретичного матеріалу

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 1; 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, письмово на адресу університету звичайною або електронною поштою:

synop@ogmi.farlep.odessa.ua.

2.2. Теми теоретичного матеріалу для самостійної роботи студентів

Тема 1. Методи досліджень в мікрокліматології

Основні методи мікрокліматичних досліджень базуються на проведенні натурного мікрокліматичного експерименту, виконанні спеціальної обробки матеріалів багаторічних спостережень стандартної

мережі актинометричних, метеорологічних і агрометеорологічних станцій та застосуванні розрахункового методу визначення величин різних елементів клімату і агрокліматичних умов на основі отриманих параметрів їх мікрокліматичної мінливості.

Основна увага приділяється специфіці організації мікрокліматичних спостережень в розчленованому рельєфі, на різних типах ґрунтів, в прибережних місцевостях, на зрошувальних та осушених землях, в різних агрофітоценозах. Важливе значення для отримання достовірної мікрокліматичної інформації є застосуванням методу приведення ультракоротких рядів спостережень до кліматичної норми. Треба звернути увагу на використання специфічних приладів і програми мікрокліматичних спостережень та ознайомитися з методикою збору і обробки мікрокліматичної інформації дистанційними засобами з використання ПЕОМ.

Кліматичний метод мікрокліматичних досліджень полягає в виявленні географічних особливостей мікроклімату за даними багаторічних актинометричних, метеорологічних і агрометеорологічних спостережень на стандартній гідрометеорологічній мережі. При цьому важливо провести типізацію актинометричних, метеорологічних і агрометеорологічних станцій за їх місцеположенням, враховуючи регіональні і локальні особливості неоднорідності підстильної поверхні.

Розрахунковий метод в мікрокліматичних дослідженнях полягає в визначенні параметрів мікрокліматичної мінливості показників радіаційно-світлових і теплових ресурсів, ресурсів вологи, умов морозо- і заморозконебезпечності на підставі встановлених для конкретної території елементів неоднорідностей підстильної поверхні. За результатами застосування кліматичного і розрахункового методів досліджень встановлюються параметри мікрокліматичної мінливості основних елементів клімату, агрокліматичних ресурсів і лімітуючих агрокліматичних факторів на територіях з неоднорідною підстильною поверхнею.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Назвати основні методи досліджень в мікрокліматології.
2. Навести схему проведення натурального мікрокліматичного експерименту.
3. Пояснити специфіку організації мікрокліматичних спостережень в складному рельєфі, на різних типах ґрунту, в прибережних місцевостях, на зрошувальних та осушених землях, в агрофітоценозах.
4. Пояснити принципи кліматичного обробітку спостережень за мікрокліматом.
5. Що таке параметри мікрокліматичної мінливості елементів клімату?

6. В чому полягає суть розрахункового методу в мікрокліматичних дослідженнях?

Тема 2. Енергетичний та термодинамічний механізми формування мікроклімату

Основними факторами формування клімату є режим надходження сонячного тепла на земну поверхню, загальна циркуляція атмосфери і тип підстильної поверхні. При цьому формування клімату землі зумовлено особливостями вказаних факторів в залежності від загальногеографічних чинників, великомасштабних циркуляційних процесів і таких типів підстильної поверхні як суша та вода. В мікрокліматології розглядаються особливості надходження радіаційного тепла на схили різної експозиції й крутизни, регіональні і локальні циркуляційні процеси та процеси трансформації повітряних мас в приземному шарі. Саме ці процеси визначають динамічний (енергетичний і термодинамічний) механізми формування мікроклімату. Внаслідок прояву цих механізмів відзначаються особливості формування та структури радіаційного і теплового балансів в умовах неоднорідної підстильної поверхні, тобто мезо- і мікрокліматичні особливості структури радіаційного і теплового балансів в умовах неоднорідної підстильної поверхні.

Радіаційний баланс діяльної поверхні визначається за формулою:

$$R = (S + D) \cdot (1 - A) - Ee\phi,$$

де $R, S, D, A, Ee\phi$ - відповідно радіаційний баланс, пряма і розсіяна радіації, альbedo і ефективне випромінювання.

