



Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Чернігівська політехніка»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

д.т.н., проф. О. О. Новомлинець

«__» _____ 2025 р.

ПРОГРАМА

вступних випробувань
для здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»
на основі освітньо-кваліфікаційного рівня «Молодший спеціаліст»,
освітньо-професійного ступеня «Фаховий молодший бакалавр»,
освітнього ступеня «Молодший бакалавр» (НРК5)
за спеціальністю Н4 Лісове господарство

РОЗГЛЯНУТО

на засіданні кафедри аграрних
технологій та лісового господарства
протокол № 3 від 12 лютого 2025 р.

ЧЕРНІГІВ, 2025

ЗМІСТ

1. Загальні відомості	3
2. Мета вступного випробування	3
3. Характеристика змісту програми (опис основних розділів та їх короткий зміст)	4
4. Вимоги до здібностей і підготовленості абітурієнтів	17
5. Порядок проведення вступного випробування	17
6. Структура екзаменаційного білета	18
7. Критерії оцінювання вступного випробування	18
8.	

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Спеціальність «Лісове господарство» належить до сільськогосподарських наук та охоплює вирощування, охорону та захист лісів, раціональне використання лісових ресурсів, облік та відтворення лісів. Лісове господарство тісно пов'язане з екологією, оскільки ліси відіграють важливу роль у підтримці екологічного балансу на планеті.

Дана програма спрямована на перевірку рівня підготовки здобувачів вищої освіти за освітньо-кваліфікаційним рівнем молодшого спеціаліста, освітньо-професійним ступенем фахового молодшого бакалавра, освітнім ступенем молодшого бакалавра, висвітлення питань основних тем, формування вимог до відповідей абітурієнтів.

Для вступу на освітній ступень «бакалавр» зі скороченим терміном навчання спеціальності Н4 «Лісове господарство» передбачається проведення фахового вступного випробування. Воно проходить у формі письмового іспиту (тестування) з екзаменаційними білетами, які містять питання навчальних дисциплін циклу загальнобіологічної підготовки і дисциплін циклу професійної підготовки.

2. МЕТА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Метою вступного випробування зі спеціальності Н4 «Лісове господарство» є формування контингенту студентів, найбільш здібних до успішного опанування дисциплін означеної спеціальності та отримання рівня вищої освіти «Бакалавр».

Програмою охоплюються загальні знання з базових дисциплін – хімії та ботаніки, а також однієї із профільних дисциплін – дендрології, що дає можливість абітурієнтам пройти конкурсний відбір та навчатись на 2-му курсі за спеціальністю Н4 «Лісове господарство».

Перелік рекомендованої літератури полегшить пошук інформації в процесі підготовки до вступного випробування

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІСТУ ПРОГРАМИ

(опис основних розділів та їх короткий зміст)

Програма вступного іспиту зі спеціальності Н4 «Лісове господарство» має інтегрований характер і включає 3 розділи (по 7 запитань з Хімії та Ботаніки та 6 запитань - з Дендрології, разом – 20).

3.1. РОЗДІЛ «ХІМІЯ»

Основні поняття та закони хімії. Предмет, завдання та методи хімії. Місце неорганічної хімії в системі природознавчих наук та агрономічної освіти. Її значення для розвитку агрономії. Основні етапи розвитку хімії. Основні поняття хімії: хімічний елемент, атом, молекула, атомна та молекулярна маси, моль як одиниця кількості речовини в хімії, молярна маса, прості та складні речовини. Хімічні формули речовин та хімічні рівняння реакцій. Чистота хімічних речовин, кваліфікація речовин за чистотою. Основні методи очищення речовин та їх теоретична основа. Основні закони хімії: закон збереження маси та енергії як кількісне відображення постійності руху матерії, закон сталості складу та його сучасне трактування, закон кратних відношень, закон Авогадро та його наслідки. Застосування рівняння стану ідеальних газів Клапейрона-Менделєєва для визначення молекулярних мас речовин. Еквівалент та еквівалентна маса елементів, простих і складних речовин. Еквівалентний об'єм. Еквівалент та еквівалентна маса простих та складних речовин в умовах хімічної реакції. Закон еквівалентів. Еквівалент та еквівалентна маса окисника та відновника.

Класи та номенклатура неорганічних сполук. Класи та номенклатура неорганічних сполук. Прості речовини: метали та неметали. Складні речовини: бінарні, потрійні, комплексні. Оксиди: прості, подвійні, полімерні. Пероксиди та надпероксиди. Номенклатура оксидів. Гідроксиди: основні, кислотні, амфотерні. Номенклатура гідроксидів. Орто-, мета- та поліформи кислот. Залежність кислотно-основних форм та властивостей оксидів і гідроксидів від положення елементів, що їх утворюють, у періодичній системі елементів Д.І.Менделєєва. Солі: середні, кислі, основні, подвійні і змішані, їх властивості. Номенклатура солей.

Будова атома та його електронних оболонок. Експериментальні дослідження в галузі фізики, що підтверджують складну будову атома. Планетарна модель атома та її протиріччя. Постулати Бора. Спектри вбирання атомів як джерело інформації про їх будову. Квантовий характер поглинання та випромінювання енергії (Планк). Корпускулярно-хвильовий дуалізм мікрочастинок. Сучасна квантово-механічна будова атома. Рівняння Луї де Бройля, принцип невизначеності Гейзенберга. Характер руху електрона в атомі. Електронна хмара. Атомна орбіталь. Електронні енергетичні рівні атома. Квантові числа, їх характеристика та значення, які вони можуть приймати. Головне квантове число, орбітальне квантове число, форма s-, p-, d- та f-орбіталей. Магнітне квантове число. Орієнтація атомних орбіталей у

просторі. Спінове квантове число. Принципи та правила, що визначають послідовність заповнення атомних орбіталей електронами: принцип найменшої енергії, принцип Паулі, правило Хунда, правила Клечковського. Електронні та електронно-графічні формули атомів елементів та їх іонів. Природна та штучна радіоактивність. Токсична дія радіонуклідів.

