

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ
СТЕФАНИКА

Факультет природничих наук
Кафедра лісового і аграрного менеджменту

Клід Віктор
Петрашук Ярослав

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ
«ПРАЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ»

(для студентів за другим рівнем вищої освіти (магістерським) денної і заочної форми
навчання спеціальності Н4(Лісове господарство)

Івано-Франківськ - 2025

Методичні вказівки для проведення практичних занять за другим (магістерським) рівнем вищої освіти (для студентів денної і заочної форми навчання спеціальності Н4 (Лісове господарство). Уклад. В.В.Клід, Я.В.Петрашук. Івано-Франківськ: НАІР, 2025 ст.42.

Рекомендації розробили:

кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри лісового і аграрного менеджменту Карпатського національного університету імені Василя Стефаника Клід Віктор Васильович, викладач кафедри лісового і аграрного менеджменту Карпатського національного університету імені Василя Стефаника Петрашук Ярослав Васильович.

Рецензенти:

доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри лісового і аграрного менеджменту Карпатського національного університету імені Василя Стефаника Олійник Василь Степанович

кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології Карпатського національного університету імені Василя Стефаника Гнезділова Вікторія Ігорівна

Методичні вказівки схвалені на засіданні кафедри лісового і аграрного менеджменту факультету природничих наук Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (протокол № 10 від 25 червня 2025 року).

Методичні вказівки затверджені і рекомендовані до використання у навчальному процесі Вченою радою факультету природничих наук Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (протокол № від серпня 2025 року).

Зміст

ВСТУП	4
1.1. Мета і завдання курсу	4
1.2. Роль і значення пралісових екосистем лісовому секторі України.....	5
1.3. Організація роботи студентів під час практичних і самостійних занять.....	7
2. Методичні вказівки до практичної роботи	10
2.1. Практичне заняття 1. Ідентифікація пралісових ознак на практиці...	10
2.2. Практичне заняття 2. Структурне різноманіття пралісів.....	13
2.3. Практичне заняття 3. Біорізноманіття пралісових екосистем.....	16
2.4. Практичне заняття 4. Роль мертвої деревини в пралісових екосистемах.....	19
2.5. Практичне заняття 5. Динаміка та природні порушення в пралісах...	22
2.6. Практичне заняття 6. Порівняльний аналіз пралісів та господарських лісів.....	26
2.7. Практичне заняття 7. Методи охорони та управління пралісовими територіями.....	31
2.8. Практичне заняття 8. Праліси як референтні ділянки для сталого лісоуправління.....	35
3. Контрольні питання та завдання для самоперевірки	39
4. Список використаної літератури	41

ВСТУП.

Праліси, або як їх ще називають, первісні ліси чи незаймані ліси, є справжніми живими лабораторіями природи, де тисячоліттями відбувалися еволюційні процеси без значного втручання людини.

У світі, що стрімко змінюється під впливом людської діяльності, збереження таких унікальних природних територій стає надзвичайно важливим завданням. Пралісові екосистеми – це не просто ділянки старого лісу; це складні, саморегульовані системи, що відіграють ключову роль у підтримці глобального біорізноманіття, регуляції клімату, очищенні води та повітря, а також у збереженні генетичного фонду багатьох видів рослин і тварин. Вони є неоціненними джерелами наукових знань, що дозволяють нам краще зрозуміти природні процеси та принципи функціонування екосистем.

На жаль, праліси становлять лише невелику частку від загальної площі лісів планети, і їхня територія продовжує скорочуватися. Це робить вивчення та охорону цих екосистем надзвичайно актуальним завданням для сучасних фахівців у галузі екології, лісового господарства та природокористування.

Протягом цього курсу ми зануримося у вивчення структури та динаміки пралісів, розберемося у складних взаємозв'язках між видами, що їх населяють, і розглянемо екологічні процеси, які підтримують їхню стійкість. Ми також обговоримо загрози, що стоять перед пралісами, та стратегії їх збереження та сталого управління, включаючи досвід України та світу.

Сподіваємося, що цей курс не лише надасть вам глибокі знання про пралісові екосистеми, а й надихне на активну участь у їхньому дослідженні та охороні.

1.1. Мета і завдання курсу.

Основна **мета** курсу "Пралісові екосистеми" полягає у формуванні глибоких теоретичних знань та практичних навичок у студентів щодо унікальності, функціонування, охорони та відтворення пралісових екосистем. Курс покликаний забезпечити розуміння важливості цих природних комплексів для біорізноманіття, клімату та сталого розвитку, а також ознайомити з сучасними методами їх дослідження та менеджменту.

Для досягнення цієї мети курс ставить перед собою такі **завдання**:

- **Вивчити концепції та термінологію:** Ознайомити студентів з основними поняттями, що стосуються пралісів, включаючи їх визначення, типологію, структуру та динаміку розвитку.
- **Дослідити біорізноманіття пралісів:** Надати знання про видове різноманіття флори та фауни, що населяє пралісові екосистеми, а також про унікальні адаптації видів до цих умов.
- **Проаналізувати екологічні процеси:** Розкрити ключові екологічні процеси, що відбуваються в пралісах, такі як кругообіг речовин та енергії, сукцесійні зміни, взаємодії між організмами та роль пралісів у глобальних екологічних циклах.
- **Оцінити значення пралісів:** Підкреслити екологічну, економічну, соціальну та культурну цінність пралісових екосистем, зокрема їх роль у збереженні біорізноманіття, регуляції клімату, водоохоронній функції та як об'єктів для наукових досліджень та екотуризму.
- **Ознайомитись з загрозами та викликами:** Вивчити основні загрози, що стоять перед пралісовими екосистемами (наприклад, незаконні рубки, зміни клімату, пожежі, інвазійні види), та проаналізувати їх вплив.
- **Опанувати методи охорони та управління:** Представити сучасні підходи та стратегії щодо збереження, відновлення та сталого управління пралісовими територіями, включаючи правові аспекти, міжнародні ініціативи та передовий досвід.
- **Розглянути приклади пралісових екосистем:** Детально розглянути приклади найвідоміших пралісових екосистем світу та України, їх особливості та статус охорони.
- **Розвинути практичні навички:** Сприяти розвитку навичок польових досліджень, моніторингу, оцінки стану пралісових екосистем та розробки рекомендацій щодо їх збереження.

Цей курс має на меті підготувати фахівців, здатних ефективно працювати у сфері охорони природи, лісового господарства та екологічного менеджменту, розуміючи та цінуючи унікальність пралісових екосистем.

Пралісові екосистеми, які в Україні зосереджені переважно в Карпатах, є безцінним активом для лісового сектору та навколишнього середовища загалом. Їхня роль і значення виходять далеко за межі звичайного лісогосподарювання і охоплюють широкий спектр екологічних, наукових, економічних та соціальних аспектів.

Праліси є еталонами природного розвитку лісових екосистем. Це ліси, які розвивалися без значного антропогенного втручання протягом сотень, а іноді й тисяч років. Вони демонструють природну динаміку, структуру, віковий розподіл дерев та видовий склад, що є оптимальним для конкретних кліматичних і ґрунтових умов. Для лісового сектору це означає:

- **Модель для сталого лісового господарства:** Праліси слугують природною моделлю для розробки та впровадження принципів **лісівництва, наближеного до природи**. Вивчення їхньої структури та функціонування дозволяє зрозуміти, як створити стійкі, різновікові та змішані ліси, які краще протистоятимуть змінам клімату та шкідникам, на відміну від монокультур, що часто створювалися в минулому.

- **Джерело генетичного матеріалу:** Праліси зберігають **унікальний генетичний фонд** лісоутворюючих порід, адаптованих до місцевих умов. Цей генетичний матеріал є важливим для виведення стійких до хвороб та шкідників сортів дерев, а також для відновлення деградованих лісів.

Праліси є **осередками найвищого біорізноманіття** в лісових екосистемах. Завдяки відсутності інтенсивного господарського втручання, вони створюють різноманітні мікросередовища, що підтримують існування рідкісних, ендемічних та реліктових видів флори і фауни, багато з яких занесені до Червоної книги України. Для лісового сектору це означає:

- **Центри збереження видів:** Вони є **ключовими ареалами для збереження біорізноманіття**, що є одним із сучасних пріоритетів лісового господарства та природоохоронної політики.

- **Екосистемні послуги:** Збереження біорізноманіття в пралісах прямо впливає на стабільність екосистем, що надають життєво важливі **екосистемні послуги** (запилення, природний контроль шкідників), які опосередковано впливають на продуктивність лісів.

Праліси відіграють критичну роль у **регуляції клімату та зв'язуванні вуглецю**. Старі дерева, велика кількість мертвої деревини та розвинений ґрунтовий покрив у пралісах забезпечують значне депонування вуглецю, зменшуючи його концентрацію в атмосфері. Це має пряме значення для лісового сектору, який все більше інтегрується у міжнародні програми зі зменшення викидів парникових газів:

- **Вуглецеві депо:** Праліси виступають як стабільні та ефективні **природні поглиначі вуглецю**, що сприяє пом'якшенню наслідків зміни клімату.

- **Адаптація до змін клімату:** Вивчення стійкості пралісів до кліматичних змін надає цінну інформацію для розробки стратегій адаптації лісового господарства до нових умов.

Особливо в гірських регіонах, де зосереджені українські праліси, вони виконують надзвичайно важливі **водоохоронну та ґрунтозахисну функції**:

- **Стабілізація схилів:** Потужна коренева система старих дерев запобігає ерозії ґрунту та зсувам, що критично важливо для гірських районів і зменшує ризики катастрофічних паводків.

- **Регуляція водного режиму:** Праліси сприяють рівномірному розподілу опадів, затримують воду і поступово її вивільняють, живлячи річки та струмки, що має пряме значення для водозабезпечення населення та промисловості.

Праліси є **унікальними об'єктами для наукових досліджень** у галузі екології, біології, ґрунтознавства, кліматології та лісівництва. Вони дозволяють вивчати природні процеси без впливу людини.

- **Наукова платформа:** Для лісового сектору це можливість отримувати знання про функціонування природних лісів, що є основою для покращення існуючих та розробки нових методів лісовирощування та управління.

- **Освіта та просвіта:** Праліси використовуються як природні лабораторії для навчання студентів та підвищення кваліфікації лісівників, а також для екологічної просвіти населення.

Праліси, завдяки своїй унікальності та мальовничості, мають значний **туристичний та рекреаційний потенціал**. Розвиток екотуризму та рекреації на цих територіях може стати додатковим джерелом доходу для лісового сектору та місцевих громад, сприяючи сталому розвитку регіонів.

Законодавчий аспект: Важливо зазначити, що в Україні було доповнено Лісовий кодекс статтею 39-1 "Охорона та збереження пралісів, квазіпралісів, природних лісів", яка проголошує праліси **національною природною спадщиною України**. Це підкреслює їх особливий статус та важливість для держави.

Таким чином, пралісові екосистеми в Україні є не просто ділянками лісу, а багатофункціональними природними комплексами, які мають фундаментальне значення для сталого розвитку лісового сектору, збереження природи та добробуту суспільства. Їхнє збереження та вивчення є ключовим завданням для майбутнього українського лісівництва.

1.3. Організація роботи студентів під час практичних занять.

Практичні заняття з курсу "Пралісові екосистеми" є ключовим елементом для закріплення теоретичних знань та розвитку необхідних навичок. Оскільки праліси часто знаходяться у віддалених, важкодоступних місцях, організація таких занять вимагає ретельного планування та врахування логістики. Основний акцент має бути зроблений на польових дослідженнях та роботі з реальними даними.

