



Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агрономії та захисту рослин
Кафедра ґрунтознавства

АГРОФІЗИКА

Методичні вказівки

для самостійного вивчення дисципліни для здобувачів першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія»

Харків

2024

Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агрономії та захисту рослин
Кафедра ґрунтознавства

АГРОФІЗИКА

Методичні вказівки

для самостійного вивчення дисципліни для здобувачів першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія»

Затверджено
рішенням навчально-методичної
комісії факультету агрономії та
захисту рослин
Протокол № 12
від 30 січня 2024 р.

**Харків
2024**

УДК 631.42/.43(072)

А 25

Схвалено

На засіданні кафедри ґрунтознавства
Протокол № 7 від 23 січня 2024 р.

Рецензенти:

- С. І. Кудря**, доктор с.-г. наук, професор, професор кафедри землеробства та гербології ім. О. М. Можейка Державного біотехнологічного університету;
- А. О. Казюта**, кандидат с.-г. наук, доцент, доцент кафедри ґрунтознавства Державного біотехнологічного університету.

А 25 Агрофізика : методичні вказівки самостійного вивчення дисципліни для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія» / Державний біотехнологічний університет; уклад : Ю. В. Дегтярьов, Д. В. Гавва. — Харків : ДБТУ, 2024. — 29 с.

Методичні вказівки містять опис навчальної дисципліни «Агрофізика», мету вивчення, програму та структуру, теми для самостійного опрацювання для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія». Наведено деталізовану тематику теоретичного та практичного курсів дисципліни. Представлено питання для самоконтролю. Методичні вказівки містять запитання для проведення підсумкового контролю знань, наведено методи оцінювання, а також список рекомендованої та використаної літератури.

УДК 631.42/.43(072)

© Дегтярьов Ю. В., Гавва Д. В.,
2024

© Державний біотехнологічний
університет, 2024

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП..... | 5 |
| 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ..... | 7 |
| 2. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ..... | 8 |
| 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ..... | 10 |
| 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ..... | 15 |
| 5. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ | 16 |
| 6. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ..... | 18 |
| 7. ПИТАННЯ ДЛЯ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ І ВМІНЬ ЗДОБУВАЧІВ | 20 |
| 8. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ, ІЗ ДИСЦИПЛІНИ «АГРОФІЗИКА» | 24 |
| 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ | 26 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ..... | 28 |

ВСТУП

Агрофізика — одна з основних самостійних дисциплін у циклі наук про ґрунт, що вивчає фізичні властивості, процеси та режими ґрунтів, що відображають взаємодію ґрунтів із навколишнім середовищем. Як будь-яке самостійне тіло ґрунт має свій вигляд, свою будову, свої властивості. Частина цих властивостей успадкована від ґрунтоутворювальних порід. Але низка властивостей характерні тільки для ґрунтів, вони дозволяють відрізнити ґрунт від інших природних тіл.

Фізичні властивості та фізичні процеси, що протікають у ґрунті, багато в чому визначають спрямованість ґрунтоутворювального процесу, умови для росту та розвитку рослин.

Найбільш тісний контакт фізика ґрунтів має із землеробством та меліорацією, завданням яких є тимчасове чи докорінне поліпшення, головним чином, фізичних властивостей ґрунту для практичних цілей. Фізичні властивості враховуються під час розробки агротехнічних заходів у різних зонах, а також мають бути основою меліоративних заходів. Так, для зон недостатнього зволоження розробляються заходи покращення фізичних властивостей ґрунту, що сприяють накопиченню та збереженню води.

Навпаки, у зоні надмірного зволоження агротехнічні та меліоративні заходи мають бути спрямовані в бік зменшення вмісту води в ґрунті та збільшення її аерації, а для північних районів необхідні також заходи теплової меліорації.

Знання фізичних властивостей ґрунтів та ґрунтів важливе під час оцінки їх як будівельного фундаменту, санітарного стану тощо. Сьогодні вивченню фізичних властивостей ґрунту приділяється велика увага [9].

Значення фізичних властивостей і режимів ґрунту для його родючості надзвичайно велике. Агрофізична характеристика ґрунту є важливою складовою частиною теоретичного обґрунтування всіх основних заходів землеробства та сільськогосподарської меліорації, оскільки їхнім головним завданням є насамперед покращення стану фізичних умов у ґрунтах, їхнє пристосування до потреб культурних рослин.

У практиці сільського господарства часто недооцінюють важливість фізичних умов ґрунту й родючість його пов'язують головним чином із наявністю поживних елементів. Але часто несприятливі фізичні чинники (посуха, ущільнення ґрунту великогабаритною технікою, ґрунтова кірка, розпиленість ґрунту, недостатні аерація чи теплозабезпеченість тощо) лімітують урожай жорсткіше, ніж нестача цих елементів.

Тільки оптимальні фізичні умови, що поєднуються з достатньою кількістю елементів живлення рослин, забезпечують максимальну продуктивність агрофітоценозів. Контроль за фізичним станом ґрунтів поки що не налагоджений належним чином, в усякому разі він відстає від контролю за їхнім агрономічним станом, який здійснюється спеціальною агрохімічною службою.

Фізичні особливості конкретного ґрунту є функцією його речовинного складу та генези й одночасно впливають на ґрунтовий процес. Зумовлена літологічними й біокліматичними умовами, дисперсність твердої фази ґрунту визначає рівень поверхневої енергії, а значить, сорбційні властивості ґрунту, його здатність до агрегації.

У результаті біогенних, кліматичних і антропогенних впливів ця здатність реалізується, визначаючи той чи інший структурний стан, щільність будови, характер щорового простору, а отже, проникність і ємність ґрунту щодо вологи, повітря і тепла. Щоб розібратися в усіх цих складних і опосередкованих взаємозв'язках, необхідно вміти кількісно визначити фізичні параметри ґрунту, оцінити одержані результати й застосувати їх на практиці [8].