Періодичний закон Д.І.Менделєєва на основі електронної будови атомів. Формулювання періодичного закону Д.І.Менделєєвим. Закон Мозлі та сучасне формулювання періодичного закону, його тлумачення на основі електронної теорії будови атомів. Періодичний закон як приклад дії законів діалектики. Періодична система елементів як графічне відображення закону періодичності. Будова періодичної системи елементів: період, група, підгрупа, s-, p-, d- та f-сімейства елементів. Варіанти періодичної системи. Періодичний характер зміни властивостей атомів елементів у газоподібному стані як функція зміни їх електронної будови: атомних радіусів, енергії іонізації, енергії спорідненості до електрону, відносної електронегативності. Металічні, неметалічні та окисно-відновні властивості. Внутрішня та вторинна періодичність. Роль валентних електронних хмар атомів елементів для визначення періодичності хімічних властивостей простих речовин та їх сполук. Фізичний зміст періодичного закону.

Хімічний зв'язок та будова молекул. Сучасне уявлення про природу хімічного зв'язку. Причини та механізм утворення зв'язку між атомами. Експериментальні характеристики зв'язку: енергія, довжина, валентний кут. Типи хімічного зв'язку: ковалентний, іонний та металічний зв'язки. Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків (ВЗ). Обмінний та донорно-акцепторний механізми утворення ковалентного зв'язку. Енергія зв'язку як сума електростатичної та обмінної взаємодії електронів та ядер атомів. Властивості ковалентного зв'язку: насичуваність, напрямленість, полярність та поляризаційна здатність. Кратність зв'язку згідно з методом ВЗ. Утворення ковалентного зв'язку в збудженому стані атомів. Гібридизація атомних орбіталей та просторова будова молекул. Визначення валентності за методом ВЗ. Полярність та поляризаційна здатність ковалентного зв'язку. Основні положення методу молекулярних орбіталей (МО). Іонний зв'язок та його властивості: ненасичуваність, ненапрямленість. Будова та властивості сполук з іонним типом зв'язку. Металічний зв'язок Міжмолекулярна взаємодія та її природа. Енергія міжмолекулярної взаємодії. Водневий зв'язок та його типи. Роль водневого зв'язку в біологічних системах.

Комплексні сполуки. Сучасний зміст поняття “комплексна сполука”. Будова комплексних сполук: центральний атом та його координаційне число, ліганди, комплексний іон, іони зовнішньої сфери (за Вернером).

Здатність атомів елементів до комплексоутворення, особливості електронної будови атомів, що входять до складу лігандів, здатність лігандів. Класифікація та номенклатура комплексних сполук. Комплексні основи, кислоти та солі. Карбоніли металів. Хелатні та макроциклічні комплексні сполуки.

Розчини. Способи вираження кількісного складу розчинів. Суть основних положень: розчин, розчинник, розчинна речовина. Розчини газоподібних, рідких, твердих речовин. Розчинність. Поняття про насичені, ненасичені, пересичені розчини. Способи вираження концентрації розчинів: масова частка і мольна доля речовини в розчині, молярна, молярна концентрація еквіваленту та молярна концентрації. Титр розчину.

Властивості розчинів електролітів. Залежність осмотичного тиску від концентрації в розчинах електролітів. Ізотонічний коефіцієнт. Теорія електролітичної дисоціації Арреніуса та її розвиток І.А.Каблуковим. Поняття про сильні та слабкі електроліти. Розчини слабких електролітів. Константа дисоціації. Ступінь дисоціації та його залежність від концентрації - закон розведення Оствальда. Ступінчастий характер дисоціації. Зміщення рівноваги в розчинах слабких електролітів. Дисоціація води. Застосування закону діяння мас до рівноважного процесу дисоціації води. Константа дисоціації та іонний добуток води. Водневий показник (рН) розчинів кислот, основ та солей.

Гідроліз солей. Поняття гідролізу. Механізм гідролізу катіонів, аніонів та сумісний гідроліз. Гідроліз солей як рівноважний процес: ступінь та константа гідролізу та фактори, що визначають їх значення. Зміщення рівноваги протолітичних реакцій. Гідроліз кислих солей та кількісна оцінка кислотності середовища їх розчинів.

Швидкість хімічних реакцій та хімічна рівновага. Каталіз. Гомогенні та гетерогенні реакції. Середня та миттєва швидкість реакції. Одиниці виміру. Поняття про механізми хімічних реакцій. Фактори, що впливають на швидкість хімічної реакції в гомогенних та гетерогенних системах. Залежність швидкості реакції від концентрації. Закон діяння мас. Константа швидкості реакції та її фізичний зміст. Порядок та молекулярність реакцій. Залежність швидкості реакції від температури (рівняння Арреніуса та правило Вант-Гоффа). Енергія активації. Залежність енергії активації хімічної реакції від природи реагуючих речовин та механізму перебігу реакції. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Механізм каталізу. Енергія активації каталітичних реакцій. Інгібітори. Поняття про ферментативний каталіз у біологічних системах. Необоротна та оборотна хімічна реакція.

Закон діючих мас для стану хімічної рівноваги. Константа хімічної рівноваги та її зв'язок із зміною стандартного значення енергії Гіббса. Залежність константи рівноваги хімічної реакції від температури. Фактори, що впливають на зміщення хімічної рівноваги. Напрямок зміщення хімічної рівноваги за принципом Ле-Шательє.

Окисно-відновні реакції. Суть основних понять окисно-відновних процесів: ступінь окиснення елементів у сполуках, окисник, відновник, процеси окиснення та відновлення, окислена та відновлена форми. Електронна теорія окисно-відновних реакцій. Окисно-відновні властивості простих речовин та сполук елементів залежно від їх положення в періодичній системі. Найважливіші окисники та відновники. Окисно-відновна двоїстість. Вплив кислотності середовища та температури на характер продуктів реакції та напрямок окисно-відновних реакцій. Рівняння окисно-відновних реакцій:

метод електронного балансу та метод напівреакцій (електронно-іонний метод).

Основні типи окисно-відновних реакцій. Стандартна зміна енергії Гіббса окисно-відновних реакцій та стандартні окисно-відновні електродні потенціали напівреакцій.

Елементи І А групи. Гідроген. Лужні метали Місце Гідрогену в періодичній системі. Спорідненість та відмінність водню від лужних металів та галогенів. Атомарний водень. Механізм утворення молекули водню з позиції методів ВЗ та МО. Водень у природі. Ізотопи.

Реакції водню з киснем, галогенами, активними металами та оксидами. Бінарні сполуки гідрогену. Гідриди активних та перехідних металів. Хімічний зв'язок та його вплив на властивості гідридів. Вода. Будова молекули води. Водневий зв'язок та його вплив на властивості води.

