



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 Н1 Агрономія

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	18
5. Порядок проведення вступного випробування	18
6. Структура екзаменаційного білета	19
7. Критерії оцінювання вступного випробування	19
8. Рекомендована література	20

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Спеціальність «Агрономія» відноситься до найпоширеніших в секторі аграрного виробництва та сільського господарства. Наразі це одна з найбільш затребуваних професій на ринку праці в Україні. Дипломований фахівець має володіти широким набором знань та вмінь для вирощування зернових, технічних, кормових та інших сільськогосподарських культур; бути знайомим з інноваційними розробками, основами наукових досліджень та мати змогу впроваджувати їх у виробничий процес.

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 Н1 «Агрономія» 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 фахового іспиту є всебічна перевірка готовності абітурієнта до навчання за даною спеціальністю, визначення рівня теоретичних знань з базових дисциплін: ботаніки, агрометеорології, неорганічної хімії, механізації та автоматизації сільськогосподарського виробництва.

Наведений перелік тем з базових дисциплін допоможе абітурієнту систематизувати свої знання та звернути увагу на головні питання при підготовці.

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

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІСТУ ПРОГРАМИ (опис основних розділів та їх короткий зміст)

3.1. Розділ «БОТАНІКА»

Ботаніка як наука про рослини. Розділи ботаніки та її зв'язок зі спеціальними дисциплінами. Зовнішня та внутрішня будова рослин, 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). 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. 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), запасуючі, 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'янисті 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. Флоема (луб) - як комплекс провідних (ситовидних елементів), основних і механічних тканин (луб'яних волокон). Провідні пучки і їх типи: колатеральні, біколатеральні, концентричні, радіальні, закриті й відкриті, повні та неповні.

Секреторні (видільні) тканини: видільні тканини зовнішньої секреції: нектарники, залозисті і жалкі волоски, гідатоди. Видільні тканини внутрішньої секреції: міжклітинники схізогенного і лізігенного походження, членисті і прості молочники, смоляні ходи.

Специфіка будови і розвитку тканин у дерев і кущів.

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

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 пагона, 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 пагона.

Анатомія стебла. Будова і функції апекса, гістогенез, органогенез, 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. Води 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. 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. Мета, завдання, значення і місце в циклі біологічних наук.. 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 Ціаней: 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. 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). Відділ Бурі водорості. Відділ Зелені водорості. Загальна характеристика, 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, листуваті, кущисті. 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. 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 Хвощеподібні. Загальна характеристика, цикли розвитку, значення.

Відділ Папоротеподібні. Класифікація, цикли розвитку. Рівно-і різноспорові форми, їх життєві цикли. Викопні 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.

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 (зигоморфні), 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, самостерильність, 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). Партенокарпія, 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, Гвоздикових, 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. 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.

3.2. Розділ « АГРОМЕТЕОРОЛОГІЯ »

Предмет і завдання агрометеорології. Методи агрометеорологічних досліджень. Використання біологічних законів землеробства і рослинництва в агрометеорології. Основні етапи розвитку агрометеорології.

Земна атмосфера як середовище сільськогосподарського виробництва. Склад приземного шару атмосфери і ґрунтового повітря. Значення основних газів повітря для біосфери. Забруднення атмосферного повітря і заходи боротьби з ним. Атмосферний тиск. Зміна тиску з висотою. Прилади для вимірювання атмосферного тиску. Будова атмосфери. Методи дослідження атмосфери.

Промениста енергія. Сонце – джерело енергії природних процесів. Потoki променевої енергії. Радіаційний баланс земної поверхні. Промениста енергія і рослини. Прилади для вимірювання променевої енергії. Радіаційний режим посівів і теплиць. Шляхи повнішого використання сонячної радіації в сільському господарстві.

Температурний режим ґрунту. Тепловий баланс земної поверхні. Добовий і річний хід температури поверхні ґрунту. Теплофізичні характеристики ґрунту. Закономірності поширення тепла в ґрунті. Вплив рельєфу, рослинного і снігового покриву на температуру ґрунту. Промерзання ґрунту. Вимірювання температури і глибини промерзання ґрунту. Значення температури ґрунту для рослин. Методи впливу на температурний режим ґрунту.