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна викладається для першого (бакалаврського) рівня навчання спеціальності 201 «Агрономія» на першому курсі. Навчальний курс складається із 2 змістових модулів, які включають 26 годин теоретичних і 24 години лабораторно-практичних занять, а також 40 годин для самостійного опрацювання, що дозволяє здобувачам творчо й комплексно підійти до вивчення специфіки методів досліджень ґрунтів.

| Найменування показників | Характеристика навчальної дисципліни | |
|---|--|-----------------------|
| | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів <u>3 кредити ЄКТС</u> | Статус дисципліни: <i>обов'язкова</i> | |
| Змістових модулів (розділів) – <u>2</u> | Рік підготовки: | |
| | <u>1-й</u> | <u>1-й</u> |
| Загальна кількість годин <u>90</u> | Семестр | |
| | <u>2-й</u> | <u>2-й</u> |
| | Лекції | |
| | <u>26</u> год. | <u>6</u> год |
| | Практичні, (семінарські) | |
| | - год. | - год. |
| | Лабораторні | |
| | <u>24</u> год. | <u>6</u> год. |
| | Самостійна робота | |
| | <u>50</u> год. | <u>78</u> год. |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <u>4</u> ; самостійної роботи здобувача – <u>5</u> | Вид контролю: | |
| | <u>залік</u> | <u>залік</u> |

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання дисципліни «Агрофізика» є надання здобувачам необхідного обсягу знань фізичних, фізико-хімічних, біофізичних явищ і процесів, що проходять в агроценозі в блоці «грунт-рослина-приземний шар атмосфери» для подальшого осмислення і використання цих знань під час освоєння суто агрономічних дисциплін, завдяки яким формується фахівець із відмінними теоретичними знаннями і практичними навичками.

Завданням дисципліни є надання здобувачам осмислення та основних понять про проходження в ґрунтах і рослинах фізичних, фізико-хімічних та біофізичних процесів, що в кінцевому результаті формують продуктивність агроценозів.

Вивчення дисципліни дозволить здобувачам набути таких компетентностей і програмних результатів навчання:

Компетентності, якими буде володіти здобувач:

СК.01. Здатність використовувати базові знання основних підрозділів аграрної науки (рослинництво, землеробство, селекція та насінництво, агрохімія, плідівництво, овочівництво, ґрунтознавство, кормовиробництво, механізація в рослинництві, захист рослин).

СК.03. Знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних із вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин.

СК.05. Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузях сільськогосподарського виробництва.

СК.07. Здатність науково обґрунтовано використовувати добрива та засоби захисту рослин з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище.

СК.09. Здатність управляти комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у конкретних виробничих умовах.

Програмні результати навчання:

ЗПРН.04. Порівнювати та оцінювати сучасні науково-технічні досягнення у галузі агрономії.

СПРН.01. Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.

СПРН.02. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін.

СПРН.03. Володіти статистичними методами опрацювання даних в агрономії.

СПРН.04. Володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, а також культивування об'єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття.

СПРН.05. Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії.

СПРН.06. Ініціювати оперативне та доцільне вирішення виробничих проблем відповідно до зональних умов.

СПРН.08. Проектувати та організовувати заходи вирощування високоякісної сільськогосподарської продукції та відповідно до чинних вимог.

СПРН.09. Інтегрувати й удосконалювати виробничі процеси вирощування сільськогосподарської продукції відповідно до чинних вимог.

СПРН.10. Планувати економічно вигідне виробництво сільськогосподарської продукції.

СПРН.11. Організувати результативні і безпечні умови роботи.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. ФІЗИКА ТВЕРДОЇ І РІДКОЇ ФАЗИ ҐРУНТІВ

Тема 1. Агрофізика як наука, об'єкти її досліджень, історія та перспективи розвитку

Агрофізика як наука, її зв'язок з іншими дисциплінами. Суть агрономічної фізики як науки, зв'язок агрофізики із ґрунтознавством, землеробством, фізіологією рослин, агрохімією, кліматологією.

Об'єкти науки агрофізика — біофізичні процеси в системі «ґрунт-рослина-агроценоз». Основні ієрархічні рівні просторових об'єктів дослідження. Стадійність біологічних процесів та динаміка ґрунтових режимів. Специфіка методів досліджень: стаціонарність, моделювання фізичних процесів, математичне моделювання.

Фізичні закони, що описують поведінку в ґрунтовій товщі води, тепла, повітря, поживи: закон Дарсі, закон Фур'є, закон Фіка та інші. Землеробські закони продукційного процесу: закон незамінності основних чинників життя, закон нерівноцінності й компенсуючої дії чинників середовища; закон мінімуму; закон оптимуму й закон критичних періодів. Агрофізичні дослідження в роботах Н.А. Качинського (1894–1976), А.Д. Вороніна (1929–1998), О.А. Роде (1896–1979). Засновники агрофізичного інституту академік А.Ф. Йоффе (1880–1960), С.В. Нерпін (1915–1992). Агрофізичні дослідження в Україні Йовенко, Гаврик, В.В. Медведєв, Т.М. Лактіонова.

Тема 2. Фізика твердої фази ґрунтів

Ступінь дисперсності твердої фази ґрунту.

Гранулометричний склад ґрунтів та їх питома поверхня. Механічні елементи та їх класифікація. Класифікація ґрунтів за гранулометричним складом за Качинським і трикутник Фере. Питома поверхня ґрунтів та її значення у фізичних та фізико-хімічних процесах у ґрунтовій товщі. Мікроагрегатний склад ґрунтів і фізичні чинники, які його обумовлюють. Структурно-агрегатний склад ґрунтів та його оцінка. Щільність ґрунту та її агрофізичне значення.

Тема 3. Фізико-механічні властивості ґрунтів в агроландшафтах

Поняття про механічну дію на ґрунт та сили, що її спричиняють. Дія сил ґрунтообробної техніки та вектор її направленості. Вплив корневих систем рослин на фізико-механічні властивості. Стан реологічних властивостей в умовах зволоження-висушування ґрунтів.

Деформація стиснення і зсуву. Поняття про складові стиснення — процеси консолідації, ущільнення, компресії. Кількісні параметри стиснення: величина усадки й коефіцієнт пористості, структурна міцність. Залежність коефіцієнта усадки від початкової пористості і вмісту води. Деформація зсуву. Опір зсуву та

зв'язність ґрунтових часток. Коефіцієнт внутрішнього тертя. Залежність опору зсуву від нормального тиску.

Твердість ґрунту та чинники, що її обумовлюють. Поняття твердість ґрунту й опір пенетрації. Методи визначення та технічні засоби. Вплив вологості ґрунту та інших властивостей (щільність, структурність, вміст катіонів Na у ГВК) на твердість ґрунту.

Тема 4. Вологість ґрунтів і ґрунтово-гідрологічні константи

Вологість ґрунту та способи її вираження. Значення води в ґрунтах. Методи визначення вологості ґрунту та способи її вираження.

