

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ГЛУХІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ОЛЕКСАНДРА ДОВЖЕНКА**

На правах рукопису

Кафедра технологічної і  
професійної освіти

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

**МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИВЧЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКАМИ**  
**СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ “КОМП’ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ”**  
**НА ПРОФІЛЬНОМУ РІВНІ**

Предметна спеціальність: 014.10 Середня освіта  
(Трудове навчання та технології)

**Виконав:**

Новіков Олександр Олександрович,  
студент 2 курсу, 62бМ – Т групи  
факультету технологічної і  
професійної освіти

**Науковий керівник:**

канд. пед. наук, доцент  
Хоруженко Тетяна Анатоліївна

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИВЧЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКАМИ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ» .....	9
1.1. Особливості профільного навчання старшокласників.....	9
1.2. Комп'ютерна інженерія як галузь професійної підготовки .....	15
1.3. Аналіз існуючих підходів до викладання комп'ютерної інженерії .....	23
1.4. Зміст спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" на профільному рівні.....	33
Висновки до розділу 1.....	37
РОЗДІЛ II. МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКАМИ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ» .....	40
2.1. Сучасний стан впровадження в освітній процес спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" .....	40
2.2. Алгоритм створення вебресурсу для вивчення спеціалізації «Комп'ютерна інженерія».....	49
2.3. Експериментальна перевірка методики навчання учнів спеціалізації «Комп'ютерна інженерія» .....	60
2.4. Охорона праці при роботі з комп'ютерною технікою .....	70
Висновки до розділу 2.....	77
ВИСНОВКИ.....	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	82
ДОДАТКИ.....	91

## ВСТУП

Сучасний етап розвитку інформаційного суспільства характеризується стрімким проникненням комп'ютерних технологій у різноманітні сфери людської діяльності. Це зумовлює зростаючу потребу в кваліфікованих фахівцях у галузі комп'ютерної інженерії, здатних забезпечити ефективне функціонування та подальший розвиток цих технологій. Підготовка таких спеціалістів має розпочинатися ще на етапі профільного навчання у старшій школі, адже саме тут закладаються основи професійних знань, умінь та компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

Перспективи розвитку технологічної освітньої галузі на сучасному етапі закріплені у Законі України «Про освіту» (2017 р.) [20], «Державному стандарті базової середньої освіти» (2020 р.) [16], Концепції «Нова українська школа» (2016 р.) [26] та інших законах і документах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про значний інтерес науковців до проблем профільного навчання в цілому та вивчення окремих його аспектів на предметі технології на профільному рівні зокрема. Різні аспекти цієї проблематики висвітлено у працях Н.М. Бібік [8], М.І. Бурди [10], С.У. Гончаренка [14], Н.Г. Ничкало, І.А. Вільша [40] та інших дослідників. Питання методики навчання на предметі технології спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" у закладах загальної середньої освіти розглядалися у роботах М.І. Жалдака [17], Н.В. Морзе [35], С.А. Ракова [53], Ю.С. Рамського [54], С.О. Семерікова [57], О.М. Спіріна [60] та інших науковців.

В умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій та їх всеохоплюючого впливу на всі сфери життєдіяльності суспільства, підготовка кваліфікованих фахівців у галузі комп'ютерної інженерії набуває особливого значення. Актуальність дослідження методичних засад вивчення старшокласниками спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" на профільному

рівні обумовлена низкою взаємопов'язаних факторів, які відображають сучасні тенденції розвитку освіти, економіки та суспільства в цілому.

Сучасний світ характеризується швидким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, що призводить до трансформації економічних моделей та виникнення нових галузей. За даними Світового економічного форуму, до 2025 року близько 85% всіх робочих процесів будуть пов'язані з використанням цифрових технологій [76]. Це створює нагальну потребу у фахівцях, здатних розробляти, впроваджувати та обслуговувати складні комп'ютерні системи. Згідно з прогнозами Бюро статистики праці США, очікується, що попит на фахівців у галузі комп'ютерної інженерії зростатиме на 5% щороку до 2030 року [75]. В Україні також спостерігається стійкий попит на спеціалістів у сфері ІТ, що підтверджується даними провідних рекрутингових агентств та аналітичних звітів ІТ-індустрії [71].

Реформування системи освіти в Україні, зокрема впровадження концепції Нової української школи та профільного навчання у старшій школі, створює сприятливі умови для поглибленого вивчення спеціалізованих предметів, включаючи комп'ютерну інженерію [26]. Це вимагає розробки ефективних методичних підходів до викладання цієї дисципліни на профільному рівні, які б відповідали сучасним освітнім стандартам та потребам ринку праці.

Вивчення комп'ютерної інженерії на профільному рівні у старшій школі дозволяє учням краще зрозуміти специфіку цієї галузі, оцінити свої здібності та інтереси, що сприяє більш усвідомленому вибору майбутньої професії [49]. Це особливо важливо в контексті розвитку STEM-освіти (Science, Technology, Engineering, Mathematics), яка визнана пріоритетним напрямком у багатьох країнах світу, включаючи Україну [56]. Вдосконалення методики викладання комп'ютерної інженерії сприятиме підвищенню якості STEM-освіти в цілому та розвитку інноваційного потенціалу країни.

Якісна підготовка фахівців з комп'ютерної інженерії, починаючи зі школи, є важливим фактором забезпечення конкурентоспроможності України

на світовому ринку IT-послуг та високотехнологічних розробок [71]. Розробка сучасних методичних засад вивчення комп'ютерної інженерії на профільному рівні сприятиме гармонізації української системи освіти з європейськими стандартами, що є важливим у контексті євроінтеграційних процесів та реалізації Цифрового порядку денного України [26].

Вивчення комп'ютерної інженерії не лише готує майбутніх спеціалістів у цій галузі, але й сприяє формуванню цифрової грамотності та інформаційно-комунікаційної компетентності учнів, що є необхідними навичками для успішної діяльності в сучасному інформаційному суспільстві [69]. Розвиток компетенцій у галузі комп'ютерної інженерії у старшокласників створює підґрунтя для майбутніх інновацій та технологічних проривів, що є критично важливим для економічного розвитку країни та її переходу до Індустрії 4.0 [75].

Міждисциплінарний характер комп'ютерної інженерії, яка інтегрує знання з різних дисциплін, включаючи математику, фізику, електроніку, програмування, вимагає розробки комплексних підходів до її викладання. Ефективні методики викладання комп'ютерної інженерії сприятимуть формуванню у учнів системного мислення та здатності до комплексного вирішення проблем, що відповідає вимогам сучасного ринку праці та рекомендаціям міжнародних освітніх стандартів [76].

Важливим аспектом є також необхідність адаптації методики викладання комп'ютерної інженерії до швидких технологічних змін. Це вимагає не лише постійного оновлення змісту освіти, але й формування у учнів навичок самоосвіти та готовності до навчання протягом усього життя [40]. Крім того, розробка ефективних методик викладання комп'ютерної інженерії може сприяти залученню більшої кількості дівчат до цієї галузі, що є важливим для подолання існуючого гендерного дисбалансу в IT-індустрії та реалізації принципів гендерної рівності в освіті [71].

Таким чином, дослідження методичних засад вивчення старшокласниками спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" на профільному

рівні є актуальним та своєчасним. Воно відповідає сучасним тенденціям розвитку освіти, потребам ринку праці та стратегічним завданням розвитку України як високотехнологічної держави. Результати цього дослідження можуть мати значний вплив на підвищення якості підготовки майбутніх фахівців у галузі комп'ютерної інженерії, сприяти розвитку STEM-освіти та підвищенню конкурентоспроможності України на глобальному ринку інформаційних технологій.

Отже, тема магістерської роботи «Методичні засади вивчення старшокласниками спеціалізації “Комп'ютерна інженерія” на профільному рівні набуває особливої актуальності.

**Метою дослідження** є розробка та обґрунтування методичних засад вивчення старшокласниками спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" на профільному рівні.

**Завдання дослідження:**

1. Проаналізувати стан досліджуваної проблеми в педагогічній теорії та практиці, визначити сутність базових понять дослідження.

2. Визначити зміст, форми, методи та засоби навчання, що забезпечують ефективне вивчення старшокласниками спеціалізації "Комп'ютерна інженерія".

3. Експериментально перевірити ефективність запропонованої методики.

4. Розкрити вимоги охорони праці при роботі з комп'ютерною технікою.

**Об'єкт дослідження** – освітній процес на уроках профільного навчання технологій в 10-11 класах.

**Предмет дослідження** – методичні засади вивчення старшокласниками спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" на профільному рівні.

**Методи дослідження:** *теоретичні* – аналіз та узагальнення джерельної бази для з'ясування стану розроблення проблеми; порівняння з метою

уточнення понятійно-категоріального апарату дослідження; вивчення та узагальнення досвіду впровадження дидактичної інтеграції в освітній процес;

*емпіричні* – анкетування; тестування; педагогічне спостереження за проєктно-технологічною діяльністю старшокласників, педагогічний експеримент.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в обґрунтуванні методичних засад вивчення старшокласниками спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" на профільному рівні, що сприяє поглибленню та розширенню наукових знань у галузі теорії та методики навчання інформатики та комп'ютерних дисциплін, а також профільного навчання в цілому.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в розробці навчально-методичного забезпечення для вивчення старшокласниками спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" на профільному рівні, що включає: календарно-тематичний план вивчення курсу, конспекти уроків з методичними рекомендаціями, практичні роботи, завдання для самостійної роботи, матеріали для контролю та оцінювання знань, створення сайту для підтримки вивчення комп'ютерної інженерії.

Крім того, результати дослідження можуть бути використані у процесі підготовки та підвищення кваліфікації вчителів інформатики та комп'ютерних дисциплін, а також під час викладання відповідних курсів для студентів педагогічних спеціальностей.

**Апробація результатів магістерської роботи.** Основні положення та результати дослідження доповідалися та обговорювалися на науково-практичних конференціях та семінарах різного рівня:

- *міжнародних*: XIII міжнародна науково-практична конференція «Технологічна освіта: сучасні реалії та перспективи розвитку», присвячена пам'яті академіка Дмитра Тхоржевського (м. Київ, 23 лютого 2024 р.); X Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні питання графічної підготовки: теорія, практика та шляхи розвитку», присвячена пам'яті член-

кореспондента НАПН України Віктора Сидоренка (м. Київ, 24 лютого 2024 р.);

- *всеукраїнських*: II Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Розвиток гнучких умінь (soft skills) у процесі освітньої діяльності: теорія і практика», (м. Глухів, 22 лютого 2024 р.); IV Всеукраїнська науково-практична конференція «Розвиток педагогічної майстерності майбутнього педагога в умовах освітніх трансформацій», (м. Глухів, 5 квітня 2024 р.); Всеукраїнська студентська науково-практична інтернет-конференція «Актуальні проблеми організації освітнього процесу в умовах сьогодення», (м. Чернігів, 11 квітня 2024 р.); Всеукраїнська науково-практична конференція пам'яті професора Володимира Юрженка «Інтернаціоналізація технологічної і професійної освіти: досвід та перспективи», (м. Переяслав, 15-16 квітня 2024 р.); XII Всеукраїнські науково-педагогічні читання молодих учених і здобувачів освіти іноземними мовами «The 21st Century Challenges in Education and Science», (м. Глухів, 18-19 квітня 2024 р.); I Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Нова українська школа: досвід, розвиток, перспективи, трансформація», (м. Суми, 21 травня 2024 р.); VIII Всеукраїнський науково-методичний семінар «Підготовка майстра виробничого навчання, викладача професійного навчання до впровадження в освітній процес інноваційних технологій», (м. Глухів, 08 листопада 2024 р.); V Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Сучасні тенденції підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій, педагогів професійної освіти і фахівців образотворчого та декоративного мистецтва: теорія, досвід, проблеми» (м. Вінниця, 31 жовтня 2024 р.).

**Публікації.** Основні результати дослідження висвітлено в 5-ох публікаціях у збірниках матеріалів конференцій [41; 42; 43; 44; 73].

**Структура роботи.** Магістерська робота містить вступ, основну частину з двох розділів, загальні висновки, перелік використаних джерел та додатки.

# РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИВЧЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКАМИ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

## 1.1. Особливості профільного навчання старшокласників

Профільне навчання є невід'ємною складовою сучасної системи освіти, яка орієнтована на задоволення освітніх потреб та інтересів старшокласників, враховуючи їхні індивідуальні нахили та професійні плани. Воно полягає у створенні умов для поглибленого вивчення окремих дисциплін і забезпеченні умов для набуття практичних навичок, необхідних у майбутній професійній діяльності.

Профільне навчання старшокласників має такі ключові характеристики:

Диференціація освітнього процесу. Це один із провідних принципів профільного навчання, що полягає у варіативності змісту освіти залежно від інтересів і здібностей учнів. Диференціація дозволяє створити індивідуальні траєкторії навчання для кожного учня або групи учнів. Для старшокласників, які обрали спеціалізацію «Комп'ютерна інженерія», акцент ставиться на поглибленому вивченні точних наук – інформатики, математики, фізики. Також до програми включають спеціалізовані дисципліни, що готують учнів до реалій майбутньої професії – такі як програмування, комп'ютерна логіка, теорія алгоритмів, комп'ютерні мережі та інформаційна безпека [52].

Форми організації освітнього процесу. Профільне навчання може організовуватися у різних формах, таких як:

- профільні класи або групи, які спеціалізуються на конкретних дисциплінах;
- багатопрофільні класи, де учні обирають курси за інтересами;
- індивідуальні навчальні плани, що дають змогу учням самостійно обирати дисципліни для поглибленого вивчення.

Такі підходи дозволяють гнучко підлаштовувати освітній процес під потреби учнів. У випадку «Комп'ютерної інженерії» це може включати

вивчення предметів у форматі лекцій, семінарів, лабораторних робіт, а також дистанційних курсів, що набирають дедалі більшої популярності завдяки стрімкому розвитку технологій онлайн-навчання [72].

Варіативність освітніх програм. Профільні школи та класи мають можливість адаптувати свої освітні програми під актуальні потреби сучасного світу. Це сприяє підвищенню рівня зацікавленості учнів у навчанні та дозволяє інтегрувати новітні досягнення науки і техніки в освітній процес. Наприклад, у програмі навчання за спеціалізацією «Комп'ютерна інженерія» можуть бути впроваджені додаткові курси, пов'язані з кібербезпекою, штучним інтелектом, Інтернетом речей (IoT), блокчейном тощо.

Використання сучасних педагогічних технологій. Профільне навчання активно інтегрує інноваційні педагогічні технології, які забезпечують більш ефективно засвоєння матеріалу. До них належать:

- проєктне навчання, яке передбачає виконання учнями проєктів на основі отриманих знань. Це сприяє розвитку їхньої самостійності, креативного мислення та командної роботи;
- дослідницька діяльність, яка стимулює учнів до самостійного пошуку та аналізу інформації;
- інтерактивні методи навчання, такі як використання комп'ютерних симуляторів, ігор та інших технологій, що дозволяють візуалізувати та спрощувати складні концепції.

Для учнів, які вивчають «Комп'ютерну інженерію», інтерактивні методи є надзвичайно важливими, оскільки вони допомагають наочно зрозуміти принципи роботи програмного забезпечення та апаратних пристроїв.

Практична орієнтація навчання. Профільне навчання передбачає не лише теоретичну підготовку, але й надання учням можливостей для набуття практичних навичок. Практичні заняття можуть включати:

- лабораторні роботи, під час яких учні застосовують знання на практиці, виконуючи експерименти або програмуючи певні задачі;

- проєктні роботи, що орієнтовані на розробку конкретних продуктів або систем;

- участь у стажуваннях на підприємствах, що дозволяє учням ознайомитися з реальними умовами професійної діяльності та зрозуміти вимоги ринку праці [45].

Це особливо важливо для учнів, які обирають спеціалізацію «Комп'ютерна інженерія», адже ця сфера вимагає постійної практичної роботи з новітніми технологіями та програмними продуктами.

Профорієнтаційна робота. Одним із ключових завдань профільного навчання є допомога учням у виборі майбутньої професії. Для цього використовуються різноманітні методи:

- зустрічі з представниками різних професій та галузей;
- екскурсії на підприємства та до науково-дослідних установ;
- тестування на професійні схильності;
- консультування з кар'єрними консультантами.

Це дозволяє старшокласникам отримати уявлення про те, яка професія найбільше відповідає їхнім інтересам і здібностям, а також формує розуміння сучасних тенденцій на ринку праці. Учні спеціалізації «Комп'ютерна інженерія» також отримують можливість ознайомитися з реаліями роботи у сфері ІТ, розглядаючи різні варіанти кар'єрного розвитку: від програмування до роботи в галузі мережевих технологій чи інформаційної безпеки.

Співпраця з закладами вищої освіти. Один із найважливіших аспектів профільного навчання — це тісна взаємодія зі спеціалізованими закладами вищої освіти. Така співпраця може мати різноманітні форми, зокрема:

- проведення лекцій або майстер-класів викладачами університетів для старшокласників;
- участь учнів у наукових конференціях, що організовуються університетами;
- виконання спільних проєктів під керівництвом фахівців з закладів вищої освіти;

- використання матеріально-технічної бази університетів для проведення лабораторних занять або дослідницької роботи [24].

Це дозволяє учням отримати доступ до сучасного наукового та технічного обладнання, а також отримати цінні консультації від професіоналів галузі. Спеціалізація «Комп'ютерна інженерія» також включає співпрацю з ІТ-компаніями, що є критично важливим для підготовки фахівців, адже учні можуть безпосередньо ознайомитися з новітніми розробками та тенденціями в цій динамічній сфері.

В умовах сучасної цифрової трансформації профіль «Комп'ютерна інженерія» у старшій школі має особливе значення, оскільки готує учнів до майбутньої діяльності в сфері інформаційних технологій. Ця спеціалізація охоплює вивчення широкого спектра дисциплін, які спрямовані на формування базових знань і навичок у таких напрямках, як програмування, комп'ютерні мережі, бази даних, апаратне забезпечення, кібербезпека тощо [52].

Навчання за цією спеціалізацією надає учням можливість глибоко вивчити як програмну, так і апаратну складові комп'ютерних систем, розвинути аналітичне та алгоритмічне мислення, освоїти сучасні технології та методології розробки програмного забезпечення. Важливою особливістю програми є її практична орієнтованість, що дозволяє учням застосовувати отримані знання в реальних проєктах.

Основні напрямки вивчення спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" на профільному рівні для старшокласників включають:

Поглиблене вивчення програмування. Одним із основних компонентів освітньої програми для старшокласників, які обрали профіль «Комп'ютерна інженерія», є програмування. Освітні курси з програмування можуть включати як базові мови (C++, Java, Python), так і спеціалізовані напрямки, наприклад, програмування для мобільних пристроїв або веброзробка [72]. Зазвичай, на уроках програмування учні вивчають такі аспекти:

- алгоритмічне мислення;

- створення та оптимізація програмних рішень;
- принципи об'єктно-орієнтованого програмування (ООП);
- тестування програмного забезпечення.

Важливим елементом є розробка власних проєктів, що дозволяє учням застосовувати отримані знання в реальних умовах, підвищуючи їхню креативність та здатність до вирішення комплексних завдань.

Знайомство з апаратною частиною комп'ютерних систем. Крім програмування, учні, які обрали спеціалізацію «Комп'ютерна інженерія», вивчають основи апаратної частини комп'ютерних систем. Це включає такі аспекти:

- архітектура комп'ютера;
- робота з операційними системами;
- принципи функціонування процесорів, оперативної пам'яті, накопичувачів та інших компонентів.

Поглиблене розуміння апаратної частини комп'ютера є необхідним для розробки ефективних і надійних програмних рішень. Учні також знайомляться з принципами побудови комп'ютерних мереж та їхньою архітектурою, що особливо важливо для роботи у сфері інтернет-технологій [45].

Проєктне навчання та дослідницька діяльність. Одним із методів, який широко застосовується в профільному навчанні спеціалізації «Комп'ютерна інженерія», є проєктне навчання. Це підхід, що дозволяє учням виконувати реальні завдання, що сприяє розвитку їхньої самостійності, креативності та командної роботи. Проєкти можуть бути різноманітними — від створення мобільних додатків до розробки комплексних програмних систем. Наприклад, учні можуть працювати над розробкою програмного забезпечення для автоматизації певних процесів, створення вебресурсів або навіть створення прототипів апаратних пристроїв (наприклад, розумних домашніх пристроїв).

Підготовка до роботи у сфері кібербезпеки. Важливим аспектом підготовки майбутніх комп'ютерних інженерів є навчання основам кібербезпеки. В умовах зростання кількості кіберзагроз і важливості захисту

даних цей напрямок стає дедалі актуальнішим [24]. Учні вивчають такі питання, як:

- методи захисту інформації;
- системи шифрування даних;
- безпечне програмування;
- виявлення та усунення вразливостей у програмному забезпеченні.

Практична частина курсу кібербезпеки може включати проведення аналізу вразливостей програмних систем або створення систем захисту мереж [43].

Використання новітніх інформаційних технологій. Важливою складовою освітнього процесу є ознайомлення учнів з новітніми технологіями та тенденціями в ІТ-сфері. Це може включати вивчення таких технологій, як штучний інтелект, машинне навчання, блокчейн, Інтернет речей (IoT) тощо [52]. Вивчення цих напрямків не лише підвищує загальний рівень підготовки учнів, але й дозволяє їм бути конкурентоспроможними на ринку праці в майбутньому.

Міжнародна співпраця та конкурси. Окрім о програми, старшокласники, що спеціалізуються на «Комп'ютерній інженерії», мають можливість брати участь у міжнародних олімпіадах і конкурсах з програмування, робототехніки та інших технічних дисциплін. Це дозволяє їм не лише підвищувати рівень своїх знань, але й отримувати визнання на міжнародній арені, що може відкрити додаткові можливості для подальшого навчання та кар'єрного зростання.

Кар'єрна орієнтація та підтримка. Навчання за профілем «Комп'ютерна інженерія» передбачає не лише здобуття технічних знань, але й допомогу у виборі майбутньої професії. Учні отримують підтримку в плануванні своєї кар'єри, ознайомлюються з різними спеціальностями у сфері ІТ та аналізують потреби сучасного ринку праці. Важливою складовою цього процесу є стажування у відомих ІТ-компаніях, участь в освітніх програмах від провідних фірм, таких як Microsoft, IBM, Amazon тощо [24].

## **1.2. Комп'ютерна інженерія як галузь професійної підготовки**

Комп'ютерна інженерія – це міждисциплінарна галузь, що поєднує принципи електротехніки, електроніки, програмування та математики для проєктування, розробки та тестування комп'ютерних систем апаратного і програмного забезпечення [2]. Вона займається створенням архітектури комп'ютерів, мікропроцесорних систем, комп'ютерних мереж, вбудованих систем та інших цифрових пристроїв.

Міждисциплінарний характер комп'ютерної інженерії відображає її унікальну природу, де поєднуються знання з різних галузей науки та техніки [28]. Фахівці цієї сфери повинні мати глибокі знання з електроніки, цифрових систем, програмування, математики та теорії обчислень, щоб ефективно проєктувати та розробляти складні комп'ютерні системи.

Основними напрямками діяльності комп'ютерних інженерів є [1]:

### **1. Проєктування та розробка комп'ютерних систем:**

- створення архітектури комп'ютерних систем;
- розробка апаратного забезпечення;
- інтеграція програмного та апаратного забезпечення.

### **2. Розробка вбудованих систем:**

- проєктування мікроконтролерних систем;
- створення систем реального часу;
- розробка пристроїв Інтернету речей (IoT).

### **3. Мережеві технології:**

- проєктування та впровадження комп'ютерних мереж;
- налаштування мережевого обладнання;
- забезпечення мережевої безпеки.

### **4. Системне адміністрування:**

- налаштування та обслуговування серверів;
- управління базами даних;
- оптимізація продуктивності систем.

### **5. Кібербезпека:**

- розробка систем захисту інформації;
  - аналіз вразливостей та загроз;
  - впровадження засобів криптографічного захисту.
6. Розробка програмного забезпечення низького рівня:
- створення драйверів пристроїв;
  - розробка операційних систем;
  - оптимізація коду для специфічного апаратного забезпечення.
7. Автоматизація та роботехніка:
- проєктування систем автоматизації виробництва;
  - розробка систем керування роботами;
  - інтеграція промислових систем керування.
8. Високопродуктивні обчислення:
- проєктування та налаштування суперкомп'ютерів;
  - оптимізація алгоритмів для паралельних обчислень;
  - розробка систем для обробки великих даних.
9. Комп'ютерна графіка та мультимедіа:
- розробка графічних прискорювачів;
  - створення систем обробки відео та аудіо;
  - проєктування систем віртуальної та доповненої реальності.
10. Технічна підтримка та обслуговування:
- діагностика та усунення несправностей апаратного забезпечення;
  - модернізація комп'ютерних систем;
  - консультування з питань використання комп'ютерного обладнання.
11. Дослідження та розробка нових технологій:
- участь у наукових дослідженнях в галузі комп'ютерної інженерії;
  - розробка інноваційних технологій та методів;
  - створення прототипів нових комп'ютерних систем.
12. Проєктний менеджмент в ІТ:
- керування проєктами з розробки комп'ютерних систем;
  - координація роботи технічних команд;

- оцінка ризиків та ресурсів ІТ-проектів.

Сфера діяльності комп'ютерних інженерів є надзвичайно широкою та охоплює багато галузей, включаючи виробництво комп'ютерного обладнання, розробку програмного забезпечення, телекомунікації, автомобілебудування, аерокосмічну галузь, медицину, розваги та багато інших [27]. Комп'ютерні інженери беруть активну участь у технологічному прогресі, створюючи інноваційні рішення, що підвищують ефективність та продуктивність у різноманітних сферах людської діяльності.