Температурний режим повітря. Процеси нагрівання та охолодження повітря. Добовий і річний хід температури повітря. Зміна температури повітря з висотою. Вимірювання температури повітря. Показники температурного режиму в даній місцевості і потреби рослин в теплі. Значення температури повітря для сільськогосподарського виробництва.

Водяна пара в атмосфері. Вологість повітря. Характеристики вмісту водяної пари в атмосфері. Зміна характеристик вологості повітря в атмосфері з висотою. Добовий і річний хід вологості повітря. Вологість повітря в рослинному покриві. Методи та прилади для вимірювання вологості повітря. Значення вологості повітря для сільськогосподарського виробництва.

Випаровування води й конденсація водяної пари. Випаровування і випаровуваність. Випаровування з поверхні води, ґрунту і рослин. Добовий і річний хід випаровування. Методи визначення випаровуваності і випаровування. Методи регулювання випаровування з сільськогосподарських полів. Конденсація і сублімація водяної пари.

Опади. Види і типи опадів. Добовий і річний хід опадів. Розподіл опадів на земній поверхні. Методи вимірювання опадів. Значення опадів для сільського господарства. Активний вплив на хмари. Сніговий покрив.

Ґрунтова волога. Основні властивості ґрунтової вологи та механізми її пересування. Агрогідрологічні властивості ґрунту. Методи визначення вологості ґрунту. Продуктивна волога. Вплив продуктивної вологи на стан сільськогосподарських культур. Річний хід запасів продуктивної вологи в різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Водний баланс поля. Регулювання водного режиму ґрунту.

Вітер у приземному шарі повітря. Причини виникнення вітру. Характеристики вітру. Добовий і річний хід швидкості вітру. Прилади для вимірювання характеристик вітру. Вітри загальної циркуляції атмосфери. Місцеві вітри. Значення вітру в сільському господарстві. **Погода і клімат.** Погода. Періодичні та неперіодичні зміни погоди. Повітряні маси. Атмосферні фронти. Погода в циклонів і антициклонів. Прогнози погоди. Місцеві ознаки погоди. Поняття про клімат і кліматотвірні фактори. Класифікація кліматів України. Зміна клімату.

Сільськогосподарська оцінка клімату. Методика сільськогосподарської оцінки клімату. Оцінка термічних і світлових ресурсів вегетаційного періоду. Оцінка умов зволоження вегетаційного періоду. Оцінка умов перезимівлі сільськогосподарських культур. Мікроклімат.

Несприятливі для сільського господарства метеорологічні явища. Небезпечні явища теплого періоду. Засухи і суховії. Вітрова ерозія ґрунтів. Град і причини його виникнення. Сильні зливові дощі. Заморозки. Небезпечні явища холодного періоду. Зимостійкість рослин. Небезпечні явища холодного періоду і заходи боротьби з ними. Агрокліматичне районування України.

Програмування врожайності. Категорії врожайності і їх розрахунок. Розрахунок потенційної врожайності. Розрахунок кліматично забезпеченої врожайності. Розрахунок дійсно можливої урожайності. Розрахунок програмованої врожайності.

Агrometeorologічні прогнози. Прогнози агrometeorologічних умов. Фенологічні прогнози. Прогнози стану зимуючих культур навесні. Прогнози врожайності основних сільськогосподарських культур, трав, пасовищної рослинності та якості врожаю. Прогноз зрошувальних норм для зернових культур.

3.3. Розділ «НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ»

Основні поняття та закони 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 мікрочастин. 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,

напрявленість, 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, ненапрявленість. 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, дентатність 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 концентрація. 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 амідні лужних металів, їх основні властивості. Реакції виявлення катіонів Na^+ , K^+ .