ґрунтово-гідрологічні константи та ступінь доступності води для рослин. Поняття ґрунтово-гідрологічні константи. Повна вологоємність (водомісткість ґрунтів). Найменша вологоємність — важлива ґрунтово-гідрологічна константа діапазону доступної вологи. Недоступна волога та сили, що її утримують.

Енергетичний стан ґрунтової вологи. ґрунт як капілярно пористе тіло. Сили, що зумовлюють тиск ґрунтової вологи. Капілярні сили і їх природа. Рівняння Лапласа, закон Жюрена. Осмотичні сили, концентрація і активність іонів у ґрунті. Рівняння Ван-Гофа. Електропровідність ґрунтового розчину. Гравітаційні сили. Повний потенціал ґрунтової вологи.

Тема 5. Рух води й розчинених речовин у ґрунті

Фільтрація руху води в насиченому вологою ґрунті. Поняття процесу фільтрації. Закон Дарсі, що описує потік вологи в насиченому ґрунті. Коефіцієнт фільтрації і його залежність від гранулометричного складу.

Водопроникність, поглинання води в ґрунт. Сутність процесу поглинання-переміщення вільної води в ненасиченому вологою ґрунті. Коефіцієнт поглинання, його визначення та оцінка. Експериментальне визначення коефіцієнтів поглинання та фільтрації.

Рух розчинних речовин у ґрунті. Конвекційний переніс іонів у ґрунтах. Дифузія — процес переміщення іонів за градієнтом концентрації. Другий закон Фіка стосовно переносу розчинених речовин. Особливості руху розчинених речовин у пористих середовищах (ґрунтах).

Тема 6. Теплофізичні властивості ґрунтів

Джерела тепла в ґрунті та його значення. Вплив температури на процеси, що проходять у ґрунтах. Температура ґрунту — провідний екологічний чинник продуктивності біоценозів.

Основні механізми переносу тепла в ґрунті. Кондукція — переніс тепла за контактів часток твердої фази ґрунту. Теплопереніс — переніс тепла з парами води. Конвекція — прогрівання під час перемішування рідкої і газоподібної фаз. Закон Фур'є для опису теплопровідності.

Теплофізичні властивості ґрунтів. Теплоємність ґрунту (альbedo). Теплоємність ґрунтів залежність її від компонентів фазового складу ґрунтів.

Температуропровідність і чинники, що на неї впливають. Основне рівняння теплопереносу. Теплопровідність ґрунтів.

Змістовий модуль 2. ФІЗИКА ПРИЗЕМНОГО ШАРУ АТМОСФЕРИ ТА АГРОФІЗИКА ПРОДУКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ В РОСЛИНАХ

Тема 7. Радіаційний і тепловий режими

Радіаційний баланс. Види радіації. Пряма сонячна радіація. Розсіяна (дифузна) радіація. Закон Релея стосовно розсіяної радіації. Сумарна сонячна радіація — фотосинтетично-активна радіація (ФАР). Противипромінювання атмосфери. Радіаційний баланс і його складові. Величина альbedo.

Тепловий баланс. Складові теплового балансу. Рівняння теплового балансу для денного й нічного часу. Основне рівняння енергії для листка.

Фотосинтетично-активна радіація (ФАР). Вплив ФАР на швидкість фотосинтезу. Коефіцієнт використання ФАР, його визначення чи розрахунки. Коефіцієнт корисної дії фітоценозів.

Значення вітру у формуванні теплового балансу. Вертикальний і горизонтальний переніс тепла і водяних парів. Турбулентна дифузія, її механізм. Адвекція та її прояви.

Тема 8. Основні агрометеорологічні характеристики

Агрокліматичні показники. Поняття погода і клімат. Наука метеорологія. Агрометеорологія і її зв'язок з іншими науками. Метеопараметри (температура, вологість і швидкість вітру, рідкі і тверді опади, випаровування).

Агропрогнози. Прогноз розвитку фаз рослин через суму ефективних температур. Формула Л.Н. Бабушкіна. Термоперіодизм. Рівняння А.М. Шульгіна.

Випаровування та його фізичний зміст. Перша фаза випаровування, рівняння Дальтона. Розрахунок середньомісячного випаровування за Н.Н. Івановим. Друга і третя фази випаровування та причини, що їх обумовлюють. Графічне зображення стадійності випаровування. Мульчування поверхні ґрунту.

Евапотранспірація та метеорологічні методи її визначення. Метод Алпат'єва. Рівняння сумарного випаровування фітоценозу. Біологічні криві — динаміка випаровування за А.М. Шульгіним. Експериментальні методи визначення евапотранспірації.

Тема 9. Фотосинтез і дихання рослин

Суть процесу фотосинтезу. Проходження світлової фази фотосинтезу. Фотоліз води. Утворення молекул АТФ і НАДФН. Нециклічна фаза фотосинтезу, участь у ній іонів Mn, Cl, Ca та пластохінонів. Темнова фаза фотосинтезу. Цикл Кальвіна. Чотирьохвуглецеві сполуки C₄ та рослини, що їх формують. Залежність темної фази фотосинтезу від фізичних чинників.

Вплив фізичних чинників на інтенсивність фотосинтезу. Вплив інтенсивності світла. Світлова крива фотосинтезу. Спектральний склад світла. Спектральна крива фотосинтезу. Вплив вологості ґрунту й температури приземного повітря на фотосинтез. Крива залежності фотосинтезу від вологості ґрунту. Параболічна функція. Температурна крива фотосинтезу. Мінеральне живлення і концентрація CO_2 до пластидів, рівняння залежності фотосинтезу від дифузійних опорів проходження CO_2 .

Зміни фотосинтезу в онтогенезі. Вплив ефективних температур на наростання інтенсивності фотосинтезу. Сумісний вплив чинників.

Дихання рослин. Цикл Кребса. Двохкомпонентна концепція дихання рослин. Залежність дихання від температури.

Тема 10. Поняття про вологозабезпеченість рослин, транспірацію

Фотосинтез і транспірація — два основних процеси в рослинах для одержання високої продуктивності. Поняття транспірації рослин: транспірація актуальна, потенційна і відносна. Транспіраційні коефіцієнти — кількісна одиниця ефективного використання води рослинами. Коефіцієнти водоспоживання різних сільськогосподарських культур.

Рух вологи в системі «ґрунт-рослина-атмосфера». Термодинамічний підхід опису руху води. Схема руху вологи в рослині й основні процеси. Критичний тиск вологи в ґрунті. Наукові основи управлінням водного живлення рослин. Залежність критичного тиску від різних чинників: ґрунтових, метеорологічних, біологічних.

