

УДК 81'243+808:001.4.

Гроховська Т. В.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ В ЧУЖОМОВНІЙ АУДИТОРІЇ

Досліджено особливості вивчення української термінології в іншомовній аудиторії на різних рівнях володіння мовою. Проаналізовано основні труднощі, що виникають у процесі засвоєння студентами-іноземцями української термінології, та запропоновано систему вправ для вироблення практичних умінь та навичок вживання термінів на основі тексту за спеціальністю.

Ключові слова: термін, термінологіка, термінологія, завдання.

Знання української мови забезпечує вільне спілкування українською мовою у різних сферах і ситуаціях реальної комунікації. Навчання української мови як іноземної пов'язане зі знанням слів. Уміння та навички вживати слова слід розглядати як найважливіший і невід'ємний компонент змісту навчання іноземної мови, а їх формування саме і є метою навчання лексичного матеріалу [10, с. 17].

Важливим компонентом лексики є терміни, особливо термінологія тієї галузі, фахівцем з якої готується стати студент-іноземець. Тому дослідження методик опрацювання української термінології в іншомовній аудиторії є актуальним і потрібним. Ця проблема, як і методика викладання української мови як іноземної в цілому, ще недостатньо опрацьована [8, с. 198]. Проте термінологіка методики викладання української мови як іноземної (УМІ) безперервно розвивається, удосконалюючи свій функціональний статус.

У зв'язку із цим актуально досліджувати семантичні відношення, які виникають між термінами, оскільки такий аналіз уможливить виявлення тенденцій наступних етапів становлення терміносистеми, а практично сприятиме її семантизації, унормуванню та кодифікації.

Метою статті є дослідити особливості вивчення термінології в іншомовній аудиторії на різних рівнях володіння мовою; проаналізувати основні труднощі, що виникають у процесі засвоєння студентами-іноземцями української термінології; проілюструвати деякі види граматичних завдань для закріплення умінь і навичок студентів у процесі навчання української мови як іноземної.

На нашу думку, ознайомлювати студентів-іноземців з українською термінологією потрібно на всіх етапах вивчення української мови, адже це допомагає їм глибше проникнути в понятійне поле терміноодиноць, усвідомити їхні системні зв'язки, знайти відповідники в інших мовах, зокрема рідній, навчитись грамотно висловлюватися.

Терміни мають кілька важливих ознак, які роблять таку лексику складною для вивчення в іншомовній аудиторії. Насамперед, терміни мають чітко окреслене значення, адже термін не просто виражає поняття, а спирається на його наукову дефініцію. Властивістю термінів є однозначність та денотативність, тобто основне значення термінів не супроводжується додатковим (емоційним, стилістичним) забарвленням. Проте зазначмо, що саме однозначність та денотативність дещо спрощують подання термінового матеріалу студентам-іноземцям, оскільки не потребують додаткового коментаря. Однак процес вивчення термінології ускладнює те, що в повсякденному спілкуванні іноземні студенти не використовують української термінової лексики.

У науковій літературі сьогодні існує велика кількість дефініцій терміна. Для такого багатоаспектного поняття неможливо сформулювати єдину повну дефініцію, а повинні існувати, як справедливо зазначають автори підручника «Терминоведческие проблемы редактирования», «лінгвістичні, логічні, наукознавчі тощо визначення поняття «термін» [7, с. 19]. Однак і в лінгвістиці наявні різні підходи до вивчення термінології.

В основу визначення поняття «термін» у працях більшості мовознавців покладено думку, що терміни – це слова, які вживаються в спеціальних сферах людської діяльності певними групами людей [12, с. 11]. В інших аспектах лінгвістичні дефініції терміна переважно відрізняються. Наприклад, Герд А. С., Головін Б. Н. [3, с. 101; 4, с. 49] у визначенні терміна одночасно задають його лінгвістичну структуру («слово або словосполучення»). В. П. Даниленко зазначає, що термін повинен мати дефініцію [5, с. 8]. М. А. Марусенко вбачає особливість терміна в його обов'язковій віднесеності до спеціального тексту. Галузеві термінології в курсі УМІ ставали предметом дослідження О. Андрес (спортивна термінологія), О. Кровицької (історична лексика), З. Куня (науково-технічна термінологія), П. Луна (термінологія конституційного права), І. Процик (релігійна лексика), Н. Яницької (соматична лексика).