Аквакомплекси та кристалогідрати. Загальна характеристика елементів І А групи. Відновні властивості простих речовин елементів та їх зв'язок з величиною енергії іонізації та радіусом атома. Характер взаємодії з киснем, галогенами, водою та розчинами кислот.

Оксиди та гідроксиди. Пероксиди та надпероксиди, їх взаємодія з водою та кислотами. Хімічний зв'язок у сполуках лужних металів. Стійкість сполук лужних металів та їх розчинність у воді. Гідратація іонів лужних металів.

Особливості фізичних та хімічних властивостей літію. Гідриди та аміди лужних металів, їх основні властивості. Реакції виявлення катіонів Na^+ , K^+ .

Елементи ІІ А групи лужно-земельні метали. Загальна характеристика. Відновні властивості простих речовин елементів. Порівняльна характеристика властивостей берилію, магнію та кальцію. Характер взаємодії простих речовин з водою, розчинами кислот та основ. Берилій. Хімічна активність. *sp*-Гібридизація АО Берилію. Хімічний зв'язок у сполуках Берилію. Амфотерність берилію, його оксиду та гідроксиду. Аква та гідроксокомплекси. Розчинність у воді та гідроліз солей берилію. Схожість берилію з алюмінієм (діагональна схожість), її причини.

Магній. Оксид та гідроксид магнію. Розчинність солей магнію у воді та їх гідроліз. Іон магнію як комплексоутворювач. Хлорофіл. Схожість магнію з літієм, її причини. Елементи підгрупи Кальцію (лужноземельні метали).

Загальна характеристика. Фізико-хімічні властивості та характеристика найважливіших сполук. Основний характер оксидів та гідроксидів. Реакції виявлення катіонів Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} . Твердість води. Методи її усунення.

Біологічна роль кальцію та магнію. Хімічні основи використання сполук магнію, кальцію та барію в агрономії.

Елементи ІІІ А групи. Загальна характеристика *p*-елементів. Порівняння властивостей простих речовин Бору, Алюмінію та Галію. Електронний дефіцит та його вплив на властивості сполук елементів. Зміна стійкості сполук зі ступенями окиснення елементів +3 та +1 у групі. Бор. Загальна характеристика. Хімічний зв'язок у сполуках Бору. Бор(ІІІ) оксид. Оксигенвмісні сполуки бору. Солі боратної кислоти (борати) та їх поведінка у

водних розчинах. Натрій тетраборат (бура). Естери боратної кислоти. Реакція якісного виявлення сполук бору.

Борорганічні сполуки. Біологічна роль сполук бору. Алюміній. Загальна характеристика. Фізико-хімічні властивості. Амфотерність алюмінію, його оксиду та гідроксиду. Іон алюмінію як комплексоутворювач. Алюмокалієві галуни.

Елементи IV А групи. Загальна характеристика підгрупи. Характер зміни властивостей елементів зі збільшенням їх атомного номера. Карбон як основа всіх органічних сполук. Алотропні видозміни Карбону. Енергія зв'язків між атомами Карбону в графіті та алмазі. Валентні стани Карбону. Типи гібридизації АО Карбону та структура молекул. Активоване вугілля як адсорбент. Карбіди. Взаємодія карбідів кальцію та алюмінію з водою. Оксигеновмісні сполуки карбону.

Хімічний зв'язок та будова молекул оксидів карбону. Рівновага у водних розчинах карбон(IV) оксиду. Карбонати та гідрогенокарбонати, гідроліз та термічний розклад. Карбон(II) оксид. Реакції приєднання. Поняття про механізм біологічної дії оксидів карбону. Сірковуглець, тіокарбонати. Ціанідна кислота. Ціаніди. Тіоціанати. Хімічні основи використання неорганічних сполук Карбону в агрономії.

Силіцій. Загальна характеристика. Порівняльна характеристика властивостей карбону та силіцію. Силіциди. Сполуки з воднем - силани, окиснення та гідроліз. Тетрафторид та тетрахлорид силіцію. Гексафторосилікати. Оксигеновмісні сполуки силіцію. Силіцій (IV) оксид. Силікатні кислоти. Силікати. Розчинність та гідроліз. Силікагель. Природні силікати та алюмосилікати. Їх адсорбційна здатність. Елементи підгрупи Германію. Загальна характеристика Германію, Стануму та Плюмбуму.

Елементи V А групи. Загальна характеристика. Валентні стани елементів V А групи. Нітроген. Пояснення чотириковалентного стану Нітрогену. Молекула азоту. Енергія зв'язку та хімічна активність. Сполуки нітрогену з негативними ступенями окиснення. Аміак, гідразин, гідроксиамін. Характерні реакції аміаку: приєднання, заміщення, окиснення. Аміди та нітриди. Гідрат амоніаку.

Гідроліз солей амонію. Термічний розклад. Якісна реакція на катіон амонію. Сполуки нітрогену з позитивними ступенями окиснення. Оксиди нітрогену. Природа хімічного зв'язку та будова молекул. Реакції одержання. Структура та властивості оксигеновмісних кислот нітрогену. Нітритна кислота. Нітрити. Окисно-відновна двоїстість. Нітратна кислота та нітрати.

Фосфор. Загальна характеристика. Схожість та відміна властивостей Нітрогену, Фосфору та їх сполук. Алотропні модифікації Фосфору. Умови існування та взаємного переходу. Хімічна активність. Фосфін, солі фосфонію. Фосфіди. Сполуки Фосфору з позитивними ступенями окиснення.

Галогеніди та їх гідроліз. Оксиди, їх взаємодія з водою. Гіпофосфітна та фосфітна кислоти. Будова молекул. Окисно-відновні властивості. Ортофосфатна кислота та її солі.

Елементи підгрупи Арсену. Стійкість різних валентних станів сполук з негативними ступенями окиснення. Арсин, стибін, бісмутин. Біологічна роль Нітрогену та Фосфору. Використання в сільському господарстві сполук Нітрогену та Фосфору.

Елементи VI А групи. Загальна характеристика елементів VI А групи. Оксиген. Будова та властивості молекули та молекулярних іонів кисню. Загальне уявлення про механізми реакцій за участю кисню: взаємодія з воднем, металами.

Озон. Хімічний зв'язок та будова молекули. Підвищена окисна активність у порівнянні з молекулою кисню. Участь озону в хімічних процесах верхніх шарів атмосфери. Використання озону для біологічного очищення води.