Комп'ютерні інженери повинні володіти широким спектром знань та навичок для виконання своїх професійних обов'язків [25]. Ключовими компетенціями у цій галузі є:

1) технічні знання: розуміння архітектури комп'ютерних систем, знання різних операційних систем, принципів роботи комп'ютерних мереж;

2) навички програмування: володіння мовами низького (C, C++) та високого (Python, Java) рівня, розуміння об'єктно-орієнтованого програмування;

3) електроніка та схемотехніка: знання основ електроніки, вміння розробляти електричні схеми, розуміння роботи цифрових та аналогових пристроїв;

4) математичні здібності: сильна база в алгебрі, геометрії, дискретній математиці, статистиці та теорії ймовірностей;

5) аналітичне мислення: здатність до логічного аналізу складних систем, вирішення технічних проблем, критичне мислення;

6) знання в галузі кібербезпеки: розуміння принципів захисту інформації, знання кіберзагроз, вміння застосовувати методи криптографії;

7) навички роботи з базами даних: знання SQL, проєктування та оптимізація баз даних;

8) розуміння мережевих технологій: знання протоколів TCP/IP, налаштування мережевого обладнання, безпека мереж;

9) навички тестування та налагодження: проведення системного тестування, усунення помилок у кодї та апаратному забезпеченні;

10) знання методологій розробки: розуміння Agile та Scrum, основи управління проєктами, робота з системами контролю версій;

11) soft skills: ефективна комунікація, робота в команді, презентація технічних рішень нетехнічній аудиторії;

12) постійне навчання та адаптивність: готовність вивчати нові технології, швидка адаптація до змін у галузі, інтерес до інновацій.

Основними обов'язками комп'ютерних інженерів є:

1) проєктування комп'ютерних систем: розробка архітектури нових систем, оптимізація існуючих, створення технічних специфікацій;

2) розробка апаратного забезпечення: проєктування електронних схем, вибір компонентів, тестування та налагодження;

3) інтеграція програмного та апаратного забезпечення: розробка драйверів, налаштування взаємодії між компонентами, оптимізація продуктивності;

4) забезпечення мережевої інфраструктури: проєктування та впровадження мереж, налаштування обладнання, забезпечення безпеки;

5) розробка вбудованих систем: створення ПЗ для мікроконтролерів, проєктування систем реального часу, розробка IoT пристроїв;

6) технічна підтримка та обслуговування: діагностика та усунення несправностей, планове обслуговування, оновлення систем;

7) забезпечення інформаційної безпеки: впровадження систем захисту, проведення аудиту, розробка політик безпеки;

8) управління проєктами: планування та координація, оцінка ризиків та ресурсів, звітування про прогрес;

9) дослідження та розробка: вивчення нових технологій, проведення експериментів, розробка інноваційних рішень;

10) документування: створення технічної документації, розробка інструкцій, ведення проєктної документації;

11) навчання та підтримка користувачів: проведення тренінгів, надання технічних консультацій, розробка освітніх матеріалів;

12) оптимізація процесів: аналіз ефективності систем, пропозиції щодо покращення, впровадження нових технологій;

13) участь у стратегічному плануванні: надання технічних рекомендацій, оцінка нових технологій, розробка довгострокових стратегій.

Комп'ютерні інженери, як висококваліфіковані фахівці сучасної цифрової епохи, відіграють ключову та незамінну роль у створенні інноваційних технологічних рішень, які трансформують різноманітні сфери людської діяльності. Їхня діяльність охоплює широкий спектр завдань - від розробки новітніх апаратних комплексів до впровадження складних програмних систем, поєднуючи при цьому глибокі технічні знання в галузі електроніки, схемотехніки та програмування з розвиненими аналітичними та проєктними навичками.

В умовах четвертої промислової революції та стрімкого розвитку технологій штучного інтелекту, хмарних обчислень та інтернету речей, фахівці з комп'ютерної інженерії повинні постійно вдосконалювати свої професійні компетенції та адаптуватися до динамічних змін у галузі інформаційних технологій. Це вимагає від них безперервного навчання, освоєння нових інструментів розробки, мов програмування та технологічних платформ, а також розвитку *soft skills* - навичок командної роботи, критичного мислення та ефективної комунікації. Саме така комплексна підготовка дозволяє комп'ютерним інженерам залишатися конкурентоспроможними на ринку праці та створювати інноваційні рішення, що відповідають викликам сучасності. [68].

Галузь комп'ютерної інженерії швидко розвивається, адаптуючись до нових технологічних тенденцій та викликів. Стрімкий прогрес у сфері інформаційних технологій відкриває нові можливості та вимоги для комп'ютерних інженерів. Розглянемо ключові напрямки та перспективи розвитку цієї галузі [46]:

### 1. Штучний інтелект та машинне навчання:

- розробка більш складних алгоритмів ШІ;
- інтеграція ШІ в різні галузі промисловості;
- створення спеціалізованих апаратних платформ для ШІ.

### 2. Інтернет речей (IoT):

- розширення мережі пов'язаних пристроїв;
- підвищення безпеки та конфіденційності IoT-систем;
- розробка енергоефективних IoT-компонентів.

### 3. Квантові обчислення:

- прогрес у створенні квантових комп'ютерів;
- розробка квантових алгоритмів;
- застосування квантових обчислень у криптографії та моделюванні.

### 4. Кібербезпека:

- удосконалення методів захисту від кіберзагроз;
- розробка систем виявлення та запобігання вторгненням;
- впровадження блокчейн-технологій для підвищення безпеки.

### 5. Хмарні та розподілені обчислення:

- оптимізація хмарних інфраструктур;
- розвиток технологій периферійних обчислень (edge computing) ;
- покращення масштабованості та ефективності розподілених систем.

### 6. Віртуальна та доповнена реальність:

- створення більш реалістичних VR/AR-систем;
- розширення застосування VR/AR у промисловості та освіті;
- розробка легких та ергономічних пристроїв VR/AR.

### 7. 5G та 6G мережі:

- розгортання та оптимізація 5G-інфраструктури;
- дослідження та розробка технологій 6G;
- інтеграція з IoT та іншими технологіями.

### 8. Роботехніка та автоматизація:

- удосконалення систем машинного зору;

- розробка більш складних та автономних роботів;
- інтеграція роботів у різні сфери життя та виробництва.

#### 9. Зелені технології та енергоефективність:

- розробка енергоефективних комп'ютерних систем;
- впровадження екологічно чистих технологій виробництва;
- оптимізація споживання енергії в центрах обробки даних.

#### 10. Біоінформатика та обчислювальна біологія:

- розробка алгоритмів для аналізу геномних даних;
- створення моделей для прогнозування структур білків;
- застосування комп'ютерних технологій у персоналізованій медицині.

Для успішної реалізації цих нових можливостей та вирішення викликів, комп'ютерним інженерам необхідно постійно оновлювати свої знання та навички, стежити за новітніми досягненнями у своїй галузі та активно брати участь у дослідженнях і розробках [74]. Це вимагає безперервного навчання, професійного розвитку та адаптації до мінливих вимог ринку праці.

Завдяки постійному технологічному прогресу та зростаючій потребі в інноваційних рішеннях, попит на висококваліфікованих комп'ютерних інженерів продовжує зростати [65].

Комп'ютерні інженери потрібні не лише в традиційних галузях, таких як виробництво комп'ютерів та електроніки, телекомунікації чи ІТ-сфера. Вони відіграють ключову роль у багатьох інших галузях, де використовуються сучасні обчислювальні системи та цифрові пристрої [30].

Наприклад, в автомобільній промисловості комп'ютерні інженери працюють над розробкою електронних систем керування автомобілем, систем безпеки та допоміжних систем водіння. У медичній галузі вони задіяні у створенні інноваційного діагностичного обладнання, систем візуалізації та біомедичних пристроїв. Аерокосмічна галузь також значною мірою покладається на комп'ютерних інженерів для проектування та розробки складних бортових систем, систем навігації та комунікації для літаків, супутників та космічних апаратів.

Окрім вищезазначених галузей, комп'ютерні інженери можуть працювати в таких сферах:

1) розробка розумних міст та розумних будинків, де вони створюють інтегровані системи керування енергоспоживанням, безпекою, транспортом та комунікаціями;

2) військова та оборонна промисловість, де вони розробляють складні системи зв'язку, навігації, розвідки та управління озброєннями;

3) розважальна індустрія, де комп'ютерні інженери беруть участь у створенні ігрових консолей, віртуальної та доповненої реальності, а також мультимедійних систем;

4) наукові дослідження та освіта, де вони проєктують та розробляють обладнання для наукових експериментів, моделювання та освітніх цілей [69].

Важливо зазначити, що професія комп'ютерного інженера в сучасному технологічному світі характеризується надзвичайною багатогранністю та не обмежується лише проєктуванням та розробкою апаратного забезпечення, хоча це і залишається однією з ключових компетенцій. Фахівці цієї галузі працюють на перетині різних технологічних доменів, поєднуючи знання з електроніки, схемотехніки та системного проєктування з глибоким розумінням принципів роботи програмного забезпечення.

Вони також беруть активну та безпосередню участь у розробці та оптимізації програмного забезпечення різних рівнів - від системного до прикладного, створенні ефективних алгоритмів для обробки даних та керування апаратними компонентами, комплексному тестуванні та налагодженні складних комп'ютерних систем. Їхня діяльність охоплює весь життєвий цикл розробки технологічних продуктів - від початкового аналізу вимог та проєктування архітектури до впровадження, оптимізації та подальшої підтримки готових рішень. У процесі роботи комп'ютерні інженери активно взаємодіють з фахівцями суміжних галузей, забезпечуючи інтеграцію різних компонентів у єдину функціональну систему та гарантуючи її надійну та ефективну роботу. [34].

Перспективи кар'єрного зростання та професійного розвитку: завдяки різноманітності галузей застосування та постійному технологічному прогресу, комп'ютерна інженерія пропонує широкі можливості для кар'єрного зростання та професійного розвитку. Комп'ютерні інженери можуть займати різноманітні посади, такі як:

- інженер з розробки апаратного забезпечення;
- інженер з розробки програмного забезпечення;
- системний інженер;
- інженер з комп'ютерних мереж;
- інженер з тестування та забезпечення якості;
- менеджер проєктів;
- науковий співробітник або дослідник;
- викладач або інструктор [23].

Багато хто з комп'ютерних інженерів також розпочинають власний бізнес або стають технічними підприємцями, створюючи нові інноваційні продукти та послуги [3].

Отже, галузь комп'ютерної інженерії пропонує численні кар'єрні можливості та перспективи для тих, хто прагне працювати на передовій технологічного прогресу та брати участь у створенні майбутніх інноваційних рішень.

### **1.3. Аналіз існуючих підходів до викладання комп'ютерної інженерії**

Викладання комп'ютерної інженерії є складним і багатограним процесом, який вимагає комплексного підходу до організації освітнього процесу. У цьому розділі ми розглянемо та проаналізуємо існуючі підходи до викладання комп'ютерної інженерії, їх переваги та недоліки, а також сучасні тенденції у цій галузі.

Сучасні підходи до викладання комп'ютерної інженерії на уроках технологій на профільному рівні включають: традиційний лекційно-практичний підхід, проблемно-орієнтоване навчання (PBL), проєктно-

базоване навчання (PjBL), використання віртуальних лабораторій та симуляторів, метод перевернутого класу (Flipped Classroom), гейміфікацію навчального процесу, інтеграцію реальних проєктів та стажувань, міждисциплінарний підхід, використання онлайн-платформ та MOOC, а також адаптивне навчання.

Традиційно викладання комп'ютерної інженерії базується на лекційно-практичному підході, який включає теоретичні лекції та практичні заняття в лабораторіях. Цей метод дозволяє студентам отримати фундаментальні знання та набути базових навичок роботи з комп'ютерними системами.

Переваги традиційного підходу:

- 1) системний виклад матеріалу;
- 2) можливість охоплення великої аудиторії;
- 3) економічна ефективність.

Недоліки:

- 1) пасивність студентів під час лекцій;
- 2) обмежені можливості для практичного застосування знань;
- 3) недостатня індивідуалізація навчання.

Однак, як зазначає Морзе Н.В., сучасні вимоги до підготовки фахівців у галузі комп'ютерної інженерії вимагають більш активного залучення студентів до освітнього процесу та розвитку їх практичних навичок.

Проблемно-орієнтоване навчання (Problem-Based Learning, PBL) є одним з ефективних підходів до викладання комп'ютерної інженерії. Цей метод передбачає вирішення реальних проблем та завдань, з якими студенти можуть зіткнутися у своїй майбутній професійній діяльності.

Переваги PBL:

- 1) розвиток критичного мислення;
- 2) підвищення мотивації студентів;
- 3) формування навичок командної роботи.

Недоліки:

- 1) потреба у більшому часі на підготовку та проведення занять;

- 2) складність оцінювання індивідуального внеску кожного студента;
- 3) можливість неповного охоплення освітнього матеріалу.

Дослідження Жалдака М.І. показують, що застосування проблемно-орієнтованого навчання у викладанні комп'ютерної інженерії сприяє розвитку аналітичних та творчих здібностей студентів [18].

Проектно-базоване навчання (Project-Based Learning, PjBL) є ще одним ефективним підходом до викладання комп'ютерної інженерії. Цей метод передбачає роботу студентів над довгостроковими проектами, які охоплюють різні аспекти комп'ютерної інженерії.

Переваги PjBL:

- 1) розвиток навичок управління проектами;
- 2) інтеграція знань з різних дисциплін;
- 3) підготовка до реальних умов роботи в IT-індустрії.

Недоліки:

- 1) складність у балансуванні між глибиною та широтою охоплення матеріалу;
- 2) потреба у значних ресурсах та обладнанні;
- 3) ризик нерівномірного розподілу роботи між учасниками проекту.

Биков В.Ю. відзначає, що проектно-базоване навчання дозволяє студентам краще зрозуміти взаємозв'язок між різними аспектами комп'ютерної інженерії та розвинути навички, необхідні для успішної кар'єри в цій галузі [4].

З розвитком технологій все більше уваги приділяється використанню віртуальних лабораторій та симуляторів у викладанні комп'ютерної інженерії. Ці інструменти дозволяють студентам експериментувати з різними конфігураціями комп'ютерних систем, мереж та програмного забезпечення без ризику пошкодження реального обладнання [62].

Переваги:

- 1) безпечне середовище для експериментів.
- 2) можливість моделювання складних систем.

3) економія на фізичному обладнанні.

Недоліки:

- 1) обмежена фізична взаємодія з реальним обладнанням.
- 2) потреба у потужному програмному забезпеченні.
- 3) можливість формування неповного розуміння реальних систем.

Спірін О.М. підкреслює, що використання віртуальних лабораторій та симуляторів особливо ефективно при вивченні мережевих технологій та архітектури комп'ютерів.

Метод "перевернутого класу" передбачає, що студенти самостійно вивчають теоретичний матеріал вдома, а час у класі використовується для практичних занять, обговорень та вирішення проблем [31].

Переваги:

- 1) більше часу для практичної роботи в класі.
- 2) індивідуалізація темпу навчання.
- 3) розвиток навичок самостійного навчання.

Недоліки:

- 1) залежність від самодисципліни студентів.
- 2) потреба у якісних онлайн-матеріалах.
- 3) можливі труднощі для студентів, які звикли до традиційного навчання.

Литвинова С.Г. зазначає, що метод "перевернутого класу" особливо ефективний при вивченні програмування та алгоритмізації в рамках курсу комп'ютерної інженерії [32].

Гейміфікація, або використання ігрових елементів у навчанні, стає все більш популярним підходом до викладання комп'ютерної інженерії. Цей метод дозволяє підвищити мотивацію студентів та зробити процес навчання більш захоплюючим [11].

Переваги:

- 1) підвищення мотивації та залученості студентів.
- 2) можливість візуалізації складних концепцій.

3) розвиток навичок вирішення проблем у цікавій формі.

Недоліки:

1) ризик надмірного фокусування на ігрових елементах замість освітнього матеріалу.

2) складність у розробці якісних навчальних ігор.

3) можливість нерівномірного сприйняття гейміфікації різними студентами.

Буров О.Ю. відзначає позитивний вплив гейміфікації на засвоєння складних технічних концепцій у галузі комп'ютерної інженерії.

Важливим аспектом сучасного підходу до викладання комп'ютерної інженерії є інтеграція реальних проєктів та стажувань в освітній процес. Це дозволяє студентам отримати практичний досвід роботи в галузі ще під час навчання [22].

Переваги:

1) отримання реального досвіду роботи.

2) розвиток професійних зв'язків.

3) краще розуміння вимог ринку праці.

Недоліки:

1) складність у координації з навчальним планом.

2) обмежена кількість місць для стажування.

3) можливий конфлікт між навчанням та роботою.

Згуровський М.З. підкреслює важливість тісної співпраці між університетами та ІТ-компаніями для забезпечення якісної підготовки фахівців з комп'ютерної інженерії.

Комп'ютерна інженерія є за своєю природою міждисциплінарною галуззю, тому важливим є застосування міждисциплінарного підходу у її викладанні. Це передбачає інтеграцію знань з різних дисциплін, таких як електроніка, математика, фізика, програмування тощо.

Переваги:

1) формування цілісного розуміння предмету;

- 2) розвиток навичок комплексного вирішення проблем;
- 3) підготовка до роботи в міждисциплінарних командах.

Недоліки:

- 1) складність у координації між різними дисциплінами;
- 2) потреба у викладачах з широким спектром знань;
- 3) ризик поверхневого вивчення окремих тем.

Лапінський В.В. наголошує на необхідності розробки інтегрованих курсів, які б охоплювали різні аспекти комп'ютерної інженерії та суміжних дисциплін [29].

Масові відкриті онлайн-курси (МООС) та різноманітні онлайн-платформи стають все більш популярними у викладанні комп'ютерної інженерії. Вони дозволяють студентам отримати доступ до якісних освітніх ресурсів від провідних університетів та експертів галузі [39].

Переваги:

- 1) доступ до високоякісних освітніх ресурсів;
- 2) гнучкість у виборі часу та темпу навчання;
- 3) можливість навчатися у експертів світового рівня.

Недоліки:

- 1) обмежені можливості для практичної роботи;
- 2) відсутність безпосереднього контакту з викладачем;
- 3) потреба у високому рівні самодисципліни.

Морзе Н.В. відзначає, що використання МООС може бути ефективним доповненням до традиційного навчання, особливо для поглибленого вивчення окремих тем комп'ютерної інженерії [37].

Адаптивне навчання - це підхід, який використовує технології штучного інтелекту для персоналізації освітнього процесу відповідно до індивідуальних потреб та здібностей кожного студента [49].

Переваги:

- 1) індивідуалізація освітнього процесу;
- 2) оптимізація темпу навчання для кожного студента;

3) можливість виявлення та усунення прогалин у знаннях;

Недоліки:

1) висока вартість розробки адаптивних систем навчання;

2) потреба у великих обсягах даних для ефективної роботи;

3) етичні питання щодо збору та використання персональних даних студентів.

Пінчук О.П. підкреслює потенціал адаптивного навчання у підвищенні ефективності викладання комп'ютерної інженерії, особливо для роботи з великими групами студентів з різним рівнем підготовки [48].

Аналіз існуючих підходів до викладання комп'ютерної інженерії показує, що не існує єдиного універсального методу, який би відповідав усім вимогам та обставинам. Найбільш ефективним є комплексний підхід, який поєднує різні методи та технології навчання.

Важливими аспектами сучасного підходу до викладання комп'ютерної інженерії є:

1) практична орієнтованість навчання;

2) використання сучасних технологій та інструментів;

3) розвиток soft skills та навичок командної роботи;

4) інтеграція з реальними проєктами та індустрією;

5) міждисциплінарний підхід;

6) індивідуалізація та адаптивність освітнього процесу.

Враховуючи надзвичайно динамічний та стрімкий розвиток інформаційних технологій, глобальні трансформації в цифровій економіці та перманентні зміни на світовому ринку праці, підходи до викладання спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" повинні перебувати в стані безперервної еволюції та адаптації до нових технологічних викликів та професійних стандартів. Освітня парадигма в галузі комп'ютерної інженерії вимагає не просто часткового оновлення, а принципово нового, гнучкого та випереджаючого методологічного підходу, який би забезпечував формування

у здобувачів освіти актуальних компетентностей та навичок, що відповідають найсучаснішим вимогам ринку.

Це висуває принципово нові виклики та вимагає від викладацького складу надзвичайно високого рівня професійної мобільності, постійного професійного розвитку та підвищення кваліфікації. Викладачі повинні не лише опанувати нові технологічні інструменти та платформи, але й підтримувати тісну, системну та взаємовигідну співпрацю з провідними представниками ІТ-індустрії, науково-дослідними інституціями та профільними технологічними компаніями. Така інтеграція освітнього процесу з реальним виробничим середовищем дозволить не лише актуалізувати навчальний контент, але й забезпечити практико-орієнтований підхід у підготовці майбутніх комп'ютерних інженерів, максимально наближений до реальних виробничих потреб та технологічних викликів сучасності. Нижче приведена систематизована інформація надає більш детальний огляд кожного підходу до викладання комп'ютерної інженерії, включаючи його опис, переваги, недоліки та коментарі експертів. Такий формат дозволяє краще зрозуміти особливості кожного методу та його потенційне застосування у викладанні комп'ютерної інженерії і буде корисною для порівняння та вибору найбільш підходящих методів навчання в залежності від конкретних умов та цілей освітнього процесу (див. табл. 1.1).

Таблиця 1.1

**Порівняльна характеристика підходів  
до викладання комп'ютерної інженерії**

<b>Підхід</b>	<b>Опис</b>	<b>Переваги</b>	<b>Недоліки</b>	<b>Коментарі експертів</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Традиційний лекційно-практичний</b>	Включає теоретичні лекції та практичні заняття в лабораторіях	Системний виклад матеріалу. Можливість охоплення великої аудиторії.	Пасивність студентів під час лекцій. Обмежені можливості для практичного застосування	Морзе Н.В.: Сучасні вимоги потребують більш активного залучення

Продовження табл. 1.1

1	2	3	4	5
		Економічна ефективність.	знань. Недостатня індивідуалізація навчання.	студентів та розвитку практичних навичок
<b>Проблемно-орієнтоване навчання (PBL)</b>	Вирішення реальних проблем та завдань, пов'язаних з майбутньою професійною діяльністю	Розвиток критичного мислення. Підвищення мотивації студентів. Формування навичок командної роботи.	Потреба у більшому часі на підготовку та проведення занять. Складність оцінювання індивідуального внеску. Можливість неповного охоплення освітнього матеріалу.	Жалдак М.І.: Сприяє розвитку аналітичних та творчих здібностей студентів
<b>Проектно-базоване навчання (PjBL)</b>	Робота над довгостроковими проектами, що охоплюють різні аспекти комп'ютерної інженерії	Розвиток навичок управління проектами. Інтеграція знань з різних дисциплін. Підготовка до реальних умов роботи в ІТ-індустрії	Складність у балансуванні між глибиною та широтою охоплення матеріалу. Потреба у значних ресурсах та обладнанні. Ризик нерівномірного розподілу роботи між учасниками проекту.	Биков В.Ю.: Дозволяє студентам краще зрозуміти взаємозв'язок між різними аспектами комп'ютерної інженерії
<b>Використання віртуальних лабораторій та симуляторів</b>	Експериментування з різними конфігураціями комп'ютерних систем у віртуальному середовищі	Безпечне середовище для експериментів. Можливість моделювання складних систем. Економія на фізичному обладнанні.	Обмежена фізична взаємодія з реальним обладнанням. Потреба у потужному програмному забезпеченні. Можливість формування неповного розуміння реальних систем.	Спірін О.М.: Особливо ефективно при вивченні мережевих технологій та архітектури комп'ютерів

Продовження табл. 1.1

1	2	3	4	5
<b>Метод перевернутого класу (Flipped Classroom)</b>	Самостійне вивчення теорії вдома, практична робота в класі	Більше часу для практичної роботи в класі. Індивідуалізація темпу навчання. Розвиток навичок самостійного навчання.	Залежність від самодисципліни студентів. Потреба у якісних онлайн-матеріалах. Можливі труднощі для студентів, які звикли до традиційного навчання.	Литвинова С.Г.: Особливо ефективний при вивченні програмування та алгоритмізації
<b>Гейміфікація навчального процесу</b>	Використання ігрових елементів у навчанні	Підвищення мотивації та залученості студентів. Можливість візуалізації складних концепцій. Розвиток навичок вирішення проблем у цікавій формі	Ризик надмірного фокусування на ігрових елементах. Складність у розробці якісних навчальних ігор. Можливість нерівномірного сприйняття гейміфікації різними студентами	Буров О.Ю.: Позитивно впливає на засвоєння складних технічних концепцій
<b>Інтеграція реальних проєктів та стажувань</b>	Включення реальних проєктів та стажувань в освітній процес	Отримання реального досвіду роботи. Розвиток професійних зв'язків. Краще розуміння вимог ринку праці	Складність у координації з навчальним планом. Обмежена кількість місць для стажування. Можливий конфлікт між навчанням та роботою	Згуровський М.З.: Важлива тісна співпраця між університетами та ІТ-компаніями
<b>Міждисциплінарний підхід</b>	Інтеграція знань з різних дисциплін	Формування цілісного розуміння предмету. Розвиток навичок комплексного вирішення проблем. Підготовка до роботи в міждисциплінарних командах.	• Складність у координації між різними дисциплінами. Потреба у викладачах з широким спектром знань. Ризик поверхневого вивчення окремих тем	Лапінський В.В.: Необхідна розробка інтегрованих курсів

Продовження табл. 1.1

1	2	3	4	5
<b>Використання онлайн-платформ та МООС</b>	Доступ до масових відкритих онлайн-курсів та онлайн-платформ	Доступ до високоякісних освітніх ресурсів. Гнучкість у виборі часу та темпу навчання. Можливість навчатися у експертів світового рівня.	Обмежені можливості для практичної роботи. Відсутність безпосереднього контакту з викладачем. Потреба у високому рівні самодисципліни	Морзе Н.В.: Ефективне доповнення до традиційного навчання
<b>Адаптивне навчання</b>	Використання технологій штучного інтелекту для персоналізації освітнього процесу	Індивідуалізація освітнього процесу. Оптимізація темпу навчання для кожного студента. Можливість виявлення та усунення прогалин у знаннях.	Висока вартість розробки адаптивних систем навчання. Потреба у великих обсягах даних для ефективної роботи. Етичні питання щодо збору та використання персональних даних студентів.	Пінчук О.П.: Потенціал у підвищенні ефективності викладання, особливо для роботи з великими групами студентів

#### 1.4. Зміст спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" на профільному рівні

Навчальна програма "Комп'ютерна інженерія" для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти на профільному рівні є важливим документом, що визначає зміст та структуру навчання в рамках спеціалізації "Комп'ютерна інженерія". Ця програма розроблена відповідно до Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти та спрямована на формування ключових компетентностей учнів у галузі інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії [16].

Програма складається з пояснювальної записки та навчального матеріалу, розподіленого за роками навчання (10 та 11 класи) і тематичними

розділами. Кожен розділ містить очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів, зміст навчального матеріалу та орієнтовні практичні роботи.