Зв'язок водного живлення рослин, фотосинтезу, росту і продуктивності рослин. Взаємозв'язок ґрунтової вологи та урожаю рослин. Оцінка запасів продуктивної вологи для росту сільськогосподарських культур за В.В. Медведєвим. Ефективність водоспоживання рослин (ЕВР). Динаміка ефективного водоспоживання за фазами росту сільськогосподарських культур.

Чинники управління водозабезпеченням рослин. Дати посадки, спосіб посадки, боротьба із бур'янами. Ґрунтові чинники: обробіток ґрунту, удобрення, мульчування поверхні.

Тема 11. Фізика мінерального живлення

Основні елементи мінерального живлення рослин. Макроелементи першої величини: вуглець (CO_2), кисень (O_2), водень (H_2O), азот (NH_4^+ , NO_3^- , N_2 для бобових), фосфор (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-}), калій (K^+). Макроелементи вторинної потреби: кальцій (Ca^{2+}), магній (Mg^{2+}), сірка (SO_4^{2-}). Мікроелементи: бор (H_2BO_3^-), хлор (Cl^-), кобальт (Co^{2+}), мідь (Cu^{2+}), залізо (Fe^{2+}), марганець (Mn^{2+}), молібден (MoO_4^{2-}), цинк (Zn^{2+}).

Основні механізми переносу речовин. Конвенція — рух речовини з масовим потоком розчину. Механізм обмінних реакцій «ГВК — ґрунтовий розчин» і «ґрунтовий розчин-поверхня кореня». Процес дифузії іонів у розчині до кореня і ріст кореня назустріч. Коефіцієнти дифузії іонів у розчині.

Рух речовин рослиною. Апопластичне переміщення — рух іонів клітинними стінками в основному за рахунок дифузії. Симпластичний рух іонів у середині клітини за рахунок осмотичного руху цитоплазми. Рух води й розчинених речовин флоемою і ксилемою. Переніс води вуглецю і азоту 600:12:1 в насіння і оболонку плода.

Тема 12. Рослини і світло

Значення світлового потоку для рослин. Ріст і засвоєння сонячної радіації. Закон ослаблення радіації в рослинному покриві. Коефіцієнт екскінції (поглинання чи ослаблення) листовою поверхнею світлової енергії. Залежність поглинання світла від геометрії і властивостей листків.

Направлення світлового потоку. Форма листків і їх направленість до світлового потоку. Кут падіння сонячних променів ранком, вдень і ввечері. Світловий потік і його регулювання в тепличних умовах.

Вплив інтенсивності світла на параметри росту. Реакція на інтенсивність світлового потоку світлолюбних і тіньовитривалих культур.

Фотоперіодичність. Світло як чинник онтогенезу. Довжина світлового дня і розвиток деревних рослин. Зимостійкість рослин.

Тема 13. Ріст, розвиток і формування продуктивності

Поняття росту — це новоутворення елементів структури. Розвиток — це зміни в новоутворенні елементів структури організму. Механізм початку приростання насіння, вплив вологи та температури. Поява проростка на поверхні ґрунту, перший листок — початок процесу фотосинтезу. Формування структурної речовини рослин (клітковина, мембрани, білки, ферменти).

Основні параметри росту й розвитку. Рівняння росту. Опис ростових процесів за моделлю Іванова. Приріст фітомаси — структурної (розділені тканини рослин у вигляді клітковини, білків та інше) і запасної (вуглеводи, крохмаль, глюкоза). Сума ефективних температур — фізичний чинник для зміни розвитку рослин. Збалансованість двох потоків — вуглеводів від листової поверхні всією рослиною «вниз» і потік «вверх» води й мінеральних речовин із ґрунту, через корені в листя.

Індекс листової поверхні — відношення площі листя до площі всього посіву. Листове масове відношення площі листків до біомаси всієї рослини. Інтенсивність результуючого накопичення $IPH = M/A \times t$.

Вплив фізичних чинників на ріст рослин: сонячної енергії, температури і вологості ґрунту, мінеральних біофільних елементів, індексу листової поверхні.

Співвідношення кореневої і надземної біомаси. Гіпотези стосовно формування співвідношення стебло / корінь. Схема розподілу продуктів фотосинтезу на процеси дихання і створення структурної біомаси.

Вплив на ріст кореневої системи зовнішніх умов. Фізичні властивості ґрунтів. Температура ґрунту. Вплив світла на ріст коренів. Вплив тиску ґрунтової вологи. Вплив добрив. Вплив аерації. Вплив рН і деяких токсичних елементів.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|----------|-----------|----------|-----------|--------------|--------------|----------|----------|----------|-----------|
| | денна форма | | | | | | заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб | інд. | с.р. | | л | п | лаб. | інд. | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Змістовий модуль 1. Фізика твердої і рідкої фази ґрунтів | | | | | | | | | | | | |
| 1. Агрофізика як наука, об'єкти її досліджень, історія та перспективи розвитку | 8 | 2 | - | 2 | - | 4 | 6 | - | - | - | - | 6 |
| 2. Фізика твердої фази ґрунтів | 8 | 2 | - | 2 | - | 4 | 10 | 2 | - | 2 | - | 6 |
| 3. Фізико-механічні властивості ґрунтів в агроландшафтах | 8 | 2 | - | 2 | - | 4 | 8 | 2 | - | - | - | 6 |
| 4. Вологість ґрунтів і ґрунтово-гідрологічні константи | 8 | 2 | - | 2 | - | 4 | 6 | - | - | - | - | 6 |
| 5. Рух води й розчинених речовин у ґрунті | 8 | 2 | - | 2 | - | 4 | 8 | - | - | 2 | - | 6 |
| 6. Теплофізичні властивості ґрунтів | 8 | 2 | - | 2 | - | 4 | 6 | - | - | - | - | 6 |
| Разом за модулем 1 | 48 | 12 | - | 12 | - | 24 | 44 | 4 | - | 4 | - | 36 |
| Змістовий модуль 2. Фізика приземного шару атмосфери та агрофізика продукційного процесу в рослинах | | | | | | | | | | | | |
| 7. Радіаційний і тепловий режими | 5 | 2 | - | 1 | - | 2 | 8 | 2 | - | - | - | 6 |
| 8. Основні агрометеорологічні характеристики | 7 | 2 | - | 2 | - | 2 | 6 | - | - | - | - | 6 |
| 9. Фотосинтез і дихання рослин | 5 | 2 | - | 1 | - | 2 | 6 | - | - | - | - | 6 |
| 10. Поняття про вологозабезпеченість рослин, транспірацію | 7 | 2 | - | 2 | - | 2 | 8 | - | - | 2 | - | 6 |
| 11. Фізика мінерального живлення | 6 | 2 | - | 2 | - | 2 | 6 | - | - | - | - | 6 |
| 12. Рослини і світло | 6 | 2 | - | 2 | - | 3 | 6 | - | - | - | - | 6 |
| 13. Ріст, розвиток і формування продуктивності | 6 | 2 | - | 2 | - | 3 | 6 | - | - | - | - | 6 |
| Разом за модулем 2 | 42 | 14 | - | 12 | - | 16 | 46 | 2 | - | 2 | - | 42 |
| УСЬОГО ГОДИН | 90 | 26 | - | 24 | - | 40 | 90 | 6 | - | 6 | - | 78 |

5. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|-----------------|-----|
| | | ДФН | ЗФН |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Змістовий модуль 1. Фізика твердої і рідкої фази ґрунтів | | | |
| 1. | <p style="text-align: center;"><u>Тема 1.</u> ВІДБИРАННЯ ПРОБ ҐРУНТУ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.</p> <p><u>Завдання 1.</u> Провести дослідження стану ділянки, яка аналізується та відібрати згідно вимог методики проби ґрунту і підготувати їх до аналізу.</p> <p><u>Завдання 2.</u> Занести дані досліджень в бланк паспорту (додаток А) та зробити опис стану ґрунтів дослідної ділянки (додаток Б).</p> | 2 | - |
| 2. | <p style="text-align: center;"><u>Тема 2.</u> ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ҐРУНТІВ І ҐРУНТОТВОРНИХ ПОРІД.</p> <p><u>Завдання 3.</u> Визначити гранулометричний склад зразка ґрунту методом сухого розтирання та методом скачування.</p> | 2 | 2 |
| 3. | <p style="text-align: center;"><u>Тема 3.</u> РОЗРАХУНКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ТА ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО АНАЛІЗУ ҐРУНТУ.</p> <p><u>Завдання 4.</u> Використовуючи дані додатку А, дати назву ґрунту за дво- та тричленною класифікацією.</p> <p><u>Завдання 5.</u> Побудувати диференціальну або інтегральну графічну криву залежності вмісту фракцій від розмірів механічних елементів, що входять до складу ґрунту.</p> <p><u>Завдання 6.</u> Дати оцінку степеню кам'янистості ґрунту.</p> | 2 | - |
| 4. | <p style="text-align: center;"><u>Тема 4.</u> МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ ҐРУНТУ.</p> <p><u>Завдання 7.</u> Розділити середній зразок ґрунту в сухому стані на фракції макроагрегатів.</p> <p><u>Завдання 8.</u> Визначити морфологічну структуру кожного горизонту зразка ґрунту.</p> | 2 | - |
| 5. | <p style="text-align: center;"><u>Тема 5.</u> ОЦІНКА СТРУКТУРИ ҐРУНТІВ ЗА ВМІСТОМ ВОДОТРИВКИХ АГРЕГАТІВ.</p> <p><u>Завдання 9.</u> Визначити водостійкість агрегатів зразка ґрунту експрес-методом Нікольського.</p> <p><u>Завдання 10.</u> Оцінити структурний стан ґрунту та зробити відповідні висновки.</p> | 2 | 2 |
| 6. | <p style="text-align: center;"><u>Тема 6.</u> ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛЬОВОЇ ВОЛОГОСТІ ҐРУНТІВ.</p> <p><u>Завдання 11.</u> Визначити вологість зразків ґрунту термостатно-ваговим методом.</p> | 2 | - |

| | | | |
|--|---|-----------|----------|
| 7. | <p><u>Тема 7.</u> ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ВОДНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ҐРУНТІВ.</p> <p><u>Завдання 12.</u> Визначити водопідйомну здатність (капілярність), водопроникність ґрунту та найменшу вологемність ґрунтів різного гранулометричного складу.</p> <p><u>Завдання 13.</u> Зробити висновки щодо основних водних характеристик ґрунтів різного гранулометричного складу.</p> | 2 | - |
| 8. | <p><u>Тема 8.</u> ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ДАНИХ ВОЛОГОСТІ ТА ВОДНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ.</p> <p><u>Завдання 14.</u> За індивідуальним завданням (додаток Б) провести розрахунки продуктивної вологи ґрунтів, їх запаси в орному й метровому шарах ґрунту, за отриманими даними розрахувати норми поливу рослин. Зробити висновки щодо клімату ґрунту.</p> | 2 | - |
| Змістовий модуль 2. Фізика приземного шару атмосфери та агрофізика продукційного процесу в рослинах | | | |
| 9. | <p><u>Тема 9.</u> ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ.</p> <p><u>Завдання 15.</u> Визначити питому масу, об'ємну масу та розрахувати шпаруватість зразків ґрунту.</p> <p><u>Завдання 16.</u> Вирішити задачі.</p> | 2 | - |
| 10. | <p><u>Тема 10.</u> ВИЗНАЧЕННЯ БУДОВИ ОРНОГО ШАРУ ҐРУНТУ.</p> <p><u>Завдання 17.</u> Розрахувати показники будови орного шару ґрунту за індивідуальним завданням.</p> | 1 | 2 |
| 11. | <p><u>Тема 11.</u> ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ.</p> <p><u>Завдання 18.</u> Визначити липкість, пластичність та інші показники фізико-механічних властивостей ґрунту.</p> <p><u>Завдання 19.</u> Провести розрахунки показників фізико-механічних властивостей ґрунту.</p> | 2 | - |
| 12. | <p><u>Тема 12.</u> ОЦІНКА ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТІВ.</p> <p><u>Завдання 20.</u> Ознайомитися з основними показниками деградації ґрунтів та напрямками боротьби з ними. На основі отриманих даних, користуючись додатковою літературою і знаннями, отриманими в процесі вивчення дисципліни, заповнити таблицю.</p> | 2 | - |
| 13. | <p><u>Тема 13.</u> ДОСЛІДЖЕННЯ ВТРАТ ҐРУНТУ ВНАСЛІДОК ВІТРОВОЇ ЕРОЗІЇ.</p> <p><u>Завдання 21.</u> Визначити ступінь прояву вітрової ерозії на місцевості. Зробити висновки про дефляційну стійкість ґрунтів.</p> | 1 | - |
| РАЗОМ | | 24 | 6 |

6. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Самостійна робота здобувача відноситься до інформаційно-розвиваючих методів навчання і є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Види самостійної роботи здобувачів за цільовим призначенням:

1. Вивчення нового матеріалу: читання та конспектування літературних джерел інформації; перегляд відеозаписів; прослуховування лекцій записів; інші види занять.