Біологічна роль Оксигену. Сульфур та його валентні стани. Алотропія сірки. Фізичні та хімічні властивості. Окисно-відновна двоїстість елементної сірки. Сполуки сульфору з гідрогеном та металами. Селен та Телур як аналоги Сульфору. Зміна властивостей у ряді: вода, сірководень, селеноводень, телуроводень. Селеніди, телуриди. Селен (IV) оксид. Його кислотні та окисні властивості. Використання сполук Сульфору в агрономії.

Елементи VII А групи. Загальна характеристика галогенів. Хімічний зв'язок та будова молекул галогенів. Енергія зв'язку. Особливі властивості Флуору як найбільш електронегативного Прості речовини. Їх хімічна активність. Термодинаміка та кінетика утворення галогеноводнів. Властивості водних розчинів галогеноводнів.

Хлорне вапно. Гіпохлорити. Хлорити. Хлорати. Перхлорати. Бромати, йодати. Біологічна роль сполук фтору, хлору, броду та йоду. Поняття про механізм бактерицидної дії хлору та йоду.

Елементи VIII А групи. Місце Гелію та інертних (благородних) газів у періодичній системі. Властивості молекулярних іонів гелію. Сучасні уявлення про властивості інертних газів. Використання інертних газів.

Елементи III В, IV В, V В груп. Зміна властивостей елементів у великих періодах. Загальна характеристика елементів (перехідних елементів): перемінні ступені окиснення, омплексоутворення. Причини схожості хімічних властивостей f-елементів, їх валентні електрони.

Елементи VI В групи. Загальна характеристика елементів підгрупи. Хром. Можливі ступені окиснення та валентний стан Хрому. Карбоніл хрому. Характеристика сполук хрому (II). Хрому (II) оксид та гідроксид, їх основний характер. Відновні властивості солей хрому (II) та гідроксиду. Сполуки хрому (III): хрому (III) оксид та гідроксид, їх амфотерність, хроміти. Сполуки хрому (VI). Хром (VI) оксид. Хроматна та дихроматна кислоти.

Рівновага переходу між дихромат- та хромат-іонами. Окисні властивості сполук хрому(VI). Вплив рН середовища. Біологічна роль Хрому та Молібдену.

Елементи VII В групи. Загальна характеристика елементів підгрупи. Можливі ступені окиснення та валентний стан елементів VII В групи. Схожість сполук у вищому ступені окиснення елементів головної та

побічної підгруп. Манган. Фізико-хімічні властивості мангану. Характеристика сполук Мангану. Сполуки мангану (VII), перманганатна кислота, перманганати. Окисні властивості калій перманганату залежно від кислотності середовища. Біологічна роль сполук мангану.

Елементи VIII В групи. Особливості структури VIII В групи. Сімейства заліза та платинових металів. Валентні стани Феруму, Кобальту та Ніколу. Карбоніли феруму, кобальту та ніколу, їх використання для одержання чистих металів. Ферум. Кобальт та Нікол. Валентні стани. Хімічна активність.

Елементи I В групи. Загальна характеристика елементів групи. Порівняння властивостей елементів підгрупи Купруму та лужних металів. Валентні стани Купруму, Аргентуму та Ауруму. Фізичні властивості та хімічна активність міді, срібла та золота. Відношення простих речовин до неметалів та кислот. Купрум. Аргентум. Аурум. Окиснення золота киснем за наявності ціаніду калію. Відношення золота до гарячої селенатної кислоти та “царської водки”. Біологічна роль Купруму, Аргентуму та Ауруму.

Елементи II В групи. Загальна характеристика елементів підгрупи Цинку. Порівняння властивостей елементів підгрупи Цинку та р-елементів II А групи. Хімічна активність. Відношення до неметалів, розчинів кислот та лугів. Цинк. Цинк оксид та гідроксид. Амфотерність цинку, його оксиду та гідроксиду. Кадмій. Основний характер оксиду та гідроксиду. Меркурій. Хімічна активність ртуті.

3.2. РОЗДІЛ «БОТАНІКА»

Вступ. Ботаніка як наука про рослини. Розділи ботаніки та її зв'язок із спеціальними дисциплінами. Ботаніка – наука про рослини, їх зовнішню та внутрішню будову, розвиток, життєдіяльність, біохімічний склад, класифікацію, поширення й місце на планеті Земля. Рослини як об'єкт охорони. Методологія сучасної ботаніки. Походження і еволюція рослин, місце рослин у вирішенні сучасних екологічних проблем. Коротка історія ботаніки та сучасний стан її розвитку

Вчення про клітину (основи цитології). Клітина – як основна структурна і функціональна одиниця рослинних організмів. Клітинна теорія та її роль у розвитку біології. Форма і розміри клітин. Загальна схема будови: протопласт і похідні протопласта. Цитоплазма та її органоїди. Будова та функції ендоплазматичної сітки, рибосом, сферосом, пластид, мітохондрій, цитоплазматичних мембран, мікротрубочок і мікрофіламентів. Ядро та його структури. Клітинна оболонка, її утворення, ультраструктура, хімічний склад. Потовщення клітинних оболонок, пори: прості і облямовані, плазмодесми. Хімічні модифікації клітинної оболонки. Фізіологічно активні речовини, ергастичні речовини. Вакуоля та її вміст. Явища тургору і плазмолізу. Утворення нових клітин. Поділ ядра і клітин: амітоз, мітоз, мейоз. Надходження поживних речовин у клітину.

Рослинні тканини (гістологія). Поняття про рослинні тканини й їх виникнення у процесі еволюції. Види і типи тканин, функціональна

класифікація. Меристеми, їх локалізація у рослин. Класифікації меристем: апікальні, латеральні, інтеркалярні, раневі (травматичні). Первинні латеральні меристеми: прокамбій, перицикл. Вторинні латеральні меристеми: камбій, фелоген. Функції меристем. Основні тканини (паренхіми): всисні (вбірні), асиміляційні (хлоренхіми), запасаючі, провітрювальні (аеренхіми). Покривні тканини: первинна (епідерма), будова і функції продихів, придатки епідерми. Вторинні покривні тканини: перидерма, кірка (ритідом). Механічні тканини: коленхіма (кутова, пластинчаста, пухка), склеренхіма (луб'яні волокна, лібриформ, склеренхімні волокна), склереїди (опорні клітини, кам'яністі клітини).