У наукових статтях мовознавців семантику окремих термінів описано в контексті вирішення лінгводидактичних проблем. Наприклад, А. Бронська уклала реєстр термінів із методики викладання української мови як іноземної, якими повинен володіти будь-який викладач УМІ, щоб бути підготовленим до виконання професійної діяльності. Термінологічний мінімум, який виділила авторка, містить 643 терміноодиноці [2, с. 208].

Освоєння української термінології в курсі УМІ насамперед пов'язане з рівнем володіння мовою (елементарний, рубіжний, високий, вищий, найвищий) [9, с. 12].

Частину термінів іноземні студенти засвоюють уже на елементарному рівні вивчення мови, наприклад: *буква, слово, речення, звук, мова, мовлення*, хоча на цьому етапі вони ще не сприймають їх як терміноодиноці. Позаяк у процесі навчання та опрацювання науково-популярних та публіцистичних статей чужоземці кваліфікуватимуть названі слова як терміни.

У практиці навчання УМІ найчастіше використовують комплекс прийомів, зважаючи на основні лінгводидактичні вимоги до семантизації нових лексичних одиниць, а саме: науковість, ефективність прийомів

семантизації в певній ситуації та функціональність. Для засвоєння спеціальної термінології іноземними студентами потрібно урізноманітнювати способи семантизації, зважати на рівень знань української мови, етап навчання та склад слухачів. Невідомі чужоземним студентам терміни краще подавати разом із дефініцією та пояснювати лексичне значення слів.

Семантизаційний прийом, який використовують на всіх етапах вивчення української мови як іноземної, – це вказівка на словотвірну цінність слова. На основі словотвірного ланцюжка можна продемонструвати процес включення семантики твірного слова в похідне і, виявивши різницю в їхній словотвірній структурі, спробувати з'ясувати специфіку лексичного значення: *текст-текстологія-текстологічний; реалізм-реаліст-реалістичний*. Ефективним прийомом семантизації фахової лексики може бути переклад лексичної одиниці. У лінгводидактиці поширена точка зору, що переклад необхідний там, де неможливі інші прийоми семантизації [6, с. 3]. Цей прийом найбільш ефективний для початкового етапу навчання УМІ. Перекладають здебільшого рідною мовою іноземця або використовують мову-посередник. Прямий переклад може бути допоміжним у навчанні іноземних студентів термінів.

Найпоширенішим прийомом семантизації є тлумачення значення. Залежно від етапу навчання використовують рідну мову іноземця, мову-посередник або українську мову як іноземну. Тлумачення семантики терміна українською мовою доречно на основному та завершальному етапах напр.: гіпотеза – «наукове положення, висновок, що пояснює певні явища дійсності на основі припущення; будь-яке припущення, здогад» [1, с. 73].

Процес термінотворення – це такий різновид словотвірної процедури, який відрізняється від звичайного словотвору переважанням певних компонентів і композиційних моделей. Вдало створений компонент термінологічної системи стає зразком для створення інших компонентів цієї системи, суть яких відповідає суті взірцевого поняття. Тому в терміносистемі з'являються ряди номінацій, створених за єдиною структурною моделлю. Серед риторичних термінів-дериватів виділяють два типи структурних моделей: префіксальний і суфіксальний.

Найпоширенішим в українській термінології є суфіксальний тип структурних моделей, який використовує як питомі, так і запозичені суфікси.

Так моделі типу *основа дієслова + –анн(я); основа дієслова + –енн(я); основа дієслова + –інн(я); основа дієслова + –нн(я)* продуктивні для віддієслівних дериватів із загальним значенням опрідметненої дії, процесу і утворюються не лише від українських основ, а й від інтернаціональних терміноелементів: *читання, хвилювання, спростування, формулювання, твердження*.

Терміни типу *основа дієслова або іменника + –аці(й/а); основа дієслова або іменника + –ці(й/а)* творяться тільки від інтернаціональних основ і називають в терміносистемі здебільшого опрідметнені дії, процеси: *метафоризація, діалогізація, асиміляція, популяризація, рубрикація, мотивація* тощо.