1. Підготовчий етап

- **Теоретична база:** Перед поїздкою в поле, студенти повинні мати ґрунтовні теоретичні знання з теми заняття. Це може бути досягнуто через лекції, самостійне опрацювання матеріалів, читання наукових статей та попереднє обговорення завдань.
- **Інструктаж з безпеки:** Обов'язковий детальний інструктаж щодо правил безпеки в лісі, особливо в гірській місцевості (якщо це Карпати), поведінки з дикими тваринами, першої допомоги.
- **Ознайомлення з методиками:** Детальний розбір методик, які будуть застосовуватися під час заняття (наприклад, закладання пробних площ, опис фітоценозів, таксація дерев, збір зразків ґрунту чи рослин).
- **Розподіл на групи та ролей:** Студентів доцільно розділити на невеликі групи (3-5 осіб), кожна з яких матиме свої чітко визначені ролі (наприклад, відповідальний за записи, вимірювання, фотофіксацію, координацію). Це підвищує відповідальність та ефективність роботи.
- **Підготовка обладнання:** Перевірка та збір необхідного обладнання:
 - **Для навігації:** GPS-навігатори, компаси, карти місцевості.
 - **Для вимірювань:** Висотоміри (від оптичних до лазерних), бусолі, рулетки, клінометри, штангенциркулі для вимірювання діаметра.
 - **Для фіксації:** Блокноти, ручки, олівці, фотоапарати, смартфони з відповідними додатками для збору даних.
 - **Спеціалізоване:** Лупи, гербарні преси, пакети для зразків ґрунту/рослин, ґрунтові бури (залежно від теми).
 - **Засоби індивідуального захисту:** Аптечка, питна вода, перекус, засоби від комах, відповідний одяг та взуття.

2. Польова робота (практичне заняття)

Це найважливіша частина, де студенти застосовують знання на практиці.

- **Введення на місцевості:** На початку заняття викладач має провести короткий вступ безпосередньо на ділянці, нагадати про цілі, завдання та особливості конкретного місця.
- **Закладання пробних площ/маршрутів:** Студенти під керівництвом викладача закладають пробні площі або прокладають маршрути для обліку, згідно з визначеними методиками.
 - **Збір даних:** Активне збирання даних:
 - **Ботанічний опис:** Визначення видового складу рослинності (дерева, чагарники, трав'яний покрив, мохи, лишайники), їхнє проективне покриття.
 - **Таксаційні показники:** Вимірювання діаметрів, висот, визначення віку дерев (за кернами, якщо це дозволено), оцінка життєвості.
 - **Структура деревостану:** Визначення ярусності, вікової структури, наявності мертвої деревини (стоячої, лежачої).
 - **Опис ґрунту:** За потреби – опис ґрунтового профілю, відбір зразків.
 - **Опис фауни (опосередковано):** Фіксація слідів життєдіяльності тварин, фотопастки (якщо є).
 - **Фото- та відеофіксація:** Документування ключових елементів екосистеми.
 - **Взаємодія в групах:** Заохочення до активної взаємодії між членами групи, обговорення результатів, спільне розв'язання проблем, які виникають під час вимірювань.
 - **Контроль викладача:** Постійний контроль з боку викладача, надання консультацій, виправлення помилок, перевірка правильності вимірювань та записів.
 - **Обговорення на місці:** Коротке обговорення отриманих даних та перших висновків безпосередньо на ділянці, поки все ще "свіже" у пам'яті.

3. Аналітичний та презентаційний етап

Після польової роботи студенти мають опрацювати зібрані дані.

- **Обробка даних:**
 - **Узагальнення:** Систематизація та узагальнення зібраних даних (таблиці, графіки).
 - **Статистичний аналіз:** Обробка кількісних даних за допомогою відповідного програмного забезпечення (наприклад, Excel, R, Statistica).
 - **Геопросторовий аналіз:** Використання ГІС-технологій для відображення даних на карті (якщо це було частиною завдання).
- **Підготовка звіту/презентації:** Кожна група готує звіт або мультимедійну презентацію за результатами своєї роботи. Звіт повинен включати:
 - Вступ (мета, завдання).
 - Опис об'єкта дослідження.
 - Методики дослідження.
 - Результати та їх обговорення.
 - Висновки та рекомендації.
 - Фотоматеріали, карти, графіки.
- **Презентація та обговорення:** Презентація результатів кожною групою перед усією аудиторією. Це дозволяє студентам порівняти дані, отримані на різних ділянках (якщо їх було декілька), обговорити відмінності та спільні риси, розвинути навички публічних виступів та критичного мислення.
- **Оцінювання:** Оцінювання відбувається на основі:
 - Активності під час польової роботи.
 - Якості зібраних даних.
 - Глибини аналізу та обробки інформації.
 - Якості підготовленого звіту/презентації.
 - Здатності відповідати на питання та брати участь в дискусії.

4. Особливості та рекомендації.

- **Реалістичність завдань:** Завдання повинні бути реалістичними для виконання в обмежений час та з урахуванням погодних умов.
- **Гнучкість:** Бути готовим до зміни плану через непередбачені обставини (погода, доступність ділянки).
- **Міждисциплінарність:** Заохочувати студентів використовувати знання з інших дисциплін (грунтознавство, геоботаніка, зоологія).
- **Використання сучасних технологій:** Активне застосування GPS, мобільних додатків для ідентифікації видів, картографічних сервісів.
- **Етичні аспекти:** Наголосити на дбайливому ставленні до природи, мінімізації впливу на пралісову екосистему під час дослідження.

Така організація практичних занять дозволяє не тільки засвоїти матеріал, але й розвинути практичні навички, критичне мислення та командну роботу, що є надзвичайно важливим для майбутніх фахівців у галузі охорони природи та лісового господарства.

2. Методичні вказівки до практичної роботи.

Практична заняття №1. "Ідентифікація пралісових ознак на практиці".

Це практичне заняття розроблене для студентів-лісівників, щоб вони могли набути навичок ідентифікації та оцінки ключових ознак пралісових екосистем у польових умовах.

Мета заняття: Навчити студентів розрізняти ключові ознаки пралісових екосистем у польових умовах або за допомогою аналізу даних.

Завдання:

- Визначення та вимірювання показників мертвої деревини (об'єм, стадії розкладу, типи).
- Ідентифікація старих дерев (розмір, форма крони, кора, наявність специфічних ознак).
- Пошук та опис мікрооселищ (дупла, гнилі пні, тріщини в корі, великі скелетні корені).

Методи: польова екскурсія на ділянку, що має ознаки пралісу, або аналіз фото/відеоматеріалів та даних таксації з відомих пралісових ділянок (якщо польова екскурсія неможлива).

Алгоритм проведення заняття:

І. Підготовчий етап (в аудиторії, 30-45 хв)

1. Вступне слово викладача (10-15 хв):
 - Нагадайте про концепцію пралісів та їхнє значення для біорізноманіття та екологічної стабільності.
 - Підкресліть ключові відмінності пралісів від лісів, що перебувають під господарським впливом.
 - Поясніть мету та завдання практичного заняття.
 - Проведіть короткий інструктаж з техніки безпеки (для польового виходу).
2. Теоретична частина: Ознаки пралісів (20-30 хв):
 - Мертва деревина:
 - Види мертвої деревини: стоячі сухостої (сніди), повалені стовбури, пні, крупні гілки.
 - Класифікація стадій розкладу мертвої деревини (наприклад, 5-бальна шкала: 1 – свіжий, 5 – повністю розкладений). Обговоріть, як стадія розкладу впливає на заселеність та екологічну функцію.
 - Значення мертвої деревини для біорізноманіття (мікроорганізми, гриби, безхребетні, місця гніздування).
 - Старі дерева:
 - Ознаки старості: великі розміри (діаметр, висота), розлога крона, глибоко потріскана кора, наявність дупел, мохів та лишайників.
 - Роль старих дерев як центрів біорізноманіття та "дерев-маток".
 - Мікрооселища:
 - Визначення та приклади: дупла, тріщини в корі, великі скелетні корені, капітальні пні, заглиблення ґрунту, вологі ділянки.
 - Значення мікрооселищ для різних груп організмів (комахи, земноводні, плазуни, дрібні ссавці, птахи).

- Інші ознаки: наявність різних вікових класів дерев (різновіковість), відсутність слідів господарської діяльності, наявність унікальних видів.

3. Ознайомлення з інструментарієм та методами (10-15 хв):

- Представте необхідне обладнання: рулетка, мірний шнур, діаметр-мірка, планшет, фотоапарат, GPS-навігатор (опціонально), блокноти, ручки, інструкції.

- Поясніть методи вимірювання об'єму мертвої деревини (наприклад, за формулою циліндра для повалених стовбурів), оцінки діаметра дерев.

- Роздайте студентам бланки для запису даних.

II. Польовий етап (на ділянці, 90-120 хв)

1. Розбивка на групи та розподіл ділянок (5-10 хв):

- Розділіть студентів на невеликі групи (3-5 осіб).
- Визначте для кожної групи конкретну невелику ділянку (наприклад, 10x10 м або маршрут для візуального обстеження), щоб забезпечити ефективний збір даних.

2. Практична робота в полі (70-90 хв):

- Ідентифікація та облік мертвої деревини:
 - Кожна група знаходить на своїй ділянці всі об'єкти мертвої деревини.
 - Для кожного об'єкта:
 - Визначається тип (стовбур, пень, гілка).
 - Оцінюється стадія розкладу (за раніше обговореною шкалою).
 - Вимірюються розміри (довжина, діаметр) для орієнтовної оцінки об'єму.
 - Фіксуються ознаки заселення (гриби, сліди комах, дупла, мохи).
 - Робиться фотофіксація.
- Ідентифікація старих дерев:
 - Групи виявляють на своїй ділянці (або в зоні видимості) старі дерева.
 - Для кожного дерева:
 - Оцінюється приблизний вік (якщо можливо, за зовнішніми ознаками).
 - Вимірюється діаметр на висоті грудей (ДГ).
 - Описуються особливості крони, кори, стовбура (наявність дупел, пошкоджень, мохів, лишайників).
- Пошук та опис мікрооселищ:
 - Студенти активно шукають різноманітні мікрооселища на ділянці.
 - Для кожного виявленого мікрооселища:
 - Визначається тип (дупло, тріщина, гнилий пень).
 - Описується розмір, форма, розташування.
 - Фіксуються ознаки використання організмами (сліди, наявність комах, птахів, грибів).

- Робиться фотофіксація.

- Заповнення бланків: Усі зібрані дані ретельно заносяться до спеціально підготовлених бланків.

3. Консультації викладача (протягом всього етапу): Викладач постійно переміщується між групами, надає консультації, перевіряє правильність ідентифікації та вимірювань, відповідає на питання.

III. Аналітичний та заключний етап (в аудиторії або в полі, 45-60 хв)

1. Обговорення та презентація результатів (30-40 хв):

- Кожна група коротко презентує свої знахідки та зібрані дані.

- Порівнюються результати різних груп.
- Викладач підводить підсумки, звертаючи увагу на типові та унікальні ознаки, виявлені на ділянці.

○ Дискусія: Чи відповідає дана ділянка критеріям пралісу? Які ознаки є найбільш виразними? Які виклики виникли під час ідентифікації?

2. Узагальнення та висновки (10-15 хв):

- Викладач узагальнює отримані знання та навички.
- Підкреслює практичне значення вміння розрізняти пралісові ознаки для охорони природи та сталого лісоуправління (наприклад, при виділенні природоохоронних територій, плануванні лісгосподарських заходів).
- Надає домашнє завдання (наприклад, оформити звіт з аналізом зібраних даних, пошук додаткової інформації про специфічні види-індикатори пралісів).