Провідні тканини: трахеїди і судини (трахеї), їх походження, будова і функції, кільчасті, спіральні, драбинчасті, сітчасті і пористі трахеальні елементи. Ситовидні клітини і ситовидні трубки, клітини-супутниці; ситовидні поля, ситовидні пластинки. Ксилема (деревина) як об'єднання трахеальних елементів з паренхімою і лібриформом. Флоєма (луб) - як комплекс провідних (ситовидних елементів), основних і механічних тканин (луб'яних волокон). Провідні пучки і їх типи: колатеральні, біколateralні, концентричні, радіальні, закриті й відкриті, повні та неповні.

Секреторні (видільні) тканини: видільні тканини зовнішньої секреції: нектарники, залозисті і жалкі волоски, гідатоци. Видільні тканини внутрішньої секреції: міжклітинники схізогенного і лізігенного походження, членисті і прості молочники, смоляні ходи. Специфіка будови і розвитку тканин у дерев і кущів.

Орґаноґрафія (морфографія і анатомія вегетативних орґанів). Орґаноґрафія як комплексна наука. Поява орґанів рослин в процесі еволюції, як пристосування до життя на суші. Будова насінних рослин. Вегетативні та генеративні орґани. Філогенез і онтогенез. Основні закономірності будови вегетативних орґанів. Морфологічна еволюція рослин, гомологічні і аналогічні орґани.

Корінь, його визначення і функції. Поява у філогенезі й онтогенезі. Типи коренів і кореневих систем. Розвиток коренів дерев, кущів і трав за генетичними горизонтами ґрунту. Зони кореня. Апекс кореня і формування первинної структури: епіблеми, первинної кори, центрального циліндру. Вторинна будова кореня, роль камбію і фелогену в утворенні вторинної структури. Особливості будови коренів деревних рослин. Метаморфози коренів, їх симбіоз із грибами: мікориза, види мікоризи, значення.

Пагін і стебло. Морфологія пагону, його частини: вузли, меживузля, пазуха листка. Брунька, її будова, типи бруньок. Галуження пагонів. Функції стебла, різноманітність стебел за способом росту, тривалістю життя, поперечним перерізом, розмірами. Життєві форми рослин за І.Серебряковим та К. Раункієром. Метаморфози пагону.

Анатомія стебла. Будова і функції апекса, гістогенез, орґаногенез, формування первинної структури. Поява і діяльність камбію та виникнення вторинної будови стебла. Типи вторинної будови: пучковий, безпучковий, перехідний. Особливості потовщення стебел деревних однодольних рослин.

Будова стебел голонасінних і дводольних рослин, утворення річних кілець. Вікові зміни у стеблі: утворення кірки, ядра, заболоні. Вади деревини. Використання деревини.

Поняття про стелу. Типи стели: протостела, сифностела, діктіостела, еустела, атактостела. Еволюція стели.

Листок, морфологія і функції. Частини листка, листки прості і складні. Типи простих листків за: формою пластинок, ступенем їх розчленування, формою верхівки, основи, формою краю, типом жилкування. Типи складних листків: трійчасті, пальчасті, перисті. Формації листків, листкорозміщення, гетерофілія, листкова мозаїка. Закладання листків, верхівковий, крайовий інтаркалярний, об'ємний ріст листка. Метаморфози листків. Загальні риси анатомічної будови листка. Покривні, основні механічні і провідні тканини листка. Вплив екологічних факторів на будову листка. Мезоморфний і ксеноморфний типи будови листка. Секреторні утворення. Особливості будови дорзовентральних, ізолатеральних листків і листків (хвоїнок) голонасінних рослин. Тривалість життя листків, листопад. Використання листків, утворення і значення лісової підстилки.

Розмноження рослин. Розмноження - одна із основних рис живих організмів. Типи розмноження: вегетативне, безстатеве, статеве. Вегетативне розмноження: природне і штучне. Способи природного вегетативного розмноження бульбами, цибулинами, кореневищами, кореневими і стебловими паростками. Штучне розмноження: живцями, щепленням, поділом куща, паростками. Використання вегетативного розмноження у лісовому господарстві, квітникарстві, озелененні.

Оцінка вегетативного розмноження. Безстатеве розмноження. Типи спор, органи спороутворення: спорангій, стробіли, тичинка, маточка.

Спороутворення у нижчих і вищих рослин, мейоспори та їх розвиток. Оцінка безстатевого розмноження.

Статеве розмноження і статевий процес. Статеві органи нижчих і вищих рослин, утворення гамет. Зигота. Типи статевого процесу: соматогамія, кон'югація, зигогамія, ізогамія, гетерогамія, оогамія. Еволюція статевого процесу. Біологічна суть запліднення. Поняття про чергування поколінь в онтогенезі нижчих і вищих рослин і зміну ядерних фаз. Ізоморфний і гетероморфний типи чергування поколінь. Поняття про спорофіт і гаметофіт, їх місце у різних систематичних групах.

Систематика рослин. Вступ до систематики рослин. Мета, завдання, значення і місце в циклі біологічних наук. Значення для спеціалістів лісового господарства. Поняття про таксони. Історія розвитку систематики. Бінарна номенклатура і праці К.Ліннея. Вчення про вид у рослин, критерії виду. Еволюційний принцип у систематиці. Методи систематики. Царства органічного світу. Нижчі і вищі рослини.

Царство Монера (Бактерії). Царство Монера. Прокаріотичні організми. Коротка характеристика царства. Підцарство Бактерії: бактерії та віруси. Морфологія, спеціалізовані структури, систематика, екологія, розмноження та шляхи рекомбінації ДНК, характеристика життєвих циклів,

основні представники, значення. Теорії походження вірусів. Підцарство Ціанеї: морфологія, будова клітини, систематика, екологія, характеристика життєвих циклів, основні представники, значення.

Царство Гриби. Загальна характеристика царства: будова клітини, ознаки тварин і рослин, способи живлення, розмноження, екологічні групи. Систематика грибів. Характеристика відділів: Хітрідіоміцети (Архіміцети), Ооміцети, Зигоміцети, Аскоміцети, Базидіоміцети, Дейтероміцети. Основні представники, типи життєвих циклів. Основні збудники хвороб лісових та сільськогосподарських рослин, їх цикли розвитку та методи боротьби із ними. Філогенія ірибів, значення у біосфері та житті людини.