Основною метою курсу є формування в учнів знань, умінь і навичок, необхідних для розуміння принципів функціонування комп'ютерних систем, набуття практичних навичок у галузі комп'ютерної інженерії та підготовка до подальшого навчання або професійної діяльності у цій сфері [5].

Завдання курсу включають:

- формування системи фундаментальних знань з комп'ютерної інженерії;
- розвиток логічного та алгоритмічного мислення;
- набуття практичних навичок роботи з апаратним та програмним забезпеченням;
- формування навичок проєктування та розробки комп'ютерних систем;
- розвиток творчих здібностей та інноваційного мислення.

Програма охоплює п'ять основних розділів:

а) основи комп'ютерних систем та мереж: цей розділ забезпечує фундаментальне розуміння архітектури комп'ютерів, принципів їх роботи та взаємодії компонентів. Учні вивчають основи побудови комп'ютерних мереж, протоколи передачі даних та мережеві технології [66]. Особлива увага приділяється практичним аспектам налаштування та обслуговування комп'ютерних систем і мереж;

б) програмування: розділ присвячений вивченню основ алгоритмізації та програмування. Учні опановують сучасні мови програмування, такі як Python та C++, вивчають структури даних, алгоритми та методи їх реалізації. Значна увага приділяється об'єктно-орієнтованому програмуванню та розробці програмних додатків;

в) бази даних: у цьому розділі учні вивчають принципи організації та управління базами даних, знайомляться з реляційною моделлю даних, мовою SQL та системами управління базами даних. Практичні завдання спрямовані на розробку та адміністрування баз даних, створення запитів та звітів;

г) основи електроніки та схемотехніки: розділ охоплює вивчення основ електроніки, цифрової логіки та схемотехніки. Учні знайомляться з елементною базою сучасної електроніки, вивчають принципи роботи логічних елементів та цифрових пристроїв. Практичні заняття включають проєктування та моделювання електронних схем;

д) системне програмування: цей розділ присвячений вивченню принципів роботи операційних систем, системного програмного забезпечення та взаємодії програм з апаратним забезпеченням комп'ютера [19]. Учні опановують навички розробки системного програмного забезпечення та драйверів пристроїв.

Програма передбачає використання різноманітних методів навчання, включаючи:

- лекції та семінари для викладення теоретичного матеріалу;
- практичні заняття для закріплення навичок;
- лабораторні роботи для експериментального вивчення матеріалу;
- проєктну діяльність для розвитку творчих здібностей та навичок командної роботи;
- самостійну роботу учнів для поглиблення знань та розвитку навичок самоосвіти [50].

Програма базується на компетентнісному підході, який передбачає формування ключових компетентностей учнів, зокрема:

- інформаційно-цифрова компетентність;
- математична компетентність;
- компетентності в природничих науках і технологіях;
- уміння вчитися впродовж життя;
- ініціативність і підприємливість;
- соціальна та громадянська компетентності.

Програма передбачає інтеграцію знань з різних предметних галузей, зокрема:

- математики (алгебра, геометрія, математична логіка);

- фізики (електрика, електроніка);
- інформатики;
- англійської мови (для роботи з технічною документацією);
- економіки (для розуміння економічних аспектів ІТ-індустрії) [58].

Важливою складовою програми є виконання учнями проєктів, які інтегрують знання та навички з різних розділів курсу. Проєктна діяльність сприяє розвитку творчого мислення, вмінню працювати в команді та застосовувати отримані знання для вирішення практичних завдань.

Оцінювання навчальних досягнень учнів здійснюється на основі компетентнісного підходу, враховуючи рівень оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками. Програма передбачає використання різних форм оцінювання:

- поточне оцінювання;
- тематичне оцінювання;
- підсумкове оцінювання;
- оцінювання проєктної діяльності.

Для успішної реалізації програми необхідне відповідне матеріально-технічне забезпечення, включаючи:

- комп'ютерні класи з сучасним обладнанням;
- програмне забезпечення для навчання програмуванню, роботі з базами даних та моделювання електронних схем;
- лабораторне обладнання для вивчення електроніки та схемотехніки;
- навчально-методичні матеріали та підручники [12].

Важливою особливістю програми є її гнучкість та можливість адаптації до швидких змін у галузі інформаційних технологій. Вчителям рекомендується регулярно оновлювати зміст курсу, враховуючи сучасні тенденції розвитку комп'ютерної інженерії.

Програма має виражену профорієнтаційну спрямованість, знайомлячи учнів з різними аспектами професійної діяльності в галузі комп'ютерної

інженерії та інформаційних технологій. Це допомагає учням зробити усвідомлений вибір майбутньої професії.

Таким чином навчальна програма "Комп'ютерна інженерія" для 10-11 класів на профільному рівні є комплексним документом, який забезпечує ґрунтовну підготовку учнів у галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій. Програма охоплює широкий спектр тем, від основ комп'ютерних систем до програмування та електроніки, забезпечуючи як теоретичну базу, так і практичні навички.

Компетентнісний підхід, проєктна діяльність та міжпредметні зв'язки сприяють формуванню в учнів цілісного розуміння предмету та розвитку ключових навичок, необхідних для успішної кар'єри в ІТ-галузі. Гнучкість програми дозволяє адаптувати її до швидких змін у технологічному середовищі, забезпечуючи актуальність знань та навичок, які отримують учні.

Разом з тим, успішна реалізація програми вимагає відповідного ресурсного забезпечення та високої кваліфікації вчителів. Важливо також забезпечити постійне оновлення змісту курсу відповідно до сучасних тенденцій розвитку комп'ютерної інженерії.

Загалом, ця навчальна програма створює міцну основу для подальшого навчання випускників у закладах вищої освіти за спеціальностями, пов'язаними з комп'ютерними науками та інформаційними технологіями, а також для їх майбутньої професійної діяльності в ІТ-сфері.

### **Висновки до розділу 1**

У першому розділі магістерської роботи було проведено ґрунтовне дослідження теоретичних засад вивчення старшокласниками спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" на профільному рівні. На основі проведеного аналізу можна зробити наступні висновки:

1. Профільне навчання старшокласників є ключовим етапом у системі середньої освіти, яке відіграє вирішальну роль у формуванні майбутніх фахівців у галузі комп'ютерної інженерії. Особливості профільного навчання

полягають у: а) індивідуалізації освітнього процесу; б) поглибленому вивченні профільних предметів; в) практичній орієнтованості навчання; г) розвитку критичного мислення та аналітичних здібностей учнів; д) підготовці учнів до усвідомленого вибору майбутньої професії.

2. Комп'ютерна інженерія як галузь професійної підготовки представляє собою комплексну та динамічну сферу, яка вимагає від фахівців широкого спектру знань та навичок, включаючи: а) проєктування та розробку комп'ютерних систем; б) розуміння принципів роботи апаратного та програмного забезпечення; в) навички роботи з мережевими технологіями та системами передачі даних; г) знання в області кібербезпеки та захисту інформації; д) вміння оптимізувати роботу комп'ютерних систем; е) розуміння принципів взаємодії людини з комп'ютером; є) навички роботи з новітніми технологіями.

3. Аналіз існуючих підходів до викладання комп'ютерної інженерії виявив різноманітність методів та технологій, які можуть бути ефективно використані у навчальному процесі. Найбільш ефективним є комплексний підхід, який поєднує різні методи та технології навчання.

4. Сучасний підхід до викладання комп'ютерної інженерії на профільному рівні у старшій школі повинен бути: а) практично-орієнтованим; б) технологічно насиченим; в) спрямованим на розвиток soft skills; г) інтегрованим з реальними проєктами та стажуваннями; д) міждисциплінарним; е) адаптивним; є) інноваційним.

5. Підкреслено критичну важливість постійного оновлення та адаптації методів викладання комп'ютерної інженерії, що обумовлено швидким розвитком технологій та змінами на ринку праці.

6. Визначено необхідність тісної співпраці між освітніми закладами та ІТ-індустрією для забезпечення актуальності та практичної цінності навчальних програм з комп'ютерної інженерії.

Таким чином, теоретичний аналіз засад вивчення старшокласниками спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" на профільному рівні показав, що ця

галузь вимагає комплексного, практично-орієнтованого підходу до навчання, який враховує сучасні тенденції розвитку технологій та потреби ринку праці. Ефективне викладання комп'ютерної інженерії повинно базуватися на поєднанні різних методів та технологій навчання, забезпечувати баланс між теоретичною підготовкою та практичними навичками, розвивати як технічні, так і soft skills учнів.

## РОЗДІЛ II. МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКАМИ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

### 2.1. Сучасний стан впровадження в освітній процес спеціалізації "Комп'ютерна інженерія"

У сучасних умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій та глобальної цифровізації суспільства особливої актуальності набуває впровадження спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" в освітній процес закладів середньої освіти. Цей процес є складним та багатограним, що вимагає системного підходу та постійного вдосконалення.

Впровадження даної спеціалізації базується на потужній нормативно-правовій базі, яка включає Державний стандарт профільної середньої освіти [16], навчальні програми, розроблені відповідно до Концепції Нової української школи [26], та враховує сучасні вимоги професійних стандартів ІТ-галузі. Це забезпечує відповідність освітнього процесу актуальним потребам суспільства та ринку праці.

Важливим аспектом успішного впровадження спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" у старшій школі є забезпечення належної матеріально-технічної бази, яка відповідає сучасним вимогам та стандартам освіти. Сучасні навчальні заклади активно оснащуються новітніми комп'ютерними класами з потужними робочими станціями, високоякісними моніторами та необхідною периферією, підключаються до швидкісного оптоволоконного інтернету, що забезпечує стабільний доступ до освітніх ресурсів та онлайн-платформ, впроваджують спеціалізоване програмне забезпечення для навчання програмування, комп'ютерного моделювання та проектування.

Особливу роль у забезпеченні якісної технічної освіти відіграє створення сучасних STEM-лабораторій та робототехнічних комплексів, обладнаних 3D-принтерами, наборами електронних компонентів, мікроконтролерами та навчальними роботами. Такі лабораторії дозволяють

учням отримувати ґрунтовні практичні навички роботи з сучасним обладнанням, розвивати інженерне мислення та реалізовувати власні технічні проекти. Важливим елементом матеріального забезпечення є також наявність демонстраційного обладнання, інтерактивних дошок та проекторів для ефективної подачі навчального матеріалу та візуалізації складних технічних концепцій.

Кадрове забезпечення є одним з ключових факторів успішного впровадження спеціалізації. Відбувається постійна підготовка та перепідготовка викладачів, які проходять курси підвищення кваліфікації, беруть участь у професійних тренінгах та семінарах. Важливим напрямком є співпраця з ІТ-компаніями, які надають можливість залучати практикуючих спеціалістів до освітнього процесу та організовувати стажування для учнів.

Методичне забезпечення спеціалізації постійно вдосконалюється та оновлюється. Розробляються сучасні навчально-методичні комплекси, створюються електронні освітні ресурси, впроваджуються інтерактивні методи навчання. Особлива увага приділяється проєктним технологіям, які дозволяють учням отримувати практичний досвід розробки та реалізації власних ІТ-проєктів.

Зміст навчання охоплює широкий спектр напрямків комп'ютерної інженерії, включаючи архітектуру комп'ютерних систем, програмування та алгоритмізацію, комп'ютерні мережі, системне адміністрування, кібербезпеку та інтернет речей. Це дозволяє формувати у учнів комплексне розуміння сучасних інформаційних технологій та їх практичного застосування.

Практична складова навчання реалізується через систему лабораторних робіт, навчальних проєктів, участь у хакатонах та ІТ-конкурсах. Активно розвивається співпраця з ІТ-компаніями, які надають можливості для стажування та практичного знайомства з реальними проєктами. Це сприяє формуванню професійних компетенцій та підвищує конкурентоспроможність випускників на ринку праці.

Однак процес впровадження спеціалізації стикається з певними викликами. Серед основних проблем можна відзначити недостатнє фінансування для постійного оновлення технічної бази, швидке застарівання навчальних матеріалів, нестачу кваліфікованих викладачів та різний рівень початкової підготовки учнів. Подолання цих викликів потребує системного підходу та підтримки на різних рівнях.

Важливим напрямком розвитку є впровадження інноваційних освітніх підходів, таких як змішане навчання, елементи дуальної освіти, гейміфікація навчального процесу, використання технологій віртуальної та доповненої реальності. Це дозволяє підвищити ефективність навчання та мотивацію учнів.

Активно розвивається міжнародна співпраця, яка включає участь у міжнародних освітніх проєктах, обмін досвідом із закордонними навчальними закладами, використання міжнародних освітніх платформ. Особлива увага приділяється можливості отримання міжнародних сертифікатів, що підвищує конкурентоспроможність випускників на глобальному ринку праці.

Моніторинг якості впровадження спеціалізації здійснюється через регулярне оцінювання результатів навчання, аналіз працевлаштування випускників, отримання зворотного зв'язку від роботодавців. Це дозволяє своєчасно коригувати навчальні програми та методи навчання відповідно до актуальних потреб ринку праці.

Важливим аспектом є інтеграція спеціалізації з іншими дисциплінами, зокрема математикою, фізикою, англійською мовою, економікою та підприємництвом. Це забезпечує формування цілісного світогляду та розуміння місця інформаційних технологій у сучасному світі.

Перспективи розвитку спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" пов'язані з постійним оновленням змісту освіти відповідно до розвитку технологій, впровадженням нових технологічних рішень, поглибленням співпраці з ІТ-індустрією та розвитком STEM-освіти. Це дозволить забезпечити підготовку конкурентоспроможних фахівців, здатних відповідати на виклики цифрової економіки.

Таким чином, сучасний стан впровадження спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" характеризується динамічним розвитком та постійним вдосконаленням всіх складових освітнього процесу. Успішність цього процесу залежить від системного підходу до організації навчання, який забезпечує баланс між теоретичною підготовкою та практичними навичками, відповідність змісту освіти сучасним вимогам та тісну співпрацю з ІТ-індустрією.

У рамках магістерського дослідження з метою збору емпіричних даних було проведено анкетування педагогічних працівників та учнів 10-11 класів закладів загальної середньої освіти міста Путивль. Вибірку дослідження склали 40 осіб, серед яких рівною мірою були представлені учні старших класів (n=20) та вчителі (n=20).

Анкетування є важливим інструментом педагогічного дослідження, яке дозволяє отримати кількісні та якісні дані щодо досліджуваної проблеми безпосередньо від учасників освітнього процесу. У нашому випадку, анкета була розроблена з урахуванням специфіки викладання та вивчення комп'ютерної інженерії на профільному рівні в старшій школі.

Метою анкетування було виявлення поточного стану викладання комп'ютерної інженерії, основних проблем та викликів, з якими стикаються вчителі та учні, а також їхнього бачення щодо можливих шляхів удосконалення освітнього процесу в цій галузі. Окрім того, анкета була спрямована на визначення рівня зацікавленості учнів у вивченні комп'ютерної інженерії та їхньої готовності до подальшого навчання за цим напрямом.

Проаналізуємо результати анкетування вчителів (додаток А, додаток Б).

Аналіз результатів проведеного анкетування педагогічних працівників дозволяє зробити наступні висновки:

1) педагогічний стаж: лише 10% опитаних вчителів мають педагогічний стаж менше 5 років, що свідчить про їхній невеликий досвід роботи у закладах освіти. Водночас 30% мають стаж від 5 до 10 років, що є достатнім для набуття

необхідних професійних навичок. Проте найбільшу частку (60%) становлять досвідчені педагоги: 40% зі стажем 11-20 років та 20% - понад 20 років роботи. Це вказує на високий рівень компетентності більшості респондентів;



Рис. 2.1. Розподіл респондентів в залежності від педагогічного стажу роботи.

2) 70% опитаних вчителів раніше викладали курси, пов'язані з програмуванням, комп'ютерною інженерією або суміжними предметами, такими як "Інформатика", "Програмування", "Комп'ютерні системи", "Вебдизайн". Це свідчить про їхню обізнаність у відповідних галузях знань та наявний досвід викладання споріднених предметів;

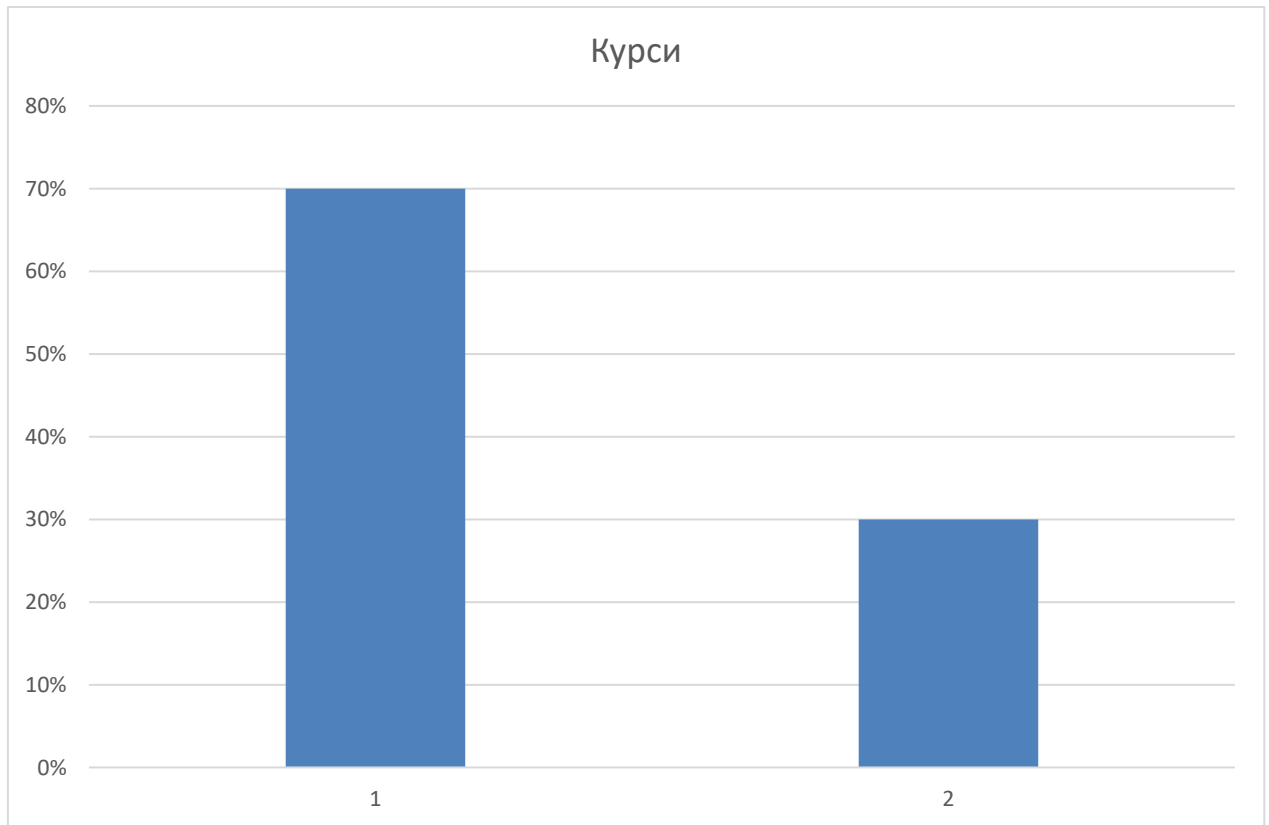


Рис. 2.2. Досвід викладання вчителями курсів з програмування та суміжних дисциплін.

3) абсолютна більшість (80%) вчителів визнають актуальність і необхідність введення курсу "Комп'ютерна інженерія" для профільної підготовки старшокласників. Лише 10% не підтримують цю ідею, а решта 10% не визначилися з відповіддю;

4) щодо ефективних форм організації навчання, переважна більшість (90%) вчителів вважають практичні заняття найбільш доцільними для кращого засвоєння курсу. Водночас 80% респондентів підтримують проєктну діяльність, а 60% - інтерактивні вправи;



Рис. 2.3 Ефективні форми організації навчання (за оцінкою вчителів)

5) серед методів навчання найбільш придатними для вивчення комп'ютерної інженерії вчителі визнали частково-пошуковий метод (70%), проблемний виклад (50%) та пояснювально-ілюстративний метод (40%). Дослідницький метод підтримали 30% опитаних;

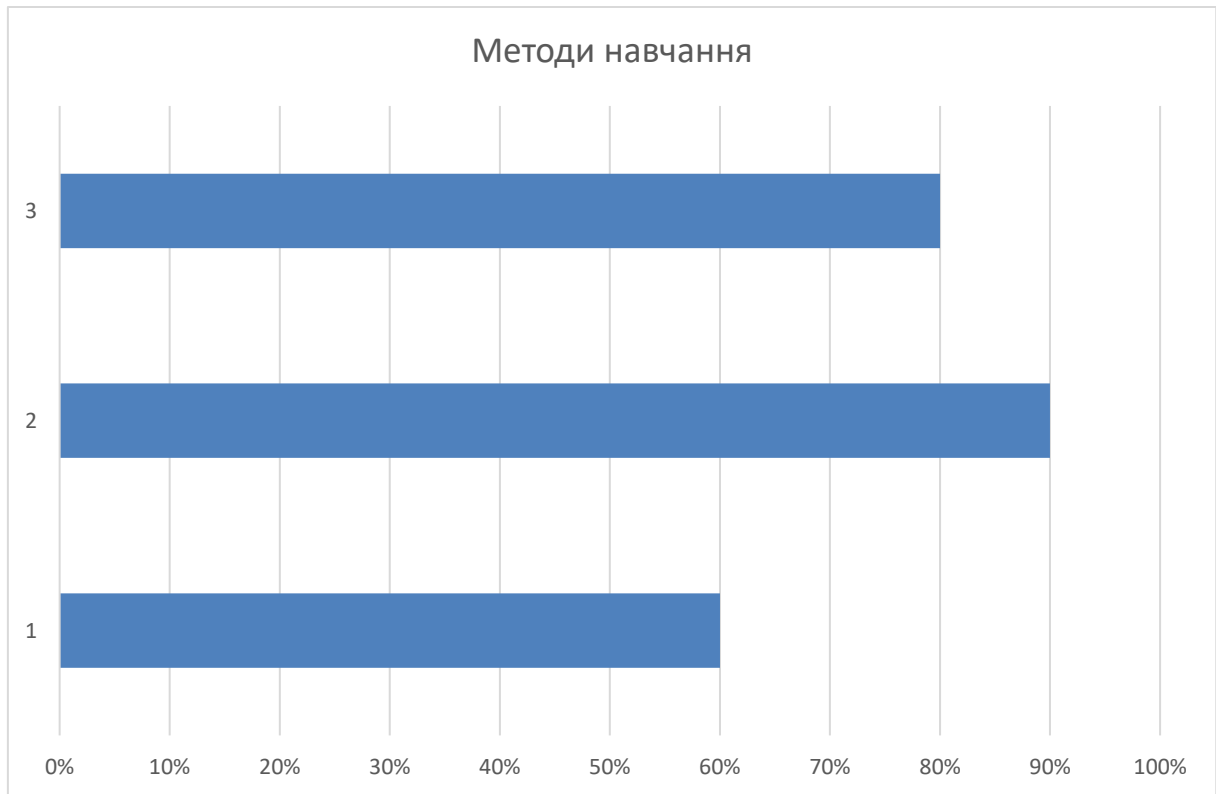


Рис. 2.4 Оцінка вчителями ефективності методів навчання комп'ютерної інженерії

б) стосовно засобів навчання, найефективнішими вчителі вважають комп'ютерні симуляції/тренажери (70%) та лабораторне обладнання (60%). Водночас 50% респондентів обрали підручники/посібники, 40% - онлайн-курси, а 10% - інші онлайн-ресурси;

7) переважна більшість (90%) опитаних вчителів вважають за необхідне залучати фахівців з ІТ-галузі до викладання окремих тем або проведення майстер-класів з комп'ютерної інженерії;

8) щодо форм оцінювання навчальних досягнень учнів, то найбільш доцільними вчителі визнали: звіти з лабораторних робіт (70%), портфоліо проєктів (60%), захист проєктів (50%) та тестування (40%);

9) переважна більшість опитаних (80%) визнає необхідність додаткового підвищення кваліфікації вчителів для якісного викладання курсу "Комп'ютерна інженерія". Лише 10% вважають це зайвим, а інші 10% не визначилися.

Загалом результати анкетування демонструють високий інтерес та готовність більшості досвідчених вчителів до впровадження курсу "Комп'ютерна інженерія" з використанням практико-орієнтованих, проєктних та дослідницьких форм і методів навчання за умови відповідного підвищення їхньої кваліфікації та залучення ІТ-фахівців.

Проаналізуємо результати анкетування учнів (додаток В, додаток Г).

Аналіз результатів проведеного анкетування старшокласників дозволяє зробити наступні висновки::

1) більшість учнів (70%) цікавляться сферою інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії;

2) значна частина учнів (60%) хотіли б у майбутньому оволодіти професією, пов'язаною з програмуванням, розробкою комп'ютерних систем або суміжними галузями;

3) половина опитаних (50%) планують обрати профіль навчання, пов'язаний з ІТ-галуззю;

4) найбільш цікавими та ефективними формами організації навчання комп'ютерної інженерії учні вважають практичні заняття (80%), проєктну діяльність (70%) та інтерактивні вправи (40%);

5) серед методів навчання учні віддають перевагу роботі над проєктами (70%), самостійному розв'язуванню задач (60%), поясненням вчителя (50%) та дослідницькій діяльності (40%);

6) корисними засобами навчання для вивчення комп'ютерної інженерії учні вважають онлайн-курси та відеоматеріали (70%), комп'ютерні програми та симулятори (60%), лабораторне обладнання (50%) і друковані матеріали (30%);

7) переважна більшість учнів (80%) хотіли б, щоб окремі теми з комп'ютерної інженерії викладали фахівці з ІТ-компаній;

8) найбільш доцільними формами оцінювання учні вважають портфоліо проєктів (70%), публічний захист проєктів (60%), тестування (50%) та захист лабораторних робіт (40%);

9) більшість учнів (60%) планують брати участь у технічних конкурсах, олімпіадах, хакатонах тощо;

10) переважна більшість учнів (80%) хотіли б здобути додаткові знання з програмування та комп'ютерної інженерії у позашкільних гуртках або на курсах.

Загалом, результати проведеного комплексного анкетування учнів свідчать про надзвичайно високу зацікавленість та вмотивованість до вивчення спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" у сучасному освітньому середовищі. Переважна більшість опитаних виявили глибоке бажання отримати фундаментальні практичні навички програмування, розробки складних технологічних проєктів та опанування сучасних інженерних компетенцій через активну проєктну діяльність, яка виходить далеко за межі традиційних шкільних занять.