2. Поглиблене вивчення матеріалу: підготовка до контрольних, практичних занять та семінарів; виконання типових задач; інші види занять.

3. Вивчення матеріалу з використанням елементів творчості: розв'язання нестандартних задач; виконання розрахунково-графічних робіт і курсових робіт; участь у ділових іграх і в розборі проблемних ситуацій; складання рефератів, доповідей, інформацій з заданої теми; інші види занять.

Вдосконалення теоретичних знань і практичних навичок в умовах виробництва: навчальні практикуми, робота на філіях кафедр; усі види практик.

| Заняття № | Тема самостійного заняття | Кількість годин | |
|---|---|-----------------|-----|
| | | ДФН | ЗФН |
| Модуль I <i>Фізика твердої і рідкої фази ґрунтів</i> | | | |
| 1. | Опис зразків ґрунтів відібраних із розрізу. Оцінка агрофізичних характеристик ґрунтів у польових умовах | 4 | 6 |
| 2. | Визначення диференційної пористості ґрунтів за методом Н.А. Качинського та застосування отриманих результатів в агрономічній практиці | 4 | 6 |
| 3. | Фізико-механічні властивості ґрунтів і методи їх визначення | 4 | 6 |
| 4. | Водні властивості ґрунтів, їх значення для агрономії | 4 | 6 |
| 5. | Механізми руху води та поживних речовин у ґрунті до культур | 4 | 6 |
| 6. | Вивчення теплофізичних властивостей ґрунтів | 4 | 6 |
| Модуль II <i>Фізика приземного шару атмосфери та агрофізика продукційного процесу в рослинах</i> | | | |
| 7. | Знання про радіаційний баланс та тепловий режим ґрунтів | 2 | 6 |
| 8. | Метеорологічні показники, їх роль в агрономії | 3 | 6 |
| 9. | Дихання рослин, важливість цих процесів і формування продуктивності культур | 2 | 6 |

| | | | |
|--------|---|----|----|
| 10. | Вологозабезпеченість рослин | 3 | 6 |
| 11. | Процеси акумуляції поживних речовин с.-г. рослинами | 2 | 6 |
| 12. | Значення світла для формування врожаїв культур | 3 | 6 |
| 13. | Процеси формування продуктивності культур | 3 | 6 |
| Усього | | 40 | 78 |

7. ПИТАННЯ ДЛЯ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ І ВМІНЬ ЗДОБУВАЧІВ

Поточний контроль знань є органічною частиною всього педагогічного процесу і слугує засобом виявлення ступеня сприйняття (засвоєння) навчального матеріалу. Управління навчальним процесом можливе тільки на підставі даних поточного контролю. Головне завдання поточного контролю — допомогти здобувачам організувати свою роботу, навчитись самостійно, відповідально і систематично вивчати усі навчальні предмети. Поточний контроль здійснюється за модулями. Кожний модуль включає теми з переліком питань.

Тема 1. ВІДБИРАННЯ ПРОБ ҐРУНТУ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Відбір проб ґрунту для аналізу з кожного горизонту.
2. Відбір проб ґрунту з порушеною будовою.
3. Індивідуальні та змішані зразки ґрунту.
4. Правила відбору зразків ґрунту.
5. Відбір ґрунтових проб для встановлення генезису і властивостей ґрунту.
6. Особливості відбору проб з орного шару ґрунту.
7. Проби з непорушеною структурою для визначення об'ємної ваги.
8. Проби для визначення структури ґрунту.
9. Моноліти для навчальних цілей або спеціальних досліджень ґрунтових розрізів.

Тема 2. ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ҐРУНТІВ І ҐРУНТОТВОРНИХ ПОРІД

1. Гранулометричний склад ґрунтів і порід.
2. Класифікація механічних елементів ґрунотворних порід і ґрунтів.
3. Методи визначення гранулометричного складу ґрунтів.
4. Визначення гранулометричного складу ґрунту методом піпетки в модифікації Н.А. Качинського.
5. Класифікація ґрунтів за гранулометричним складом.
6. Визначення гранулометричного складу польовими методами.
7. Методика визначення гранулометричного складу ґрунтів у сухому стані («сухий метод», «сухе розтирання»).
8. Методика визначення гранулометричного складу ґрунтів у вологому стані («мокрий метод», «мокре розтирання»).
9. Методика визначення гранулометричного складу ґрунтів у вологому стані («проба на скачування»).

Тема 3. РОЗРАХУНКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ТА ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО АНАЛІЗУ ҐРУНТУ

1. Визначення назви ґрунту за даними аналізу його гранулометричного складу.

2. Узагальнена класифікація механічних елементів ґрунтотворних порід і ґрунтів.
3. Способи графічного зображення гранулометричного складу ґрунтів.
4. Оцінка кам'янистості ґрунтів.
5. Значення гранулометричного складу.
6. Застосування даних гранулометричного аналізу.
7. Ступінь диференціації профілю за гранулометричним складом.
8. Оцінка потенціальної здатності ґрунтів до агрегації.

Тема 4. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ ҐРУНТУ

1. Структура ґрунту.
2. Структурність ґрунту.
3. Класифікація агрономічно цінних структурних агрегатів ґрунту.
4. Методи визначення структури ґрунту.
5. Морфологічна характеристика структури.
6. Класифікація структурних елементів.
7. Методи вивчення якості структури.
8. Методи визначення водостійкості макроструктури.
9. Фракціонування ґрунту в повітряно-сухому стані (сухе просіювання).
10. Оцінка структурного стану ґрунту.
11. Розділення середнього зразка ґрунту в сухому стані на фракції макроагрегатів.
12. Визначення морфологічної структури зразка ґрунту.

Тема 5. ОЦІНКА СТРУКТУРИ ҐРУНТІВ ЗА ВМІСТОМ ВОДОТРИВКИХ АГРЕГАТІВ

1. Агрегатний аналіз ґрунту.
2. Фракціонування ґрунту у воді, або визначення водостійкості агрегатів.
3. Оцінка водостійкості структурних агрегатів.
4. Використання результатів агрегатного аналізу ґрунтів.
5. Діагностичні критерії рівнів окультуреності чорноземів за агрофізичними показниками в орному шарі.
6. Визначення водостійкості агрегатів зразка ґрунту експрес-методом.