Необхідне обладнання:

- Рулетки (5-10 м)
- Діаметр-мірки (діаметрні стрічки)
- Планшети для записів
- Блокноти, ручки/олівці
- Фотоапарати або смартфони з камерою
- GPS-навігатори (опціонально, для фіксації точок знаходження)
- Бланки для запису даних (зразок додається нижче)
- Аптечка першої допомоги
- Вода, легкий перекус (для польового етапу)

Зразок бланка для запису даних:

Бланк обліку пралісових ознак

№ п/п	Тип об'єкта (Мертва деревина / Старе дерево / Мікро-оселище)	Локалізація / Координати (за наявності GPS)	Опис (розміри, порода, особливості)	Стадія розкладу (для МД)	Ознаки заселення / Використання (для МД та мікрооселищ)	Примітки / Додаткові спостереження	Фото №
1.	Мертва деревина (лежача)		Довжина: Х м, Діаметр: У см, Порода: З				
2.	Старе дерево		ДГ: Х см, Висота: У м, Порода: З	Не застосовується			
3.	Мікрооселище (дуплю)		Розмір: Х см,	Не застосовується			

			Розташування: У м	ся			
...							

Практичне заняття №2. "Структурне різноманіття пралісів".

Це практичне заняття спрямоване на глибоке розуміння студентами складної вертикальної та горизонтальної структури пралісових екосистем. Заняття може бути проведене як у польових умовах, так і з використанням віртуальних інструментів та даних.

Мета заняття: продемонструвати складну вертикальну та горизонтальну структуру пралісів.

Завдання:

- Побудова профілів лісостану: створення вертикальних розрізів, що показують ярусність лісу.
- Картографування розподілу дерев: визначення розміщення дерев різних вікових класів та порід.
- Аналіз мозаїчності пралісового покриву: виявлення просторової неоднорідності лісу.

Методи: побудова схематичних профілів ділянки, використання програм для аналізу геопросторових даних (наприклад, QGIS) для візуалізації структури.

Алгоритм проведення заняття:

І. Підготовчий етап (в аудиторії, 45-60 хв)

1. Вступне слово викладача (10-15 хв):
 - Нагадайте про унікальність пралісів як еталонних екосистем.
 - Поясніть важливість структурного різноманіття для стабільності та біорізноманіття пралісів.
 - Окресліть мету та завдання практичного заняття.
 - Проведіть інструктаж з техніки безпеки (якщо передбачається польовий вихід).
2. Теоретична частина: Концепції структури пралісу (20-30 хв):
 - Вертикальна структура (ярусність):
 - Особливості ярусності в пралісах (наявність усіх ярусів, різноманіття висот, "вікон" у наметі).
 - Яруси: надкронний, кронний, підлісок, підріст, живий надґрунтовий покрив, мохово-лишайниковий покрив.
 - Методи вимірювання висот та визначення ярусності.
 - Горизонтальна структура (мозаїчність):
 - Особливості просторового розподілу дерев у пралісах (різновіковість, скупчення, одиночні дерева, "вікна" після природних порушень).
 - Поняття агрегації, випадкового та рівномірного розподілу.

- Вплив природних порушень (вітровали, буреломи, локальні пожежі) на формування мозаїчності.

- Вікова структура:

- Різновіковість пралісів як ключова ознака.

- Поняття вікових класів.

3. Ознайомлення з інструментарієм та методами (15-20 хв):

- Для польового етапу: рулетки, висотоміри (або клинометри), діаметр-мірки (діаметрні стрічки), планшети, блокноти, ручки, фотоапарат, GPS-навігатор (опціонально).

- Для аудиторного етапу (аналіз даних): комп'ютери з програмним забезпеченням QGIS (або аналогічним), попередньо підготовлені векторні/растрові дані з ділянки пралісу (розташування дерев, висоти, діаметри, породи, вік).

- Роздайте студентам бланки для запису даних та інструкції щодо роботи з ПЗ (якщо воно використовуватиметься).

II. Практичний етап (120-150 хв)

Варіант А: Польова робота (рекомендовано)

1. Вибір ділянки та розбивка на групи (15-20 хв):

- Виберіть репрезентативну ділянку пралісу (наприклад, 20х20 м або 30х30 м) для детального вивчення.

- Розділіть студентів на групи (3-5 осіб), кожна з яких працюватиме над своєю частиною завдання або спільно на всій ділянці.

2. Збір польових даних (90-120 хв):

- Побудова профілю лісостану:

- Визначте базову лінію на ділянці.

- Проведіть вимірювання висот та діаметрів (на висоті грудей) усіх дерев на певній смузі (наприклад, 5 м завширшки вздовж базової лінії).

- Фіксуйте породу та приблизне вік (якщо можливо, за зовнішніми ознаками або орієнтовно) кожного дерева.

- Замалюйте схематичний профіль на бланку, відображаючи ярусність, положення крон, наявність "вікон".

- Картографування розподілу дерев:

- Для всієї обраної ділянки зафіксуйте розташування кожного дерева (використовуючи координати всередині ділянки, наприклад, відносно двох осей).

- Для кожного дерева занесіть у бланк: породу, діаметр, приблизний віковий клас (молоде, середньовікове, стигле, перестійне).

- Використовуйте кольорові маркери або символи для позначення різних порід та вікових класів на схематичній карті ділянки.

- Аналіз мозаїчності:

- Візуально оцініть та опишіть наявність "вікон" у лісовому наметі, скупчень дерев, ділянок з великою кількістю мертвої деревини.

- Опишіть ознаки природних порушень (старі пні від вітровалів, повалені стовбури) та їх вплив на формування мозаїчності.

Варіант Б: Робота з даними в аудиторії (якщо польовий вихід неможливий)

1. Введення в QGIS (15-20 хв):

- Короткий огляд інтерфейсу QGIS та основних функцій, необхідних для заняття.

- Завантаження попередньо підготовлених даних (шейп-файли точок дерев, растрові зображення, ЦМР).

2. Аналіз даних у QGIS (90-120 хв):

- Побудова профілів: Студенти використовують інструменти QGIS (наприклад, плагін "Profile tool" або "Profile from points") для побудови вертикальних профілів лісостану на основі даних про висоти дерев. Аналізують ярусність.

- Картографування розподілу дерев: Студенти створюють картосхеми, використовуючи дані про розташування дерев. Застосовують символізацію за породою, діаметром, віковим класом (наприклад, різні кольори або розміри символів). Аналізують просторовий розподіл.

- Аналіз мозаїчності:

- Студенти аналізують вікна у лісовому наметі за допомогою аерофотознімків високої роздільної здатності або інструментів для аналізу щільності крон.

- Вивчають розподіл мертвої деревини (якщо дані про неї включені) та її зв'язок з мозаїчністю.

- Використовують інструменти геостатистики для оцінки просторової кореляції між різними структурними елементами.

III. Аналітичний та заключний етап (в аудиторії, 45-60 хв)

1. Обговорення та презентація результатів (30-40 хв):

- Кожна група презентує свої профілі лісостану, картосхеми розподілу дерев та висновки щодо мозаїчності.

- Викладач організовує дискусію щодо виявлених закономірностей:

- Наскільки виражена ярусність?
- Які особливості горизонтального розподілу дерев?
- Як природні порушення впливають на структуру?
- Які відмінності у структурному різноманітті пралісів порівняно з керованими лісами?

2. Узагальнення та висновки (15-20 хв):

- Викладач підводить підсумки заняття, акцентуючи увагу на ключових аспектах структурного різноманіття пралісів.

- Підкреслює значення цих знань для моделювання природних процесів, оцінки стану екосистем та розробки стратегій сталого лісоуправління (наприклад, імітація природних процесів у господарських лісах).

- Надає домашнє завдання: оформити звіт з виконаної роботи, включивши побудовані профілі та карти, а також аналітичні висновки щодо структурного різноманіття дослідженої ділянки.

Необхідне обладнання:

- Для польового етапу:

- Рулетки (20-50 м)
- Висотоміри (або клинометри, нівеліри)
- Діаметр-мірки (діаметрні стрічки)
- Планшети, блокноти, ручки/олівці
- Фотоапарати або смартфони з камерою
- GPS-навігатори (для фіксації точок)

- Кольорові стрічки/мітки для позначення дерев
- Бланки для запису даних
- Для аудиторного етапу:
 - Комп'ютери з встановленим QGIS (або аналогічним ГІС-ПЗ)
 - Проектор
 - Попередньо підготовлені файли даних (шейп-файли, растрові зображення)
 - Принтер (для друку карт/профілів)
 - Бланки для запису даних

Цей алгоритм може бути адаптований залежно від специфіки доступних ресурсів та часових рамок заняття.

Практичне заняття №3. "Біорізноманіття пралісових екосистем".

Це практичне заняття розроблене для занурення студентів у світ унікального біорізноманіття пралісових екосистем та розуміння його важливості. Заняття передбачає польову роботу та аналіз зібраних даних.

Мета заняття: Ознайомити студентів з унікальним біорізноманіттям, характерним для пралісів.

Завдання:

- Ідентифікація та облік індикаторних видів: виявлення та реєстрація характерних для пралісів грибів, мохів, лишайників та безхребетних, що пов'язані з мертвою деревиною.
- Порівняння видового багатства: зіставлення біорізноманіття пралісу та вторинного лісу на прикладі обраних таксономічних груп.

Методи: Польова робота з визначниками, фотофіксація, збір та аналіз даних.

Алгоритм проведення заняття:

І. Підготовчий етап (в аудиторії, 45-60 хв).

1. Вступне слово викладача (10-15 хв):
 - Нагадайте про ключові ознаки пралісів (різновіковість, велика кількість мертвої деревини, відсутність антропогенного впливу).
 - Поясніть, чому праліси є осередками унікального біорізноманіття (стабільні умови, наявність специфічних мікрооселищ).
 - Окресліть мету та завдання заняття.
 - Проведіть інструктаж з техніки безпеки для польового виходу.
2. Теоретична частина: Індикаторні види та методи обліку (20-30 хв):
 - Поняття індикаторних видів: поясніть, що це за види і чому вони важливі для оцінки пралісового статусу. Наведіть приклади (наприклад, деякі види ліхенобіонтних грибів, трутовиків на старій деревині, жуків-ксилофагів).
 - Особливості біорізноманіття пралісів:
 - Гриби: роль сапротрофів, мікоризних грибів, особливості видового складу на старій та мертвій деревині.

- Мохи та лишайники: види, що ростуть на стовбурах старих дерев, поваленій деревині, специфічні для вологих та затінених умов пралісу.
- Безхребетні: жуки-коріди, вусачі, личинки комах-ксилофагів, їхня роль у розкладі деревини.
 - Методи обліку та ідентифікації: короткий огляд використання визначників, переваги фотофіксації, ведення польового щоденника.
- 3. Ознайомлення з інструментарієм (10-15 хв):
 - Представте необхідне обладнання: визначники (грибів, мохів, лишайників, комах), лупи, контейнери для збору зразків (за потреби), фотоапарати/смартфони, планшети, блокноти, ручки.
 - Роздайте студентам бланки для обліку видів (див. зразок нижче).