Учні демонструють надзвичайну відкритість та готовність до залучення до навчального процесу професійних ІТ-фахівців, представників провідних технологічних компаній, які можуть поділитися унікальним практичним досвідом та сучасними трендами галузі. Крім того, вони виявляють значний інтерес до використання онлайн-ресурсів, освітніх платформ, інтерактивних курсів та професійних середовищ розробки, що дозволяють отримувати актуальні знання та навички поза межами класичної шкільної програми. Така активна позиція учнів підтверджує необхідність впровадження сучасних, практико-орієнтованих підходів у вивченні комп'ютерної інженерії.

## **2.2. Алгоритм створення вебресурсу для вивчення спеціалізації «Комп'ютерна інженерія»**

У сучасному освітньому процесі все більшого значення набуває використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для підвищення ефективності навчання. Особливо актуальним це стає при вивченні технічних дисциплін, зокрема спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" на профільному

рівні у старших класах. Створення спеціалізованого вебресурсу дозволяє не лише систематизувати навчальний матеріал, але й забезпечити доступ до нього у будь-який час, сприяючи самостійній роботі учнів та полегшуючи процес викладання для вчителів [38].

У цьому підрозділі ми розглянемо процес створення вебресурсу на базі платформи Google Sites для підтримки вивчення спеціалізації "Комп'ютерна інженерія". Ми детально опишемо структуру сайту, його основні розділи та підрозділи, обґрунтуємо їх необхідність та розкриємо потенційний вплив на освітній процес.

Перш ніж перейти до опису структури вебресурсу, варто обґрунтувати вибір платформи Google Sites для його створення. Google Sites є частиною екосистеми Google Workspace for Education, яка широко використовується в освітніх закладах України [33]. Ця платформа має ряд переваг:

1) простота використання: Google Sites має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що дозволяє створювати професійні вебсайти без глибоких знань веброзробки;

2) інтеграція з іншими сервісами Google: можливість легко вбудовувати документи, презентації, форми та інші матеріали з Google Drive;

3) адаптивний дизайн: сайти автоматично адаптуються до різних пристроїв, що важливо для забезпечення доступу з мобільних телефонів та планшетів;

4) безпека та контроль доступу: можливість налаштування різних рівнів доступу до сайту та його окремих сторінок;

5) безкоштовність: для освітніх закладів платформа надається безкоштовно в рамках Google Workspace for Education [47].

Структура вебресурсу для підтримки вивчення спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" повинна відображати логіку освітнього процесу та забезпечувати зручний доступ до всіх необхідних матеріалів. Пропонується наступна структура сайту:

Розділ "Головна сторінка" є "обличчям" вебресурсу та першим, що бачать відвідувачі. Її мета - надати загальне уявлення про курс та забезпечити швидку навігацію до основних розділів сайту. На головній сторінці рекомендується розмістити:

- вітальне слово та короткий опис курсу;
- новини та оголошення, пов'язані з курсом;
- меню навігації по основних розділах сайту;
- контактну інформацію викладача.

Головна сторінка повинна бути інформативною, але не перевантаженою, щоб не відлякувати користувачів.

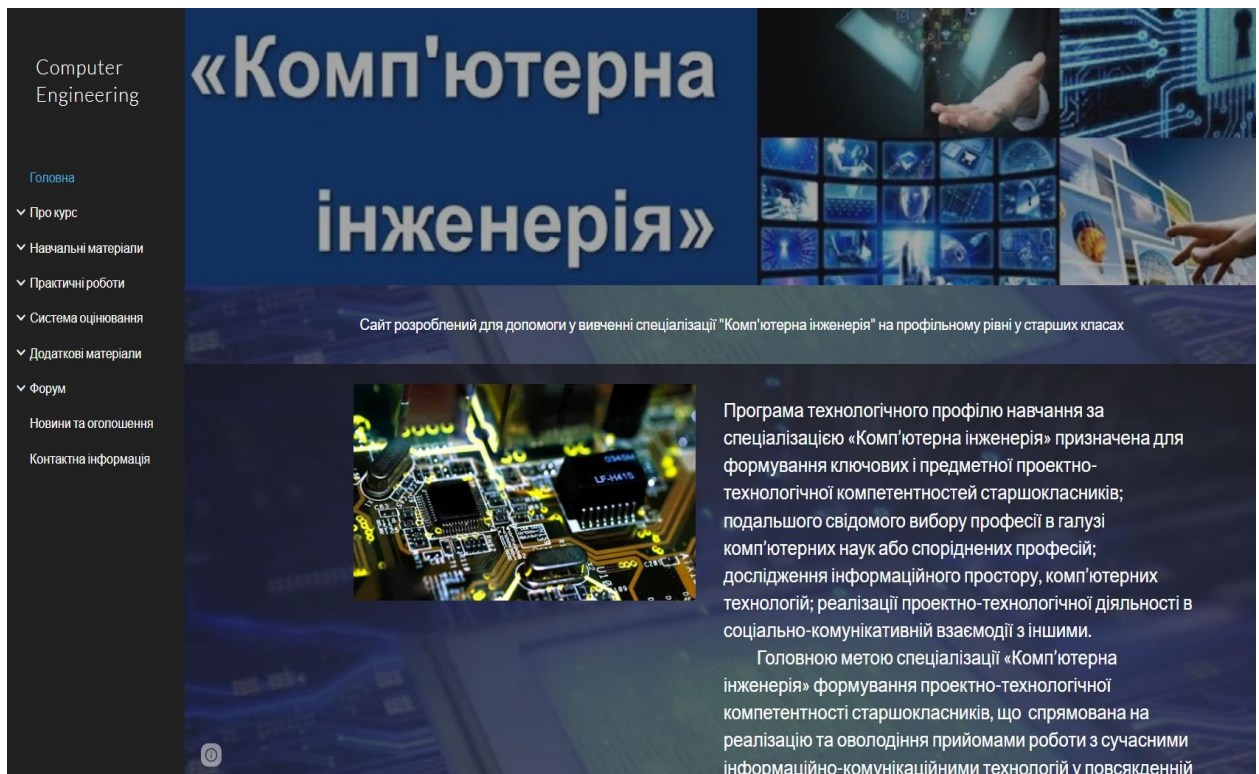


Рис. 2.5. Структура головної сторінки вебресурсу спеціалізації «Комп'ютерна інженерія»

Розділ "Про курс" призначений для надання детальної інформації про спеціалізацію "Комп'ютерна інженерія". Він може містити наступні підрозділи:

- мета та завдання курсу;

- очікувані результати навчання;
- структура курсу (модулі, теми);
- методи навчання та оцінювання.

Наявність такого розділу допоможе учням та їхнім батькам зрозуміти цілі та очікування від курсу, що може підвищити мотивацію до навчання [61].

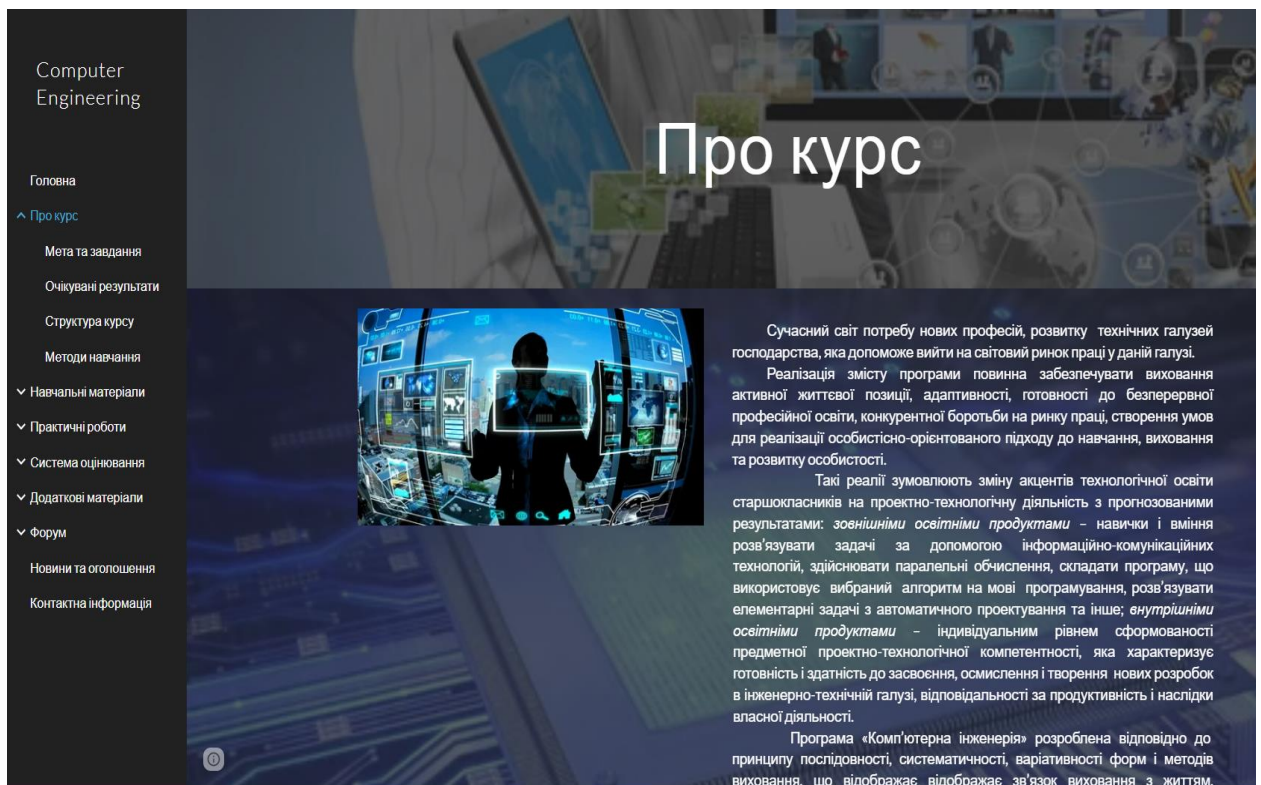


Рис. 2.6. Компоненти інформаційного розділу «Про курс»

Розділ "Навчальні матеріали" є ключовим розділом вебресурсу, який містить основний навчальний контент. Його можна структурувати за темами або модулями курсу. Кожен підрозділ може включати:

- теоретичні матеріали (лекції, конспекти);
- практичні завдання та лабораторні роботи;
- додаткові ресурси (посилання на відео, статті, онлайн-курси).

Важливо забезпечити логічну структуру та послідовність матеріалів, а також їх відповідність навчальній програмі [15].

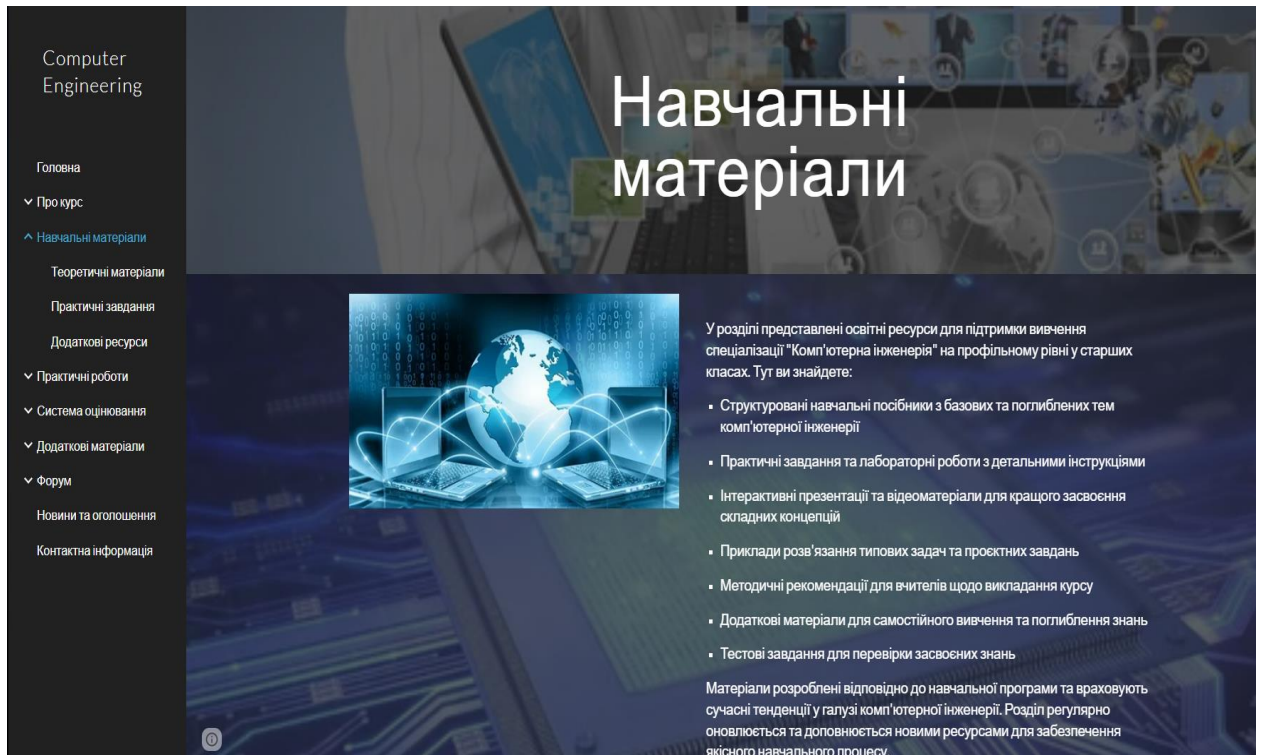


Рис. 2.7. Компоненти інформаційного розділу «Навчальні матеріали»

Розділ "Практичні роботи" призначений для розміщення практичних завдань, лабораторних робіт та проектів. Він може містити:

- інструкції до лабораторних робіт;
- завдання для самостійного виконання;
- приклади виконання завдань;
- критерії оцінювання практичних робіт.

Наявність окремого розділу для практичних завдань підкреслює важливість практичного компонента у вивченні комп'ютерної інженерії та допомагає учням краще підготуватися до виконання завдань [9].

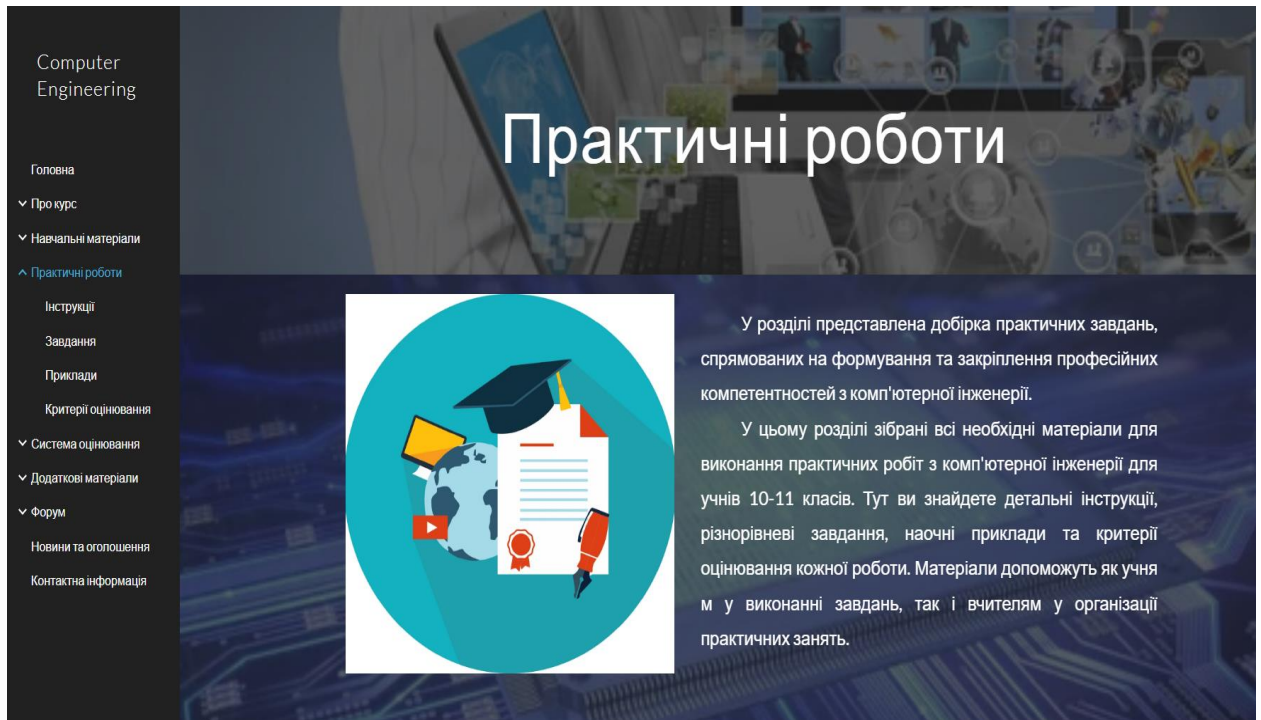


Рис. 2.8. Компоненти інформаційного розділу «Практичні роботи»

Розділ "Система оцінювання" надає інформацію про систему оцінювання в курсі. Він може включати:

- критерії оцінювання різних видів робіт;
- шкалу оцінювання;
- форми контролю (тести, проєкти, іспити);
- політику щодо академічної доброчесності.

Чітке розуміння системи оцінювання допомагає учням краще планувати своє навчання та розуміти очікування викладача. Більше того, детальне та структуроване представлення системи оцінювання слугує важливим інструментом мотивації та орієнтації здобувачів освіти, забезпечуючи прозорість освітнього процесу, створюючи атмосферу передбачуваності та справедливості, що дозволяє студентам усвідомлено вибудовувати власну освітню траєкторію, раціонально розподіляти навчальне навантаження та цілеспрямовано рухатися до очікуваних результатів навчання.

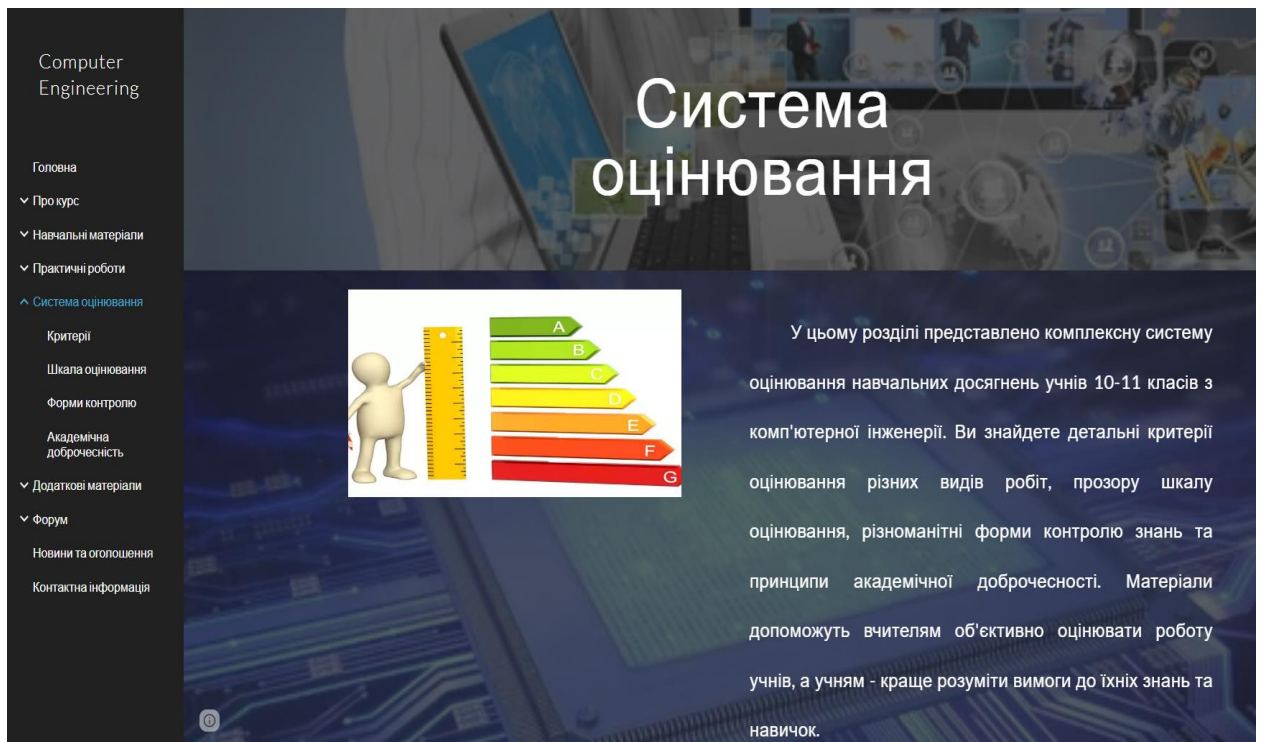


Рис. 2.9. Компоненти інформаційного розділу «Система оцінювання»

Розділ "Додаткові матеріали" призначений для розміщення додаткових матеріалів та посилань, які можуть бути корисними для поглибленого вивчення комп'ютерної інженерії. Він може містити:

- список рекомендованої літератури;
- посилання на онлайн-курси та відеолекції;
- корисні статті та публікації;
- інформацію про професійні спільноти та конференції.

Наявність такого розділу стимулює самостійне навчання та розширює кругозір учнів [67].

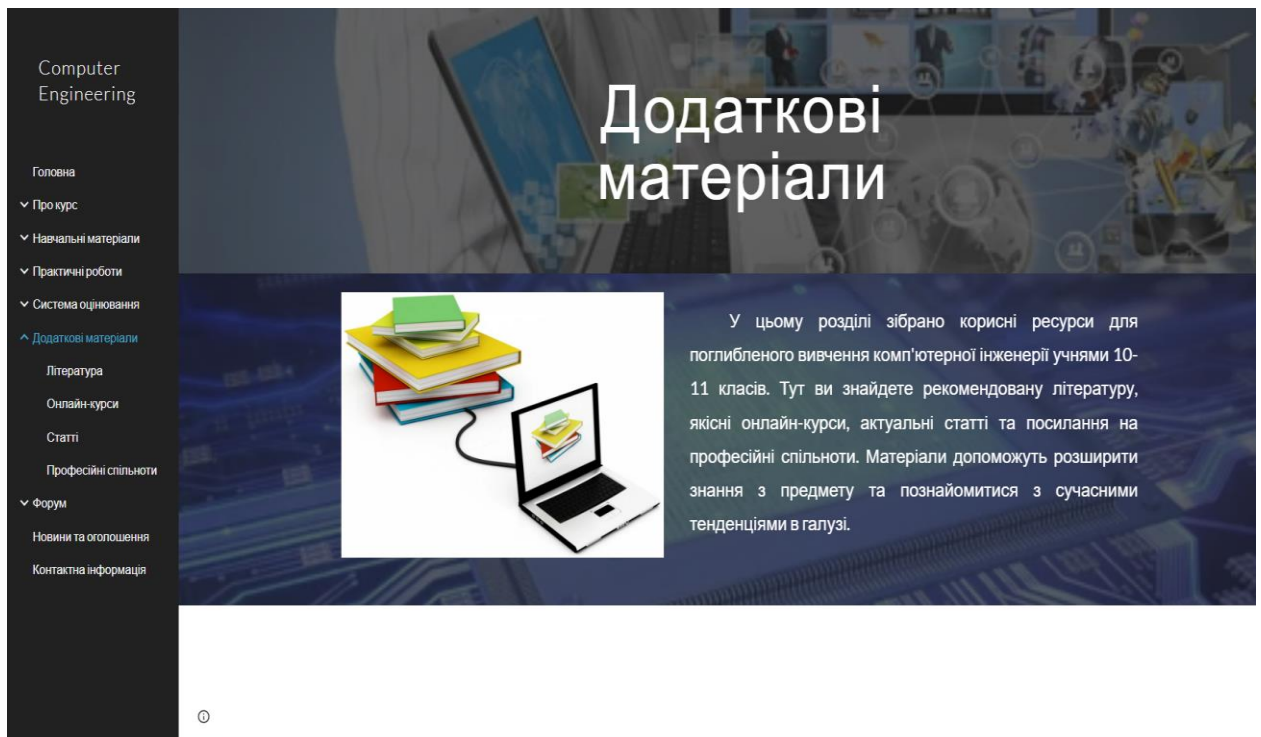


Рис. 2.10. Компоненти інформаційного розділу «Додаткові матеріали»

Розділ "Форум" є важливим компонентом вебресурсу, який забезпечує інтерактивність та сприяє формуванню навчальної спільноти. На форумі можуть бути створені підрозділи:

- загальні питання по курсу
- обговорення лекцій та практичних завдань
- технічна підтримка
- ідеї та пропозиції щодо покращення курсу

Форум дозволяє учням взаємодіяти між собою та з викладачем, обмінюватися думками та досвідом, що сприяє більш глибокому розумінню матеріалу [39].



Рис. 2.11. Компоненти інформаційного розділу «Форум»

При створенні вебресурсу на базі Google Sites слід враховувати наступні аспекти:

1) дизайн: використання шаблонів Google Sites з адаптацією під тематику курсу. Важливо забезпечити візуальну привабливість та читабельність контенту;

2) навігація: створення зручного меню та перехресних посилань між сторінками для полегшення навігації по сайту;

3) інтеграція контенту: вбудовування Google Документів, Презентацій, Форм та інших матеріалів з Google Drive;

4) мультимедіа: додавання відео з YouTube, зображень та інших мультимедійних елементів для підвищення наочності матеріалу;

5) інтерактивність: використання Google Форм для створення тестів та опитувань, вбудовування календаря для відображення важливих дат курсу;

6) доступ: налаштування прав доступу до сайту та окремих сторінок відповідно до потреб курсу.

Створення та використання вебресурсу для підтримки вивчення спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" має ряд переваг:

- 1) централізація інформації: всі необхідні матеріали зібрані в одному місці, що полегшує доступ до них для учнів та викладачів;
- 2) доступність: матеріали доступні в будь-який час та з будь-якого пристрою з доступом до інтернету;
- 3) гнучкість навчання: учні можуть працювати з матеріалами у власному темпі, повертаючись до складних тем за потреби;
- 4) інтерактивність: можливість обговорення матеріалів на форумі сприяє активному залученню учнів до навчального процесу;
- 5) оновлюваність: викладач може легко оновлювати та доповнювати матеріали курсу;
- 6) моніторинг прогресу: можливість відстежувати активність учнів на сайті та їхній прогрес у виконанні завдань;
- 7) розвиток цифрових навичок: робота з вебресурсом сприяє розвитку навичок роботи з цифровими інструментами, що важливо для майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії [59].