Царство Рослини. Підцарство Нижчі рослини. Царство Рослини. Підцарство Нижчі рослини. Загальна характеристика, ознаки, різноманітність структури, еволюційний статус. Група відділів Водорості. Загальна характеристика, морфологічні структури, систематика, екологія, розмноження, характеристика життєвих циклів, значення. Відділ Червоні водорості (багрянки). Особливості будови, життєві цикли, розмноження, основні представники, значення у біосфері. Відділ Бурі водорості. Загальна характеристика, систематика, екологія, розмноження, характеристика життєвих циклів, основні представники, значення. Відділ Зелені водорості. Загальна характеристика, морфологічні структури, систематика, екологія, розмноження, характеристика життєвих циклів, основні представники, значення. Роль у еволюції рослинного світу.

Відділ Лишайники. Особливості будови, живлення, розмноження, екологічні групи. Морфологічні групи лишайників: накипні, листоваті, куцисті. Анатомія слані: гомеомерні та гетеромерні, гетеромерні лишайники. Розмноження спеціальними структурами - соредіями та ізидіями. Значення лишайників: значення у біосфері і житті людини. Лишайники як об'єкти біоіндикації.

Царство Рослини. Підцарство Вищі рослини. Підцарство Вищі рослини. Походження вищих рослин. Загальна характеристика, систематика. Особливості будови тіла, розмноження і циклів розвитку у зв'язку з пристосуванням до життя на суші. Гаметофітна і спорофітна лінії розвитку. Еволюція наземних рослин.

Вищі спорові рослини. Загальна характеристика, походження, еволюція.

Відділ Мохоподібні. Загальна характеристика, систематика. Особливості будови тіла, розмноження і циклів розвитку. Класи Антоцеротових, Печіночних, Листостеблових мохів. Морфологія, екологія, розмноження. Представники. Екологія мохів їх роль в рослинному вкритті лісів і боліт.

Відділ Риніофіти (Псилофіти). Будова викопних решток, філогенетичне значення.

Відділ Псилоти. Коротка характеристика і значення як нащадків риніофітів. **Відділ Плауноподібні,** загальна характеристика, класифікація. Рівно- і різноспорові плауноподібні, філогенетичне значення різноспоровості. **Відділ Хвоцєподібні.** Загальна характеристика, цикли розвитку, значення.

Відділ Папоротеподібні. Класифікація, цикли розвитку. Рівно-і різноспорові форми, їх життєві цикли. Виявлені форми, утворення кам'яного вугілля. Філогенетичне, фітоіндикаційне значення. Еволюція Вищих спорових рослин.

Відділ Голонасінні. Загальна характеристика спорофіта і гаметофітів. Походження насінного зачатка і насінини. Відхід процесу запліднення від водного середовища. Життєвий цикл голонасінних на прикладі сосни звичайної. Утворення мікро- і мегастробілів, їх будова. Мікроспорогенез і утворення чоловічого гаметофіта. Мегаспорогенез і розвиток жіночого гаметофіта. Запліднення, запилення, утворення насінини. Класифікація голонасінних. Характеристика класів Насінні папороті, Бенетитові, Саговникові, Гнетові (Оболонконасінні), Гінкгові, Хвойні. Основні представники голонасінних флори України. Роль у біосфері та житті людини. Ландшафтне, природоохоронне, рекреаційне значення.

Царство Рослини. Підцарство Вищі рослини. Відділ Покритонасінні (Квіткові). Загальна характеристика, походження, еволюція вегетативної та генеративної сфер, систематика. Теорії походження квітки, як головного органа, що характеризує представників відділу. Будова квітки. Оцвітина й її типи, квітки правильні (актиноморфні), неправильні (зігоморфні), асиметричні, зрослопелюсткові, роздільнопелюсткові, безпокривні (ахламідні). Статеві типи квіток. Рослини однодомні, дводомні, полігамні. Формула і діаграма квітки. Андроцей, його типи. Будова тичинки, пиляка. Мікроспорогенез і утворення чоловічого гаметофіта. Гінецей, його типи й еволюція. Типи плацентації і будова насінного зачатка. Мегаспорогенез і розвиток жіночого гаметофіта. Цвітіння і запилення. Типи запилення: самозапилення, гейтоногамія і ксеногамія. Типи перехресного запилення: ентомофілія, анемофілія, гідрофілія, орнітофілія та особливості будови квітки у зв'язку із різними типами запилення: дихогамія, гетеростилія, самотерильність, роздільностатевість квіток. Процес подвійного запліднення та його біологічна суть. Роботи С. Навашина.

Насінина, її утворення та розвиток. Будова насінини. Типи насінин: з ендоспермом, без ендосперму, з ендоспермом та периспермом, з периспермом. Утворення та будова плоду. Типи плодів. Морфологічна класифікація плодів. Анатомічна класифікація плодів (за типом гінецею). Партеокарпія, геокарпія. Поширення плодів і насінин. Використання плодів. Лісові плодові рослини і можливості їх раціонального застосування.

Геологічні причини й історія поширення покритонасінних. Місце виникнення і центри розселення, предкові форми. Історичні та сучасні системи покритонасінних, їх критичний аналіз.

Класифікація Покритонасінних. Класи Дводольних і Однодольних. Загальна характеристика підкласів Покритонасінних. Найхарактерніші родини та їх представники. Характеристика родин Магнолієвих, Хвилівникових, Жовтецевих, Макових, Гвоздиків, Гречкових, Вересових, Брусничних, Грушанкових, Первоцвітах, Фіалкових, Капустяних, Розових, Бобових, Квасеницевих, Геранієвих, Селерових, Шорстколистих, Ранникових, Губоцвітих, Пасльонових, Маренових, Айстрових, Лілійних, Ситникових,

Осокових, Злакових, Орхідних, Пальмових. При характеристиці родин вказуються їх характерні ознаки, представники, лісоіндикаторні, господарські та фітоценотичні властивості окремих видів. Обов'язково вказуються рослини, занесені в Червону книгу України.

Географія рослин. Фітоценологія. Лекція 18. Поняття про флору і рослинність. Типи рослинності. Фітоценоз, його структура, ознаки. Біогеоценоз та структура лісових ценозів, індикаторна роль трав'яного покриву. Охорона та відтворення рослинності.

3.3. РОЗДІЛ «ДЕНДРОЛОГІЯ»

Вступ. Дендрологія – наука, що вивчає деревні рослини. Становлення дендрології як самостійної дисципліни. Основні етапи розвитку дендрології. Зв'язок дендрології з іншими дисциплінами (морфологія, анатомія, фізіологія, систематика, екологія рослин та ін.). Методи дендрології. Значення дендрології для розвитку лісового господарства, агролісомеліорації, садовопаркового господарства, природно-заповідної справи.