II. Польовий етап (на ділянці, 90-120 хв)

1. Вибір ділянок та розбивка на групи (10-15 хв):
 - Виберіть дві порівняльні ділянки: одну з ознаками пралісу (або з високим ступенем природності), іншу – типовий вторинний ліс або ліс, що перебуває під помірним господарським впливом. Ділянки мають бути репрезентативними.
 - Розділіть студентів на групи (3-5 осіб). Кожна група працюватиме на обох ділянках.
2. Практична робота в полі (70-90 хв):
 - Облік на пралісовій ділянці:
 - Кожна група обстежує визначену територію (або смугу).
 - Ідентифікація та фотофіксація: студенти шукають та ідентифікують (за допомогою визначників) індикаторні види грибів (на стовбурах, мертвій деревині, ґрунті), мохів, лишайників (на корі дерев, камінні, мертвій деревині), а також види безхребетних, пов'язаних з деревиною (візуально, за слідами життєдіяльності).
 - Опис та фіксація: для кожного виявленого виду записуються: назва (якщо ідентифіковано), місце знаходження (на якому субстраті), кількість (приблизно), робиться фотофіксація.
 - Особлива увага приділяється видам, пов'язаним зі старою та мертвою деревиною.
 - Заповнюються бланки обліку.
 - Облік на ділянці вторинного лісу:
 - Групи переходять на ділянку вторинного лісу.
 - Проводять аналогічний облік індикаторних видів, фіксуючи їхню присутність/відсутність та кількість.
 - Заповнюються окремі бланки обліку для цієї ділянки.
3. Консультації викладача (протягом всього етапу): Викладач активно консулює студентів, допомагає з ідентифікацією складних видів, пояснює особливості екології знайдених організмів.

III. Аналітичний та заключний етап (в аудиторії, 60-75 хв)

1. Систематизація даних (15-20 хв):
 - Студенти збирають усі заповнені бланки.
 - Кожна група узагальнює дані зі своєї ділянки: складає списки виявлених видів для пралісової та вторинної ділянки.
 - (За наявності часу): Завантажують фотографії та групують їх за видами.
2. Порівняльний аналіз видового багатства (20-25 хв):

- Кожна група або спільно обговорює:
 - Кількість виявлених видів: порівнюється загальна кількість видів на пралісовій та вторинній ділянках для кожної таксономічної групи.
 - Присутність індикаторних видів: які індикаторні види були знайдені на пралісовій ділянці, і чи були вони присутні у вторинному лісі?
 - Екологічні особливості: обговорення, чому певні види зустрічаються лише в пралісах або переважають там.
- Створення простих діаграм або таблиць для візуалізації порівняння.
- 3. Презентація та обговорення результатів (20-30 хв):
 - Кожна група коротко презентує свої висновки: які відмінності у біорізноманітті вони спостерігали між пралісом та вторинним лісом, та чому, на їхню думку, ці відмінності існують.
- Викладач підводить підсумки дискусії:
 - Акцентує увагу на ключових видах-індикаторах та їхній екологічній ролі.
 - Підкреслює вплив господарської діяльності на біорізноманіття лісових екосистем.
 - Наголошує на важливості збереження пралісів як "банків біорізноманіття" та еталонів.
- 4. Висновок та домашнє завдання (5-10 хв):
 - Викладач узагальнює отримані знання.
 - Надає домашнє завдання: оформити звіт з практичної роботи, включивши списки виявлених видів, їх фотографії, порівняльні таблиці та висновки щодо біорізноманіття досліджених ділянок. Можна також запропонувати студентам дослідити життєвий цикл одного з індикаторних видів.

Необхідне обладнання:

- Для польового етапу:
 - Визначники (грибів, мохів, лишайників, безхребетних). Бажано мати як паперові, так і цифрові версії на планшетах/смартфонах.
 - Лупи (для детального розгляду дрібних організмів).
 - Комплекти для збору зразків (пластикові контейнери, пакети, пінцети) – *використовувати обережно і лише за потреби, з дотриманням природоохоронних норм.*
 - Фотоапарати або смартфони з хорошою камерою.
 - Планшети, блокноти, ручки/олівці.
 - GPS-навігатори (для фіксації точок знаходження рідкісних видів).
 - Бланки для обліку видів.
 - Аптечка першої допомоги, засоби від комах.
 - Вода, легкий перекус.
- Для аудиторного етапу:
 - Комп'ютери/ноутбуки для обробки даних та перегляду фото.
 - Проектор для презентацій.
 - Мікроскопи (якщо передбачається детальний розгляд зразків).

Зразок бланка для обліку видів:

Бланк обліку біорізноманіття

Ділянка: Праліс / Вторинний ліс (потрібне підкреслити)

Дата:

Група:

Обстежена площа/маршрут:

№ п/п	Група організмів (Гриби, Мохи, Лишайники, Безхребетні)	Вид (за наявності ідентифікації)	Субстрат / Місце знаходження	Приблизна кількість / Поширеність	Примітки (особливості, ознаки)	Фото №
1.	Гриби		На старій поваленій ялині	5 плодових тіл	Деревний гриб, типовий для гнилої деревини	
2.	Мохи		На корі старого бука	Рясно	Утворює подушки	
3.	Безхребетні		Під корою гнилого стовбура	Багато личинок	Сліди життєдіяльності	
...						

Практичне заняття № 4. "Роль мертвої деревини в пралісових екосистемах".

Це практичне заняття призначене для того, щоб студенти могли глибоко зрозуміти багатогранне значення мертвої деревини (МД) як незамінного елемента пралісових екосистем. Заняття передбачає польову роботу з наступним аналізом та обговоренням.

Мета заняття: підкреслити значення мертвої деревини як ключового компонента пралісів.

Завдання:

- Класифікація мертвої деревини за стадіями розкладу.
- Оцінка об'єму мертвої деревини.
- Вивчення заселеності мертвої деревини (комахи-ксилофаги, гриби-деструктори).

Методи: польові вимірювання, мікроскопічний аналіз (за наявності можливості), обговорення екологічної ролі різних типів мертвої деревини.

Алгоритм проведення заняття:

I. Підготовчий етап (в аудиторії, 45-60 хв)

1. Вступне слово викладача (10-15 хв):
 - Нагадайте про особливості пралісів та їхню відмінність від господарських лісів.
 - Поясніть, що мертва деревина є невід'ємною частиною пралісових екосистем, на відміну від керованих лісів, де її кількість мінімізується.

- Окресліть мету та завдання заняття, наголосивши на важливості МД для біорізноманіття, ґрунтоутворення, водного режиму та енергетичного балансу.
- Проведіть інструктаж з техніки безпеки для польового виходу.
- 2. Теоретична частина: Екологічна роль та класифікація МД (20-30 хв):
 - Типи мертвої деревини: стоячі сухостої (сніди), повалені стовбури, пні, великі гілки.
 - Стадії розкладу МД: детально розгляньте 5-7 бальну шкалу розкладу (наприклад, 1 – свіжий, 7 – повністю інтегрований у ґрунт). Опишіть візуальні та тактильні ознаки кожної стадії (цілісність кори, твердість деревини, наявність грибів, мохів, лишайників, розсипчастість).
 - Екологічні функції МД:
 - Середовище існування: для сапротрофних грибів, бактерій, безхребетних (жуки-коріди, вусачі, мурахи), амфібій, рептилій, дрібних ссавців та птахів.
 - Джерело поживних речовин: поступове вивільнення елементів живлення в процесі розкладу, формування гумусу.
 - Водна регуляція: МД утримує вологу, запобігає ерозії, сприяє інфільтрації води.
 - Місця для відновлення: субстрат для проростання насіння (особливо для ялини на МД).
 - Карбоновий цикл: депонування вуглецю.
 - Особливості обліку та вимірювання МД: базові принципи (вимірювання довжини, діаметра, використання формул для об'єму).
- 3. Ознайомлення з інструментарієм та бланками (10-15 хв):
 - Представте обладнання: рулетки (3-5 м), діаметр-мірки або мірні стрічки, фотоапарати/смартфони, планшети, блокноти, ручки, ліхтарики (для огляду порожнин), лупи, контейнери для збору зразків комах/грибів (за потреби та з дозволу).
 - Роздайте студентам бланки для обліку мертвої деревини (див. зразок нижче).

II. Польовий етап (на ділянці, 90-120 хв)

1. Вибір ділянки та розбивка на групи (10-15 хв):
 - Виберіть репрезентативну ділянку пралісу (наприклад, 20х20 м або смугу для обліку), де є значна кількість різноманітної мертвої деревини.
 - Розділіть студентів на невеликі групи (3-5 осіб).
2. Практична робота в полі (70-90 хв):
 - Пошук та ідентифікація МД:
 - Кожна група обстежує визначену територію, знаходячи всі об'єкти мертвої деревини (стоячі, повалені, пні).
 - Вимірювання та оцінка:
 - Для кожного об'єкта МД:
 - Тип: визначте (стоячий стовбур, повалений стовбур, пень, гілка).
 - Порода: якщо можливо, визначте породу дерева.
 - Розміри: виміряйте довжину (для повалених), висоту (для стоячих), діаметр (на більших кінцях для повалених, на висоті зрізу для пнів).
 - Стадія розкладу: оцініть за 5-7 бальною шкалою, фіксуючи ключові ознаки (твердість, наявність кори, колір, фрагментація).
 - Заселеність: візуально оцініть наявність грибів (трутовики, міцелій), слідів комах (хідники, вихідні отвори), личинок, мохів, лишайників. Якщо дозволено, обережно зберіть типові зразки для подальшого мікроскопічного аналізу в лабораторії (лише за наявності дозволу та відповідно до правил).
 - Фотофіксація: зробіть якісні фотографії кожного об'єкта, включаючи детальні знімки заселення.

- Заповнення бланків: Усі зібрані дані ретельно заносяться до спеціально підготовлених бланків.

3. Консультації викладача (протягом всього етапу): Викладач постійно надає консультації, допомагає з ідентифікацією стадій розкладу та організмів, відповідає на запитання.

III. Аналітичний та заключний етап (в аудиторії, 60-75 хв)

1. Обробка та систематизація даних (15-20 хв):
 - Студенти збирають усі заповнені бланки.
 - Кожна група узагальнює дані зі своєї ділянки: складає зведені таблиці.
 - (За наявності часу): Обчислення приблизного об'єму МД на ділянці, використовуючи зібрані розміри та відповідні формули (наприклад, для циліндра або зрізаного конуса).
2. Мікроскопічний аналіз та візуалізація (20-25 хв):
 - Якщо були зібрані зразки, проведіть короткий мікроскопічний аналіз грибів, міцелію, або фрагментів комах, щоб продемонструвати активність розкладачів.
 - Перегляньте та обговоріть зроблені фотографії, акцентуючи увагу на різноманітті заселення та стадіях розкладу.
3. Обговорення та презентація результатів (20-30 хв):
 - Кожна група коротко презентує свої знахідки: типи МД, їхній об'єм, стадії розкладу та виявлені організми.
 - Викладач організовує дискусію:
 - Які стадії розкладу переважають? Чому?
 - Які види організмів найчастіше зустрічаються на МД?
 - Як різна МД (стояча, лежача, пні) впливає на її роль як мікрооселища?
 - Яке значення має виявлена МД для екосистеми в цілому?
 - Як ці знання можна застосувати в лісовому господарстві для імітації природних процесів?
4. Висновок та домашнє завдання (5-10 хв):
 - Викладач узагальнює ключові висновки щодо ролі мертвої деревини в пралісах.
 - Підкреслює необхідність збереження МД для підтримання біорізноманіття та природних процесів.
 - Надає домашнє завдання: оформити звіт з практичної роботи, включивши результати обліку МД, її фотографії та висновки щодо екологічної ролі цього компонента на досліджених ділянках.