Тож створення вебресурсу для підтримки вивчення спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" на базі Google Sites є ефективним способом організації навчального процесу в сучасних умовах. Такий ресурс не лише полегшує доступ до навчальних матеріалів, але й створює середовище для активного навчання та взаємодії між учнями та викладачем.

Структура вебресурсу, що включає розділи з теоретичними матеріалами, практичними завданнями, системою оцінювання та додатковими ресурсами, забезпечує комплексний підхід до вивчення предмету. Інтерактивні елементи, такі як форум та вбудовані форми для тестування, сприяють активному залученню учнів до навчального процесу.

Використання платформи Google Sites як основи для створення освітнього вебресурсу має цілий ряд суттєвих переваг, які роблять її оптимальним вибором для освітніх установ. Серед ключових переваг варто відзначити інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та простоту використання, що дозволяє навіть користувачам без спеціальної підготовки швидко опанувати

основні інструменти створення та редагування контенту. Особливо важливою є глибока інтеграція з іншими популярними сервісами екосистеми Google, такими як Google Classroom, Google Drive, Google Forms та Google Calendar, що створює єдиний взаємопов'язаний освітній простір. Адаптивний дизайн платформи забезпечує коректне відображення контенту на різних пристроях - від персональних комп'ютерів до мобільних телефонів, що робить освітні матеріали доступними в будь-який час та з будь-якого місця.

Впровадження багатофункціонального вебресурсу в освітній процес має потенціал кардинально трансформувати та значною мірою підвищити ефективність вивчення спеціалізації "Комп'ютерна інженерія", створюючи надсучасне, інтегроване цифрове освітнє середовище нового покоління. Такий підхід дозволяє здійснити якісний перехід від традиційних методів навчання до інтерактивної, персоналізованої освітньої екосистеми, яка повністю відповідає викликам цифрової епохи та забезпечує всебічний розвиток професійних компетентностей майбутніх комп'ютерних інженерів. Ресурс забезпечує учнів повним комплексом необхідних навчальних матеріалів, включаючи теоретичні матеріали, практичні завдання, відеоуроки, інтерактивні тести та додаткові освітні ресурси. Важливою перевагою є можливість організації ефективної комунікації між учнями та викладачами, створення спільних проектів та забезпечення постійного доступу до актуальної інформації. Інтеграція різноманітних мультимедійних елементів та інтерактивних компонентів дозволяє зробити процес навчання більш захоплюючим та результативним, сприяючи кращому засвоєнню матеріалу та формуванню необхідних компетенцій. Така цифрова трансформація освітнього процесу відповідає сучасним освітнім трендам та вимогам до підготовки майбутніх фахівців у галузі комп'ютерної інженерії.

Нижче представлено посилання на розроблений проєкт вебресурсу для забезпечення вивчення спеціалізації "Комп'ютерна інженерія": <https://sites.google.com/view/kurscomputer-engineering2024/головна?authuser=0> (Додаток Д).

### **2.3. Експериментальна перевірка методики навчання учнів спеціалізації «Комп'ютерна інженерія»**

З метою оцінки результативності запропонованої методики було реалізовано комплексне експериментальне дослідження. Основна мета полягала у визначенні ефективності впровадження сучасних освітніх підходів при викладанні спеціалізації «Комп'ютерна інженерія», зокрема використання проєктної діяльності, інтерактивного навчання та цифрових технологій.

Концептуальна база експерименту ґрунтувалась на досягненні наступних ключових завдань: підвищення професійної компетентності учнів старших класів у сфері комп'ютерної інженерії; оптимізація процесу засвоєння знань та формування практичних навичок при скороченні часових витрат; впровадження індивідуального підходу до навчання та забезпечення персоналізованої роботи з інформаційними ресурсами; стимулювання дослідницької активності та розвиток пошукових компетенцій школярів.

Експериментальне дослідження реалізовувалось послідовно у три етапи: Перший етап охопив I семестр 2023-2024 навчального року та включав розробку інноваційної методики навчання комп'ютерної інженерії для профільних класів, а також створення спеціалізованої вебплатформи для підтримки освітнього процесу.

На другому етапі (II семестр 2023-2024 н.р.) відбувалась практична апробація розробленої методики в умовах реального навчального процесу на базі ліцею №1 ім. Р.Руднева міста Путивль при роботі з учнями, що обрали спеціалізацію «Комп'ютерна інженерія».

Завершальний третій етап (I семестр 2024-2025 н.р.) був присвячений комплексній обробці отриманих даних, їх систематизації та формулюванню висновків дослідження.

На констатувальному етапі експерименту було здійснено вибір і формування контрольної та експериментальної груп з учнів 10-х класів. У дослідженні взяли участь 28 учнів експериментальної групи (10-А клас) та 26 учнів контрольної групи (10-Б клас).

Для визначення вхідного рівня знань було проведено комплексне тестування, що включало:

- 1) теоретичний блок;
- 2) практичний блок;
- 3) компетентнісний блок (додаток Е).

Нижче наведена систематизована інформація щодо результатів вхідного тестування та розподілу за рівнями навчальних досягнень (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1

### Рівень знань здобувачів освіти до початку експерименту

Група	Теоретичний блок (%)	Практичний блок (%)	Компетентнісний блок (%)	Середній бал	Час виконання (хв)
Експериментальна	63.84	72.02	69.40	23.91	39.38
Контрольна	63.98	69.13	66.45	23.19	42.27

Нижче наведемо більш детальний аналіз отриманих даних:

1. *Теоретичний блок:* результати теоретичного блоку в обох групах дуже схожі — експериментальна група мала середній відсоток правильних відповідей 63.84%, а контрольна група — 63.98%. Це вказує на подібний рівень теоретичних знань у обох групах, що може свідчити про однаковий початковий рівень знань.

2. *Практичний блок:* у практичному блоці експериментальна група показала дещо кращий результат (72.02% проти 69.13% у контрольній групі). Це може свідчити про кращу орієнтацію на практичні завдання в експериментальній групі або можливий вплив методики навчання на розвиток практичних навичок.

3. *Компетентнісний блок:* експериментальна група також мала трохи вищий середній результат у компетентнісному блоці (69.4% проти 66.45% у контрольної групи). Це може свідчити про кращу здатність до аналізу й застосування знань у життєвих ситуаціях в експериментальній групі.

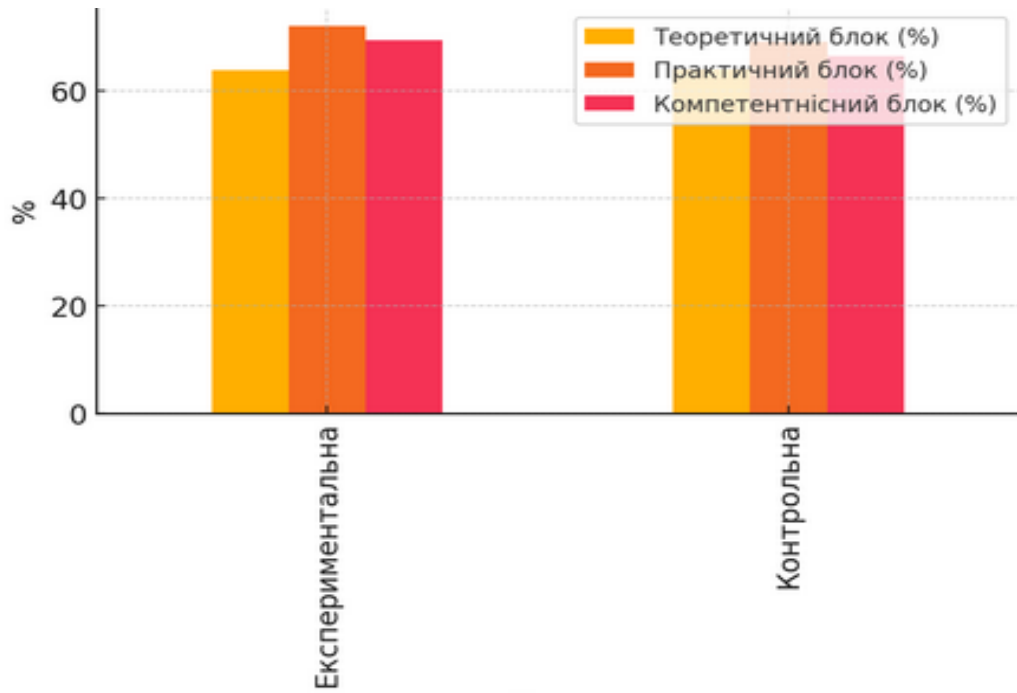


Рис. 2.12. Середній відсоток правильних відповідей по блокам

4. *Середній бал:* експериментальна група мала середній бал 23.91 із 30, що трохи вище, ніж 23.19 у контрольній групі. Хоча різниця незначна, це може вказувати на невелику перевагу експериментальної групи.

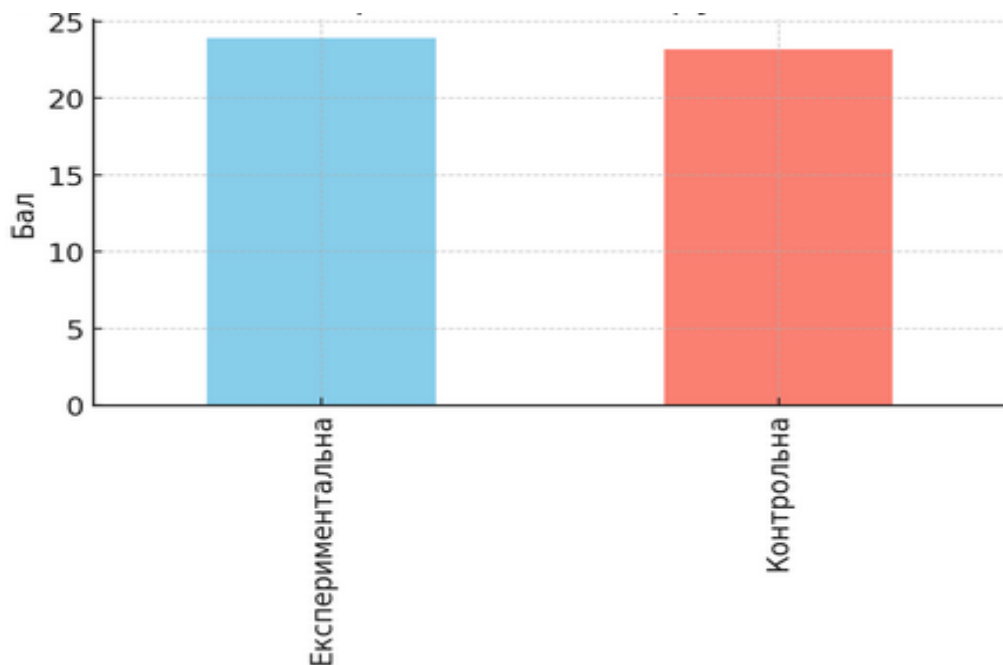


Рис. 2.13. Середній бал по групам

5. *Час виконання тесту:* експериментальна група витратила в середньому менше часу на виконання тесту (39.38 хвилин проти 42.27 хвилин

у контрольної групи). Це може свідчити про кращу підготовленість або вищий рівень впевненості у виконанні завдань.

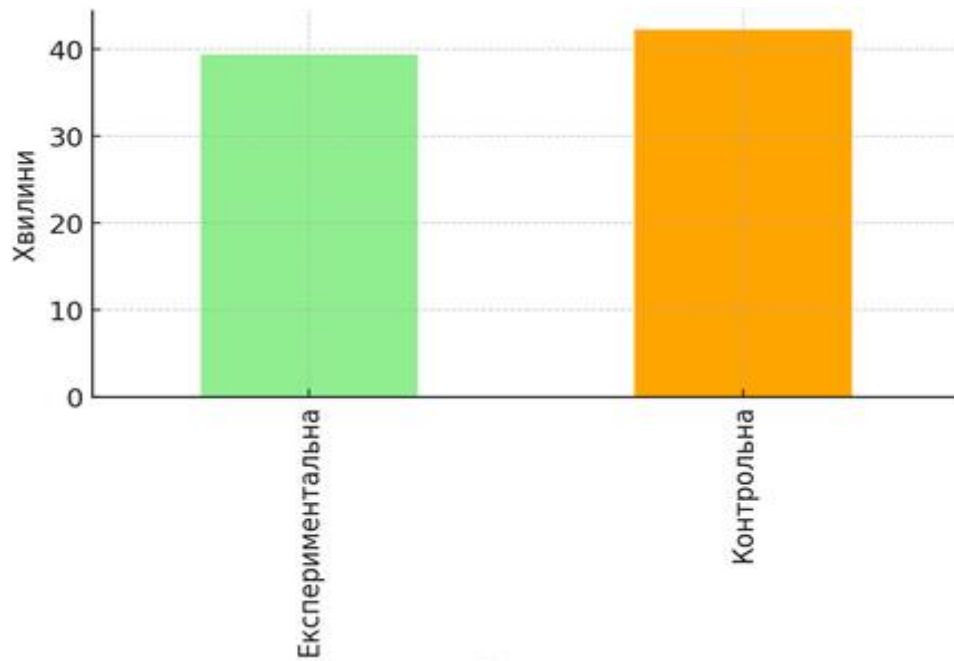


Рис. 2.14. Середній час виконання тесту по групам

Загалом отримані дані свідчили про відсутність різниці між контрольною та експериментальною групами на початку експерименту.

На основі цих даних ми зробили висновок про можливість проведення формувального етапу експерименту з даними групами, оскільки вони однорідні за початковим рівнем знань.

Додатково було проаналізовано результати за окремими блоками завдань, що дозволило виявити типові прогалини у знаннях учнів та врахувати їх при плануванні подальшого освітнього процесу. Зокрема, найбільші труднощі в обох групах викликали завдання з програмування та алгоритмізації, що було враховано при розробці навчальних матеріалів.

Методика експерименту передбачала вивчення ефективності застосування розробленого вебресурсу та інноваційних технологій навчання у рамках традиційної методики профільного навчання спеціалізації «Комп'ютерна інженерія».

В процесі експерименту досліджувалася ефективність таких елементів:

- а) використання розробленого вебресурсу для організації освітнього процесу;
- б) впровадження принципу "перевернутого класу";
- в) застосування проєктної технології при виконанні практичних робіт;
- г) організація групової роботи з використанням онлайн-інструментів.

На першому занятті було проведено детальну демонстрацію можливостей створеного вебресурсу. Учні разом з викладачем пройшли весь шлях від входу на сайт до виконання та завантаження тестового завдання. Це допомогло їм відчувати впевненість у використанні ресурсу та зменшило технічні труднощі в подальшому.

При роботі з теоретичними матеріалами було впроваджено принцип "перевернутого класу" [63]. За тиждень до заняття на вебресурсі розміщувались конспекти лекцій, презентації та додаткові матеріали. Учні отримували домашнє завдання ознайомитися з цими матеріалами та підготувати запитання. Це дозволило використовувати час на занятті більш ефективно - для обговорення складних моментів, розв'язання практичних задач та роботи над проєктами.

Для практичних занять на вебресурсі були створені окремі сторінки, де розміщувались: мета роботи, необхідне програмне забезпечення, покрокові інструкції з виконання, критерії оцінювання та форми для завантаження результатів. Наприклад, для практичної роботи з програмування мікроконтролерів інструкція містила не лише текстовий опис, але й відео-демонстрацію підключення компонентів та налаштування середовища розробки.

Форум вебресурсу став центральним місцем для професійного спілкування та взаємодопомоги. Були створені тематичні обговорення: "Проблеми та рішення при програмуванні Arduino", "Обмін досвідом роботи з Linux", "Підготовка до олімпіади з програмування". Для підтримки активності на форумі було впроваджено систему додаткових балів за корисні відповіді та допомогу іншим учням.

Система оцінювання реалізовувалась через комбінацію різних інструментів Google Forms. Для поточного контролю використовувались автоматизовані тести з різними типами запитань. Практичні роботи оцінювались за допомогою рубрик, які чітко описували критерії для кожного рівня досягнень.

При організації групових проєктів активно використовувались можливості спільної роботи Google Workspace. Для проєкту з розробки комп'ютерної мережі команди учнів створювали спільні документи для проєктної документації, використовували Google Drawings для створення схем мережі, відслідковували виконання завдань через Google Tasks [36].

Важливим аспектом є забезпечення академічної доброчесності. На сайті розмістили детальний опис правил цитування джерел, оформлення посилань, вимог до самостійності виконання завдань. Для практичних робіт з програмування використовувалися системи автоматичної перевірки коду на плагіат. При виконанні проєктів учні повинні були вести щоденник роботи, де фіксувалися всі етапи розробки та використані джерела.

Для моніторингу ефективності використання вебресурсу регулярно проводилися онлайн-опитування. Наприклад, після кожного модуля учні відповідали на питання про зручність навігації, якість матеріалів, труднощі при виконанні завдань. На основі цих відгуків вносилися покращення до структури та наповнення сайту. Також аналізувалася статистика відвідування різних розділів, що допомагало зрозуміти, які матеріали викликали найбільший інтерес.

Особлива увага приділялася різноманітності форматів подання інформації. Для складних тем створювалися інтерактивні презентації з вбудованими тестами, відео-демонстрації з покроковим поясненням, анімовані схеми для візуалізації процесів. Наприклад, тема "Робота процесора" супроводжувалася анімацією, що показувала рух даних між різними компонентами, а також інтерактивним симулятором для практичного засвоєння матеріалу [7].

У відповідності до змісту навчального модуля «Створення Web-сторінок і Web-сайтів» було розроблено календарно-тематичний план та відповідні плани-конспекти уроків (додатки З – М). У планах-конспектах впроваджено різноманітні методи навчання, зокрема самостійну роботу та тестування з використанням спеціально розробленого вебресурсу [64].

Створений нами комплекс навчально-методичних матеріалів допоможе вчителям технологій ефективно організувати освітній процес у 10-11 класах по спеціалізації «Комп'ютерна інженерія». До цього комплексу входять: підібрані теоретичні відомості, календарно-тематичний план, розроблені плани-конспекти уроків, розроблений вебресурс для самостійної роботи та тестування.

Після проведення чотирьох тижнів експериментального навчання нами був здійснений зріз засвоєння навчального матеріалу у вигляді комплексного тестування (додаток Ж). У тестуванні взяло участь 28 осіб з 10-А класу (експериментальна група) та 26 осіб з 10-Б класу (контрольна група). Результати проведеного тестування нами було узагальнено (див. табл. 2.2).

Таблиця 2.2

### Рівень знань здобувачів освіти після експерименту

Група	Теоретичний блок (%)	Практичний блок (%)	Компетентнісний блок (%)	Середній бал	Час виконання (хв)
Експериментальна	79.8	90.0	86.75	29	38
Контрольна	64.0	70.0	68.0	24	41

Нижче наведемо більш детальний аналіз отриманих даних:

#### 1. Покращення результатів експериментальної групи у всіх блоках:

1) *Теоретичний блок*: експериментальна група підвищила середній відсоток правильних відповідей з 63.84% до 79.8%, що є відчутним зростанням на 25%. Це свідчить про поліпшення засвоєння теоретичного матеріалу та більш глибоке розуміння основних понять комп'ютерної інженерії.

2) *Практичний блок*: результати експериментальної групи зросли на 25% у практичному блоці, досягнувши 90% вірних відповідей. Це свідчить про суттєве покращення практичних навичок учнів, які тепер здатні розв'язувати складніші завдання та краще орієнтуватися у вирішенні реальних проблем.

3) *Компетентнісний блок*: у компетентнісному блоці експериментальна групатакож показала значне зростання на 25%, досягнувши 86.75%. Це зростання свідчить про те, що учні експериментальної групи краще опанували здатність застосовувати знання в реальних умовах та ситуаціях, що є основною метою компетентнісного навчання.

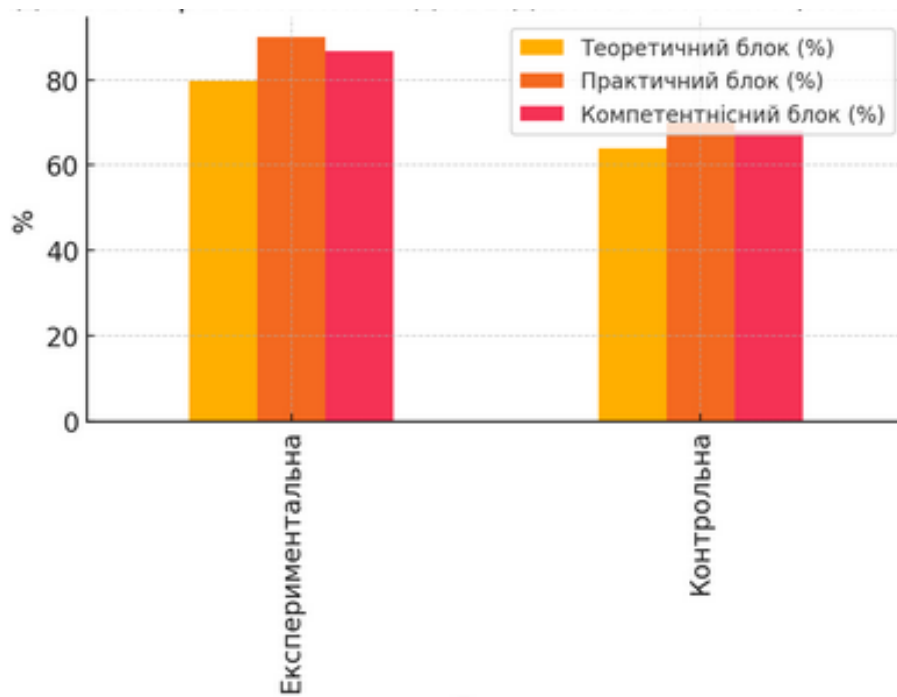


Рис. 2.15. Середній відсоток правильних відповідей по блокам

## 2. Порівняння з контрольною групою:

1) у контрольній групі збереглися результати на рівні, близькому до початкових, з мінімальним зростанням, що свідчить про відсутність значного прогресу. Зокрема, середні показники контрольної групи в теоретичному, практичному і компетентнісному блоках залишилися на рівні 64%, 70% та 68% відповідно.

*Середній бал та час виконання:*

1) середній бал в експериментальній групі зріс до 29 із 30 можливих, що свідчить про високий рівень підготовки та добре засвоєння всіх блоків тесту. Контрольна група зберегла середній бал на рівні близько 24 балів, що також підтверджує різницю в результатах;

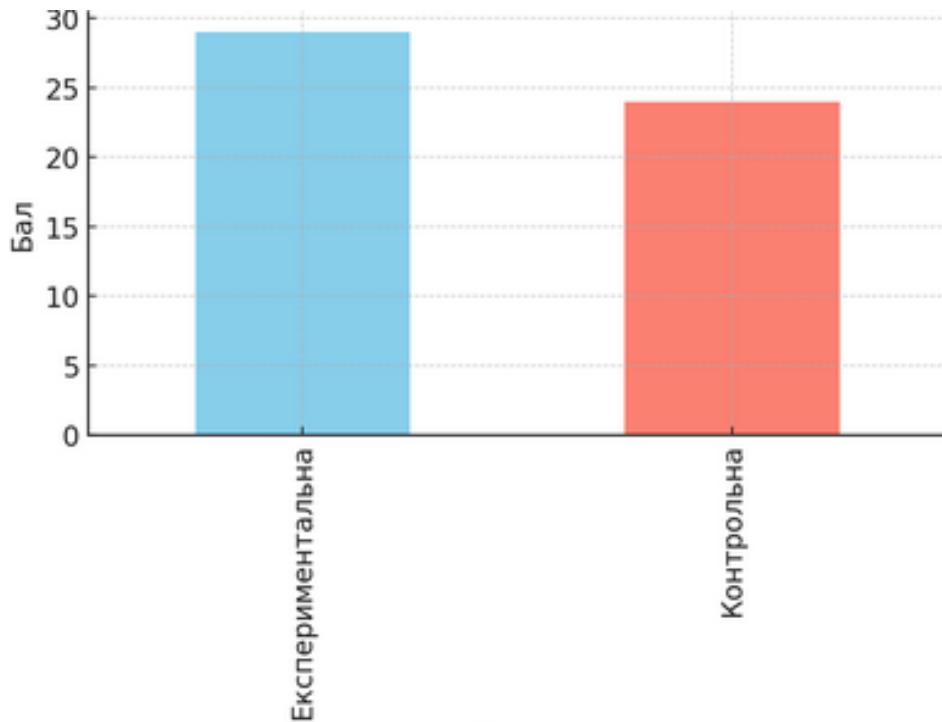


Рис. 2.16. Середній бал по групах

2) час виконання тесту в експериментальній групі зменшився з 40 хвилин до 38 хвилин, що може свідчити про зростання впевненості та кращу швидкість виконання завдань. Це також вказує на ефективність методики, адже учні не лише покращили результати, а й почали працювати швидше, що може бути наслідком кращої організованості та підготовки. У контрольній групі час виконання тесту майже не змінився (близько 41 хвилини).

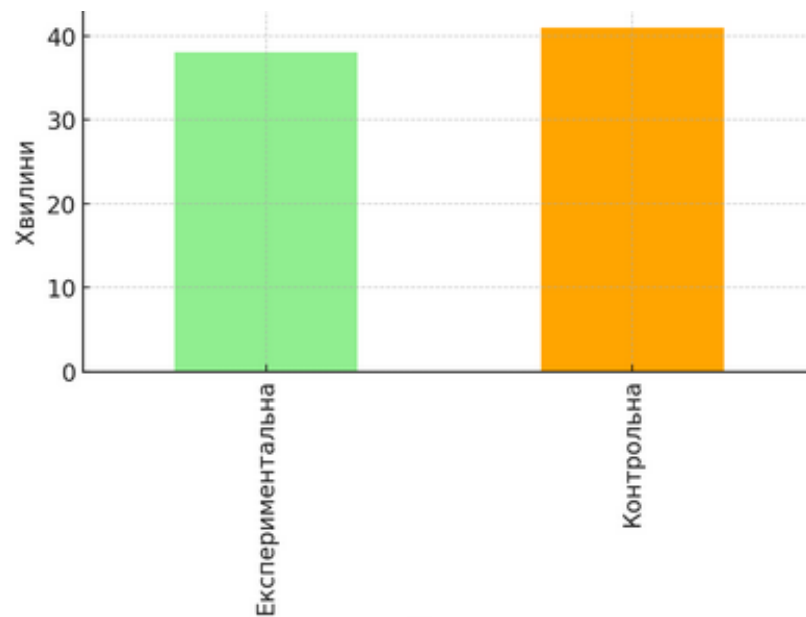


Рис. 2.17. Середній час виконання тесту по групах

Результати експерименту свідчать, що інноваційні методи навчання, застосовані в експериментальній групі, значно покращили рівень засвоєння знань, практичних навичок та компетентностей учнів [6]. Вони виявилися ефективними для глибокого розуміння матеріалу, розвитку критичного мислення, аналітичних та прикладних навичок. В свою чергу підвищення результатів на 25% в експериментальній групі демонструє значний вплив методики на якість навчання та підтверджує її доцільність для реалізації у старших класах. Зокрема, така методика, ймовірно, підготує учнів до реальних задач у сфері комп'ютерної інженерії та допоможе їм легше адаптуватися до вимог сучасного ринку праці. Збереження стабільності результатів контрольної групи вказує, що традиційна методика навчання мала менший вплив на формування глибоких знань і навичок у порівнянні з експериментальною методикою.