Особливості теплообміну в діяльному шарі визначаються структурою теплового балансу діяльного шару, загальний вигляд якого такий:

$$R - LE - P - B = 0$$

де R, LE, P, B - відповідно радіаційний баланс, витрати тепла на випаровування, турбулентний потік тепла в приземному шарі повітря і потік тепла у ґрунт.

В залежності від типу діяльної поверхні конкретної місцевості, особливостей в надходженні радіаційного тепла вдень та випромінювання вночі, висотних градієнтів температури і вологості повітря, інтенсивності прогрівання й охолодження ґрунтів різного типу і гранулометричного складу формуються мезо- і мікроклімат.

В місцевій адвекції повітряних мас проявляється термодинамічний механізм формування мікроклімату. Річний і добовий хід швидкості вітру та його висотний градієнт визначають мезо- і мікромасштабні циркуляційні процеси, що спостерігаються в умовах різних підстильних поверхонь. Треба звернути увагу на особливості добового режиму вітру в умовах розчленованого рельєфу і в прибережних місцевостях, які зумовлюють особливості турбулентних і стокових процесів, яскравим прикладом яких є утворення вітрів схилів, фену, бори, бризів.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які відомі динамічні механізми формування мікроклімату?
2. В чому полягає енергетичний та динамічний механізм формування мікроклімату?
3. Що таке діяльна поверхня і її вплив на формування мікрокліматичних особливостей територій?
4. Навести приклади типів та елементів підстильної поверхні.
5. Навести формулу радіаційного балансу і пояснити особливості мікрокліматичної мінливості його складових.
6. Навести формулу теплового балансу і пояснити особливості мікрокліматичної мінливості його складових.
7. Навести приклади місцевих циркуляційних процесів.
8. Чому місцеву адвекцію розглядають як динамічний фактор формування мікроклімату?
9. Що таке турбулентна дифузія?
10. Навести приклади особливостей теплообміну біля поверхні землі вдень і вночі.
11. Які закономірності добового ходу характеристик тепло- та вологообміну в приземному шарі повітря? Що таке температурні градієнти?
12. Особливості добового ходу швидкості вітру та приклади вертикального профілю швидкості вітру в приземному шарі повітря.

Тема 3. Методи оцінки мезо- і мікрокліматичної мінливості агрокліматичних ресурсів

Вивчення теми починати з визначення показників агрокліматичних ресурсів територій радіаційно - теплових і ресурсів вологи. Виділити показники, які відзначаються значною просторовою мінливістю під впливом неоднорідностей підстильної поверхні. Встановити механізми просторової мінливості агрокліматичних показників і надати перелік елементів підстильної поверхні, які зумовлюють цю мінливість.

За результатами численних теоретичних і експериментальних мікрокліматичних досліджень, проведених Гольцберг І.А, Міщенко З.А., Романовою О.Н., Горишеною Н.Т, Пігольциною Г.Б та інш. встановлені параметри мікрокліматичної мінливості показників радіаційного, термічного режиму і режиму зволоження, а також радіаційно-теплових ресурсів і ресурсів вологи. Ці параметри представляють у вигляді різниці або відношення (перехідних коефіцієнтів) між величинами показників в різних місцеположеннях і в умовах вирівненого місця:

$$K'_Q = \frac{\Sigma Q'}{\Sigma Q}; \quad K'_{Q_f} = \frac{\Sigma Q'_f}{\Sigma Q_f}; \quad K'_R = \frac{\Sigma R'}{\Sigma R};$$

$$\Delta \Sigma T'_{\text{дн}} = \Sigma T'_{\text{дн}} - \overline{\Sigma T_{\text{дн}}}; \quad \Delta \Sigma T'_n = \Sigma T'_n - \overline{\Sigma T_n};$$

$$K'_E = \frac{E'_o}{E_o}, K'_E = \frac{E'}{E}, K'_W = \frac{W'}{W}$$

де $K'_Q, K'_{Q_f}, K'_R, \Delta \Sigma T'_{\text{дн}}, \Delta \Sigma T'_n, K'_E, K'_E, K'_W$ - відповідно параметри мікрокліматичної мінливості суми сумарної, фотосинтетично активної радіації і радіаційного балансу, сум денних і нічних температур повітря, випаровуваності, випаровування і запасів продуктивної вологи;