Моделі *основа іменника + –ик(а); основа іменника + –ік(а)*: продуктивні для дериватів із значенням «галузь науки, науковий напрям»: *логістика, лінгвістика, логіка*.

Також однією з найпродуктивніших є модель *основа прикметника + –ість*, адже на її основі побудовано близько 30% усіх питомих термінів-однослів. Терміни, утворені за допомогою суфікса *–ість*, мотивуються якісними і відносними прикметниками та виражають властивість певних ознак у предметі. Формант *–ість* може поєднуватися як із власно мовною основою (*образність, щирість, цікавість, тягучість, сполучуваність, швидкість, стислість байдужість, упевненість, доречність, дохідливість*), так і з інтернаціональною твірною основою (*активність, тривалість, емоційність, масовість, лаконічність, дублетність, ефективність, універсальність, оригінальність*).

Окрім названих моделей, для номінації діячів використовуються інтернаціональні моделі на *–ист (-іст)*: *пропагандист, стиліст, стенографіст і –тор: декламатор, оратор, репетитор, ритор, лектор*.

Терміни, побудовані за моделлю *основа відносного прикметника + –изм (-ізм)*, мають значення «риса, властивість»: *патріотизм, максималізм, оптимізм, песимізм, скептицизм, мелодраматизм*. Деякі з таких утворень співвідносні із назвами осіб на *(–ист (-іст))*: *оптимізм-оптиміст, пуризм-пурист*. Однак елемент *–изм (-ізм)* є продуктивним у розряді риторико-лінгвістичних термінів, які означають назви лексичних одиниць обмеженого вживання: *оказіоналізм, арготизм, професіоналізм, архаїзм, неологізм, інтернаціоналізм, жаргонізм, діалектизм* тощо.

Менш продуктивним, зате досить поширеним є терміноелемент *–изм (-азм)* у назвах риторичних фігур: *плеоназм, евфемізм, паралелізм, діалогізм*.

Важливим у процесі подання термінної лексики є ілюстративний матеріал, який дає змогу студентів-іноземцю розуміти та диференціювати наукові поняття.

Для кращого вивчення, наприклад, багатокомпонентних термінів (*лексичне значення, лексична одиниця, дедуктивний метод, семантичне поле, стратегічний об'єкт, граматична форма*) варто навчити чужоземних студентів поєднувати такі слова в єдиний термін та розуміти цілісне його значення.

Вивчення лексики треба починати з імітації зразка мовлення. Найчастіше використовують лаконічні, непевні відповіді на запитання. Компонент, який треба вставити, можна подавати вербальним способом або списком, з якого іноземець вибирає потрібну лексичну одиницю [11, с. 3].

На середньому і вищому рівнях володіння мовою для вивчення термінів доречно використовувати спеціально адаптовані тексти за спеціальністю студента, в яких подаються визначення термінів.

Для закріплення матеріалу можна використовувати мовленнєві вправи, що мають творчий характер і спрямовані на розвиток пам'яті, мислення студентів, їхніх розумових здібностей, логіки.

Надзвичайно важливою є дотекстова робота. Завдання до текстових вправ – повідомити студентам-іноземцям нові для них відомості, зацікавити їх, ознайомити з невідомою лексикою, а також з певними явищами української мови, наприклад, омонімія, синонімія, паронімія, антонімія.

Пропонуємо зразок тексту за спеціальністю.

Довільний – нічим не обмежений, будь-який.

Набір – сукупність однорідних предметів, які становлять якусь цілісність (набір інструментів, набір мікросхем, набір посуду тощо).

Накопичувач – той, що накопичує – поступово збирає в якій-небудь кількості.

Завдання 1. Від поданих дієслів утворіть іменники на **-анн(я), -енн(я)**.

Зразок: функціонувати – функціонування, креслити – креслення.

Читати, призначити, створити, виготовити, використати, розширити, малювати, існувати, переміщуватися, керувати.

Завдання 2. Підберіть до слів антоніми (протилежні за значенням) з довідки.

Великий, швидкий, добрий, постійний, жорсткий, кольоровий, голосний.