За результатами проведеного дослідження спостерігалось значне підвищення мотивації до навчання, що відобразилося у зростанні активності учнів та їхньої залученості до освітнього процесу. Методика забезпечила формування важливих професійних навичок роботи з комп'ютерним обладнанням, програмування та реалізації технічних проєктів.

Індивідуалізація навчання забезпечила можливість вивчення матеріалу у власному темпі з доступом до додаткових ресурсів. Технологічні переваги включали систематизацію матеріалів, автоматизацію оцінювання та забезпечення прозорості освітнього процесу.

Тож експериментальна перевірка підтвердила ефективність розробленої методики та доцільність її широкого впровадження в практику профільного навчання старшокласників спеціалізації «Комп'ютерна інженерія».

#### **2.4. Охорона праці при роботі з комп'ютерною технікою**

Охорона праці під час роботи з комп'ютерною технікою охоплює цілий спектр питань, пов'язаних із забезпеченням безпеки, збереженням здоров'я та комфортом користувачів. У навчальних закладах, де учні тривалий час працюють за комп'ютерами, особливу увагу необхідно приділяти як фізичним, так і психоемоційним аспектам охорони праці.

Основним документом, що регулює питання безпеки праці в Україні, є Закон України «Про охорону праці» від 14 жовтня 1992 року № 2694-ХІІ. У ньому визначено загальні принципи охорони праці, обов'язки роботодавця (у випадку шкіл – адміністрації навчального закладу) щодо створення безпечних умов для роботи, а також права працівників і учнів на безпечну та здорову освітню діяльність [21].

Умови праці на робочих місцях, де здійснюється навчання на комп'ютерах, мають відповідати державним нормативам з охорони праці. Зокрема, важливим є дотримання Державних санітарних правил і норм (ДСанПіН 5.5.6.009-98), які регламентують вимоги до організації комп'ютерних класів у школах. Ці норми містять рекомендації щодо умов розташування техніки, вентиляції приміщень, рівнів освітлення та допустимих часових інтервалів роботи за комп'ютером для різних вікових категорій учнів.

*Основні вимоги до забезпечення охорони праці під час роботи з комп'ютерами включають:*

- забезпечення належної організації робочого місця з урахуванням ергономічних норм і вимог;
- контроль за станом здоров'я учнів і викладачів, які працюють з комп'ютерною технікою;
- створення таких умов праці, які запобігатимуть розвитку професійних захворювань (наприклад, проблем із зором, опорно-руховим апаратом);
- проведення регулярних інструктажів щодо правил техніки безпеки при роботі з електронним обладнанням;
- забезпечення належної вентиляції і освітлення приміщень.

Важливим завданням охорони праці є також психологічний комфорт. При роботі з комп'ютерною технікою, особливо при виконанні інтелектуальних завдань, виникає підвищене нервово напруження, що може призвести до втоми та емоційного вигорання. Отже, необхідно забезпечити належне планування освітнього процесу, щоб уникнути перевантаження учнів.

Ергономіка робочого місця є ключовим фактором, який безпосередньо впливає на продуктивність і здоров'я користувачів комп'ютерної техніки. Правильна організація робочого місця дозволяє запобігти розвитку захворювань опорно-рухового апарату, зору, а також зменшити втомлюваність [13].

1. *Правильне розташування монітора.* Одним з найважливіших аспектів ергономіки є розташування монітора. Він повинен знаходитися прямо перед користувачем на відстані 50-70 см від очей. Це мінімізує напруження очних м'язів і зменшує ризик розвитку зорової втоми. Розташування екрану повинно бути таким, щоб верхня частина монітора знаходилась на рівні очей або трохи нижче, що дозволить уникнути надмірного нахилу голови і зменшить навантаження на шийні м'язи.

2. *Клавіатура і миша.* Розташування клавіатури та миші також має велике значення. Клавіатура повинна бути розташована на рівні ліктів або трохи нижче, щоб передпліччя користувача були паралельні підлозі. Важливо, щоб зап'ястя залишались прямими під час роботи, оскільки це зменшує ризик

виникнення таких захворювань, як синдром зап'ястного каналу. Миша повинна знаходитися поруч з клавіатурою, щоб не доводилось сильно повертати кисть руки під час її використання.

3. *Крісло.* Використання правильного крісла є важливим для підтримки правильної постави. Крісло має бути з регульованою висотою, можливістю регулювання спинки і підтримкою попереку. Висота крісла повинна дозволяти користувачеві сидіти з ногами, розташованими рівно на підлозі, а коліна повинні бути під прямим кутом. Це знижує навантаження на спину та сприяє підтримці здоров'я хребта.

4. *Освітлення.* Освітлення робочого місця має бути рівномірним та достатньо яскравим. Важливо уникати відблисків на моніторі, які можуть викликати напруження очей. Рекомендується використовувати природне освітлення або розсіяне штучне світло, щоб мінімізувати втомленість зору.

5. *Шумове навантаження.* Рівень шуму в приміщенні повинен бути мінімальним, оскільки зайвий шум може викликати стрес і втому, що призведе до зниження продуктивності роботи та концентрації уваги.

6. *Температурний режим і вентиляція.* Температура в класі повинна бути в межах 18-22°C. Надмірна спека або холод можуть негативно впливати на здоров'я і продуктивність учнів. Важливо також забезпечити достатню вентиляцію, оскільки тривала робота за комп'ютером потребує свіжого повітря для підтримки нормального рівня кисню.

Гігієнічні вимоги під час роботи з комп'ютерною технікою мають на меті зберегти здоров'я учнів і мінімізувати негативний вплив на організм. Зокрема, необхідно дотримуватися певних правил щодо тривалості роботи за комп'ютером, організації робочого часу та проведення фізкультурних пауз.

Згідно з ДСанПіН 5.5.6.009-98, для учнів старших класів допустимий час безперервної роботи за комп'ютером не повинен перевищувати 30-40 хвилин. Після цього необхідно робити перерви тривалістю не менше 10-15 хвилин, під час яких учні повинні займатися фізичними вправами або виконувати вправи для очей. Це дозволяє зменшити навантаження на м'язи, суглоби та зоровий

апарат, запобігаючи виникненню таких проблем, як зорове перенапруження (астенопія), втома та біль у спині.

Фізкультурні паузи відіграють важливу роль у підтримці фізичного здоров'я учнів. Під час роботи за комп'ютером велике навантаження отримують не тільки очі, але й опорно-руховий апарат, зокрема шия, плечі, спина. Щоб зменшити ризик розвитку захворювань, рекомендується виконувати вправи для розтягування м'язів шії та плечового пояса, а також вправи для поліпшення кровообігу в кінцівках.

Провітрювання приміщень є обов'язковою умовою, оскільки під час роботи за комп'ютером виділяється велика кількість тепла, що може підвищувати температуру повітря в класі та знижувати рівень кисню. Недостатній рівень кисню в повітрі призводить до швидкої втоми, погіршення концентрації уваги та зниження працездатності.

Один з найважливіших аспектів охорони праці при роботі з комп'ютерною технікою – це забезпечення електробезпеки. Неправильне використання електронного обладнання або несправність електромережі можуть призвести до ураження електричним струмом, короткого замикання або пожежі.

Основними вимогами електробезпеки є:

1. *Правильне заземлення.* Всі комп'ютери та інше електронне обладнання повинні бути належно заземлені. Це забезпечує захист користувачів від можливих уражень електричним струмом у випадку несправності обладнання. У навчальних закладах слід регулярно перевіряти стан заземлення та роботу електропроводки.

2. *Огляд і обслуговування електромережі.* Для забезпечення безпеки необхідно регулярно проводити технічний огляд електромережі та устаткування. Це дозволяє вчасно виявити несправності, що можуть становити загрозу для життя та здоров'я учнів і викладачів.

3. *Використання захисного електрообладнання.* Всі комп'ютерні класи повинні бути оснащені автоматичними вимикачами, які спрацьовують при

перевантаженні електромережі або короткому замиканні. Крім того, рекомендується використовувати стабілізатори напруги для запобігання пошкодження обладнання через коливання в мережі. Таке обладнання захищає техніку від раптових стрибків напруги та забезпечує надійність її роботи.

4. *Заборона використання несправного обладнання.* Категорично забороняється використання комп'ютерної техніки, якщо вона має видимі пошкодження, наприклад, пошкоджені кабелі або розетки. Адміністрація навчального закладу повинна стежити за своєчасною заміною або ремонтом несправного обладнання.

5. *Інструктажі з електробезпеки.* Важливим елементом охорони праці є регулярне проведення інструктажів з електробезпеки для учнів і викладачів. Учні повинні знати правила безпечного поводження з електронною технікою, а також дії у випадку аварійних ситуацій, таких як коротке замикання або пожежа.

6. *Пожежна безпека.* Комп'ютерні класи повинні бути оснащені засобами пожежогасіння (вогнегасниками), а всі працівники закладу освіти мають бути навчені їх використовувати. Рекомендовано також встановити пожежні сигналізації та системи автоматичного пожежогасіння в приміщеннях з великою кількістю електронної техніки.

Робота за комп'ютером вимагає від користувачів значної концентрації уваги, високого рівня зорової та психічної напруги. Це може призводити до психофізіологічного виснаження, яке часто супроводжується втомою, зниженням ефективності праці та навіть розвитком хронічних захворювань.

1. *Психоемоційне навантаження.* Під час роботи за комп'ютером, особливо при виконанні складних інтелектуальних завдань, учні можуть відчувати підвищене емоційне навантаження. Стресові ситуації, постійний контроль за правильністю виконання завдань, необхідність швидкого прийняття рішень можуть призводити до нервового напруження та зниження продуктивності.

2. *Монотонність і зміна завдань.* Щоб уникнути монотонності, яка може стати причиною швидкої втоми і зниження мотивації, слід організувати освітній процес таким чином, щоб завдання на комп'ютері чергувалися. Наприклад, після роботи з текстами можна виконувати графічні завдання або програмування. Це дозволить залучити різні типи діяльності, що позитивно вплине на загальний емоційний стан учнів.

3. *Перерви і фізичні вправи.* Регулярні перерви під час роботи за комп'ютером необхідні не тільки для зниження фізичного навантаження, але й для психологічного відпочинку. В цей час учням рекомендується виконувати вправи для розслаблення очей, шиї та рук, а також займатися фізичною активністю для поліпшення кровообігу.

4. *Стимулювання активного відпочинку.* Під час перерв між уроками або вільного часу слід стимулювати учнів до фізичної активності. Це можуть бути ігри на свіжому повітрі, фізичні вправи або просто активний відпочинок. Фізична активність допомагає розслабити м'язи, зменшити психічну напругу та покращити загальний тонус організму.

5. *Навчання методам саморегуляції.* Важливим елементом забезпечення психофізіологічної безпеки є навчання учнів методам саморегуляції. Це можуть бути дихальні вправи, техніки медитації або методики концентрації уваги. Такі вправи допомагають зняти емоційне напруження, поліпшити самопочуття і підвищити ефективність навчання.

Тривала робота за комп'ютером може призводити до розвитку зорової втоми (астенопії) та виникнення синдрому комп'ютерного зору, який супроводжується відчуттям сухості очей, почервонінням, болем в очах і зниженням гостроти зору. Особливо важливо запобігати цим проблемам у школярів, оскільки їх зоровий апарат ще розвивається і є більш вразливим до зовнішніх впливів.

1. *Профілактика зорової втоми.* Для запобігання розвитку зорової втоми необхідно дотримуватись правила «20-20-20»: кожні 20 хвилин роботи за комп'ютером слід робити перерву на 20 секунд і фокусувати зір на об'єктах,

які знаходяться на відстані 20 футів (приблизно 6 метрів). Це дозволяє зняти напруження з очних м'язів і попереджає розвиток короткозорості.

2. *Освітлення і розташування монітора.* Як вже зазначалося, правильне освітлення робочого місця є важливою умовою для запобігання проблемам із зором. Відблиски на екрані або надмірна яскравість монітора можуть викликати перенапруження зору. Тому важливо правильно налаштувати яскравість екрану та забезпечити оптимальні умови освітлення в класі.

3. *Регулярні огляди у офтальмолога.* Адміністрація навчального закладу повинна забезпечити проведення регулярних медичних оглядів учнів, зокрема оглядів у офтальмолога. Це дозволяє вчасно виявляти проблеми з зором та коригувати їх на ранніх стадіях.

4. *Спеціальні вправи для очей.* Рекомендується включати у освітній процес вправи для очей, які допоможуть зменшити втому і покращити кровообіг у тканинах ока. До таких вправ належать рухи очей у різні боки, обертальні рухи, а також фокусування на близьких і далеких об'єктах.

5. *Використання захисних екранів.* У випадках, коли неможливо уникнути яскравого освітлення або відблисків на моніторі, рекомендується використовувати спеціальні захисні екрани, які знижують відблиски і зменшують навантаження на зір.

Таким чином забезпечення безпечних умов праці при роботі з комп'ютерною технікою в освітніх установах є надзвичайно важливим для збереження здоров'я учнів і ефективного навчання. Дотримання гігієнічних, ергономічних та електробезпекових вимог дозволяє мінімізувати ризики для здоров'я, пов'язані з тривалою роботою за комп'ютером. Особлива увага повинна бути приділена профілактиці захворювань зору, порушень опорно-рухового апарату та психофізіологічного виснаження. Важливо також проводити регулярні інструктажі з безпеки та забезпечувати належний рівень матеріально-технічного забезпечення комп'ютерних класів.

## Висновки до розділу 2

У другому розділі нашого дослідження було здійснено аналіз методичних засад вивчення старшокласниками спеціалізації «Комп'ютерна інженерія» на профільному рівні. На основі анкетування учнів та педагогів виявлено, що більшість учнів цікавляться сферою інформаційних технологій і прагнуть здобути практичні знання та навички для подальшого професійного розвитку в ІТ-галузі. Аналіз думок педагогів засвідчив необхідність оновлення методичного забезпечення викладання цієї спеціалізації.

Нами було визначено основні змістові компоненти курсу «Комп'ютерна інженерія», які охоплюють такі аспекти, як програмування, архітектура комп'ютерних систем, системне адміністрування та кібербезпека. Запропоновано інтерактивні форми організації навчання, які включають проєктну діяльність, практичні заняття та використання спеціалізованих вебресурсів.

Для підтримки освітнього процесу розроблено спеціалізований вебресурс на платформі Google Sites. Цей ресурс включає структуровані навчальні матеріали, інструкції для виконання лабораторних робіт, інтерактивні тести та додаткові ресурси для самостійного опанування матеріалу. Вебресурс має адаптивний дизайн, зручний інтерфейс і можливість інтеграції з іншими сервісами Google, що сприяє ефективному використанню в освітньому процесі.

Експериментальна перевірка ефективності методики показала значне покращення результатів у засвоєнні знань та формуванні компетентностей учнів експериментальної групи в порівнянні з контрольною групою. Учні, які навчалися за запропонованою методикою, продемонстрували краще розуміння теоретичних концепцій, вищий рівень практичних навичок та швидкість виконання завдань.

Особливу увагу приділено питанням охорони праці при роботі з комп'ютерною технікою. Розглянуто вимоги до організації робочого місця,

ергономіки, профілактики зорової втоми, забезпечення електробезпеки та психологічного комфорту учнів.

Результати дослідження свідчать, що запропонована методика є ефективним інструментом для підвищення якості викладання спеціалізації «Комп'ютерна інженерія» на профільному рівні. Використання інтерактивних методів, сучасних навчальних ресурсів та дотримання вимог охорони праці забезпечує підготовку старшокласників до подальшого навчання і професійної діяльності в ІТ-галузі.

## ВИСНОВКИ

Аналіз стану досліджуваної проблеми в педагогічній теорії та практиці показав фундаментальну важливість профільного навчання старшокласників як ключового етапу середньої освіти. У ході дослідження встановлено, що комп'ютерна інженерія є комплексною та динамічною сферою, яка вимагає від фахівців масштабного спектру знань та навичок. Зокрема, визначено основні компетентності, необхідні в галузі комп'ютерної інженерії: проєктування та розробка комп'ютерних систем, глибоке розуміння принципів роботи апаратного та програмного забезпечення, професійні навички роботи з мережевими технологіями та системами передачі даних, ґрунтовні знання в області кібербезпеки та захисту інформації, вміння оптимізувати роботу комп'ютерних систем, розуміння принципів взаємодії людини з комп'ютером, а також навички роботи з новітніми технологіями. Теоретичний аналіз засвідчив необхідність комплексного, практично-орієнтованого підходу до навчання, який враховує сучасні тенденції розвитку технологій та потреби ринку праці.

У процесі дослідження визначено, що ефективно вивчення комп'ютерної інженерії потребує комплексного підходу до вибору змісту, форм, методів та засобів навчання. Встановлено, що сучасний підхід до викладання має бути: практично-орієнтованим, забезпечуючи безпосередній зв'язок теорії з практикою; технологічно насиченим, використовуючи сучасні технічні засоби та програмне забезпечення; спрямованим на розвиток soft skills, які є критично важливими для успішної кар'єри в ІТ-галузі; інтегрованим з реальними проєктами та стажуваннями, що надає учням практичний досвід; міждисциплінарним, що забезпечує формування цілісного розуміння предметної області; адаптивним до змін технологій та вимог ринку праці; інноваційним у підходах до навчання. В рамках дослідження розроблено комплексне навчально-методичне забезпечення, що створює цілісну систему для ефективно організації навчального процесу у 10-11 класах за спеціалізацією "Комп'ютерна інженерія". Особливу увагу приділено розробці

спеціалізованого вебресурсу на платформі Google Sites, який характеризується адаптивністю до різних пристроїв та інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом.

Експериментальна перевірка ефективності запропонованої методики здійснювалася через комплексне дослідження, що включало анкетування учнів та педагогічних працівників. Результати анкетування засвідчили значний інтерес учнів до вивчення комп'ютерної інженерії та високий рівень їхньої вмотивованості щодо опанування предмету на профільному рівні. Важливим показником є те, що переважна більшість респондентів висловила намір пов'язати своє майбутнє з ІТ-галуззю, що підтверджує актуальність розробленої методики. Опитування педагогічних працівників виявило нагальну потребу в розробці сучасних навчально-методичних матеріалів для забезпечення якісного викладання дисципліни. Впровадження розробленого комплексу навчально-методичних матеріалів та вебресурсу дозволило значно підвищити ефективність навчального процесу через систематизацію навчання, забезпечення активного залучення учнів та реалізацію сучасних методів навчання в умовах профільної освіти.

У контексті даного дослідження розглянуто важливість дотримання вимог охорони праці при роботі з комп'ютерною технікою як невід'ємної складової освітнього процесу з комп'ютерної інженерії. Детально проаналізовано та систематизовано основні вимоги до організації робочого місця, освітлення, мікроклімату в навчальних приміщеннях, режиму праці та відпочинку при роботі з комп'ютерною технікою. Розроблено рекомендації щодо профілактики професійних захворювань та зниження втомлюваності при тривалій роботі за комп'ютером. Особливу увагу приділено формуванню у учнів культури безпечної роботи з електронними пристроями та усвідомлення важливості дотримання правил техніки безпеки.

Таким чином, проведене дослідження не лише дозволило створити теоретично обґрунтовану та практично перевірену методику вивчення старшокласниками спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" на профільному рівні, але й забезпечило освітній процес необхідними сучасними навчально-

методичними матеріалами та інноваційними технологічними рішеннями. Розроблена методика та супровідні матеріали створюють ефективне середовище для підготовки майбутніх фахівців у галузі комп'ютерної інженерії, відповідаючи сучасним вимогам освіти та потребам ринку праці.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азарова А.О. Комп'ютерні мережі та телекомунікації: Навч. посібник / А.О. Азарова, Н.В. Лисак. Вінниця : ВНТУ, 2012. 293 с
2. Антоненко О.В. Архітектура комп'ютера та конфігурування комп'ютерних систем (на основі фундаменталізованого підходу) : навч. Посіб. / О.В. Антоненко, І.О. Бардус. Харків : ТОВ "ПромАрт", 2018. 269 с.
3. Березький О. М., Теслюк В. М., Дубчак Л. О. [та ін.]. Дослідження і проєктування комп'ютерних систем та мереж [Електронний ресурс] : навч. посіб. Тернопіль : ЗУНУ, 2022. 252 с. URL: [https://ebooks.znu.edu.ua/index.php?action=url/view&url\\_id=40900](https://ebooks.znu.edu.ua/index.php?action=url/view&url_id=40900) (дата звернення 11.03.2024).
4. Биков В.Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2010. № 1 (15). URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/25/13> (дата звернення 01.10.2024).
5. Биков В.Ю., Лапінський В.В. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2012. № 2. С. 3-6.
6. Биков В.Ю., Лещенко М.П. Цифрова гуманістична педагогіка відкритої освіти. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2016. № 4. С. 115-130.
7. Биков В.Ю., Спирін О.М., Пінчук О.П. Проблеми та завдання сучасного етапу інформатизації освіти. Наукове забезпечення розвитку освіти в Україні: актуальні проблеми теорії і практики (до 25-річчя НАПН України). К.: Видавничий дім "Сам", 2017. С. 191-198.
8. Бібік Н. М. Профільне навчання: Виклики та перспективи. Педагогічний альманах. 2021. Т. 3, № 1. С. 15–22.
9. Буйницька О.П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2012. 240 с.

10. Бурда М. І. Інтеграція STEM-освіти у старшій школі: методологічний аспект. *Освітні інновації*. 2022. Т. 14, № 2. С. 35–44.
11. Буров О.Ю. Технології та інновації в діяльності людини ери інформації: людина та ІКТ. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. Т. 49, № 5. С. 16-25.
12. Вишнівський В.В., Гніденко М.П., Гайдур Г.І., Ільїн О.О. Організація дистанційного навчання. Створення електронних навчальних курсів та електронних тестів: навч. посібн. Київ: ДУТ, 2014. 140 с.
13. Гервас О. Г. Ергономіка : Навчально-методичний посібник / О. Г. Гервас. Умань : «Візаві», 2011. 130 с.
14. Гончаренко С. У. Профільна освіта: тенденції та напрямки розвитку. *Освіта в Україні: сучасні проблеми і перспективи*. 2023. Т. 17, № 1. С. 11–20.
15. Гуржій А.М., Лапінський В.В. Електронні освітні ресурси як основа сучасного навчального середовища загальноосвітніх навчальних закладів. *Інформаційні технології в освіті*. 2013. №15. С. 30-37.
16. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова Кабінету Міністрів від 30 вересня 2020 р. 898. Київ. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898> (дата звернення 11.03.2024).
17. Жалдак М. І. Новітні технології у навчанні інформатики. *Інформатика та освіта*. 2020. № 2. С. 24–31.
18. Жалдак М. І. Проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах / М. І. Жалдак. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2013. № 3. С. 8-15. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp\\_2013\\_3\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2013_3_3) (дата звернення 11.03.2024).
19. Задерейко О.В. Операційні системи : навчальний посібник [Електронне видання]/О. В. Задерейко, С. Л. Зіноватна, А. А. Толокнов. – Одеса : Фенікс, 2022. 140 с. Режим доступу: <https://hdl.handle.net/11300/22701> (дата звернення 11.03.2024).

20. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення 11.03.2024 р.).

21. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р. № 2694-XII.

22. Згуровський М.З. Болонський процес – структурна реформа вищої освіти на європейському просторі. URL: <https://kpi.ua/bologna> (дата звернення 11.03.2024).

23. Зубчук В.І., Делавар-Касмаї М. Цифрова схемотехніка, Навчальний посібник. — Київ : Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (КПІ ім. Ігоря Сікорського), 2021. 258с.

24. Ігнатович О.М., Заєць І.В., Татаурова-Осика Г.П., Шевенко А.М.; [за ред. О.М. Ігнатович]. Кар’єрне консультування: практичний посібник / Кропивницький : Імекс-ЛТД, 2020. 282 с.

25. Коваленко О.С. Комп’ютерні технології управління проектами : навчальний посібник [для студентів спеціальності 7.01010401 «Професійна освіта. Комп’ютерні технології»] / О.С. Коваленко, С.В. Хоменко. Бердянськ, БДПУ, 2012. 65 с.

26. Концепція «Нова українська школа». URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення 11.03.2024).

27. Кравченко Н. В. Вступ до спеціальності: навчальний посібник [спеціальність 015 Професійна освіта (Комп’ютерні технології)]/ Н. В. Кравченко, В.Г. Хоменко, С.В. Хоменко / Бердянськ: БДПУ, 2017. 198 с.

28. Кравченко Н.В. Теоретико-правові основи професійної освіти: навчальний посібник [напрямок підготовки 6.010104 Професійна освіта (Комп’ютерні технології)] / Кравченко Н.В. Бердянськ : БДПУ, 2014. 177 с.

29. Лапінський В.В. Електронні засоби навчального призначення - ретроспектива і перспективи. Інформатика. 2011. № 33. С. 3-9.