Тема 6. ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛЬОВОЇ ВОЛОГОСТІ ҐРУНТІВ

1. Уміст вологи в ґрунті.
2. Методи визначення вологості ґрунту.
3. Органолептичні методи.
4. Шкала візуального визначення вологості ґрунту.
5. Шкала оцінки ступеня зволоження ґрунту.
6. Вагові методи.
7. Електрометричні методи.
8. Радіометричні методи.
9. Тензіометричний метод.

10. Визначення вологості зразків ґрунту термостатно-ваговим методом.

Тема 7. ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ВОДНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ҐРУНТІВ

1. Основні водні характеристики ґрунтів.
2. Визначення водопідйомної здатності (капілярності) ґрунту.
3. Визначення водопроникності ґрунту.
4. Визначення найменшої вологості ґрунту (з насипного зразка).

Тема 8. ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ДАНИХ ВОЛОГОСТІ ТА ВОДНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ

1. Розрахунки запасів вологи в ґрунті.
2. Розрахунки запасів продуктивної вологи в ґрунті.
3. Оцінка запасів продуктивної вологи в ґрунті.
4. Схема типізації клімату ґрунту.
5. Розрахунки норм поливу.

Тема 9. ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ

1. Фізичні властивості ґрунту.
2. Методи визначення фізичних властивостей ґрунту.
3. Визначення щільності твердої фази ґрунту.
4. Визначення щільності ґрунту з непорушеним складом.
5. Визначення шпаруватості ґрунту.
6. Пористість аерації.

Тема 10. ВИЗНАЧЕННЯ БУДОВИ ОРНОГО ШАРУ ҐРУНТУ

1. Будова орного шару ґрунту.
2. Розрахунки величин, які характеризують будову орного шару ґрунту.
3. Оцінка пористості орного шару ґрунту.

Тема 11. ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ

1. Фізико-механічні властивості ґрунту.
2. Методи визначення фізико-механічних властивостей ґрунту.
3. Визначення липкості.
4. Визначення пластичності.
5. Визначення набухання ґрунту.
6. Визначення усадки ґрунту.
7. Визначення твердості.
8. Розрахунок питомого опору ґрунту за твердістю.

Тема 12. ОЦІНКА ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТІВ

1. Загальні поняття про деградацію ґрунту.

2. Поширення деградації ґрунтів в Україні.
2. Оцінка ступеня деградації ґрунтів.
3. Характеристика видів антропогенної деградації ґрунтів.
4. Діагностичні критерії деградації ґрунтів.
5. Основні напрями боротьби із деградаційними процесами.

Тема 13. ДОСЛІДЖЕННЯ ВТРАТ ҐРУНТУ ВНАСЛІДОК ВІТРОВОЇ ЕРОЗІЇ

1. Кількісні методи обрахунку втрат ґрунту внаслідок вітрової ерозії.
2. Негативні екологічні наслідки в агросфері через прояви дефляції.
3. Облік знесеного вітром ґрунту за методом Годунова.
4. Оцінка інтенсивності прояву вітрової ерозії для основних типів ґрунтів України.

8. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ, ІЗ ДИСЦИПЛІНИ «АГРОФІЗИКА»

Підсумковий контроль здобувачів являє собою залік з метою оцінки їх знань і навиків у відповідності до моделі спеціаліста. Основна мета заліку — встановлення дійсного змісту знань здобувачів за обсягом, якістю і глибиною і вміннями застосовувати їх у практичній діяльності.

1. Мета й завдання вивчення дисципліни «Агрофізика».
2. Охарактеризуйте загальні закони продукційного процесу.
3. Опишіть історію науки та перспективи розвитку агрофізики.
4. З якою метою проводять визначення гранулометричного складу ґрунтів та яким чином його визначають?
5. Поясніть агрономічне значення структури ґрунту та яким чином здійснюють її оцінку.
6. Загальні фізичні властивості та їх оцінка.
7. Фізико-механічні властивості ґрунтів.
8. Роль ґрунтово-гідрологічних констант для росту й розвитку рослин.
9. Форми води в ґрунтах та їх доступність рослинам.
10. Тиск ґрунтової вологи і його природа.
11. Рух води в насиченому вологою ґрунті.
12. Рух розчинених речовин у ґрунті.
13. Значення тепла для живих організмів і ґрунтоутворення.
14. Теплофізичні ґрунтові властивості.
15. Основні механізми переносу тепла в ґрунті.
16. Роль води в ґрунтоутворенні та життєдіяльності рослин.
17. Деформація зсуву і стиснення.
18. Класифікація ґрунтів за гранулометричним складом.
19. Дисперсність ґрунту та її агрономічне значення.
20. Методи визначення структури ґрунтів.
21. Види радіації, радіаційний баланс.
22. Поняття теплового балансу та фотосинтетично активної радіації.
23. Основні агрокліматичні показники.
24. Агрометеопрогнози тепло- і вологозабезпеченості рослин.
25. Вплив фізичних чинників на фотосинтез і дихання рослин.
26. Вплив вологості ґрунту й температури приземного повітря на фотосинтез.
27. Системне представлення процесів дихання і фотосинтезу.
28. Водоспоживання сільськогосподарських культур.
29. Критичний тиск вологи в ґрунті, як наукові основи регулювання водного живлення рослин.
30. Вплив фізичних умов ґрунту на мінеральне живлення рослин.
31. Механізми переносу мінеральних речовин у ґрунті.
32. Значення світлового потоку для рослин.

33. Основні параметри росту й розвитку рослин.
34. Вплив фізичних чинників на ріст рослин.
35. Охарактеризуйте фітоперіодичність рослин.
36. Ріст і засвоєння сонячної радіації.
37. Основні елементи мінерального живлення рослин.
38. Термодинамічний підхід до опису переміщення вологи в системі «грунт-рослина-атмосфера».
39. Вплив мінерального живлення і концентрації CO₂ в атмосфері на фотосинтез.
40. Поняття випаровування, випаровуваність і евапотранспірація.

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Контроль знань, умінь і навичок здобувачів — невід’ємна складова педагогічного процесу та форма зворотного зв’язку під час вивчення курсу «Охорона ґрунтів і відновлення їх родючості» використовуються такі види контролю: 1) поточний; 2) періодичний (проміжний); 3) підсумковий.