Необхідне обладнання:

- Для польового етапу:
 - Рулетки (3-5 м)
 - Діаметр-мірки або мірні стрічки
 - Планшети, блокноти, ручки/олівці
 - Фотоапарати або смартфони з камерою
 - Ліхтарики (для огляду порожнин)
 - Лупи
 - Контейнери для збору зразків (за наявності дозволу та потреби)

- Бланки для обліку мертвої деревини
- Аптечка першої допомоги, засоби від комах
- Вода, легкий перекус
- Для аудиторного етапу:
 - Комп'ютери/ноутбуки для обробки даних та перегляду фото
 - Проектор
 - Мікроскопи (якщо передбачається аналіз зразків)
 - Додаткові фото та відеоматеріали із прикладів заселення МД.

Зразок бланка для обліку мертвої деревини:

Бланк обліку мертвої деревини

Ділянка: Праліс / ... (вказати назву)

Дата:

Група:

Обстежена площа/маршрут:

№ п/п	Тип МД (стоячий стовбур, повалений стовбур, пень, гілка)	Порода (якщо визначено)	Розміри (Довжина, Діаметр)	Стадія розкладу (1-7)	Опис стадії розкладу (візуальні ознаки)	Виявлені організми (гриби, комахи, мохи, лишайники)	Примітки	Фото №
1.	Повалений стовбур	Ялина	L=5 м, D=40 см	3	Частково збережена кора, деревина м'яка, але форма збережена	Трутовики, личинки жуків-короїдів	Лежить на землі	
2.	Стоячий сухостій	Бук	H=12 м, D=30 см	2	Кора відшаровується, деревина тверда	Дятлині дупла, мохи на стовбурі	Високий стовбур	
3.	Пень	Дуб	D=60 см, H=0.5 м	5	Форма пня розмита, деревина розсипається	Гриби-розкладачі, мурашник	Порослий мохом	
...								

Практичне заняття №5. "Динаміка та природні порушення в пралісах".

Це практичне заняття має на меті заглибити студентів у розуміння природних процесів і порушень, що формують унікальну динаміку пралісових екосистем. Заняття поєднуватиме теоретичний аналіз кейсів з елементами моделювання та дискусії.

Мета заняття: розглянути природні процеси, що формують пралісові екосистеми.

Завдання:

- Аналіз наслідків вітровалів, буреломів, природних пожеж та інших порушень на структуру та склад пралісу.
- Прогнозування динаміки розвитку пралісових ділянок після порушень.

Методи: вивчення кейсів (фото, описи), моделювання процесів за допомогою простих схем, обговорення ролі порушень у підтриманні біорізноманіття.

Алгоритм проведення заняття:

I. Підготовчий етап (в аудиторії, 45-60 хв)

1. Вступне слово викладача (10-15 хв):
 - Нагадайте про ключові ознаки пралісів як стабільних, але динамічних екосистем.
 - Поясніть, що природні порушення є невід'ємною частиною життєвого циклу пралісу, на відміну від керованих лісів, де їх вплив намагаються мінімізувати.
 - Окресліть мету та завдання заняття, наголосивши на тому, що розуміння динаміки після порушень є ключовим для ефективної охорони пралісів.
2. Теоретична частина: Типи порушень та їх вплив (20-30 хв):
 - Природні порушення в пралісах:
 - Вітровали та буреломи: механізм утворення "вікон", вплив на світловий режим, ґрунт, утворення мертвої деревини. Розрізнення одиничних вітровалів та масових буреломів.
 - Природні пожежі: роль у формуванні пожежостійких лісів, очищенні території, циклічності. Відмінність від антропогенних пожеж.
 - Короїдні спалахи: роль у природній динаміці, санітарна роль у пралісах, відмінність від проблем у монокультурах.
 - Паводки/повені: вплив на прирічкові праліси, формування русел, перерозподіл ґрунту та поживних речовин.
 - Інші порушення: сніголами, льодові дощі, хвороби, масові розмноження деяких видів комах.
 - Екологічні наслідки порушень:
 - Створення мікрооселищ: відкриття ґрунту, утворення мертвої деревини, зміна мікроклімату.
 - Зміна видового складу: види-піонери, сукцесійні зміни.
 - Перерозподіл ресурсів: світло, вода, поживні речовини.
 - Підтримка біорізноманіття: мозаїчність, гетерогенність середовища.
 - Концепція сукцесії: первинна та вторинна сукцесія, клімаксовий стан.
3. Ознайомлення з кейсами та методикою моделювання (10-15 хв):
 - Підготуйте набір кейсів: фотографії, короткі описи або відеоматеріали реальних ділянок пралісів, що зазнали природних порушень (наприклад, фото буреломів у Карпатах, ділянок після природних пожеж).
 - Поясніть, як студенти будуть аналізувати кейси та моделювати (схематично) наслідки та подальшу динаміку. Роздайте бланки для аналізу кейсів.

II. Практичний етап (в аудиторії, 90-120 хв)

1. Розбивка на групи (5-10 хв):
 - Розділіть студентів на невеликі групи (3-5 осіб). Кожній групі можна дати один або кілька кейсів для аналізу.
2. Аналіз кейсів (40-50 хв):
 - Кожна група отримує комплект матеріалів по одному або декільком кейсам (фото, короткий опис події, можливо, схеми "до" і "після").

- Завдання для груп:
 - Опис порушення: тип, масштаби, інтенсивність.
 - Визначення наслідків:
 - На структуру: які зміни відбулися у вертикальній (ярусність, наявність "вікон") та горизонтальній (мозаїчність) структурі? Які об'єми мертвої деревини утворилися?
 - На склад: які породи, вікові класи, види постраждали найбільше? Які види можуть з'явитися або поширитися після цього?
 - На мікрооселища: які нові мікрооселища були створені?
 - Екологічна роль порушення: як це порушення сприяє підтримці біорізноманіття та природної динаміки?
- 3. Моделювання динаміки (30-40 хв):
 - На основі аналізу кейсів кожна група створює схематичну модель (малюнок, блок-схема) подальшого розвитку ділянки після порушення.
 - Завдання для моделювання:
 - Покажіть sukcesійні етапи (наприклад, перші 5-10-20 років після порушення).
 - Зобразіть зміни у складі рослинності (поява піонерних видів, підросту основних порід).
 - Покажіть динаміку мертвої деревини (розклад старих завалів, утворення нових елементів).
 - Відзначте мікрооселища, які будуть утворюватися або розвиватися.
 - Спрогнозуйте, як це вплине на біорізноманіття ділянки.
 - Викладач консультує групи, допомагаючи їм формувати гіпотези та візуалізувати процеси.

III. Аналітичний та заключний етап (в аудиторії, 45-60 хв)

1. Презентація та обговорення результатів (30-40 хв):
 - Кожна група презентує свій кейс-аналіз та модель динаміки.
 - Дискусія:
 - Які спільні закономірності та відмінності ви спостерігали у наслідках різних типів порушень?
 - Які основні драйвери відновлення пралісу після порушень?
 - Чи є ці процеси хаотичними, чи можна виділити певні закономірності?
 - Чому важливо не втручатися в процеси відновлення пралісів після природних порушень (за винятком пожеж, що загрожують населеним пунктам)?
2. Узагальнення та висновки (15-20 хв):
 - Викладач підводить підсумки заняття, акцентуючи увагу на ключовій ролі природних порушень у формуванні та підтриманні стійкості та біорізноманіття пралісів.
 - Наголошує на тому, що лісове господарство повинно брати до уваги природну динаміку при плануванні заходів, особливо у буферних зонах біля пралісів або при формуванні лісів, наближених до природних.
 - Надає домашнє завдання: оформити звіт з практичної роботи, включивши опис аналізованих кейсів, побудовані моделі динаміки та висновки щодо ролі природних порушень. Можна запропонувати знайти додаткові приклади природних порушень в українських пралісах та їхніх наслідків.

Необхідне обладнання:

- Для аудиторного етапу:
 - Комп'ютер з проектором

- Підготовлені кейс-матеріали: фотографії, відео, описи природних порушень у пралісах (різних типів та масштабів).
- Дошки або фліпчарти, маркери для моделювання
- Папір, ручки/олівці для кожної групи
- Бланки для аналізу кейсів (див. зразок нижче)
- Додаткові інформаційні матеріали про сукцесію та природні порушення.

Зразок бланка для аналізу кейсу:

Бланк аналізу природного порушення в пралісі

Назва кейсу/ділянки:

Дата:

Група:

1. Опис порушення:

* Тип порушення (вітровал, пожежа, спалах короїда, інше):

* Масштаб (локальне, широке):

* Приблизна інтенсивність:

* Дата або період порушення:

* Ключові фото/відео (посилання або номери):

2. Наслідки порушення на структуру лісу:

* Вертикальна структура:

* Які яруси постраждали найбільше?

* Чи утворилися "вікна" у лісовому наметі? Який їх розмір/площа?

* Горизонтальна структура:

* Чи з'явилися ділянки з високою концентрацією повалених дерев?

* Як змінилася мозаїчність лісу?

* Мертва деревина:

* Скільки нового об'єму МД утворилося (приблизно)?

* Які типи МД переважають (стоячі, повалені)?

3. Наслідки порушення на склад лісу:

* Деревна рослинність:

- * Які породи постраждали найбільше?
- * Чи є вижилі дерева, які можуть стати центрами відновлення?
- * Чи змінилася вікова структура?
- * Інші групи організмів (коротко):
- * Як це вплинуло на підлісок, трав'яний покрив?
- * Який вплив на гриби, безхребетних (збільшення/зменшення певних груп)?

4. Екологічна роль порушення:

- * Як це порушення сприятиме збільшенню біорізноманіття (наведіть приклади)?
- * Як це порушення вплине на кругообіг речовин (наприклад, вивільнення поживних речовин)?
- * Яке значення має це порушення для природної динаміки пралісу?

5. Прогнозування динаміки (схематична модель/малюнок):

- * Намалюйте або опишіть, як виглядатиме ділянка через 5, 20, 50, 100 років після порушення.
- * Покажіть зміни у складі, структурі, наявності МД, розвитку мікрооселищ.

Висновок групи: які основні уроки ви засвоїли з цього кейсу щодо динаміки пралісів та ролі природних порушень?

Практичне заняття № 6. "Порівняльний аналіз пралісів та господарських лісів".

Це практичне заняття розроблене для того, щоб студенти могли безпосередньо виявити та проаналізувати відмінності між пралісовими екосистемами та лісами, що зазнали інтенсивного господарського впливу. Заняття поєднує польові дослідження, збір даних, їх аналіз та презентацію результатів.

Мета заняття: виявити відмінності у структурі, функціях та біорізноманітті пралісів і лісів, що зазнали інтенсивного господарського впливу.

Завдання:

- Провести паралельні обліки певних показників (наприклад, об'єм мертвої деревини, видове різноманіття мохів) на ділянках пралісу та лісу, керованого людиною.
- Проаналізувати зібрані дані.

Методи: порівняльні польові дослідження, статистичний аналіз даних (простий), презентація результатів.