$\Sigma Q', \Sigma Q'_f, \Sigma R', \Sigma T'_{\text{дн}}, \Sigma T'_n, E'_o, E', W'$ - суми сумарної, фотосинтетично активної радіації та радіаційного балансу, денних і нічних температур повітря, випаровуваність, випаровування і запаси продуктивної вологи в різних місцеположеннях;

$\overline{\Sigma Q}, \overline{\Sigma Q_f}, \overline{\Sigma R}, \overline{\Sigma T_{\text{дн}}}, \overline{\Sigma T_n}, \overline{E_o}, \overline{E}, \overline{W}$ - суми сумарної, фотосинтетично активної радіації і радіаційного балансу, суми денних і нічних температур повітря, випаровуваність, випаровування і запаси продуктивної вологи на рівному місці

Були розроблені універсальні схеми мікрокліматичної мінливості складових агрокліматичних умов, в яких надано весь спектр мінливості величин для різних елементів підстильної поверхні.

Оцінка просторової мінливості будь-яких складових агрокліматичних ресурсів зводиться до розрахунку агрокліматичних ресурсів за встановленим спектром місцеположень і параметрами мікрокліматичної мінливості показників агрокліматичних ресурсів для них:

$$\Sigma Q' = K'_Q \cdot \overline{Q}, \quad \Sigma Q'_f = K'_{Q_f} \cdot \overline{Q_f}, \quad R' = K'_R \cdot \overline{R}$$

$$\Sigma T'_{\partial n} = \overline{\Sigma T_{\partial n}} \pm \Delta \Sigma T'_{\partial n}; \quad \Sigma T'_n = \overline{\Sigma T_n} \pm \Delta \Sigma T'_n;$$

$$E'_o = K'_{E_o} \cdot \overline{E_o}, \quad E' = K'_E \cdot \overline{E}, \quad W' = K'_W \cdot \overline{W}$$

Контрольні питання для самоперевірки

1. Назвати показники радіаційно-світлового і термічного режиму та режиму зволоження.
2. Визначити показники радіаційно-теплових ресурсів і ресурсів вологи.
3. Назвати показники агрокліматичних ресурсів, які відрізняються значною просторовою мінливістю під впливом неоднорідностей підстильної поверхні.
4. Визначити механізми формування мікрокліматичної мінливості показників радіаційно-теплових ресурсів і ресурсів вологи.
5. Дати визначення і навести приклади параметрів мікрокліматичної мінливості основних показників агрокліматичних ресурсів Назвати елементи підстильної поверхні, які зумовлюють просторовий перерозподіл агрокліматичних ресурсів.
6. Назвати закономірності просторової мінливості показників агрокліматичних ресурсів.
7. В чому полягають методи оцінки мікрокліматичної мінливості агрокліматичних ресурсів територій?

Тема 4. Методи оцінки мезо- і мікрокліматичної мінливості лімітуючих агрокліматичних факторів

Вивчення цієї теми виконується аналогічно попередній. Назвати лімітуючі агрокліматичні ресурси і їх основні показники. Виділити показники, які відзначаються значною просторовою мінливістю під впливом неоднорідностей підстильної поверхні. Вказати на механізми просторової мінливості умов заморозко- і морозонебезпечності і надати перелік елементів підстильної поверхні, які зумовлюють цю мінливість.

Назвати параметри мікрокліматичної мінливості показників заморозко- і морозонебезпечності і навести формули їх розрахунку:

$$\begin{aligned} \Delta D'_e &= D'_e - \overline{D_e}; & \Delta D'_o &= D'_o - \overline{D_o}; \\ \Delta N'_{\delta/n} &= N'_{\delta/n} - \overline{N_{\delta/n}}; & \Delta T'_{\min} &= T'_{\min} - \overline{T_{\min}}; \end{aligned}$$

де $\Delta D'_e, \Delta D'_o, \Delta N'_{\delta/n}, \Delta T'_{\min}$, - відповідно параметри мікрокліматичної мінливості дат весняних і осінніх заморозків, тривалості