Поточний контроль — контроль рівня знань та вмінь у процесі навчання, який проводиться на лекціях, лабораторно-практичних заняттях. Його види та форми:

- **Експрес опитування** — опитування на засвоєння попередньої лекції (на початку чергової лекції); опитування під час лекції на розуміння її суті; контроль за засвоєнням матеріалу лекції; співбесіда; програмований контроль знань (картки, вирішення проблемних і ситуаційних завдань, тестування); модульний контроль.
- **Поточний (проміжний) контроль** — це контроль після вивчення розділу, теми змістових модулів. Він включає такі види контролю: контрольні роботи; колоквиуми; тестові опитування; контроль за формуванням практичних умінь і навичок; контроль за умінням вирішувати професійно-орієнтовані завдання.
- **Підсумковий контроль** — це контроль, який здійснюється наприкінці вивчення курсу. Це семестровий контроль: курсова робота, комплексні тестові контрольні завдання, семестровий іспит.

Схема нарахування балів

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | | | | | Підсумковий тест (залік) (10%) | Сума |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|--------------------------------|------|
| Змістові модулі | | | | | | | | | | | | | | |
| I | | | | | | II | | | | | | | 10 | 100 |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | T13 | | |
| 5 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою |
|--|-------------|--|
| 90–100 | A | відмінно |
| 82–89 | B | добре |
| 75–81 | C | |
| 66–74 | D | |
| 60–65 | E | задовільно |
| 35–59 | FX | |
| 0–34 | F | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

Оцінка «*відмінно*» — **90–100 балів** — виставляється здобувачу, який під час відповіді на запитання показав всебічні, систематизовані, глибокі знання

програмного матеріалу, правильно та повністю виконав поставлене завдання, уміє грамотно інтерпретувати одержані результати; продемонструвати знання основної і додаткової літератури, передбачені на рівні творчого використання.

Оцінка *«добре»* — **71–89 балів** — виставляється здобувачу, якщо під час відповіді на запитання він виявив повне знання програмного матеріалу, передбачене на рівні аналогічного відтворення, правильно виконав поставлене завдання, показав володіння практичними вміннями та навичками, але припустився окремих несуттєвих помилок, які не мають принципового значення.

Оцінка *«задовільно»* — **50–70 балів** — виставляється, якщо під час відповіді на запитання здобувач виявив повні знання основного програмного матеріалу в обсязі, що необхідний для подальшого навчання і роботи, загалом справився з поставленим завданням, але під час цього окремими вміннями та навичками володів невпевнено, припустився незначних помилок в арифметичних розрахунках, демонстрував здатність упоратися з виконанням завдань, передбачених програмою на рівні репродуктивного відтворення.

Оцінка *«незадовільно»* — **35–49 балів** — виставляється, якщо під час відповіді на запитання здобувач виявив серйозні прогалини в знаннях основного матеріалу, зробив принципові помилки, не зміг розв'язати задачу і провести розрахунки тощо.

Під час визначення загальної оцінки враховуються, результати поточного, контролю з лабораторних, практичних, семінарських занять, колоквіумів, які відбулися в період, за який проводиться модульний контроль, а також результати захисту індивідуальних завдань та звітів із лабораторних (практичних) робіт, передбачених навчальною програмою з конкретної дисципліни, та самостійної аудиторної і позааудиторної роботи здобувачів із цієї дисципліни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

Основна література

1. Грунтознавство : підруч. / Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, М. І. Лактіонов та ін. / за ред. Д. Г. Тихоненка. Київ : Вища освіта, 2005. 703 с.
2. Оцінка і прогноз якості земель : навчальний посібник / С. Ю. Булигін, А. В. Барвінський, А. О. Ачасова, А. Б. Ачасов. ХНАУ. Харків, 2008. 237 с.
3. Охорона ґрунтів і відтворення їх родючості : посібник / В. О. Забалуєв, А. Д. Балаєв, О. Г. Тараріко, Д. Г. Тихоненко, В. В. Дегтярьов, О. Л. Тонха, О. В. Піковська. Київ, 2013. 312 с.
4. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / за ред. В. В. Медведєва, М.В Лісового. Харків : Штрих, 2001. 100 с.
5. Практикум з ґрунтознавства : навч. посібник / за ред. Д. Г. Тихоненка і В. В. Дегтярьова. Вінниця : Нова Книга, 2008. 448 с.
6. Практикум з ґрунтознавства : навч. посібник / за ред. Д. Г. Тихоненка і В. В. Дегтярьова. Харків : Майдан, 2009. 447 с.
7. Практикум з ґрунтознавства та основ геоботаніки / за ред. Д.Г. Тихоненка, Т.О. Грінченка. Харків : ФОП Бровін О.В., 2018. 390 с.
8. Фізика ґрунтів. Лабораторний практикум : навч. посібник / за ред. В.Г. Гаськевич, І.Я. Папіш, О.Г. Телегуз. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 170 с.
9. Бережняк М.Ф. Робоча програма з навчальної дисципліни «Агрофізика». Київ, 2022. 17 с. Режим доступу : https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u162/berezhnyak_m.f._robocha_programa_agrofizika_2022_z_pidp.pdf
10. Лабораторні роботи з курсу «Ґрунтознавство» / Т.В. Малюк. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. Режим доступу : <http://www.tsatu.edu.ua/ros1/course/hruntoznnavstvo/>

Допоміжна література

11. Булигін С. Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів : підруч. / Київ : Урожай, 2005. 300 с.
12. Землеробство в умовах недостатнього зволоження (наукові та практичні висновки). Київ : Аграрна наука, 2000. 80 с.
13. Особливості ведення землеробства в посушливих умовах : метод. реком. Київ, 1993. 16 с.
14. Родючість ґрунтів : моніторинг та управління / за ред. В. В. Медведєва. Київ : Урожай, 1992. 248 с.
15. Тараріко О. Г., Москаленко В. М. Каталог заходів з оптимізації структури агроландшафтів та захисту земель від ерозії. Київ : Фітосоціоцентр, 2002. 64 с.

Навчальне видання

АГРОФІЗИКА

Методичні вказівки

для самостійного вивчення дисципліни для здобувачів першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія»

Укладачі:

ДЕГТЯРЬОВ Юрій Васильович

ГАВВА Дмитро Вікторович

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. _.

Наклад __ пр.

Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44