Алгоритм проведення заняття:

I. Підготовчий етап (в аудиторії, 45-60 хв)

1. Вступне слово викладача (10-15 хв):
 - Нагадайте про ключові характеристики пралісів як еталонних природних екосистем.
 - Поясніть відмінності між природною динамікою пралісів та цілеспрямованим втручанням у господарських лісах.
 - Окресліть мету та завдання заняття, наголосивши на важливості кількісного порівняння для розуміння екологічних наслідків лісогосподарської діяльності.
 - Проведіть інструктаж з техніки безпеки для польового виходу.
2. Теоретична частина: Показники для порівняння (20-30 хв):
 - Обговоріть, які саме показники дозволяють найкраще виявити відмінності між пралісами та господарськими лісами. Запропонуйте наступні для обліку:
 - Мертва деревина (МД): об'єм, типи (стоячі, лежачі), стадії розкладу (більше МД і різноманітніших стадій у пралісах).
 - Вікова структура дерев: різновіковість (наявність усіх вікових класів, особливо старих і перестійних дерев у пралісах) проти одновіковості (типово для господарських лісів).
 - Діаметрний розподіл дерев: наявність широкого спектру діаметрів (від молодняку до велетнів) у пралісах проти вузького, часто нормального розподілу у господарських лісах.
 - Ярусність та вертикальна структура: складна ярусність, "вікна" у наметі (праліси) проти спрощеної ярусності (господарські ліси).
 - Видове різноманіття:
 - Індикаторні види: мохи, лишайники, гриби, безхребетні, що пов'язані з МД та старими деревами.
 - Загальне видове багатство: (для візуальної оцінки або за наявності визначників).
 - Стан ґрунту: (візуальна оцінка) наявність розвиненої лісової підстилки, ознаки гуміфікації.
 - Поясніть методики вимірювань для кожного показника (як виміряти об'єм МД, діаметр, оцінити стадію розкладу, ідентифікувати види мохів/грибів).
3. Ознайомлення з інструментарієм та бланками (10-15 хв):
 - Представте необхідне обладнання: рулетки, діаметр-мірки, висотоміри (або клинометри), визначники (мохів, грибів), лупи, фотоапарати/смартфони, планшети, блокноти, ручки.
 - Роздайте студентам бланки для порівняльного обліку (див. зразок нижче).

II. Польовий етап (на ділянках, 120-180 хв)

1. Вибір порівняльних ділянок та розбивка на групи (15-20 хв):
 - Ключовий момент: необхідно мати доступ до двох ділянок:
 - Ділянка А: Праліс (або максимально природний ліс): бажано, щоб вона була офіційно визнана пралісом або мала чіткі ознаки невтручання.
 - Ділянка Б: Господарський ліс: ділянка того ж типу лісу (така ж порода, вік, умови зростання), але з чіткими ознаками інтенсивного лісогосподарського впливу (рубки, відсутність МД, однорідна структура).
 - Розділіть студентів на невеликі групи (3-5 осіб). Кожна група працюватиме на обох ділянках.
2. Проведення паралельних обліків (90-120 хв):
 - На кожній ділянці (А і Б):

- Облаштуйте пробні площі/маршрути: Визначте кілька невеликих пробних площ (наприклад, 10x10 м або 20x20 м) або маршрут для обліку. Це має бути стандартизовано для обох ділянок.

- Облік мертвої деревини (МД):

- Для всіх об'єктів МД (стоячі, лежачі, пні) на пробній площі: визначте тип, виміряйте розміри, оцініть стадію розкладу. Занесіть до бланка.

- Облік живих дерев:

- Для всіх живих дерев на пробній площі: визначте породу, виміряйте діаметр на висоті грудей (ДГ). (Для більш детального аналізу можна також виміряти висоту, вік). Занесіть до бланка.

- Оцінка ярусності та структури:

- Візуально опишіть вертикальну ярусність (кількість ярусів, їх вираженість).

- Оцініть горизонтальну мозаїчність (наявність "вікон", скупчень, різновікових груп).

- Облік індикаторних видів біорізноманіття:

- Використовуючи визначники, шукайте та фіксуйте (фото, опис, назва) індикаторні види грибів, мохів, лишайників, що пов'язані зі старою та мертвою деревиною. Порівняйте їхню кількість та різноманіття на обох ділянках.

- Фотофіксація: Робіть якомога більше фотографій, що ілюструють ключові відмінності між ділянками за обговорюваними показниками.

3. Консультації викладача (протягом всього етапу): Викладач постійно переміщується між групами, надає консультації щодо ідентифікації, вимірювань, перевіряє правильність заповнення бланків.

III. Аналітичний та заключний етап (в аудиторії, 60-90 хв)

1. Систематизація та узагальнення даних (20-30 хв):

- Кожна група зводить свої дані з обох ділянок в порівняльні таблиці.

- Розрахунки:

- Для МД: обчислити приблизний об'єм МД на пробній площі для обох ділянок (для лежачих стовбурів – за формулою циліндра).

- Для живих дерев: побудувати діаметрний розподіл (кількість дерев по діаметрних класах) для кожної ділянки.

- Для біорізноманіття: підрахувати кількість виявлених індикаторних видів для кожної групи організмів на обох ділянках.

- Підготувати ключові фотографії для презентації.

2. Аналіз та інтерпретація результатів (15-20 хв):

- Студенти аналізують отримані порівняльні дані:

- Які кількісні відмінності в об'ємі МД?

- Як відрізняються діаметрні розподіли? Що це говорить про вікову структуру?

- Чи є значні відмінності у видовому багатстві індикаторних груп? Чому?

- Які візуальні відмінності у ярусності та мозаїчності?

- Обговорення можливих причин виявлених відмінностей, пов'язаних з режимом управління лісом.

3. Презентація результатів та дискусія (25-30 хв):

- Кожна група коротко презентує свої основні висновки, використовуючи таблиці, діаграми та фотографії.
- Викладач організовує спільну дискусію:
 - Наскільки виразними є відмінності між пралісом та господарським лісом за основними показниками?
 - Які екологічні наслідки господарської діяльності виявилися найбільш значущими?
 - Як розуміння відмінностей може допомогти у вдосконаленні лісогосподарської практики (наприклад, включення елементів природної динаміки, збереження МД, орієнтація на різновіковість)?
 - Чому праліси важливі як еталони для сталого лісоуправління?
- 4. Узагальнення та домашнє завдання (5-10 хв):
 - Викладач підводить підсумки заняття, акцентуючи увагу на глибинних екологічних відмінностях між пралісами та господарськими лісами.
 - Наголошує на необхідності інтеграції принципів природної динаміки в сучасне лісове господарство.
 - Надає домашнє завдання: оформити детальний звіт з практичної роботи, включивши всі зібрані дані, порівняльні таблиці, діаграми, фотографії та розгорнуті висновки щодо виявлених відмінностей та їхнього екологічного значення. Запропонуйте студентам розробити короткі рекомендації для наближення ведення господарства до природних процесів.

Необхідне обладнання:

- Для польового етапу:
 - Рулетки (20-50 м)
 - Діаметр-мірки або мірні стрічки
 - Висотоміри (або клинометри)
 - Визначники (мохів, грибів, за потребою – комах)
 - Лупи
 - Планшети, блокноти, ручки/олівці
 - Фотоапарати або смартфони з камерою
 - GPS-навігатори (опціонально, для точної прив'язки пробних площ)
 - Бланки для порівняльного обліку
 - Аптечка першої допомоги, засоби від комах
 - Вода, легкий перекус
- Для аудиторного етапу:
 - Комп'ютери/ноутбуки з Excel (або аналогічними програмами для обробки даних)
 - Проектор
 - Дошка/фліпчарт
 - Додаткові візуальні матеріали (фотографії пралісів та господарських лісів з інтернету).

Зразок бланка для порівняльного обліку:

Бланк порівняльного обліку лісових ділянок

Дата:

Група:

Ділянка А: Праліс (або природний ліс)

Локалізація / Опис:

Ділянка Б: Господарський ліс

Локалізація / Опис:

Таблиця 1: Облік мертвої деревини

Показник	Праліс (Ділянка А)	Господарський ліс (Ділянка Б)
Кількість об'єктів МД		
Приблизний об'єм МД (м³/га або м³ на пробній площі)		
Різноманіття типів МД (стоячі, лежачі, пні)		
Представленість стадій розкладу (опис)		
Виявлені індикаторні види (гриби, комахи, мохи) на МД		

Таблиця 2: Облік живих дерев (на пробній площі, наприклад, 20x20 м)

Діаметрний клас (ДГ, см)	Кількість дерев (Праліс, Ділянка А)	Кількість дерев (Господарський ліс, Ділянка Б)
0-10		
11-20		
21-30		
31-40		
41-50		
>50		
Всього дерев на пробній площі		

Таблиця 3: Оцінка структури та біорізноманіття

Показник	Праліс (Ділянка А)	Господарський ліс (Ділянка Б)
Оцінка ярусності (кількість, вираженість)		
Оцінка горизонтальної мозаїчності (вікна, скупчення)		
Наявність старих дерев з дуплами/мікрооселищами		
Виявлені індикаторні види мохів/лишайників на живих деревах		
Загальне враження про видове багатство (високе/середнє/низьке)		

Висновки групи: сформулюйте 3-5 ключових відмінностей, які ви виявили між пралісом та господарським лісом за результатами вашого дослідження. Які екологічні наслідки цих відмінностей?

Практичне заняття №7 "Методи охорони та управління пралісовими територіями".

Це практичне заняття має на меті ознайомити студентів із ключовими принципами та методами збереження пралісів. Заняття буде зосереджене на нормативно-правових аспектах, міжнародному досвіді та обговоренні концепції "невтручання".

Мета заняття: ознайомити з принципами та методами збереження пралісів.

Завдання:

- Розгляд правових аспектів охорони пралісів в Україні та світі.
- Розробка рекомендацій щодо мінімізації антропогенного впливу на пралісові ділянки.
- Обговорення концепції "невтручання".

Методи: робота з нормативно-правовими документами, аналіз міжнародного досвіду, кейс-стаді успішних природоохоронних проєктів, дискусія.

Алгоритм проведення заняття:

І. Підготовчий етап (в аудиторії, 45-60 хв)

1. Вступне слово викладача (10-15 хв):
 - Нагадайте про унікальну цінність пралісів як еталонних екосистем, їхню роль у збереженні біорізноманіття та наданні екосистемних послуг.
 - Поясніть відмінність пралісів від інших категорій лісів, що обумовлює специфічні підходи до їх охорони та управління.
 - Окресліть мету та завдання заняття, наголосивши на важливості знання правової бази та принципів ефективного управління.
2. Теоретична частина: Основи охорони пралісів (20-30 хв):
 - Визначення пралісів та квазіпралісів згідно з національним законодавством (Закон України "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо охорони пралісів згідно з Рамковою конвенцією про охорону та сталий розвиток Карпат"¹ та відповідні підзаконні акти).

- Міжнародне значення та ініціативи: Конвенція про біологічне різноманіття, Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат (Карпатська конвенція), роль ЮНЕСКО (Всесвітня спадщина).
- Принципи охорони пралісів:
 - "Невтручання": концепція, її переваги (збереження природних процесів) та виклики (ризик пожеж, шкідників за межами пралісу).
 - Буферні зони: їхнє значення та функція для захисту пралісів від зовнішнього впливу.
 - Моніторинг: необхідність спостереження без втручання.
- Основні загрози для пралісів: незаконні рубки, пожежі, зміни клімату, інвазивні види, рекреаційне навантаження.
- 3. Ознайомлення з кейсами та завданнями (10-15 хв):
 - Підготуйте комплект матеріалів для кожної групи:
 - Витяги з нормативно-правових документів України (Закони, Постанови).
 - Приклади міжнародних ініціатив або проєктів з охорони пралісів (наприклад, праліси Карпат ЮНЕСКО).
 - Описи гіпотетичних або реальних ситуацій, що потребують розробки управлінських рішень для пралісових територій.
 - Роздайте студентам бланки для роботи над кейсами.