Довідка: повільний, гнучкий, чорно-білий, поганий, тимчасовий, тихий, малий.

Завдання 3. До поданих прикметників зліва, підберіть іменники, подані справа, та узгодьте їх.

персональний	блок
гнучкий	пам'ять
оперативний	принтер
системний	пристрій
лазерний	комп'ютер
зовнішній	диск

Завдання 4. Прочитайте текст, підкреслюючи слова, які, на вашу думку, не є українськими.

АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА

	В основному персональний комп'ютер складається з трьох частин: системного блоку, клавіатури, монітора (дисплея).
5	Системний блок комп'ютера містить усі основні пристрої: електронні схеми, які керують роботою комп'ютера (мікропроцесор, оперативна пам'ять, контролери зовнішніх пристроїв та ін.); блок живлення; накопичувачі (дискони) для гнучких магнітних дисків; накопичувач на жорсткому магнітному диску (вінчестері).
10	Процесор – основна частина комп'ютера. Він призначений для опрацювання інформації за програмою, яка занесена в оперативну пам'ять, та керування пристроями введення-виведення. Основна характеристика процесора – його швидкодія.
	Оперативна пам'ять (пам'ять з довільним доступом, Random Access Memory, RAM) – це набір мікросхем, змонтований як правило на одній монтажній платі. Вона працює досить швидко, що дозволяє процесору не зупинятися при зверненні до постійної пам'яті.
15	Іншими видами пам'яті є: надоперативна (надшвидка, Cache Memory); постійна (Basic Input-Output System, BIOS); напівпостійна (Complementary Metal-Oxide Semiconductor, CMOS); відеопам'ять.
20	Клавіатура – пристрій для введення алфавітної і цифрової інформації. Стандартні клавіатури IBM PC поділяються на 84- і 101-клавішні. Існує розширена 104-клавішна клавіатура, створена спеціально для Windows.
	Миша – це пристрій, виготовлений у вигляді пластмасової коробочки з вмонтованою кулькою і зазвичай двома клавішами. При переміщенні миші по робочому столі її вказівник переміщується по екрану монітора, що дозволяє працювати з необхідними програмами.
25	Дискони для гнучких дисків – це пристрої для введення інформації на гнучких дисках.
	Жорсткий диск (вінчестер), вмонтований у системний блок, служить для запису та зберігання великої кількості інформації.
30	Монітор – це пристрій для відображення текстової та графічної інформації на екрані. Використовують чорно-білі та кольорові монітори, основними характеристиками яких є розмір екрана по діагоналі та чіткість зображення (кількість точок на 1 см2).
35	Принтер – це пристрій для роздрукування текстової та графічної інформації. Принтери поділяють на матричні, струменеві та лазерні.

Завдання 5. Випишіть з тексту слова-терміни і поясніть їхнє значення.

Завдання 6. Дайте відповіді на запитання:

- 6.1. Що містить системний блок комп'ютера?
- 6.2. Яке призначення процесора?
- 6.3. Що таке оперативна пам'ять? Які є види пам'яті?
- 6.4. Як поділяють стандартні клавіатури?
- 6.5. Як виглядає миша?
- 6.6. Яка функція вінчестера?
- 6.7. Які основні характеристики монітора?

Завдання 7. Перекажіть текст, використовуючи опорні слова:

складається з ... частин; містить ... пристрої; основна частина; призначений для; основна характеристика; набір мікросхем; пристрій для (введення); системний блок; роздрукування інформації.

Завдання 8. Котрий з поданих варіантів (А, В чи С) найбільше відповідає змісту підкресленого слова або фрази?

8.1. Процесор містить такі пристрої...

А. розміщує такі пристрої.

В. такі пристрої мають місце.

С. складається з таких пристроїв.

8.2. Оперативна пам'ять – це набір мікросхем, змонтований, як правило, на одній монтажній платі.

А. зазвичай.

В. правильно.

С. за правилами.

8.3. Під час переміщення миші по робочому столі її вказівник переміщується по екрану монітора, що дає змогу працювати з необхідними програмами.

А. рухається; дає змогу.

В. пересувається; дає дозвіл.

С. зміщується; уможлиблює.