беззаморозкового періоду і середнього із абсолютних мінімумів температури повітря взимку;

$\overline{D'_e}, \overline{D'_o}, \overline{N'_{\delta/n}}, \overline{T'_{\min}}$ - дати весняних і осінніх заморозків, тривалість беззаморозкового періоду, середній із абсолютних мінімумів температури повітря взимку в різних місцезположеннях;

$\overline{D_e}, \overline{D_o}, \overline{N_{\delta/n}}, \overline{T_{\min}}$ - дати весняних і осінніх заморозків, тривалість беззаморозкового періоду, середній із абсолютних мінімумів температури повітря взимку на рівному місці

Як і для показників агрокліматичних ресурсів для показників лімітуючих агрокліматичних теж були розроблені універсальні схеми їх мікрокліматичної мінливості, в яких надано весь спектр мінливості величин для різних елементів підстильної поверхні.

Оцінка просторової мінливості лімітуючих агрокліматичних умов зводиться до розрахунку їх величин за встановленим спектром місцезположень і параметрами мікрокліматичної мінливості показників агрокліматичних ресурсів для них:

$$\overline{D'_e} = \overline{D_e} \pm \Delta D'_e; \quad \overline{D'_o} = \overline{D_o} \pm \Delta D'_o; \quad \overline{N'_{\delta/n}} = \overline{N_{\delta/n}} \pm \Delta N'_{\delta/n};$$

$$\Delta T'_{\min} = T'_{\min} = \overline{T_{\min}} \pm \Delta T'_{\min};$$

Контрольні питання для самоперевірки

1. Обґрунтувати віднесення умов заморозко- і морозонебезпечності до лімітуючих агрокліматичних факторів.
2. Назвати показники умов заморозко- і морозонебезпечності.
3. Визначити механізми формування мікрокліматичної мінливості показників режиму заморозко- і морозонебезпечності.
4. Дати визначення параметрів мікрокліматичної мінливості показників заморозко- і морозонебезпечності.
5. Навести формули розрахунку параметрів заморозко- і морозонебезпечності.
6. Вказати на типи погоди, за яких відзначається максимальна просторова мінливість показників умов заморозко- і морозонебезпечності.
7. Назвати елементи підстильної поверхні, які зумовлюють просторовий перерозподіл агрокліматичних ресурсів.
8. Назвати закономірності просторової мінливості показників агрокліматичних ресурсів.

9. Навести схему мікрокліматичної мінливості умов заморозко- і морозонебезпечності.
10. За якими методами виконується оцінка мікрокліматичної мінливості умов заморозко- і морозонебезпечності?

Тема 5. Урахування мікроклімату в сільськогосподарському виробництві. Картографування мікроклімату

Мікрокліматичні дослідження беруть свій початок з 30-40-х років минулого століття – на запит сільськогосподарської галузі для обґрунтування оптимізації розміщення цінних теплолюбних культур. Практичне значення мали результати по встановленню мікрокліматичних особливостей територій з неоднорідною підстильною поверхнею і виділення ділянок, де ризик прояву небезпечних або лімітуючи агрокліматичних факторів мінімальний. Результати таких досліджень найкраще можуть бути представленими у вигляді агрокліматичного районування територій з врахуванням мікроклімату. Зважаючи, у зв'язку з практичним застосуванням результатів, на необхідну детальність і точність агрокліматичної інформації доцільним вважається середньо- і великомасштабне районування. При опрацюванні цієї теми слід звернути увагу на етапи агрокліматичного районування територій, за якими послідовно вирішуються питання оцінки загальних агрокліматичних ресурсів території, визначення домінуючих елементів підстильної поверхні або їх комплексу для конкретної території і встановлення для них параметрів мікрокліматичної мінливості показників агрокліматичних умов і розрахунок абсолютних величин агрокліматичних показників.

Найкращою формою представлення результатів агрокліматичного районування територій вважається складання карт. Треба детально ознайомитися з методиками складання тематичних та комплексних середньо- і великомасштабних мікрокліматичних карт, звернути увагу на необхідність розробки морфометричних карт та синтетичної карти природних неоднорідностей підстильної поверхні. Звернути увагу на можливість застосування таких карт при проведенні експертизи розміщення сільськогосподарських, особливо, цінних теплолюбних культур і бонітування земельних угідь.