II. Практичний етап (в аудиторії, 90-120 хв)

1. Розбивка на групи та розподіл завдань (5-10 хв):
 - Розділіть студентів на невеликі групи (3-5 осіб).
 - Кожній групі призначте роль (наприклад, "державна природоохоронна служба", "науково-дослідна установа", "міжнародна природоохоронна організація", "лісгосподарське підприємство"). Це допоможе студентам розглядати проблеми з різних перспектив.
2. Робота з нормативно-правовою базою та аналіз кейсів (40-50 хв):
 - Завдання для груп:
 - Правовий аналіз: Проаналізуйте надані витяги з українського законодавства та міжнародних документів щодо пралісів. Визначте, які види діяльності заборонені, які дозволені, які режими охорони передбачені.
 - Міжнародний досвід: Дослідіть надані приклади успішних природоохоронних проєктів (за можливості, з використанням онлайн-ресурсів). Визначте ключові фактори їхнього успіху.
 - Розробка рекомендацій: Для наданого кейсу (наприклад, "виявлено незаконні рубки на межі пралісу", "неконтрольоване відвідування туристами пралісової території", "необхідність виділення нової пралісової ділянки") розробіть конкретні рекомендації щодо:
 - Мінімізації антропогенного впливу.
 - Застосування принципу "невтручання".
 - Встановлення буферних зон (якщо застосовно).
 - Необхідного моніторингу.
 - Підготовка до обговорення концепції "невтручання": Кожна група формулює свої аргументи "за" та "проти" повного невтручання в пралісах, враховуючи екологічні, соціальні та економічні аспекти.
3. Підготовка до презентації та обговорення (20-30 хв):
 - Кожна група готує короткий виступ (5-7 хв) з презентацією своїх висновків, рекомендацій та аргументів.

III. Аналітичний та заключний етап (в аудиторії, 60-75 хв)

1. Презентації груп (25-30 хв):
 - Кожна група презентує результати своєї роботи, акцентуючи увагу на правових аспектах, розроблених рекомендаціях та позиції щодо "невтручання".
2. Дискусія: Концепція "невтручання" (20-25 хв):
 - Викладач модерує дискусію на тему концепції "невтручання".
 - Ключові питання для обговорення:
 - Чи завжди повне невтручання є найкращим рішенням? Коли можуть бути винятки?
 - Як враховувати ризики (пожежі, поширення шкідників) для сусідніх господарських лісів?
 - Які соціальні та економічні виклики виникають при повному невтручанні?
 - Які механізми моніторингу необхідні при невтручанні?
 - Чи може "контрольоване невтручання" бути компромісом?
 - Заохочуйте студентів висловлювати різні точки зору та обґрунтовувати їх.
3. Узагальнення та висновки (15-20 хв):
 - Викладач підводить підсумки заняття, узагальнюючи ключові правові аспекти, ефективні методи охорони та основні аргументи "за" і "проти" концепції "невтручання".
 - Акцентує увагу на комплексному підході до управління пралісами, що включає правову основу, науковий моніторинг, залучення громади та міжнародне співробітництво.
 - Підкреслює важливість пралісів як живих лабораторій для вивчення природних процесів та формування сталого лісового господарства.
 - Надає домашнє завдання: оформити звіт з практичної роботи, включивши аналіз нормативно-правової бази, розроблені рекомендації та власні висновки щодо оптимальної стратегії управління пралісовими територіями в Україні.

Необхідне обладнання:

- Для аудиторного етапу:
 - Комп'ютер з проектором
 - Комплект нормативно-правових документів: витяги з Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища", Закону України "Про рослинний світ", Лісового кодексу України (розділи, що стосуються пралісів), постанови Кабінету Міністрів України, міжнародні конвенції (Карпатська конвенція, Конвенція про біорізноманіття).
 - Матеріали кейс-стаді: описи успішних природоохоронних проєктів (тексти, фото, відео).
 - Дошка/фліпчарт, маркери.
 - Папір, ручки/олівці для кожної групи.
 - Бланки для роботи над кейсами.
 - Доступ до Інтернету (для пошуку додаткової інформації).

Зразок бланка для роботи над кейсом:

Бланк аналізу та розробки рекомендацій для пралісової території

Назва кейсу / Ситуація: (Наприклад: "Виявлено масовий туристичний потік через ядро пралісової ділянки")

Дата:

Група / Роль: (Наприклад: "Державна екологічна інспекція")

1. Короткий опис ситуації:

2. Правовий аспект (на основі наданих документів):

* Які закони/нормативні акти регулюють цю ситуацію?

* Які положення порушуються або які можливості вони надають для вирішення проблеми?

* Які повноваження має ваша "рольова" структура в даній ситуації?

3. Аналіз міжнародного досвіду:

* Чи є аналогічні ситуації та успішні рішення в міжнародній практиці (наведіть 1-2 приклади)?

* Які уроки можна винести з цього досвіду?

4. Розробка рекомендацій щодо мінімізації антропогенного впливу та застосування "невтручання":

* Конкретні заходи: (Наприклад: встановлення інформаційних щитів, створення обхідних маршрутів, обмеження доступу, екологічна освіта, посилення контролю).

* Застосування принципу "невтручання": Як цей принцип може бути реалізований або порушений у цій ситуації? Які "плюси" та "мінуси" повного невтручання тут?

* Буферні зони: Чи є необхідність у їх створенні/зміцненні? Які функції вони повинні виконувати?

* Моніторинг: Які показники необхідно моніторити для оцінки ефективності заходів?

5. Аргументи щодо концепції "невтручання" (для дискусії):

* Аргументи "ЗА" повне невтручання: (Екологічні переваги, саморегуляція, мінімізація витрат).

* Аргументи "ПРОТИ" повного невтручання (або "за" контрольоване втручання): (Ризики пожеж, шкідників, соціально-економічні фактори).

6. Висновок групи: Яка ваша основна рекомендація щодо управління пралісовою ділянкою в даній ситуації, враховуючи всі аспекти?

Практичне заняття №8. "Праліси як референтні ділянки для сталого лісоуправління".

Це практичне заняття має на меті продемонструвати студентам ключове значення пралісів як еталонів та джерел знань для розробки та впровадження сталого лісового господарства. Заняття буде сфокусоване на аналізі та обговоренні можливостей застосування принципів пралісової динаміки в практиці лісоуправління.

Мета заняття: показати значення пралісів як еталонів для формування сталого лісового господарства.

Завдання:

- Аналіз можливостей застосування окремих принципів пралісової динаміки у господарських лісах (наприклад, залишення мертвої деревини, збереження старих дерев).
- Розробка пропозицій щодо наближення лісоуправління до природних процесів.

Методи: мозковий штурм, розробка коротких проєктів чи стратегій, обговорення переваг та викликів такого підходу.

Алгоритм проведення заняття:

I. Підготовчий етап (в аудиторії, 45-60 хв)

1. Вступне слово викладача (10-15 хв):
 - Нагадайте про основні принципи сталого лісового господарства (екологічна, економічна та соціальна збалансованість).
 - Поясніть, що праліси є "живими лабораторіями", які демонструють, як функціонують лісові екосистеми без інтенсивного антропогенного втручання.
 - Окресліть мету та завдання заняття, наголосивши на пошуку шляхів інтеграції природних процесів у господарську практику.
2. Теоретична частина: Пралісові принципи для господарських лісів (20-30 хв):
 - Ключові принципи пралісової динаміки:
 - Різновіковість та багаторушність: природне формування різних вікових та висотних класів.
 - Наявність мертвої деревини: її кількість, різноманіття типів та стадій розкладу, роль для біорізноманіття та кругообігу речовин.
 - Природні порушення: вітровали, пожежі, спалахи шкідників як каталізатори динаміки та оновлення.
 - Мікрооселища: дупла, тріщини, гнилі пні як осередки біорізноманіття.
 - Видовий склад: збереження місцевих видів, генетичне різноманіття.
 - Чому це важливо для сталого управління: підвищення стійкості лісів до змін клімату та шкідників, збереження біорізноманіття, покращення екосистемних послуг, зменшення залежності від хімічних засобів.
 - Виклики впровадження: економічні аспекти, потреба в зміні мислення та підходів, можливі ризики для господарських лісів (наприклад, поширення шкідників з великих об'ємів мертвої деревини).
3. Ознайомлення з методикою роботи (10-15 хв):
 - Поясніть методи мозкового штурму та розробки коротких проєктів/стратегій.
 - Надайте студентам матеріали для роботи: приклади "наближеного до природи лісового господарства" з інших країн (якщо є), зразки бланків для розробки пропозицій.

II. Практичний етап (в аудиторії, 90-120 хв)

1. Розбивка на групи та постановка завдання (10-15 хв):
 - Розділіть студентів на групи (3-5 осіб).
 - Кейс-завдання: Запропонуйте групам уявити, що вони є робочою групою лісового господарства, якій доручено розробити стратегію "наближення лісоуправління до природних процесів" для конкретного лісового масиву (можна взяти типовий приклад українського лісу, наприклад, ділянку соснових чи букових насаджень, де раніше проводилися традиційні рубки).
2. Мозковий штурм та розробка пропозицій (50-60 хв):
 - Завдання для груп:
 - Ідентифікація проблем: Обговоріть, які типові проблеми існують у господарських лісах з точки зору їх екологічної стійкості та біорізноманіття (наприклад, одновіковість, низька кількість МД, спрощена структура).
 - Застосування пралісових принципів: Проведіть мозковий штурм, як можна застосувати вивчені принципи пралісової динаміки для вирішення цих проблем. Наприклад:
 - Для різновіковості: застосування вибіркового рубок, створення "вікон", підтримка природного поновлення.
 - Для мертвої деревини: цілеспрямоване залишення певної кількості стоячої та поваленої МД різних стадій розкладу.
 - Для старих дерев та мікрооселищ: збереження ветеранів лісу, дерев з дуплами, тріщинами.
 - Для природних порушень: обговорення "терпимості" до деяких природних порушень, зменшення інтенсивності санітарних рубок.
 - Розробка конкретних пропозицій/заходів: На основі мозкового штурму групи формулюють 3-5 конкретних пропозицій щодо зміни лісогосподарської практики.
 - Оцінка переваг та викликів: Для кожної пропозиції визначте очікувані екологічні переваги та потенційні виклики/ризики (економічні, соціальні, пожежні).
3. Підготовка до презентації (20-30 хв):
 - Кожна група готує короткий виступ (5-7 хв) з презентацією своєї стратегії та обґрунтуванням пропозицій. Використовуйте схеми, таблиці або просто тези.

III. Аналітичний та заключний етап (в аудиторії, 60-75 хв)

1. Презентації груп (25-30 хв):
 - Кожна група презентує свою розроблену стратегію, підкреслюючи, які пралісові принципи були використані та які переваги очікуються.
2. Загальна дискусія (20-25 хв):
 - Викладач модерує дискусію на тему інтеграції пралісових принципів у стале лісоуправління.
 - Ключові питання для обговорення:
 - Які пропозиції є найбільш реалістичними для впровадження в Україні?
 - Які перешкоди (правові, економічні, ментальні) можуть виникнути при реалізації таких підходів?
 - Чи є ризики, пов'язані з більшою "натуралізацією" лісового господарства? Як їх мінімізувати?
 - Яка роль освіти та науки у просуванні цих ідей?
 - Який баланс між економічними потребами та екологічними принципами є оптимальним?
3. Узагальнення та висновки (15-20 хв):

- Викладач підводить підсумки заняття, узагальнюючи висловлені ідеї та виклики.
- Акцентує увагу на тому, що праліси є не лише об'єктами охорони, а й цінним джерелом знань для формування більш стійкого та адаптивного лісового господарства.
- Підкреслює, що наближення лісоуправління до природних процесів є ключовим для довгострокової стійкості лісових екосистем в умовах зміни клімату.
- Надає домашнє завдання: оформити звіт з практичної роботи, включивши розроблену стратегію, її обґрунтування, аналіз переваг та викликів, а також власні роздуми щодо майбутнього лісового господарства в контексті пралісових принципів.