Завдання 9. Знайдіть у тексті слова на **-анн(я), -енн(я)**. Від яких дієслів вони утворені?

Завдання 10. Знайдіть продовження слова.

Він А. схема

Моні В. честер

Мікро С. тор

Диско D. пам'ять

Відео E. вод

Завдання 11. Підберіть з правої колонки пояснення до кожного терміна.

Дисковод	це пристрій, виготовлений у вигляді пластмасової коробочки з вмонтованою кулькою і зазвичай двома клавішами.
Оперативна пам'ять	це пристрій для відображення текстової та графічної інформації на екрані.
Монітор	це пристрій для введення інформації на гнучких дисках.
Вінчестер	він призначений для опрацювання інформації за програмою, яка занесена в оперативну пам'ять, та керування пристроями введення-виведення.
Процесор	це пристрій, що служить для запису та зберігання великої кількості інформації.
Миша	це набір мікросхем, змонтований як правило на одній монтажній платі.

Завдання 12. Поміркуйте, котрі з поданих нижче слів можуть бути термінами в кількох різних галузях науки, техніки, мистецтва. Назвіть, в яких.

Функція, корінь, ДНК, сюжет, молекула, вірус, репертуар, косинус, дистиляція, система, пейзаж, ансамбль, драма, радіатор, акварель.

З. Кунья зазначає: «З метою впорядкування і систематизації знань студентів-іноземцю треба систематично подавати у вигляді словничка відповідні терміноелементи та їхні можливі значення в терміносистемі його фаху, а також запропонувати українські відповідники-дублети, що можуть трапитися в наукових працях, навчальних посібниках чи в професійному жаргоні. При цьому важливо наголосити на інтернаціональності таких моделей і відшукати з допомогою самого іноземного студента можливі паралелі в тих іноземних мовах, якими він володіє» [8, с. 200].

На основі проаналізованого матеріалу робимо висновок, що подання термінології студентам-чужоземцям має бути сформоване структурно, щоб методом послідовного ускладнення текстів, які розглядаються під час навчальних занять, підготувати студентів до ознайомлення як із науково-популярними, так і з власне науковими текстами. Також варто сформулювати в іноземців уміння самостійно виділяти терміни та розуміти їхнє значення в певному контексті.

Використана література:

1. Академічний словник української мови: в 11 томах. – Том 2. – 1971. – С. 73.
2. Бронська А. (2002). Теоретичні основи методичної підготовки викладачів української та російської мов як іноземних: монографія. Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України / А. Бронська. Київ. – С. 208.
3. Герд А. (1976). Терминология – унификация или стандартизация. Бюлетень НТИ. Серия 2 / А. Герд. – С. 101.
4. Головин Б. Введение в языкознание / Б. Головин. – Москва, 1972. – С. 49.
5. Даниленко В. Русская терминология: Опыт лингвистического описания / В. Даниленко. – Москва, 1977. – С. 8.
6. Дергачева Г. Методика преподавания русского языка как иностранного на начальном этапе обучения / Г. Дергачева. – Москва, 1983. – С. 3.

7. Квитко И., Лейчик В., Кабанцев Г. Терминоведческие проблемы редактирования / И. Квитко. – Львов, 1986. – С. 19.
8. Кун'ч З. Системне вивчення науково-технічної термінології у роботі зі студентами-іноземцями / З. Кун'ч // Теорія і практика викладання української мови як іноземної: зб. наук. праць. – Львів, 2008. – Вип. 3. – С. 198.
9. Мазурик Д. Державний стандарт з української мови як іноземної (від теорії до практики) / Д. Мазурик // Теорія і практика викладання української мови як іноземної: зб. наук. праць. – Львів, 2010. – Вип. 5. – С. 10.
10. Методика викладання іноземних мов у середніх навчальних закладах: підручник / [кол. авторів під керівн. С. Ю. Ніколаєвої]. – Київ: Ленвіт. – 2002. – 320 с.
11. Скляренко Н. К. Сучасні вимоги до вправ для оформлення мовленнєвих навичок та вмій / Н. К. Скляренко // Іноземні мови. – 1999. – № 3. – С. 3.
12. Суперанская А., Подольская Н., Васильева М. Общая терминология. Вопросы теории / А. Суперанская. – Москва, 1989. – С. 11.