Загальні відомості про деревні рослини і їхні біологічні властивості. Анатоомо-морфологічні та біологічні відмінності деревних рослин від трав'янистих. Основи вчення про життєві форми рослин. Життєві форми деревних рослин у класифікаціях К. Раункієра та І.Г. Серебрякова. Групи росту деревних рослин. Поділ рослин на групи по розміру та довговічності. Діагностичні ознаки вегетативних органів деревних рослин. Морфологічна й анатомічна будова стебла і листка. Стовбур, його будова і діагностичні ознаки. Крона, типи крони. Брунька, типи бруньок. Діагностичні ознаки генеративних органів деревних рослин. Морфологічна та анатомічна будова стробіла і квітки, їх відмінності. Будова плодів, їх класифікація.

Систематичний опис деревних рослин. Відділ Голонасінні. Голонасінні – найдревніший відділ насінних рослин. Загальна характеристика відділу: життєві форми, географічне розповсюдження представників, роль в утворенні деревної рослинності, морфо-біологічні та екологічні особливості, господарське значення. Класифікація й філогенія голонасінних. Клас Гінкгові. Родина Гінкгові. Рід Гінкго. Характеристика, географічне поширення, особливості біології. Клас Хвойні. Порядок Соснові. Родина Соснові. Рід Сосна. Рід Ялина. Рід Тсуга. Рід Псевдотсуга. Загальна характеристика. Найголовніші представники класу у флорі Земної кулі. Основні лісоутворюючі породи у розрізі кліматичних зон України. Господарське значення хвойних.. Рід Кедр. Рід Ялиця. Рід Модрина. Ареал поширення й господарське значення основних лісоутворюючих порід.

Порядок Араукарієві. Родина Араукарієві. Рід Араукарія. Рід Агатіс. Ареал поширення й господарське значення представників. Порядок Тисові. Родина Тисові. Рід Тис. Географічне поширення. Лісоутворююча й декоративна роль тисових. Порядок Кипарисові. Родина Таксодієві. Рід Секвойядендрон. Рід Секвойя. Рід Метасеквойя. Рід Криптомерія. Рід Таксодій. Поширення в минулому й у теперішньому часі. Застосування

таксодієвих в озелененні. Родина Кипарисові. Рід Кипарис. Рід Кипарисовик. Рід Туя. Рід Платікладус. Рід Яловець. Біологічні особливості родини. Ареал поширення й господарське значення представників

Систематичний опис деревних рослин. Відділ Покритонасінні. Характерні ознаки покритонасінних. Філогенетична система покритонасінних за А.Л. Тахтяджяном. Характеристика деревних покритонасінних рослин.

Порядок Букоцвіті. Родина Букові. Рід Бук. Рід Дуб. Рід Каштан. Основні лісоутворюючі породи. Участь букових у лісових ценозах України, Криму. Розірваність ареалу - характерна риса букових. Народногосподарське значення родини. Порядок Березоцвіті. Родина Березові. Рід Береза. Рід Вільха. Сімейство Ліщинові. Рід Ліщина. Родина Грабові. Рід Граб. Поширення. Роль у процесі лісоутворення. Роль березових у рекультивації земель. Порядок Горіхоцвіті. Родина Горіхові. Рід Горіх. Рід Карія. Рід Лапина. Ареал поширення. Значення горіхових у житті людини. Підклас Діленіїди. Порядок Вербоцвіті. Родина Вербові. Рід Верба. Рід Тополя. Значення представників родини в лісовому господарстві та озелененні.

Порядок Мальвоцвіті. Родина Липові. Рід Липа. Родина Мальвові. Рід Гібіск. Ареал поширення. Географічне поширення. Значення представників в озелененні. Господарське значення липових лісів. Порядок Кропивоцвіті. Родина В'язові. Рід В'яз. Рід Дзельква. Родина Каркасові. Рід Каркас. Родина Шовковицеві. Рід Шовковиця. Рід Маклюра. Значення в озелененні. Декоративні якості представників. Підклас Ляміїди. Порядок Маслиноцвіті. Родина Маслинові. Рід Маслина. Рід Ясен. Рід Жасмин. Рід Бірючина. Рід Форзиція. Рід Бузок.

Підклас Магноліїди. Порядок Магнолієцвіті. Родина Магнолієві. Рід Магнолія. Рід Ліріодендрон. Поширення й декоративні якості магнолієвих. Підклас Ранункуліди. Порядок Жовтецевоцвіті. Родина Жовтецеві. Рід Ломиніс. Ареал поширення. Значення у вертикальному озелененні. Родина Барбарисові. Рід Барбарис. Рід Магонія. Ареал поширення. Декоративні якості представників. Підклас Гамамеліди. Порядок Самшитоцвіті. Родина Самшитові. Рід Самшит. Декоративні якості. Використання самшиту в топіарному мистецтві.

Підклас Розіди. Порядок Гортензієвоцвіті. Родина Гортензієві. Рід Гортензія. Рід Чубушник. Рід Дейція. Декоративні якості представників родини і їх використання в садово-парковому господарстві. Порядок Рожеві або Розоцвіті. Родина Розові. Розподіл родини на підродина. Підродина Таволгові. Рід Пухироплідник. Рід Таволга. Рід Горобинник. Підродина Розові. Рід Роза або шипшина. Підродина Яблуневі. Рід Яблуня. Рід Груша. Рід Айва. Рід Хеномелес. Рід Горобина. Рід Аронія. Рід Ірга. Рід Глід. Рід Кизильник. Підродина Сливові. Рід Слива. Рід Мигдаль. Рід Вишня. Рід Черемха. Рід Абрикос. Ареал поширення. Господарське значення рожевих. Порядок Бобоцвіті. Родина Бобові. Рід Гледичія. Рід Бундук. Рід Церцис. Рід Софора. Рід Робінія. Рід Аморфа. Рід Карагана. Рід Лабурнум. Рід Вістерія. Рід Дрік. Географічне поширення. Основні види, застосовувані в парковому будівництві й в озелененні міст. Народногосподарське значення бобових.