Елементи II 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 III А групи. Загальна характеристика р-елементів. Порівняння властивостей простих речовин Бору, Алюмінію та Галію. Електронний дефіцит та його вплив на властивості сполук елементів. Зміна стійкості сполук із ступенями окиснення елементів +3 та +1 у групі. Бор. Загальна характеристика. Хімічний зв'язок у сполуках Бору. Бор(III) оксид. Оксигеновмісні 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 воднем 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 d-елементів (перехідних елементів): перемінні ступені окиснення, комплексоутворення. 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.

3.4. Розділ «МЕХАНІЗАЦІЯ, ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА»

Матеріали, їхні властивості і застосування. Чорні метали та термічна обробка їх. Кольорові метали та їх сплави. Пластмаси та інші неметалеві матеріали.

Машини, механізми та їх деталі. Загальні відомості. Деталі машин та з'єднання їх. Типи механізмів та передач.

Основні відомості про трактори. Основні агрегати трактора та їх призначення. Класифікація тракторів.

Основні відомості про будову двигуна. Основні визначення і поняття. Загальна будова двигуна.

Механізми двигуна. Трансмсія. Кривошип - шатунний механізм. Газорозподільний механізм.

Система живлення двигунів. Система мащення і охолодження. Система пуску. Робота дизелів у різних умовах. Загальна будова, принцип роботи й коротка характеристика систем.

Ґрунтообробні машини. Плуги, борони, луцильники, культиватори, котки їх загальна будова та призначення. Комбіновані агрегати.

Посівні і садильні машини. Способи сівби та садіння с.-г. культур. Загальна будова та класифікація сівалок. Картоплесаджалки. Розсадосадильні машини.

Машини для боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами с/г культур та внесення добрив. Види добрив і способи їх внесення. Загальна будова та класифікація машин для внесення добрив та захисту рослин. Методи захисту рослин.

Машини для заготівлі кормів. Способи збирання трав, типи машин їх будова та класифікація.

Зернозбиральні машини. Способи збирання зернових культур. Класифікація зернозбиральних машин та агротехнічні вимоги до них.

Машини для післязбиральної обробки зерна. Агротехнічні вимоги до машин для післязбиральної обробки зерна. Зерноочисні агрегати й зерноочисно-сушильні комплекси.

Силосозбиральні і кукурудзозбиральні машини. Силосозбиральні та кукурудзозбиральні комбайни.

Машини для збирання овочів та баштанних культур. Машини для збирання овочів.

Машини для закладання багаторічних насаджень. Машини для закладання садів та виноградників. Машини для збирання врожаю в садах.

Машини для меліоративних і земляних робіт. Машини для підготовки земель до освоєння. Насосні станції та дощувальні машини й агрегати.

4. ВИМОГИ ДО ЗДІБНОСТЕЙ І ПІДГОТОВЛЕНOSTІ АБІТУРІЄНТІВ/ВСТУПНИКІВ

Під час проходження вступного випробування вступник має проявити такі знання та вміння:

- спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- розуміти предметну область та професійну діяльність;
- мати базові знання з ботаніки, агрометеорології, хімії, механізації в рослинництві;
- розуміти, аналізувати та пояснювати основні біологічні процеси рослинництва, погодно-кліматичні зміни, хімічні реакції та взаємодії речовин, базові складові та використання сільськогосподарської техніки.

Відбір здобувачів вищої освіти до зарахування здійснюється на конкурсній основі.

5. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного університету «Чернігівська політехніка».

Вступний іспит проводиться шляхом письмових відповідей на тести. В кожному екзаменаційному білеті передбачено 25 питань. Всі питання мають лише 1 правильну відповідь. В ході проходження іспиту абітурієнт повинен відмітити правильний, на його думку, варіант відповіді.

Вступнику надається лише одна спроба для вирішення тестового завдання. Якщо тестування перервано з технічних причин (відключення світла, відсутність або нестійкість Інтернету) вступнику за його заявою надається додаткова спроба.

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 Н1 «Агрономія» включає номер білету;

- 25 тестових завдань з дисциплін (тестові завдання оцінюються по 8 балів);
- шкала оцінювання за 200 бальною шкалою.

7. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Оцінка складання фахового вступного іспиту виставляється за наступними критеріями:

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. Барна М. Ботаніка. Терміни. Поняття. Персоналії. Словник. К.: Видав. Центр Академія, 1997. 271 с.
2. Григора І.М., Алейніков І.М., Лушпа В.І. Курс загальної ботаніки. Київ: Фітосоціоцентр, 2003. 234 с.
3. Григора І.М., Шабарова С.І., Алейніков І.М. Ботаніка. Київ: Фітосоціоцентр, 2000. 196 с.
4. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2001. 432с.
5. Новіков А. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: Навч. посібник / А.Новіков, Б. Барабаш-Красни. Львів, Н15. 686 с.
6. Основи ботаніки : навч. посібник / укл. С. Г. Літвіненко. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, Н10. 86 с.
7. Систематика вищих рослин. Ч. І. Архегоніати / Л.Ф. Кучерява, Ю.О. Войтюк, В.А. Нечитайло. К. : Фітосоціоцентр, 1997. 136 с.
8. Сорока М.І., Юськевич Т.В., Горбенко Н.Є. Ботаніка. Систематика рослин. Практикум. Львів: РВВ НЛТУ України 2005. 216 с.
9. Червона книга України. Рослинний світ / Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного/. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 912 с.
10. Якубенко Б., Алейніков І., Шабарова С., Машковська С. Ботаніка К.: Ліра-К, 2020. 436с.
11. Якубенко Б.Є. Ботанічні терміни. Словник. К.: Вид-во НАУ, 2001. 103 с
12. Антонов В.С. Короткий курс загальної метеорології. Чернівці: Рута, 2004. 336 с.
13. Божко Л.Ю. Агrometeorологічні розрахунки і прогнози: Навчальний посібник / Л.Ю. Божко. К.: КНТ, 2005. 216 с.
14. Долгілевич М.И. Метеорологія і кліматологія. Житомир, 2001. 242 с.
15. Кнорр Н.В. Основи метеорології та кліматології / Н.В. Кнорр. Херсон: Айлант, 2003. 120 с.
16. Міщенко З.А. Агрокліматологія / З.А. Міщенко. –К.: КНТ, 2009. – 512 с.
17. Польовий А.М. Основи агrometeorології: Підручник / Польовий А.М., Божко Л.Ю., Вольвач О.В.; ОДЕУ. Одеса: Вид-во ТЭС, Н12 . 250 с.
18. Фурман В.В. Метеорологія і кліматологія. Львів, видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2007. 237 с.
19. Загальна та неорганічна хімія: Підручник для вищих навчальних закладів/О.І.Карнаухов, Д.О.Мельничук, К.О.Чеботько, В.А.Копілевич-К.: «Фенікс», Н11. 577с.
20. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. К.: Пед. Преса, Н12.Ч. І 520 с.
21. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб К. : Вища шк., 2009. 471с.
22. Левітін Є.Я. Ключєва Р.Г. Бризицька А.М. Загальна та неорганічна хімія. Видання 2-е Вінниця: НОВА КНИГА. Н16. 464с.
23. 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., Н14. 90 с.
24. Рейтер Л.Г. Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії: Навчальний посібник. К.: Каравела, Н13. 344 с.
25. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: Підруч. Для студ. вищ. навч. закл. ВТФ «Перун», 2004. 480 с.
26. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінжибало В.В. Основи загальної хімії. За ред. В.С. Телегуса: Підручник Львів: Світ, Н16 – 424 с.

27. Технічна механіка. Підручник / Калетнік Г.М., Булгаков В.М., Черниш О.М., Кравченко І.Є., Солон О.В., Цуркан О.В. К.: «Хай-Тек Прес», Н11. 340с.
28. Данильченко М.Г. Сільськогосподарські машини. Підручник. Тернопіль: Економічна думка. 2001.
29. Павловський М.А. Технічна механіка: Підручник. К.:Техніка, 2002.
30. С.М.Тарг. Краткий курс теоретической механики. М., Наука, 1986 г. ЗМ 1.1
31. Кінницький Я.Т. Теорія механізмів і машин: Підручник.- К.:Наукова думка, 2002. 660с.
32. Павлице В.Г. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. Львів: Афіша, 2003.