References:

1. Akademichnyj slovnyk ukrainskoi movy: v 11 tomah. – Tom 2. – 1971. S. 73.
2. Brons'ka A. Teoretichni osnovy metodychnoi pidgotovky vykladachiv ukrainskoi ta rosijskoi mov jak inozemnykh: monografiya. Redakciya «biuletenu Vyshchoi atestacinoi komisiji Ukrainy». – Kyiv, 2002. – S. 208.
3. Gerd A. Terminologia – unifikatsiia ili standartizatsiia. Biuleten' NTI. Seria 2. – 1976. – S. 101.
4. Golovin B. Vvedeniye v yazykoznanie. Moscow – 1972. – S. 49.
5. Danilenko V. Russkaya terminologiya: Opyt lingvisticheskogo opisaniia. Moscow – 1977. – S. 8.
6. Dergachova G. Metodika prepodavaniia russkogo yazyka kak inostrannogo na nachal'nom etape obucheniia. Moscow – 1983. – S. 3.
7. Kvitko I., Lejchik V., Kabantsev G. Terminovedcheskie problem redaktirovaniia. L'vov. – 1986. – S. 19.
8. Kun'ch Z. Systemne vyvchenniia nauково-tekhnichnoi terminologii u roboti zi studentamy-inozemtsiamy / Z. Kun'ch // Teoriia I praktyka vykladanniia ukrainskoi movy jak inozemnoi: zb. nauk. prats'. – L'viv. – 2008/ – Vyp. 3. S. 198.
9. Mazuryk D. Derzavnyy standart z ukrainskoi movy jak inozemnoi (vid teoriyi do praktyky) / D. Mazuryk // Teoriia I praktyka vykladanniia ukrainskoi movy jak inozemnoi: zb. nauk. prats'. – L'viv. – 2008/ Vyp. 5. S. 10.
10. Metodyka vykladanniia inozemnykh mov u serednikh navchal'nykh zakladakh: pidruchnyk / [kol. Avtoriv pid kerivn. S. Y. Nikolayevoi]. – Kyiv: Lenvit. – 2002. – 320 s.
11. Skliarenko N.K. Suchasni vymogy do vprav dlia oformlenniia movlenniavykh navychok ta vmiin' / N.K. Skliarenko // Inozemni movy. – 1999. – № 3. – S. 3-7.
12. Syperanskaia A., Pjdol'ska N., Vasil'ieva M. Obshchaia terminologiya. Voprosy teorii. Moscow – 1989. – S. 11.

Гроховская Т. В. Некоторые аспекты изучения украинской терминологии в иностранной аудитории

Исследованы особенности изучения украинской терминологии в иностранной аудитории на разных уровнях владения языком. Проанализированы основные трудности, которые возникают в процессе усвоения студентами-иностранцами украинской терминологии, и предложена система упражнений для формирования практических умений и навыков использования терминов на основе текста по специальности.

Ключевые слова: термин, терминологическая лексика, терминология, упражнение.

Grokhovska T. V. Some aspects of studying Ukrainian terminology in a foreign audience

This article describes the peculiarities of studying Ukrainian terminology by a foreign language audience with different levels of language knowledge. It analyzes the main difficulties that appear in the process as foreign students study Ukrainian terminology and, furthermore, proposes a system of exercises for developing practical abilities and skills in using linguistic terms on the basis of text by specialty.

Key words: term, terminological vocabulary, terminology, exercise.

УДК 378:004.-502+57

Гура А. М.

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті проаналізовано особливості підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Показано переваги ІКТ як інноваційних технологій і програм у системі професійно-педагогічної підготовки, які можна реалізувати під час формування окремих компонентів готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до використання ІКТ. Особливості підготовки у ВНЗ майбутніх вчителів засобами інформаційно-комунікаційних технологій – це перспективний шлях до покращення навчально-виховної діяльності школи, оскільки потреба у висококваліфікованих педагогах, що володіють інформаційною культурою, постійно зростає.

Ключові слова: майбутні вчителі природничих спеціальностей, особливості підготовки, засоби інформаційно-комунікаційних технологій.