В результаті господарської діяльності природний мікроклімат може значно змінюватися. Формується антропогенний мікроклімат - фітоклімат, під яким розуміють клімат всередині рослинного покриву. При вивченні цієї теми звернути увагу на механізми його формування і вплив архітектури рослинного покриву на особливості радіаційного і теплового балансів, параметри фітокліматичної мінливості показників вітрового, радіаційного, термічного режимів і режиму зволоження різних

фіто- і агроценозів; особливості їх мінливості усередині рослинного покриву.

Параметри мікрокліматичної мінливості радіаційного і термічного режимів та режиму вологості повітря і ґрунту є основою для обґрунтування проведення різних видів меліорацій. Відрізняють такі види меліорацій сільськогосподарських полів: водні, теплові, снігові та полезахисне лісорозведення. При опрацюванні цієї теми звернути увагу на мікрокліматичну мінливість теплового і водного балансів під впливом водних меліорацій (зрошування і осушення), регулювання термічного і водного режимів під впливом теплових меліорацій, а також оцінку впливу снігових меліорацій на мікрокліматичну мінливість умов морозонебезпечності та режиму зволоження весною і мікрокліматичну мінливість термічного і водного режимів та умов заморозко- і морозонебезпечності під впливом полезахисного лісорозведення.

Контрольні питання для самоперевірки

1. В чому полягає суть агрокліматичного районування територій з врахуванням мікроклімату?
2. Назвати задачі етапів агрокліматичного районування територій з врахуванням мікроклімату.
3. Що розуміють під типізацією місцеположень при агрокліматичному районуванні територій з врахуванням мікроклімату?
4. В якому масштабі складаються мікрокліматичні карти?
5. Що таке морфометричні основи при картографуванні показників агрокліматичних ресурсів з врахуванням мікроклімату?
6. Які морфометричні основи необхідні для складання мікрокліматичних карт радіаційних і теплових ресурсів, ресурсів вологи, умов заморозко- і морозонебезпечності?
7. Пояснити різницю природного і антропогенного мікроклімату.
8. Назвати механізми формування фітоклімату.
9. Пояснити особливості впливу архітектури рослинного покриву на складові радіаційного і теплового балансів.
10. Навести параметри фітокліматичної мінливості показників вітрового, радіаційного, термічного режимів і режиму зволоження різних фіто- і агроценозів.
11. Що таке меліорація мікроклімату?
12. Назвати види меліорацій мікроклімату
13. Пояснити особливості теплового і водного балансів під впливом водних меліорацій (зрошування і осушення).
14. Як здійснюється регулювання термічного і водного режимів під впливом теплових меліорацій?

15. Дати оцінку впливу снігових меліорацій на мікрокліматичну мінливість умов морозонебезпечності та режиму зволоження весною.
16. Охарактеризувати мікрокліматичну мінливість термічного і водного режимів та умов заморозко- і морозонебезпечності під впливом полезахисного лісорозведення.

2.3. Перелік завдань на контрольну роботу

2.3.1. Загальні поради щодо виконання контрольної роботи

1. За допомогою навчальної та методичної літератури, яка наведена у попередній частині Методичних вказівок, та рекомендацій, які сформульовані у п.2.1 чинних Методичних вказівок, необхідно опрацювати зміст теоретичної частини кожної теми. Самоперевірка засвоєння знань здійснюється за допомогою Контрольних питань для самоперевірки, які наводяться наприкінці кожної теми.

2. Після засвоєння теоретичного матеріалу приступити до виконання контрольної роботи, яка містить питання за усіма наведеними темами.

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

У пункті 2.3.2 наведено 15 варіантів контрольних завдань по кожній темі. Перший варіант

2.3.2. Перелік запитань контрольної роботи

Варіант 1

1. Методи досліджень в мікрокліматології. Натурний мікрокліматичний експеримент.

2. Місцева адвекція, як фактор, що визначає особливості мікроклімату. Динамічна турбулентна дифузія. Вітри схилів. Бризова циркуляція.