Порядок Виноградоцвіті. Родина Виноградові. Рід Виноград. Рід Партеноциссус. Значення виноградових у вертикальному озелененні. Порядок Ворсянкоцвіті. Родина Жимолостеві. Рід Сніжнягідник. Рід Вейгела. Рід Жимолость. Рід Бузина. Рід Калина. Значення в озелененні. Декоративні якості представників.

4. ВИМОГИ ДО ЗДІБНОСТЕЙ І ПІДГОТОВЛЕНOSTІ АБІТУРІЄНТІВ

Абітурієнти повинні:

1. Знати основні поняття та закони хімії, ботаніки та дендрології. Вміти давати визначення та формулювати їх.

2. Вміти аналізувати і розуміти природні процеси та явища, використовувати теоретичні знання з розділів (ботаніка, хімія, дендрологія) для розв'язання практичних завдань.

Відбір здобувачів вищої освіти до зарахування здійснюється на конкурсній основі.

5. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Прийом абітурієнтів, які мають диплом «молодшого бакалавра» для одержання освітнього ступеня «бакалавр» проводиться за результатами вступних випробувань за фахом. Вони проходять у формі письмового іспиту з екзаменаційними білетами, які містять питання навчальних дисциплін циклу загальнобіологічної і професійної підготовки.

6. СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТА

Завдання для вступного фахового випробування для здобуття освітнього рівня «бакалавр» на базі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста, освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра, освітнього ступеня молодшого бакалавра за спеціальністю Н4 «Лісове господарство» включає номер білету;

- 20 тестових завдань з дисциплін (тестові завдання оцінюються по 10 балів);
- шкала оцінювання за 200 бальною шкалою.

7. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Вступний іспит проводиться шляхом письмових відповідей на тести. В кожному екзаменаційному білеті передбачено 20 питань. Всі питання мають лише 1 правильну відповідь. В ході проходження іспиту абітурієнт повинен відмітити правильний, на його думку, варіант відповіді. Кожна правильна відповідь оцінюється у 5 балів. Максимальна сума балів в разі правильної відповіді на всі питання становить 100 балів. В разі неправильної відповіді на питання, абітурієнт отримує 0 балів.

Абітурієнт отримує оцінку «**ВІДМІННО**», якщо набрав сумарну кількість балів 90 і більше, оцінку «**ДОБРЕ**» – при сумарній кількості балів 75–89, оцінку «**ЗАДОВІЛЬНО**» – при сумарній кількості балів 60–74, оцінку «**НЕЗАДОВІЛЬНО**» – при сумарній кількості балів менше 60.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, курсової роботи
90–100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
66-74	D	задовільно
60-65	E	
0-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання

8.РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бобкова І.А. Ботаніка: підручник І.А. Бобкова, Л.В. Варлахова – К.: ВСВ, 2015 . – 304 с.
2. Брайон О. В., Чикаленко В. Г. Анатомія рослин. – К.: Вища школа, 1992.– 272 с.
3. Визначник рослин України. – К.: Урожай, 1965. – 878 с.
4. Григора І.М., Шабарова С.І., Алєйніков І.М. Ботаніка. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 196 с.
5. Коліщук В.Г., Заячук В.Я., Сорока М.І. Ботаніка. Анатомія і морфологія. Методичні вказівки до проведення лабораторних занять з ботаніки . – Львів, 2001. – 33 с.
6. Коліщук В.Г., Сорока М.І., Заячук В.Я. Ботаніка. Систематика рослин. Методичні вказівки до проведення лабораторних занять з ботаніки . – Львів, 2001. – 43 с.
7. Коліщук В.Г., Сорока М.І., Юськевич Т.В. Ботаніка. Анатомія та морфологія. Конспект лекцій. – Львів: РВВ УкрДЛТУ, 2004. – 163 с.
8. Липа О.Л. Систематика вищих рослин. – К.: Радянська школа, 1964. – 322 с.
9. Сорока М.І., Юськевич Т.В., Горбенко Н.Є. Ботаніка. Систематика рослин. Практикум. – Львів: РВВ НЛТУ України 2005. – 216 с.
10. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини. – К.:Фітосоціоцентр, 2001. – 432 с.
11. Левітін Є.Я. Ключєва Р.Г. Бризицька А.М. Загальна та неорганічна хімія. – Видання 2-е Вінниця: НОВА КНИГА. – 2016. – 464с.
12. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: Підруч. Для студ. вищ. навч. закл. –ВТФ «Перун», 2004. – 480 с.
13. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації. Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін.; за загальною редакцією Є.Я. Левітіна. –Х., 2014. – 90 с.
14. Рейтер Л.Г. Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії: Навчальний посібник. – К.: Каравела, 2013. – 344 с.
15. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2012.– Ч. I.– 520 с.
16. Каличак Я.М., Кінжибало В.В., Котур Б.Я. та ін. Хімія. Задачі, вправи, тести: Навчальний посібник. – Львів: Світ, 2001. – 176 с.
17. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева й кущі. Голонасінні: Довідник / Кохно М.А., Гордієнко В.І., Захаренко Г.С. та ін.; за ред. М.А. Кохна, С.І. Кузнецова; НАН України, Нац. бот. сад ім. М.М. Гришка. – К.: Вища школа, 2001. – 207 с., іл.
18. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина I. Довідник / Кохно М.А., Пархоменко Л.І., Зарубенко А.У. та ін.; за ред. М.А. Кохна. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 448 с., іл.

19. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II. Довідник / Кохно М.А., Трофименко Н.М., Пархоменко Л.І. та ін.; за ред. М.А. Кохна та Н.М. Трофименко. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 716 с., іл.
20. Заячук В.Я. Дендрологія. Голонасінні: Навчальний посібник / В.Я. Заячук. – Л.: ТзОВ «Фірма Камула», 2005. – 176 с.
21. Заячук В.Я. Дендрологія. Покритонасінні: Навчальний посібник / В.Я. Заячук. – Л.: ТзОВ «Фірма Камула», 2004. – 408 с.
22. Заячук В.Я. Лабораторний практикум з дендрології: навч. посібник для студентів, які здобувають освітній ступень «Бакалавр» за спеціальностями: 205- лісове господарство, 206- садово-паркове господарство, 191 – архітектура та містобудування. Львів: СПОЛОМ, 2021. 148 с.
23. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія. К.:Вища школа, 2003. – 199 с.
24. Швиденко А.Й., Данілова О.М. Дендрологія. Підручник. – Чернівці: Рута, 2003. – 384 с.