30. Литвин В.В., Пасічник В.В., Яцишин Ю.В. Інтелектуальні системи: Підручник Львів: “Новий Світ 2000”, 2020. 406 с.
31. Литвинова С.Г. Методика використання технологій віртуального класу вчителем в організації індивідуального навчання учнів: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.10/С. Г. Литвинова; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання нац. академії пед. наук України. Київ., 2011. 22 с.
32. Литвинова С.Г. Хмаро орієнтоване навчальне середовище, віртуалізація, мобільність - основні напрямки розвитку загальної середньої освіти ХХІ століття. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2014. Вип. 40. С. 206-213.
33. Литвинова, С. Г., Спирін, О. М., Анікіна, Л. П. Хмарні сервіси Office 365 : навчальний посібник. Київ : Компринт, 2015. 170 с.
34. Матвієнко М. П., Розен В. П., Закладний О. М., Архітектура комп'ютера. Навчальний посібник. — К: Видавництво Ліра-К, 2016. — 264 с
35. Морзе Н. В. Комп'ютерно-орієнтоване навчання: теорія і практика. *Інноваційні освітні технології*. 2021. Т. 6. С. 78–86.
36. Морзе Н. В. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень / Н. В. Морзе, О. Г. Кузьмінська. *Інформаційні технології в освіті*. К: Вища школа. 2011. №9. С. 20–29.
37. Морзе Н.В., Буйницька О.П. Підвищення рівня інформаційно-комунікаційної компетентності науково-педагогічних працівників – ключова вимога якості освітнього процесу. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Т. 59, № 3. С. 189-200.
38. Морзе Н.В., Вембер В.П., Бойко М.А. Використання цифрових технологій для формування оцінювання. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2019. №6. С. 202-214.
39. Морзе Н.В., Кочарян А.Б. Модель стандарту ІКТ-компетентності викладачів університету в контексті підвищення якості освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. №5 (43). С. 27-39.

40. Ничкало Н. Г., Вільш І. А. Сучасні підходи до професійного навчання в Україні. *Професійна освіта*. 2020. Т. 25, № 5. С. 47–56.

41. Новіков О.О, Хоруженко Т.А., Впровадження інноваційних технологій у профільне навчання за спеціалізацією "Комп'ютерна інженерія". *Сучасні тенденції підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій, педагогів професійної освіти і фахівців образотворчого та декоративного мистецтва: теорія, досвід, проблеми* : збірник наукових праць / О.В. Марущак (голова) та [ін.]. Вінниця: ВДПУ ім. М. Коцюбинського, 2024. Вип. 7. 352 с.

42. Новіков О. Розвиток дослідницьких умінь старшокласників у процесі вивчення спеціалізації «комп'ютерна інженерія» на профільному рівні. *Актуальні проблеми організації освітнього процесу в умовах сьогодення* : матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної інтернет-конференції (м. Чернігів, 11 квітня 2024 р.) / НУЧК імені Т. Г. Шевченка. Чернігів, 2024. С.192-193.

43. Новіков О. Світова практика STEM освіти. *Наука та освіта в умовах війни: Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка* : збірник матеріалів звітної науково-практичної конференції здобувачів вищої та фахової перед вищої освіти. За заг. ред. Луценка Г.В. Глухів. 2024. Ч.2. С.536-538.

44. Новіков О.О. Soft skills як основа формування цифрової компетентності старшокласників у процесі профільного навчання. *Розвиток гнучких умінь (soft skills) у процесі освітньої діяльності : теорія і практика* : матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (м. Глухів, 22 лютого 2024 року) / за науковою редакцією д-ра пед. наук, професора Бірюк Людмили Яківни. Глухів : РВВ Глухівського НПУ ім. О. Довженка, 2024. 280 с. Глухів, Бірюк, 22 лютого. С.225-227.

45. Основи кібербезпеки та кібероборони: підручник / Ю.Г. Даник, П.П. Воробієнко, В.М. Чернега. [Видання друге, перероб. та доп.]. Одеса.: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2019. – 320 с.

46. Основи системного аналізу : навчальний посібник / С. В. Швець, У. С. Швець. Суми : Сумський державний університет, 2017. 126 с.
47. Офіційний сайт Google for Education. URL: <https://edu.google.com/> (дата звернення: 15.09.2024).
48. Пінчук О.П. Історико-аналітичний огляд розвитку соціальних мережних технологій та перспектив їх використання у навчанні. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. Т. 48, № 4. С. 14-34.
49. Пінчук О.П. Проблема формування ІК-компетентності учнів у відкритому інформаційно-освітньому середовищі: аспект використання соціальних мереж у навчанні. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2016. № 8. С. 4-10.
50. Пометун О. І. та ін. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн./ О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. За ред. О. І. Пометун. — К., 2004. — с.192
51. Пономарьова Н., Саган А. Особливості профорієнтаційної роботи вчителя інформатики в умовах дистанційного навчання. *Наумовські читання : матеріали XXI Всеукр. наук.-метод. конф. здобувачів вищ. освіти та молод. вчених, присвяч. 100-річчю до дня народж. І. О. Наумова, м. Харків, 23–24 листоп. 2023 р. / Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди ; за заг. ред. О. А. Жерновникової. Харків, 2024. С. 237–240., № 3, с. 15–20.*
52. Про затвердження Концепції профільного навчання в старшій школі: Наказ Міністерства освіти і науки України від 21.10.2013 р. N 1456. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1456729-13#Text> (дата звернення 11.03.2024).
53. Раков С. А. Підготовка сучасного вчителя інформатики: вимоги та перспективи. *Педагогічні науки*. 2022. Т. 14. С. 9–17.
54. Рамський Ю. С. Інформаційно-комунікаційні технології у профільному навчанні. *Технології навчання*. 2023. Т. 3, № 4. С. 33–42.
55. Рафальська О. О. Технологія змішаного навчання як інновація дистанційної освіти. *Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво*, 2013. №11. С. 128–133.

56. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 13 січня 2021 р. № 131-р Київ «Про затвердження плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/131-2021-p#Text> (дата звернення 11.03.2024).

57. Семеріков С. О. Мобільне навчання в системі професійної підготовки. *Інновації у вищій освіті*. 2022. Т. 5, № 1. С. 12–21.

58. Словник термінів і понять сучасної освіти / уклад. : Л. М. Михайлова, О. В. Пагава, О. В. Проніна. За заг. ред. Л. М. Михайлової. Сєверодонецьк, 2020. 194 с.

59. Співаковський О.В., Петухова Л.Є., Коткова В.В. Інформаційно-комунікаційні технології в початковій школі: Навчально-методичний посібник для студентів напряму підготовки "Початкова освіта". Херсон : Айлант, 2012. 386 с.

60. Спірін О. М. Підготовка майбутніх вчителів до викладання інформатики: теоретичний аспект. Професійна педагогіка. 2020. Т. 8. С. 45–53.

61. Спірін О.М. Критерії і показники якості інформаційно-комунікаційних технологій навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013. №1(33). URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/788> (дата звернення: 15.09.2024).

62. Спірін О.М. Методична система базової підготовки вчителя інформатики за кредитно-модульною технологією: монографія. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. 182 с.

63. Спірін О.М. Методична система базової підготовки вчителя інформатики за кредитно-модульною технологією: Монографія. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. 182 с.

64. Спірін О.М., Вакалюк Т.А. Критерії добору відкритих web-орієнтованих технологій навчання основ програмування майбутніх учителів

інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Т. 60, № 4. С. 275-287.

65. Стеценко, І. В. Моделювання систем [Електронний ресурс]: навч. посіб. / І. В. Стеценко; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. Черкаси: ЧДТУ, 2010. URL: <https://elib.chdtu.edu.ua/e-books/13> (дата звернення 11.03.2024).

66. Таненбаум Е., Уезеролл Д. Комп'ютерні мережі. 5-те вид. Київ: Видавнича група ВНУ, 2012.

67. Третяк О. М.. Професійна компетентність викладача вищої школи. Навчальний посібник. Рівне. 2021.

68. Хорошко В. О., Павлов І. М., Бобало Ю. Я., Дудикевич В. Б., Опірський І. Р., Пархуць Л. Т.. Проєктування комплексних систем захисту інформації : навч. посібник / Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. 320 с.

69. Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи: 2023 (Пошук рішень в період війни) : зб .матеріалів всеукр.наук.-практ. семінару (Київ, 21 березня 2023 р.) / за заг.ред. О.В. Овчарук. Київ: ІЦО НАПН України, 2023. 208 с. <https://doi.org/10.33407/lib.NAES.735075> (дата звернення 01.10.2024).

70. Шаховська Н.Б. Системи штучного інтелекту: навч. посібник / Шаховська Н.Б., Камінський Р.М., Вовк О.Б.. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 392 с.

71. Dou.ua. Зарплати українських розробників — літо 2024. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/salary-report-devs-summer-2024/#:~:text=Вищі%20за%20середньоринкові%20зарплати%20розробників,сеньйорів%20мають%20тенденцію%20до%20зниження.> (дата звернення: 01.10.2024).

72. Julie Sway Must Know High School Computer Programming. New York: McGraw-Hill Education, 2020.

73. Oleksandr Novikov. Development of research skills of high school students in studying the specialization "Computer engineering" at the profile level. The 21st Century Challenges in Education and Science : *матеріали XII Всеукраїнських науково-педагогічних читань молодих учених і здобувачів освіти іноземними мовами*, м. Глухів, 18-19 травня 2024 р. / Глухівський НПУ ім. О. Довженка. Вип. 12. Глухів, 2024. С.251-254.

74. Stuart Russell, Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach 4rd Edition, - Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall, 2021,1166 p. URL: <https://dl.ebooksworld.ir/books/Artificial.Intelligence.A.Modern.Approach.4th.Edition.Peter.Norvig.%20Stuart.Russell.Pearson.9780134610993.EBooksWorld.ir.pdf> (дата звернення 01.10.2024).

75. U.S. Bureau of Labor Statistics. Occupational Outlook Handbook: Computer Hardware Engineers. URL: <https://www.bls.gov/ooh/architecture-and-engineering/computer-hardware-engineers.htm> (дата звернення: 01.10.2024).

76. World Economic Forum. The Future of Jobs Report 2023. URL: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023> (дата звернення: 01.10.2024).

## ДОДАТКИ

### Додаток А

#### АНКЕТА ДЛЯ ВЧИТЕЛІВ

Шановні вчителі!

Ця анкета призначена для збору даних в рамках магістерського дослідження на тему "Методичні засади вивчення старшокласниками спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" на профільному рівні". Просимо вас відповісти на запитання максимально точно і докладно. Анкета є анонімною, а результати будуть використані лише в узагальненому вигляді.

1. Який Ваш педагогічний стаж роботи у закладах середньої освіти?

а) Менше 5 років б) 5-10 років с) 11-20 років d) Більше 20 років

2. Чи мали Ви досвід викладання предметів, пов'язаних, з програмуванням, комп'ютерною інженерією або суміжними дисциплінами?

а) Так б) Ні

3. Якщо так, то які саме предмети? \_\_\_\_\_

4. На Вашу думку, чи є актуальним і необхідним введення курсу "Комп'ютерна інженерія" для профільної підготовки старшокласників?

а) Так б) Ні с) Важко відповісти

5. Які форми організації навчання, на Вашу думку, будуть найбільш ефективними для викладання цього предмету? (можна обрати кілька варіантів)

а) Інтерактивні вправи б) Практичні заняття с) Проєктна діяльність

d) Інші (вказіть) \_\_\_\_\_

6. Які методи навчання доцільно використовувати на уроках з комп'ютерної інженерії? (можна обрати кілька варіантів)

а) Пояснювально-ілюстративний б) Проблемний виклад с) Частково-пошуковий d) Дослідницький e) Інші (вказіть) \_\_\_\_\_

7. Які засоби навчання, на Вашу думку, будуть найбільш ефективними для вивчення комп'ютерної інженерії? (можна обрати кілька варіантів)

- a) Підручники/посібники    b) Комп'ютерні симуляції/тренажери  
c) Лабораторне обладнання    d) Онлайн-курси    e) Інші (вказіть)
- 

8. Чи вважаєте Ви за необхідне залучати фахівців з ІТ-галузі до викладання окремих тем або проведення майстер-класів?

- a) Так    b) Ні

9. Які форми оцінювання навчальних досягнень учнів з комп'ютерної інженерії, на Вашу думку, є доцільними? (можна обрати кілька варіантів)

- a) Тестування    b) Звіти з лабораторних робіт    c) Портфоліо проєктів  
d) Захист проєктів    e) Інші (вказіть) \_\_\_\_\_

10. Чи потрібно, на Вашу думку, додаткове підвищення кваліфікації вчителів для якісного викладання курсу "Комп'ютерна інженерія"?

- a) Так    b) Ні    c) Важко відповісти

Дякуємо за участь!

## Додаток Б

Таблиця статистичної обробки  
даних анкетування для 20 респондентів (вчителів)

Запитання	Варіант відповіді	Кількість відповідей	Відсоток
1	a	2	10%
	b	6	30%
	c	8	40%
	d	4	20%
2	a	14	70%
	b	6	30%
4	a	16	80%
	b	2	10%
	c	2	10%
5	a	12	60%
	b	18	90%
	c	16	80%
6	a	8	40%
	b	10	50%
	c	14	70%
	d	6	30%
7	a	10	50%
	b	14	70%
	c	12	60%
	d	8	40%
	e	2	10%

<b>Запитання</b>	<b>Варіант відповіді</b>	<b>Кількість відповідей</b>	<b>Відсоток</b>
8	a	18	90%
	b	2	10%
9	a	8	40%
	b	14	70%
	c	12	60%
	d	10	50%
10	a	16	80%
	b	2	10%
	c	2	10%

## Додаток В

### АНКЕТА ДЛЯ УЧНІВ

Шановні учні!

Ця анкета проводиться з метою виявлення вашої зацікавленості та готовності до вивчення курсу "Комп'ютерна інженерія" на профільному рівні. Просимо вас уважно прочитати запитання і відповісти максимально відверто. Анкета є анонімною, а результати будуть використані лише в узагальненому вигляді.

1. Чи цікавить Вас сфера інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії?

а) Так б) Ні с) Важко відповісти

2. Чи хотіли б Ви у майбутньому оволодіти професією, пов'язаною з програмуванням, розробкою комп'ютерних систем або суміжними галузями?

а) Так б) Ні с) Не визначився/лась

3. Чи плануєте Ви обрати профіль навчання, пов'язаний з ІТ-галуззю?

а) Так б) Ні с) Поки не вирішив/ла

4. Які форми організації навчання, на Вашу думку, будуть найбільш цікавими та ефективними для вивчення комп'ютерної інженерії? (можна обрати кілька варіантів)

5. а) Інтерактивні вправи б) Практичні заняття с) Проєктна діяльність

d) Інші (вказіть) \_\_\_\_\_

6. Які методи навчання Ви вважаєте найбільш придатними для опанування комп'ютерної інженерії? (можна обрати кілька варіантів)

а) Пояснення вчителя б) Самостійне розв'язування задач с) Дослідницька діяльність d) Робота над проєктами e) Інші (вказіть) \_\_\_\_\_

7. Які засоби навчання, на Вашу думку, будуть корисними для вивчення комп'ютерної інженерії? (можна обрати кілька варіантів)

а) Друковані матеріали (підручники, посібники) б) Комп'ютерні програми, симулятори с) Лабораторне обладнання д) Онлайн-курси, відеоматеріали

е) Інші (вказіть) \_\_\_\_\_

8. Чи хотіли б Ви, щоб окремі теми з комп'ютерної інженерії викладали фахівці з ІТ-компаній?

а) Так б) Ні с) Не впевнений/а

9. Які форми оцінювання Ваших навчальних досягнень Ви вважаєте найбільш доцільними? (можна обрати кілька варіантів)

а) Тестування б) Захист лабораторних робіт с) Портфоліо проєктів д) Публічний захист проєктів е) Інші (вказіть) \_\_\_\_\_

10. Чи плануєте Ви брати участь у технічних конкурсах, олімпіадах, хакатонах тощо?

а) Так б) Ні с) Не визначився/лась

11. Чи хотіли б Ви здобути додаткові знання з програмування, комп'ютерної інженерії у позашкільних гуртках, на курсах?

а) Так б) Ні с) Можливо

Дякуємо за співпрацю!

## Додаток Г

Таблиця статистичної обробки  
даних анкетування для 20 респондентів (учнів)

Запитання	Варіант відповіді	Кількість відповідей	Відсоток
1	a	14	70%
	b	3	15%
	c	3	15%
2	a	12	60%
	b	4	20%
	c	4	20%
3	a	10	50%
	b	6	30%
	c	4	20%
4	a	8	40%
	b	16	80%
	c	14	70%
5	a	10	50%
	b	12	60%
	c	8	40%
	d	14	70%
6	a	6	30%
	b	12	60%
	c	10	50%
	d	14	70%
7	a	16	80%

<b>Запитання</b>	<b>Варіант відповіді</b>	<b>Кількість відповідей</b>	<b>Відсоток</b>
	b	2	10%
	c	2	10%
8	a	10	50%
	b	8	40%
	c	14	70%
	d	12	60%
9	a	12	60%
	b	4	20%
	c	4	20%
10	a	16	80%
	b	2	10%
	c	2	10%

Додаток Д  
Вебресурс для забезпечення вивчення спеціалізації  
"Комп'ютерна інженерія"



The screenshot shows the homepage of a website titled «Комп'ютерна інженерія». The page features a dark blue header with the title in large white letters. Below the header, there is a navigation menu on the left side with the following items: Головна, Про курс, Навчальні матеріали, Практичні роботи, Система оцінювання, Додаткові матеріали, Форум, Новини та оголошення, and Контактна інформація. The main content area includes a sub-header: «Комп'ютерна інженерія» and a paragraph: «Сайт розроблений для допомоги у вивченні спеціалізації "Комп'ютерна інженерія" на профільному рівні у старших класах». Below this, there is a section with a photograph of a circuit board and a text block describing the program: «Програма технологічного профілю навчання за спеціалізацією «Комп'ютерна інженерія» призначена для формування ключових і предметної проектно-технологічної компетентностей старшокласників; подальшого свідомого вибору професії в галузі комп'ютерних наук або споріднених професій; дослідження інформаційного простору, комп'ютерних технологій; реалізації проектно-технологічної діяльності в соціально-комунікативній взаємодії з іншими. Головною метою спеціалізації «Комп'ютерна інженерія» формування проектно-технологічної компетентності старшокласників, що спрямована на реалізацію та оволодіння прийомами роботи з сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями у повсякденній».

<https://sites.google.com/view/kurscomputer-engineering2024/головна?authuser=0>



**Додаток Е**  
**ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ**  
**(вхідне тестування)**

**Теоретичний блок - 15 питань множинного вибору:**

**1. Яке основне призначення центрального процесора (CPU)?**

- a) керування вводом/виводом;
- b) виконання обчислень;
- c) зберігання даних;
- d) управління периферійними пристроями.

**2. Що таке ОЗП (оперативна пам'ять)?**

- a) пристрій для довготривалого зберігання даних;
- b) пристрій для тимчасового зберігання і обробки даних;
- c) пристрій для виведення інформації;
- d) пристрій для введення інформації.

**3. Яке основне призначення материнської плати?**

- a) забезпечення живлення комп'ютера;
- b) зберігання програмного забезпечення;
- c) організація взаємодії компонентів комп'ютера;
- d) підключення зовнішніх пристроїв.

**4. Що таке ПЗП (постійна пам'ять)?**

- a) пристрій для тимчасового зберігання даних;
- b) пристрій для довготривалого зберігання даних;
- c) пристрій для управління периферійними пристроями;
- d) пристрій для введення інформації.

**5. Яка основна функція відеокарти в комп'ютері?**

- a) обробка графічної інформації;
- b) забезпечення живлення комп'ютера;
- c) зберігання програмного забезпечення;
- d) управління периферійними пристроями.

**6. Що таке драйвери в комп'ютерній техніці?**

- a) програми для виведення інформації;
- b) програми для захисту від вірусів;
- c) програми для управління пристроями;
- d) програми для резервного копіювання даних.

**7. Яке призначення портів USB на комп'ютері?**

- a) для підключення клавіатури та мишки;
- b) для підключення зовнішніх пристроїв;
- c) для доступу до інтернету;
- d) для заряджання мобільних пристроїв.

**8. Що таке оперативна пам'ять DRAM?**

- a) тип постійної пам'яті;
- b) тип тимчасової пам'яті;
- c) тип зовнішньої пам'яті;
- d) тип спеціалізованої пам'яті.

**9. Яка основна функція блока живлення в комп'ютері?**

- a) зберігання даних;
- b) управління периферійними пристроями;
- c) перетворення напруги;
- d) підключення до мережі.

**10. Що таке шина даних в комп'ютері?**

- a) канал для передачі інформації між компонентами;
- b) пристрій для довготривалого зберігання даних;
- c) апаратний засіб для захисту від вірусів;
- d) програмний інтерфейс для спілкування з користувачем.

**11. Яке призначення кеш-пам'яті в комп'ютері?**

- a) довготривале зберігання даних;
- b) тимчасове зберігання часто використовуваних даних;
- c) швидке введення/виведення інформації;
- d) обробка графічної інформації.

**12. Що таке інтерфейс PCI Express?**

- a) інтерфейс для підключення зовнішніх пристроїв;
- b) інтерфейс для підключення внутрішніх компонентів;
- c) інтерфейс для доступу до інтернету;
- d) інтерфейс для управління пристроями введення/виведення.

**13. Яка основна функція системної шини в комп'ютері?**

- a) передача даних між пам'яттю та процесором;
- b) виведення зображення на монітор;
- c) забезпечення живлення комп'ютера;
- d) управління периферійними пристроями.

**14. Що таке RAID-масив в комп'ютерних системах?**

- a) технологія для зменшення шуму;
- b) технологія для підвищення надійності зберігання даних;
- c) технологія для прискорення доступу до даних;
- d) технологія для підвищення енергоефективності.

**15. Яке призначення BIOS в комп'ютері?**

- a) забезпечення безпечного доступу до файлів;
- b) управління мережевим підключенням;
- c) початкове налаштування та завантаження операційної системи;
- d) обробка графічної інформації.

**Практичний блок - 3 питання:**

1. Напишіть функцію на Python, яка обчислює суму елементів списку.

Очікувана відповідь:

```
def sum_list(lst):  
    total = 0  
    for item in lst:  
        total += item  
    return total
```

2. Створіть простий клас на Python, який описує комп'ютер. Очікувана відповідь:

```
class Computer:
    def __init__(self, cpu, ram, storage):
        self.cpu = cpu
        self.ram = ram
        self.storage = storage

    def display_specs(self):
        print(f"CPU: {self.cpu}")
        print(f"RAM: {self.ram}GB")
        print(f"Storage: {self.storage}GB")
```

3. Поясніть різницю між ОЗП та ПЗП. Очікувана відповідь: ОЗП (оперативна пам'ять) - це пристрій для тимчасового зберігання і обробки даних, дані в ньому зберігаються доки є живлення. ПЗП (постійна пам'ять) - це пристрій для довготривалого зберігання даних, дані в ньому зберігаються навіть без живлення. ПЗП використовується для зберігання базової системної інформації, наприклад, BIOS.

### **Компетентнісний блок - 3 питання ситуаційного характеру:**

1. Уявіть, що ви працюєте інженером-програмістом у компанії, яка розробляє додатки для смартфонів. Керівник доручив вам розробити функціонал аналізу користувацької активності в додатку. Як би ви підійшли до вирішення цього завдання?

2. Уявіть, що вам потрібно замінити жорсткий диск в комп'ютері. Опишіть покрокові дії, які ви будете виконувати.

3. Уявіть, що ви маєте замінити застарілу відеокарту в комп'ютері на нову, більш потужну. Опишіть покрокові дії, які ви будете виконувати.

**Додаток Ж**  
**ВИХІДНЕ ТЕСТУВАННЯ**  
**(вхідне тестування)**

**Теоретичний блок - 15 питань множинного вибору:**

**1. Яке основне призначення центрального процесора (CPU)?**

- a) керування вводом/виводом;
- b) виконання обчислень (\*);
- c) зберігання даних;
- d) управління периферійними пристроями.

**2. Що таке ОЗП (оперативна пам'ять)?**

- a) пристрій для довготривалого зберігання даних;
- b) пристрій для тимчасового зберігання і обробки даних (\*);
- c) пристрій для виведення інформації;
- d) пристрій для введення інформації.

**3. Яке основне призначення материнської плати?**

- a) забезпечення живлення комп'ютера;
- b) зберігання програмного забезпечення;
- c) організація взаємодії компонентів комп'ютера (\*);
- d) підключення зовнішніх пристроїв.

**4. Що таке ПЗП (постійна пам'ять)?**

- a) пристрій для тимчасового зберігання даних;
- b) пристрій для довготривалого зберігання даних (\*);
- c) пристрій для управління периферійними пристроями;
- d) пристрій для введення інформації.

**5. Яка основна функція відеокарти в комп'ютері?**

- a) обробка графічної інформації (\*);
- b) забезпечення живлення комп'ютера;
- c) зберігання програмного забезпечення;
- d) управління периферійними пристроями.

**6. Що таке драйвери в комп'ютерній техніці?**

- a) програми для виведення інформації;
- b) програми для захисту від вірусів;
- c) програми для управління пристроями (\*);
- d) програми для резервного копіювання даних.

**7. Яке призначення портів USB на комп'ютері?**

- a) для підключення клавіатури та мишки;
- b) для підключення зовнішніх пристроїв (\*);
- c) для доступу до інтернету;
- d) для заряджання мобільних пристроїв.

**8. Що таке оперативна пам'ять DRAM?**

- a) тип постійної пам'яті;
- b) тип тимчасової пам'яті (\*);
- c) тип зовнішньої пам'яті;
- d) тип спеціалізованої пам'яті.

**9. Яка основна функція блока живлення в комп'ютері?**

- a) зберігання даних;
- b) управління периферійними пристроями;
- c) перетворення напруги (\*);
- d) підключення до мережі.

**10. Що таке шина даних в комп'ютері?**

- a) канал для передачі інформації між компонентами (\*);
- b) пристрій для довготривалого зберігання даних;
- c) апаратний засіб для захисту від вірусів;
- d) програмний інтерфейс для спілкування з користувачем.

**11. Яке призначення кеш-пам'яті в комп'ютері?**

- a) довготривале зберігання даних;
- b) тимчасове зберігання часто використовуваних даних (\*);
- c) швидке введення/виведення інформації;
- d) обробка графічної інформації.

**12. Що таке інтерфейс PCI Express?**

- a) інтерфейс для підключення зовнішніх пристроїв;
- b) інтерфейс для підключення внутрішніх компонентів (\*);
- c) інтерфейс для доступу до інтернету;
- d) інтерфейс для управління пристроями введення/виведення.

**13. Яка основна функція системної шини в комп'ютері?**

- a) передача даних між пам'яттю та процесором (\*);
- b) виведення зображення на монітор;
- c) забезпечення живлення комп'ютера;
- d) управління периферійними пристроями.

**14. Що таке RAID-масив в комп'ютерних системах?**

- a) технологія для зменшення шуму;
- b) технологія для підвищення надійності зберігання даних (\*);
- c) технологія для прискорення доступу до даних;
- d) технологія для підвищення енергоефективності.