3. Великомасштабне картографування показників заморозконебезпечності.

Варіант 2

1. Предмет та задачі мікрокліматології, зв'язок мікрокліматології з іншими науками. Значення мікроклімату для сільського господарства.

2. Радіаційний та тепловий баланси діяльної поверхні як енергетичний механізм формування мікроклімату.

3. Великомасштабне картографування ресурсів вологи

Варіант 3

1. Методика збору та обробітку мікрокліматичної інформації дистанційними засобами з використання ПЕОМ.

2. Теплообмін біля поверхні землі вдень і вночі. Особливості термічного обміну над різноманітними діяльними поверхнями. Добовий хід характеристик тепло- та вологообміну в приземнім шарі повітря. Температурні градієнти.

3. Меліорація мікроклімату. Оцінка мінливості мікрокліматичних ресурсів під впливом меліорації. Водні меліорації.

Варіант 4

1. Основні етапи історії розвитку мікрокліматології. Роль цієї прикладної науки в рішенні проблеми раціонального природокористування.

2. Розрахунковий метод в мікрокліматичних дослідженнях. Розрахунок основних характеристик мікроклімату за даними актинометричних та метеорологічних станцій.

3. Схема мікрокліматичної мінливості режиму вітру вдень і вночі.

Варіант 5

1. Мікрокліматичні показники, особливості методики їх визначення і практичного використання в сільському господарстві для деталізації агрокліматичних ресурсів в конкретній місцевості.

2. Діяльна поверхня як фактор кліматоутворення. Територіальна неоднорідність підстильної поверхні та елементи її структури.

3. Схема мікрокліматичної мінливості показників заморозконебезпечності для зимуючих культур. Типізація та районування мезо- та мікрокліматичної мінливості зимових мінімальних температур повітря.

Варіант 6

1. Специфіка організації мікрокліматичних спостережень в складному рельєфі, на різних типах ґрунту, відстані до моря, на зрошувальних та осушених землях, в агрофітоценозах.

2. Фізичний та динамічний механізми формування мікроклімату

3. Оцінка впливу мікроклімату горбистого рельєфу і різних ґрунтів на темпи розвитку, врожайність та хімічний склад культурних рослин.

Варіант 7

1. Прибори для мікрокліматичних досліджень та їх польова перевірка.
2. Оцінка мікрокліматичної мінливості компонент теплового балансу й термічного режиму діяльної поверхні на схилах різних експозицій та стрімкості.
3. Складання комплексних мікрокліматичних карт.

Варіант 8

1. Програма мікрокліматичних спостережень. Первинний обробіток і контроль спостережень.
2. Добовий хід швидкості вітру. Вертикальний профіль швидкості вітру в приземнім шарі повітря.
3. Картографування умов морозонебезпечності.

Варіант 9

1. Методика збирання та обробітку мікрокліматичної інформації дистанційними засобами з використання ПЕОМ.
2. Фізичні закономірності формування мікрокліматів;
3. Картографування радіаційних ресурсів територій

Варіант 10

1. Принципи кліматичного обробітку спостережень за мікрокліматом.
2. Особливості теплообміну біля поверхні землі, добової і річної динаміки характеристик тепло- та вологообміну в приземному шарі повітря.
3. Картографування теплових ресурсів територій

Варіант 11

1. Оцінка мезо- та мікрокліматичних особливостей території з застосуванням визначених способів обробітку режимної інформації (графічний, картографічний).
2. Енергетичний механізм формування мікрокліматичної мінливості кліматичних ресурсів.
3. Картографування ресурсів вологи.

Варіант 12

1. Методи дослідження в мікрокліматології;
2. Типізація мезо- та мікрокліматичної мінливості теплового режиму дня і ночі. Оцінка впливу горбистого й гірського рельєфу. Оцінка впливу морів, великих водоймищ та інших неоднорідностей діяльної поверхні.
3. Картографування теплових ресурсів ґрунту

Варіант 13

1. Методик проведення мікрокліматичних спостережень;
2. Оцінка мезо- та мікрокліматичної мінливості теплових ресурсів дня і ночі в біологічно активному шарі повітря і ґрунту.
3. Мінливість структури теплового балансу і метеорологічного режиму на зрошуваних та осушених землях.