Необхідне обладнання:

- Для аудиторного етапу:
 - Комп'ютер з проектором
 - Інформаційні матеріали: презентації або статті про стале лісове господарство, приклади "наближеного до природи" лісоуправління з інших країн (наприклад, ProSilva Europe, різні моделі "conservation forestry").
 - Дошка/фліпчарт, маркери.
 - Папір, ручки/олівці для кожної групи.
 - Бланки для розробки стратегій (див. зразок нижче).
 - Доступ до Інтернету (для пошуку додаткової інформації під час мозкового штурму).

Зразок бланка для розробки стратегії:

Бланк розробки стратегії "Наближення лісоуправління до природних процесів"

Назва лісового масиву / Ділянки: (Гіпотетично: "Іванівське лісництво, ділянка 5, сосновий ліс")

Дата:

Група:

1. Типові проблеми на господарській ділянці (з точки зору "ненаближеності" до пралісу):

* (Наприклад: одновіковість, відсутність старої деревини, низький об'єм МД, спрощена ярусність, низьке біорізноманіття)

2. Пралісові принципи, які можна застосувати:

* (Перелічити: різновіковість, МД, природні порушення, мікрооселища, генетичне різноманіття тощо)

3. Пропозиції щодо зміни лісогосподарської практики (3-5 конкретних заходів):

| № | Пропозиція / Захід | Застосований пралісовий принцип |

| :- | :----- | :----- |

| 1. | Залишення 10-15 м³/га мертвої деревини різної стадії розкладу (наприклад, повалених стовбурів та сухостоїв) під час рубок. | Підтримка МД, біорізноманіття, кругообіг речовин |

| 2. | Збереження 5-7 "дерев спадщини" (старих, великих дерев) на 1 га під час рубок, навіть якщо вони не є цільовими. | Збереження старих дерев, мікрооселищ, генетичного матеріалу |

| 3. | Перехід від суцільних до вибіркових рубок (наприклад, групово-вибіркових) для формування різновікової та багатоярусної структури. | Формування різновіковості, багатоярусності |

| 4. | Зменшення інтенсивності санітарних рубок у певних ділянках, дозволяючи розвиток природних порушень (контрольовано). | Врахування природних порушень |

| 5. | Сприяння природному поновленню місцевими породами. | Підтримка природних процесів, збереження видового складу |

4. Очікувані переваги від впровадження пропозицій:

* Екологічні: (Наприклад: підвищення стійкості, збільшення біорізноманіття, покращення ґрунту)

* Економічні: (Наприклад: зменшення витрат на посадку, підвищення якості деревини в перспективі)

* Соціальні: (Наприклад: підвищення рекреаційної цінності, збереження природи для майбутніх поколінь)

5. Потенційні виклики та ризики:

* (Наприклад: опір традиційним методам, ризики пожеж, поширення шкідників, короткострокові економічні втрати)

6. Висновок групи: які ваші основні аргументи на користь впровадження цих пралісових принципів у господарські ліси? Чи вважаєте ви такий підхід життєздатним в умовах України?

3.4. Контрольні питання та завдання для самоперевірки.

Ці питання та завдання допоможуть вам перевірити свої знання та розуміння ключових концепцій курсу "Пралісові екосистеми". Вони охоплюють основні теми, від визначення та класифікації до значення та охорони.

1. Дайте визначення поняття "праліс". Чим він відрізняється від вторинного лісу та інших категорій лісів?
2. Які основні структурні та функціональні ознаки притаманні пралісовим екосистемам?
3. Охарактеризуйте ключові критерії, за якими ліс може бути ідентифікований як праліс, квазіпраліс або природний ліс.
4. Назвіть основні типи пралісових екосистем за їхнім поширенням у світі та в Україні (наприклад, гірські, рівнинні, тайгові, тропічні).
5. В яких регіонах України зосереджені найбільші масиви пралісів та квазіпралісів? Назвіть конкретні приклади.
6. Чому праліси вважаються осередками високого біорізноманіття? Які фактори сприяють цьому?
7. Наведіть приклади рідкісних або ендемічних видів флори та фауни, що асоціюються з пралісовими екосистемами України.
8. Яка роль мертвої деревини у підтримці біорізноманіття пралісів?
9. Опишіть особливості кругообігу речовин (наприклад, вуглецю, азоту) у пралісових екосистемах порівняно з господарськими лісами.
10. Яким чином відбувається природна динаміка та сукцесія у пралісах? Наведіть приклади порушень та відновлення.
11. Яка роль природних порушень (вітролами, пожежі, шкідники) у формуванні та розвитку пралісів?
12. Перерахуйте основні екосистемні послуги, які надають пралісові екосистеми.
13. Поясніть роль пралісів у регуляції гідрологічного режиму та запобіганні повеням, особливо в гірських регіонах.
14. Як праліси впливають на глобальний клімат? Яка їхня роль у вуглецевому циклі?
15. Які основні антропогенні та природні загрози стоять перед пралісовими екосистемами України та світу?
16. Опишіть вплив зміни клімату на праліси.
17. Які наслідки має втрата пралісів для біорізноманіття та екосистемних послуг?
18. Які законодавчі акти України регулюють охорону пралісів (назвіть основні)?
19. Які існують міжнародні ініціативи та програми зі збереження пралісів?
20. Опишіть основні підходи до управління пралісовими територіями. Чи можливе в них будь-яке господарське втручання?
21. Яка роль місцевих громад у збереженні пралісів?

22. Складіть порівняльну таблицю "Праліс vs. Вторинний ліс" за такими критеріями: вікова структура, видовий склад, наявність мертвої деревини, рівень біорізноманіття, екосистемні послуги, чутливість до порушень.
23. Ви – експерт, якого запросили оцінити ділянку лісу на предмет її потенційного віднесення до пралісів. Опишіть кроки та критерії, які ви будете використовувати для такої оцінки в польових умовах. Які дані вам потрібно зібрати?
24. Оберіть один із відомих пралісових масивів України (наприклад, Уголька-Широкий Луг або Чорногірський масив) та підготуйте короткий опис: його географічне положення, основні види, статус охорони та ключові загрози.
25. Уявіть, що ви є членом робочої групи з розробки стратегії збереження пралісів у певному регіоні. Запропонуйте 3-5 конкретних заходів, спрямованих на посилення охорони та відновлення пралісових екосистем. Обґрунтуйте кожну пропозицію.
26. "Чи є економічна вигода від збереження пралісів, чи це лише екологічне навантаження на лісовий сектор?" Обґрунтуйте свою відповідь, наводячи аргументи "за" і "проти".
27. Зазначте на контурній карті України орієнтовні райони поширення пралісів та квазіпралісів. Позначте декілька найбільших за площею територій.
28. Наведіть приклади ключових показників (індикаторів) старовікових лісів та пралісів, які можна визначити під час польових досліджень (наприклад, порода, вік, діаметр, щільність мертвої деревини, наявність дуплястих дерев).

3.5. Список використаної літератури.

Основна література (рекомендовані для обов'язкового ознайомлення):

1. Бондарук Г.В., Грищенко В.А., Делеган І.І. та ін. (2012). *Праліси Українських Карпат*. Київ: ТОВ "Макрос". (Одне з ключових видань про українські праліси, охоплює їхнє значення, поширення та проблеми збереження).
2. Заліський О.М., Кагало О.О., Смірнов Н.А. та ін. (2016). *Праліси і квазіпраліси Українських Карпат: посібник для науковців і природоохоронців*. Львів: ЗУКЦ. (Практичний посібник з ідентифікації та картирування пралісів).
3. Кучма Т.М., Парпан В.І., Стойко С.М. (2010). *Лісові екосистеми: Навчальний посібник*. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника. (Розділи, що стосуються природних лісів та екологічних процесів).
4. Franklin, J.F., Spies, T.A., Van Pelt, R., Carey, A.B., Thornburgh, D.A., Berg, D.R., Lindenmayer, D.B., Harmon, M.E., Keeton, W.S., Shaw, D.C., Bible,¹ S.C., Abernethy, J., Ohmann, J.L. (2002). *Disturbances and structural development of natural forest ecosystems with silvicultural implications, using Douglas-fir forests as an example*. *Forest Ecology and Management*,² 155(1-3), 399-423. (Класична праця про динаміку природних лісів).
5. Lindenmayer, D.B., Franklin, J.F. (2002). *Conserving Forest Biodiversity: A Comprehensive Multiscaled Approach*. Island Press. (Хоча не лише про праліси, але містить фундаментальні принципи збереження біорізноманіття у лісових екосистемах).
6. Peterken, G.F. (1996). *Natural Woodland: Ecology and Conservation in Northern Temperate Regions*. Cambridge University Press. (Грунтовний аналіз екології природних лісів помірної зони).

Додаткова література (для поглибленого вивчення та розширення кругозору):

7. Генсірук С.А. (2002). *Ліси України*. Київ: Наукова думка. (Загальна інформація про ліси України, згадки про природні ліси).
8. Делеган І.В., Кузишин А.М., Смірнов Н.А. (2015). *Праліси і квазіпраліси Закарпатської області: інвентаризація та збереження*. Ужгород: Ліра.
9. Кравець О.В. (2017). *Екологія лісу: навчальний посібник*. Київ: Аграрна освіта. (Розділи, присвячені біорізноманіттю та функціям лісових екосистем).
10. Стаття 39-1 Лісового кодексу України "Охорона та збереження пралісів, квазіпралісів, природних лісів". (Обов'язково для ознайомлення з правовими аспектами).

11. Sabatini, F.M., Burrascano, S., Kuemmerle, R., et al. (2018). *Where are Europe's last primary forests? Diversity and Distributions*, 24(10), 1426-1438. (Сучасне дослідження про поширення пралісів у Європі).
12. Splechtna, B.E., Bartha, S., Herder, J., & Korpel, Š. (2005). *Structure and diversity of virgin European beech forests with a special focus on the Poloniny National Park (Slovakia)*. *Forest Ecology and Management*, 210(1-3), 1-13. (Приклад вивчення букових пралісів).

Онлайн-ресурси та бази даних:

13. Всесвітній фонд дикої природи (WWF) в Україні: <https://wwf.ua/> (Розділи про праліси, збереження біорізноманіття, звіти та проекти).
14. Український природоохоронний рух: <https://uncg.org.ua/> (Інформація про кампанії з охорони пралісів, новини, аналітичні матеріали).
15. Державне агентство лісових ресурсів України: <https://forest.gov.ua/> (Офіційні дані, політика у сфері лісового господарства, нормативні документи).
16. Primeval Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe (UNESCO World Heritage Site): <https://whc.unesco.org/en/list/1133/> (Опис об'єкта Світової спадщини ЮНЕСКО, що включає праліси України).
17. Global Forest Watch: <https://www.globalforestwatch.org/> (Інтерактивна платформа для моніторингу лісового покриття, включаючи втрати та прирости).
18. Google Scholar / ResearchGate / Academia.edu: Використовуйте ці платформи для пошуку актуальних наукових статей за ключовими словами "primeval forests", "old-growth forests", "praforests", "Карпатські праліси", "збереження лісів".