Варіант 14

1. Методи оцінки мезо- та мікрокліматичної мінливості основних факторів клімату.
2. Мікрокліматичні особливості розподілу й перерозподілу опадів у горбистому рельєфі. Оцінка мікрокліматичної мінливості режиму зволоження (випарування, випарності).
3. Мінливість структури теплового балансу і метеорологічного режиму на зрошуваних та осушених землях. Полезахисне лісорозведення. Теплові меліорації. Снігові меліорації.

Варіант 15

1. Методик збирання мікрокліматичної інформації дистанційними засобами;
2. Мікрокліматичне районування території СНД та вибір оптимальних місць розташувань для розміщення сільськогосподарських культур.
3. Теплові і с. Снігові меліорації.

ОРГАНІЗАЦІЯ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Контроль поточних знань студентів заочної форми навчання виконується на базі модульно-накопичувальної системи організації навчання та організується у відповідності з «Положенням про впровадження сесійної модульно-накопичувальної системи контролю знань та вмінь з навальних дисциплін студентами заочної форми навчання». Контроль і оцінка поточних знань здійснюється шляхом перевірки домашньої контрольної роботи, виконаної в міжсесійний період, проведення практичних модулів на практичних заняттях під час сесії відповідно до модульно-накопичувальної системи контролю знань та вмінь студентів.

Підсумковим контролем є виконання письмової контрольної роботи з теоретичної частини курсу, захист практичних робіт, іспит.

Модульно-накопичувальна система оцінки знань студентів заочної форми навчання включає:

- систему оцінювання самостійної роботи студента (СРС) у міжсесійний період (ОМ). Вона передбачає перевірку контрольної роботи, яку студенти виконують у міжсесійний період. Кількісна оцінка за цей вид роботи визначається з урахуванням **терміну** надання роботи на перевірку (на протязі семестру, перед початком заліково-екзаменаційної сесії, безпосередньо перед датою контролюючого заходу), **обсягу** виконання роботи та **глибини** розкриття наданих питань та завдань, а також **оформлення** роботи.

- систему оцінювання самостійної роботи студента (СРС) при проведенні практичних модулів під час заліково-екзаменаційної сесії (ОЗЕ). Тут для оцінки ступеня засвоєння основних положень дисципліни передбачається виконання низки практичних робіт, які охоплюють основні питання практичного розділу дисципліни. Кількісна оцінка за цей вид роботи визначається з урахуванням **ритмічності** роботи студента на протязі занять, **повноти** розкриття тем, **якості** розрахунків та графічних побудов, **достовірності** одержаних висновків, а також результати **захисту** наданих завдань.

Підставою допуску студента заочної форми навчання до **семестрового іспиту** є своєчасне і задовільне виконання домашньої контрольної роботи в міжсесійний період, проведення практичних модулів на практичних заняттях під час сесії, загальна оцінка яких повинна становити $\geq 50\%$ від максимальної оцінки за дисципліну (відповідно до модульно-накопичувальної системи контролю знань та вмінь студентів).

Накопичена підсумкова оцінка (ПО) засвоєння студентом заочної форми навчання знань навчальної дисципліни розраховується для дисциплін, що закінчуються іспитом, за формулою:

$$ПО = 0,5ОПК + 0,25 ОЗЕ + 0,25 ОМ.$$

де ОПК – оцінка за іспит (загальна оцінка за іспит є усередненою за кожне із 4-х питань білету).

ОЗЕ – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) заходів контролю СРС під час проведення аудиторних занять;

ОМ – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) заходів контролю СРС у міжсесійний період;

Одержана накопичена підсумкова оцінка виставляється викладачем у заліково-екзаменаційну відомість встановленого зразка.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до СРС та завдання до контрольних робіт з дисципліни
"Мікрокліматологія"

для студентів 6 курсу заочного факультету

Напрямок підготовки "Гідрометеорологія"
Спеціальність "Агрометеорологія"

Укладач: к. геогр. наук, доц.. Ляшенко Г.В.

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