**15. Яке призначення BIOS в комп'ютері?**

- a) забезпечення безпечного доступу до файлів;
- b) управління мережевим підключенням;
- c) початкове налаштування та завантаження операційної системи (\*);
- d) обробка графічної інформації.

**Практичний блок - 3 питання:**

1. Напишіть функцію на Python, яка обчислює суму елементів списку.

Очікувана відповідь:

```
def sum_list(lst):  
    total = 0  
    for item in lst:  
        total += item  
    return total
```

2. Створіть простий клас на Python, який описує комп'ютер.

Очікувана відповідь:

```
class Computer:
    def __init__(self, manufacturer, model, cpu, ram, storage):
        self.manufacturer = manufacturer
        self.model = model
        self.cpu = cpu
        self.ram = ram
        self.storage = storage

    def display_specs(self):
        print(f"Manufacturer: {self.manufacturer}")
        print(f"Model: {self.model}")
        print(f"CPU: {self.cpu}")
        print(f"RAM: {self.ram} GB")
        print(f"Storage: {self.storage} GB")
```

3. Поясніть різницю між ОЗП та ПЗП.

Очікувана відповідь: ОЗП (оперативна пам'ять) - це пристрій для тимчасового зберігання і обробки даних, дані в ньому зберігаються доки є живлення. ПЗП (постійна пам'ять) - це пристрій для довготривалого зберігання даних, дані в ньому зберігаються навіть без живлення. ПЗП використовується для зберігання базової системної інформації, наприклад, BIOS

## Додаток 3

## Зміст навчального модуля

## «Створення Web-сторінок і Web-сайтів»

Дата проведення	К-сть годин	Очікувані результати (компетенції)	Зміст навчального матеріалу
		<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>Узагальнює</i> види проєктування Web-сторінки та Web-сайту  <i>Розробляє</i> план створення Web-сторінки та Web-сайту  <i>Здійснює пошук</i> потрібної інформації</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b>  <i>Називає</i> основні етапи розробки Web-сторінки та Web-сайту  <i>Описує</i> етапи проєктування</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>Презентує</i> етапи плану створення Web-сторінки та Web-сайту  <i>Критично оцінює</i> набутий досвід</p>	<p><b>Тема 7.1. Основні етапи розробки Web-сторінки та Web-сайту</b> Концептуальне проєктування. Логічне проєктування. Фізичне проєктування. Збір інформації.</p> <p><i>Практичні роботи:</i>  «Розробка плану створення Web-сторінки та Web-сайту»  «Збір інформації до Web-сайту»</p>
		<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>Формулює</i> проблему і мету  <i>Розробляє</i> композицію Web-сторінки та Web-сайту  <i>Структурує і оформляє</i> опрацьовану інформацію  <i>Добирає</i> матеріал до Web-сторінки та Web-сайту</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b>  <i>Демонструє</i> принципи композиційної побудови  <i>Виокремлює</i> елементи композиції  <i>Опрацьовує</i> зібраний матеріал</p> <p><b>Ціннісний компонент</b></p>	<p><b>Тема 7.2. Основи композиції</b>  Основні принципи композиційної побудови.  Правила композиції.</p> <p><i>Практична робота:</i>  «Створення Web-сайту»</p>

		<p><i>Презентує</i> створений Web-сайт</p> <p><i>Оцінює</i> виконану роботу</p>	
		<p><b>Діяльнісний компонент</b></p> <p><i>Формулює</i> запитання до теми</p> <p><i>Виробляє</i> навички роботи з шрифтами</p> <p><i>Вибирає</i> колір, гарнітуру та шрифт при створенні Web-сайту</p> <p><i>Виконує</i> кодування шрифту</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b></p> <p><i>Розрізняє</i> комп'ютерні шрифти</p> <p><i>Описує</i> роботу з шрифтами при створенні Web-сайту</p> <p><b>Ціннісний компонент</b></p> <p><i>Пропонує</i> підбір шрифтів при створенні Web-сайту</p> <p><i>Презентує</i> свою роботу</p>	<p><b>Тема 7.3. Основи шрифтового дизайну</b></p> <p>Основні елементи побудови літер. Накреслення. Класифікації гарнітур і шрифтів. Метричні параметри тексту. Розмір пробілу, бокові поля і ємність шрифту. Виділення параграфів. Розміщення символів тексту. Кодування шрифту. Особливості використання шрифтів у Web-дизайні. Рекомендована кількість шрифтів. Вибір кольору тексту.</p> <p><i>Практична робота:</i> «Робота з шрифтами при створенні Web-сайту»</p>
		<p><b>Діяльнісний компонент</b></p> <p><i>Пропонує</i> текст для Web-сайту</p> <p><i>Здійснює</i> пошук потрібної інформації</p> <p><i>Вибирає</i> текст для наповнення Web-сторінки</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b></p> <p><i>Узагальнює</i> поради щодо написання статей</p> <p><i>Опрацьовує</i> зібрану інформацію</p> <p><b>Ціннісний компонент</b></p> <p><i>Продумує і реалізовує</i> заповнення Web-сайту інформацією</p>	<p><b>Тема 7.4. Розробка контенту файла</b></p> <p>Особливості сприйняття текстової інформації на вебсторінці. Складання текстів для Internet. Поради щодо написання статей і заголовків. Джерела контенту та систематизація. Організація інформації. Тестування контенту.</p> <p><i>Практична робота:</i></p>

		<i>Підсумовує</i> виконану роботу	«Заповнення Web-сайту інформацією»
		<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>Формулює</i> визначення логотипу  <i>Вибирає</i> кольорову гамму для логотипу, стиль його  <i>Оформляє</i> логотип</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b>  <i>Демонструє</i> створений логотип  <i>Описує</i> виконану роботу</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>Презентує</i> логотип фірми  <i>Аналізує</i> можливості використання набутої компетентності в інших сферах діяльності</p>	<p><b>Тема 7.5. Розробка логотипу</b>  Термінологія. Найбільш відомі логотипи. Класифікація логотипів. Характеристики логотипу. Особливості розробки логотипів. Вибір геометричних форм для логотипів. Вибір кольорової гамми для логотипу. Стиль у дизайні логотипів. Символізм зображень тварин.</p> <p><i>Практична робота:</i>  «Розробка логотипу фірми з ремонту комп'ютерної техніки»</p>

## Додаток И

**фрагмент календарно-тематичного плану  
для учнів 10-11 класу до навчального модуля  
«Створення Web-сторінок і Web-сайтів»**

№ з/п	Тема уроку та зміст	К-ть год	Клас
<b>Навчальний модуль «Створення Web-сторінок і Web-сайтів»</b>		<b>35</b>	<b>10 (11)</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1.	<b>Вступ до вебдизайну. Основні поняття та принципи розробки Web-сторінок.</b> Поняття про вебдизайн. Ознайомлення з різновидами Web-сайтів. Визначення мети, завдань та етапів проєкту. Концептуальне, логічне та фізичне проєктування. Види інформаційного контенту, значення пошуку інформації.	2	
2.	<b>Розробка плану створення Web-сайту.</b> Етапи роботи над Web-сайтом: підготовка та планування. Структурування контенту, визначення стилю та тематики сайту. Складання плану сторінок. <b>Практична робота 1. «Збір інформації до Web-сайту».</b> Пошук, аналіз та систематизація інформаційного матеріалу для сайту. Складання плану розміщення контенту на Web-сторінці.	3	
3.	<b>Основи композиції в вебдизайні.</b> Принципи композиційної побудови Web-сторінок. Використання кольору, простору, розміру та форми для створення композиції. Правила візуальної ієрархії.	2	
4.	<b>Розробка структури та композиції Web-сторінки.</b> Визначення елементів композиції сторінки: заголовки, блоки тексту, зображення, навігація. Розподіл простору на сторінці. <b>Практична робота 2. «Розробка композиції для Web-сайту».</b> Створення ескізу композиційної структури сторінки. Організація елементів у відповідності до завдань сайту.	3	

5.	<p><b>Основи шрифтового дизайну у вебдизайні.</b> Види шрифтів для Web-сторінок, їхні характеристики та вибір для різних частин сайту. Принципи підбору кольору та стилю шрифтів.</p> <p><b>Практична робота 3. «Робота зі шрифтами на Web-сторінці».</b> Налаштування типу, кольору та розміру шрифтів. Створення текстових блоків із дотриманням стилю сайту.</p>	3	
6.	<p><b>Створення та організація текстового контенту.</b> Поради щодо написання текстів для Web-сайтів. Особливості розміщення тексту на Web-сторінці. Використання заголовків та підзаголовків.</p> <p><b>Практична робота 4. «Заповнення Web-сайту інформацією».</b> Вибір та систематизація текстового контенту, наповнення сторінки інформацією з урахуванням принципів зручності читання.</p>	3	
7.	<p><b>Розробка логотипу та фірмового стилю.</b> Поняття логотипу та його ролі в дизайні сайту. Вибір кольорової гама, форми та шрифтів для логотипу. Символізм зображень у логотипах.</p> <p><b>Практична робота 5. «Розробка логотипу для Web-сайту».</b> Створення простого логотипу з урахуванням фірмового стилю сайту. Використання кольору та символіки.</p>	3	
8.	<p><b>Основи верстання Web-сторінок.</b> Вступ до HTML. Основні теги HTML, структура HTML-документа, значення елементів head, body. Створення базового макету сторінки.</p> <p><b>Практична робота 6. «Створення макету Web-сторінки за допомогою HTML».</b> Написання HTML-коду для базової структури Web-сторінки. Використання тегів заголовків, параграфів, зображень.</p>	3	
9.	<p><b>Основи стилізації та оформлення елементів за допомогою CSS.</b> Поняття CSS, правила підключення стилів до HTML-документа. Властивості CSS: кольори, розміри, відступи, текстові стилі.</p> <p><b>Практична робота 7. «Оформлення Web-сторінки за допомогою CSS».</b> Налаштування стилів для заголовків,</p>	3	

	тексту, фону, налаштування відступів та полів.		
10.	<p><b>Додавання графічних елементів на сторінку.</b> Вибір та оптимізація зображень для Web-сайту. Використання формату зображень (JPEG, PNG, SVG), додавання мультимедіа-контенту.</p> <p><b>Практична робота 8. «Додавання графічних елементів на Web-сторінку».</b> Вставка та налаштування зображень, мультимедіа-елементів. Підключення зовнішніх графічних ресурсів.</p>	3	
11.	<b>Тестування та оптимізація сайту.</b> Методи перевірки роботи сторінки на різних пристроях. Виправлення помилок у верстанні, перевірка сумісності та продуктивності.	2	
12.	<b>Підготовка до захисту проєкту. Презентація та оцінювання Web-сайтів.</b> Розробка презентації проєкту, самооцінка виконаної роботи, критерії оцінки результатів проєкту.	3	
	Резерв часу	2	

**Додаток К**  
**План-конспект уроку до модуля**  
**«Створення Web-сторінок і Web-сайтів»**

ТЕМА: Вступ до вебдизайну. Основні поняття та принципи розробки Web-сторінок

МЕТА:

1) *знаннєвий компонент*: формування уявлення про вебдизайн, ознайомлення з різновидами Web-сайтів, пояснення мети і завдань вебпроєкту, основних етапів розробки (концептуальне, логічне, фізичне проєктування), а також роль інформаційного контенту.

2) *діяльнісний компонент*: розвиток вміння аналізувати етапи створення сайту, оцінювання прикладів сайтів, здійснення пошуку необхідної інформації для вебсторінок.

3) *ціннісний компонент*: сприяння розвитку зацікавленості у сфері вебдизайну, формування інформаційної культури та відповідальне ставлення до пошуку та використання інформації.

ДИДАКТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: комп'ютери, проєктор, презентація, мережа Інтернет,

ОБЛАДНАННЯ: інформаційно-комунікаційні технології з енциклопедичними програмами та програмами, що забезпечують доступ до Інтернету для пошуку інформації.

МЕТОДИ: лекція, перевернутий клас, обговорення, практична робота, рефлексія.

ТИП УРОКУ: комбінований (з вивченням нового матеріалу та аналізом прикладів).

ЧАС: 45 хв.

## **План уроку**

1. Організаційна частина (1 хв)
2. Актуалізація опорних знань (2 хв)
3. Повідомлення теми, мети та завдань уроку (1 хв)
4. Мотивація освітньої діяльності (1 хв)
5. Вивчення нового матеріалу (лекція) (10 хв)
6. Практична робота: перевернутий клас (аналіз прикладів сайтів) (10 хв)
7. Обговорення принципів роботи вебтехнологій (8 хв)
8. Заключна частина (Рефлексія) (2 хв)

## **ХІД УРОКУ**

### **1. Організаційна частина (1 хв)**

Привітання з учнями.

Перевірка наявності учнів.

Перевірка готовності учнів до уроку, організації робочих місць.

### **2. Актуалізація опорних знань (2 хв)**

**Метод:** бесіда

**Запитання для учнів:**

1. Які вебсайти ви використовуєте найчастіше? Чому саме ці сайти?
2. Як ви вважаєте, що робить сайт зручним або незручним?
3. Що, на вашу думку, відрізняє гарний дизайн сайту від поганого?

**Підсумок актуалізації:**

Учні висловлюють свої думки, що дозволяє виявити, які особисті враження вони мають щодо вебдизайну.

Викладач підсумовує відповіді, наголошуючи на важливості зручного інтерфейсу та чіткої структури.

### **3. Повідомлення теми, мети та завдань уроку (1 хв)**

Тема уроку: **"Вступ до вебдизайну. Основні поняття та принципи розробки Web-сторінок"**.

Учні записують тему в зошити.

### **Коротке пояснення мети уроку:**

Сьогодні ми ознайомимося з основними поняттями вебдизайну, розглянемо різні види сайтів, а також етапи створення вебпроекту.

### **4. Мотивація навчальної діяльності (1 хв)**

**Викладач пояснює значення вебсайтів у сучасному світі:** сайти стали основним джерелом інформації, інструментом для бізнесу, розваг і навчання.

**Приклад мотивації:** Багато компаній шукають спеціалістів у сфері вебдизайну, оскільки якісний сайт є важливою частиною їхньої присутності в інтернеті.

### **5. Вивчення нового матеріалу (лекція) (10 хв)**

**Метод:** лекція з використанням презентації (слайди)

#### **1. Що таке вебдизайн?**

Вебдизайн – це процес створення структури, оформлення та функціональності вебсторінок. Мета вебдизайну – зробити сайт зручним та привабливим для користувачів.

**Пояснення:** Вебдизайн включає не тільки розташування елементів на сторінці, але й роботу зі шрифтами, кольорами, навігацією та взаємодією з користувачем.

**Посилання для самостійного вивчення:** [Що таке вебдизайн](#)

#### **2. Різновиди Web-сайтів**

**Інформаційні сайти** (новинні портали, блоги) – створені для поширення інформації.

**Комерційні сайти** (інтернет-магазини, корпоративні сайти) – націлені на продаж товарів чи послуг.

**Соціальні мережі та форуми** – платформи для спілкування.

**Інтерактивні сервіси** (сайти для обміну відео, онлайн-курси) – надають послуги чи розваги.

**Пояснення:** кожен тип сайту має власні особливості дизайну та функціоналу.



Посилання для самостійного вивчення: [Типи вебсайтів](#)

### 3. Основні етапи розробки Web-сайтів

**Концептуальне проєктування:** визначення мети і завдань сайту (для кого він створюється, які потреби користувачів вирішуватиме).

**Логічне проєктування:** планування структури, визначення сторінок і взаємозв'язків між ними.

**Фізичне проєктування:** створення дизайну, верстання, робота з графічними елементами та інтерактивними функціями.

Посилання для самостійного вивчення: [Етапи створення сайту](#)

### 4. Види інформаційного контенту на сайті

**Текстовий контент** – статті, новини, описи товарів.

**Мультимедійний контент** – зображення, відео, анімації.

**Інтерактивний контент** – форми, калькулятори, опитування.

**Пояснення:** різні види контенту привертають увагу користувачів і сприяють кращому сприйняттю інформації.

Посилання для самостійного вивчення: [Контент для сайту](#)

## 6. Практична робота: перевернутий клас (аналіз прикладів сайтів) (10 хв)

**Метод:** перегляд і аналіз прикладів

### 1. Перегляд прикладів сайтів різних типів:

Викладач демонструє кілька прикладів сайтів різних типів (інформаційні, комерційні, соціальні, інтерактивні).

**Рекомендовані приклади:**

### Інформаційний сайт: [BBC Україна](#)

**В В С NEWS УКРАЇНА**

Головна Війна з Росією Історії Відео Книга року BBC Подкасти

**Скрентон розбрату і любові. Репортаж з міста, яке пишається допомогою Україні**  
Для американців Скрентон - місце серіалу The Office, а також батьківщина Джо Байдена. Українці ж у більшості дізналися про існування цього міста після візиту туди Володимира Зеленського. Тепер там побувала кореспондентка BBC Україна.  
7 годин(и) тому

**США вважають, що Україні вистачить солдатів воювати ще 6-12 місяців, - NYT**  
9 годин(и) тому

**"Ми просто хотіли, щоб воно запрацювало". ЗБій, який поклав початок інтернету**  
8 годин(и) тому

**Тривалий наліт "Шахедів" на Київ. Влада каже про спробу РФ вийти на "цілодобовий формат"**

**"Читач року" від Книги року BBC. Як взяти участь та отримати приз**  
2 листопада 2024

### Комерційний сайт: [Rozetka](#)

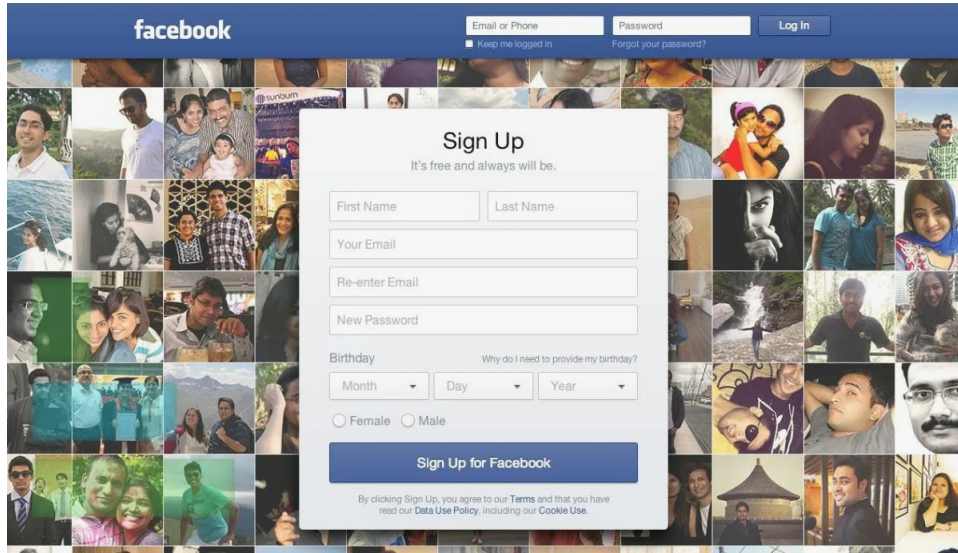
**ТОП ВИБІР ІНФЛЮЕНСЕРІВ**

**ROZETKA** Каталог Я шукаю... Знайти UA

**ШАЛЕНІ ЗАКУПИ**  
На все відразу, необхідне щоразу  
**-70%**

- Ноутбуки та комп'ютери
- Смартфони, ТВ і електроніка
- Товари для геймерів
- Побутова техніка
- Товари для дому
- Інструменти та автотовари
- Сантехніка та ремонт
- Дача, сад і город
- Спорт і захоплення
- Одяг, взуття та прикраси
- Краса та здоров'я
- Дитячі товари
- Зоотовари

## Соціальна мережа: [Facebook](#)



## Інтерактивний сайт: [Duolingo](#)



МОВА САЙТУ: УКРАЇНСЬКА ▾



**Безкоштовний, веселий та ефективний спосіб вивчення мови!**

**РОЗПОЧАТИ**

[УЖЕ МАЮ ОБЛІКОВИЙ ЗАПИС](#)

## 2. Аналіз та обговорення:

### Питання для аналізу:

- Які особливості дизайну ви бачите на кожному з них?
- Які елементи роблять ці сайти зручними та привабливими?
- Як організована інформація на кожному з цих сайтів?

**Розбір:** Викладач підсумовує відповіді, звертаючи увагу на ключові елементи дизайну, структури та контенту кожного типу сайту.

## 7. Обговорення принципів роботи вебтехнологій (8 хв)

**Метод:** обговорення, демонстрація

1. **HTML, CSS, JavaScript** – базові технології для розробки сайтів:

**HTML** створює структуру сторінки.

**CSS** надає стилі (оформлення) сторінці.

**JavaScript** додає динамічні елементи та інтерактивність.

2. **Роль кожної технології:**

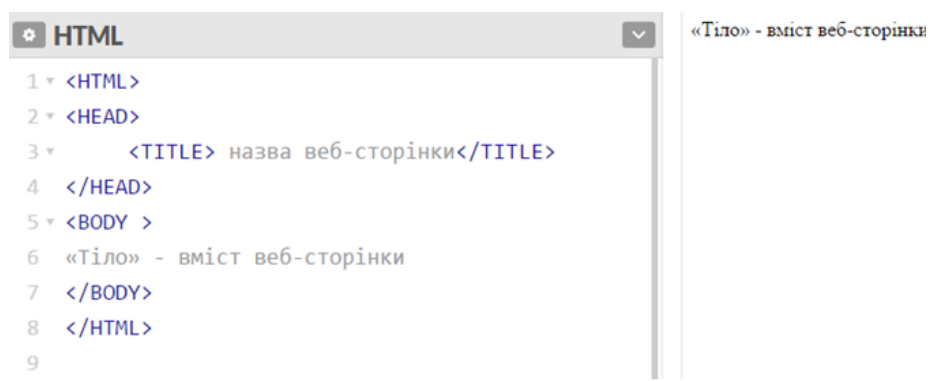
**HTML** дозволяє розташувати на сторінці елементи (заголовки, параграфи, зображення).

**CSS** дозволяє налаштувати зовнішній вигляд елементів (кольори, шрифти, розташування).

**JavaScript** дозволяє створювати динамічний контент, наприклад, інтерактивні форми, спливаючі вікна, слайдери.

3. **Приклад коду HTML і CSS:**

**Викладач показує базову структуру HTML-коду** (заголовки, абзаци, посилання) та приклад стилізації з використанням CSS (зміна кольору фону, налаштування шрифтів).



```
HTML
1 <HTML>
2 <HEAD>
3   <TITLE> назва веб-сторінки</TITLE>
4 </HEAD>
5 <BODY >
6 «Тіло» - вміст веб-сторінки
7 </BODY>
8 </HTML>
9
```

«Тіло» - вміст веб-сторінки

## CSS код

```

107  .toggle input:checked:hover + label {
108    -webkit-box-shadow:0 1px 3px rgba(0,0,0,0.4),
109      inset 0 1px 7px -1px #ccc,
110      inset 0 5px 1px #fafafa,
111      inset 0 6px 0 white;
112    -moz-box-shadow:0 1px 3px rgba(0,0,0,0.4),
113      inset 0 1px 7px -1px #ccc,
114      inset 0 5px 1px #fafafa,
115      inset 0 6px 0 white;
116    box-shadow:0 1px 3px rgba(0,0,0,0.4),
117      inset 0 1px 7px -1px #ccc,
118      inset 0 5px 1px #fafafa,
119      inset 0 6px 0 white;
120  }
121
122  .toggle input:checked + label:before {
123    z-index:1;
124    top:11px;
125  }
126
127  .toggle input:checked + label:after {
128    bottom:9px;
129    color:#aaa;
130    text-shadow:none;
131    z-index:4;
132  }

```

#### 4. Застосування:

Кожен учень записує у зошитах основні функції HTML, CSS і JavaScript.

### 8. Заключна частина (Рефлексія) (2 хв)

#### 1. Питання для рефлексії:

- Що нового ви дізналися про вебдизайн і види сайтів?
- Які етапи розробки вебсайтів здалися вам найбільш цікавими?
- Чи є якісь типи сайтів, які вам особливо цікаво було б навчитися

створювати?

#### 2. Прибирання робочих місць:

Учні вимикають комп'ютери та прибирають робочі місця.

#### Домашнє завдання:

**Завдання:** Оберіть свій улюблений сайт і напишіть короткий огляд (тип сайту, основні елементи дизайну, як організовано контент).

**Додаток Л**  
**План-конспект уроку до модуля**  
**«Створення Web-сторінок і Web-сайтів»**

ТЕМА: Розробка плану створення Web-сайту. Етапи роботи над Web-сайтом: підготовка та планування.

МЕТА:

1) *знаннєвий компонент*: формування знань про принципи планування Web-сайту, вивчення основних етапів створення сайту, ознайомлення з методами структурування контенту, засвоєння понять про стилістику та тематику сайту, опанування принципів планування сторінок.

2) *діяльнісний компонент*: формування вміння аналізувати інформаційні матеріали, розвиток навичок пошуку та відбору інформації, формування здатності до систематизації даних, вироблення умінь структурувати сторінки, опанування навичок розміщення контенту.

3) *ціннісний компонент*: формування відповідального ставлення до роботи з інформацією, розвиток навичок командної роботи, формування культури обговорення, вироблення вміння планувати спільну роботу, розвиток комунікативних здібностей.

ДИДАКТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: комп'ютери, проєктор, презентація, доступ до Інтернету, приклади структур сайтів.

ОБЛАДНАННЯ: інформаційно-комунікаційні технології з енциклопедичними програмами та програмами, що забезпечують доступ до Інтернету для пошуку та аналізу інформації.

МЕТОДИ: лекція, перевернутий клас, кейс-метод, групове обговорення, практична робота, рефлексія.

ТИП УРОКУ: комбінований (з вивченням нового матеріалу, обговоренням і практичною роботою).

ЧАС: 45 хв.

**План уроку**

1. Організаційна частина (1 хв)
2. Актуалізація опорних знань (2 хв)
3. Повідомлення теми, мети та завдань уроку (1 хв)
4. Мотивація навчальної діяльності (1 хв)
5. Вивчення нового матеріалу (лекція з кейс-методом) (10 хв)
6. Групове обговорення: розробка структури простого сайту (10 хв)
7. Практична робота 1: перевернутий клас (збір інформації до Web-сайту) (15 хв)
8. Заключна частина (Рефлексія) (2 хв)

## **ХІД УРОКУ**

### **1. Організаційна частина (1 хв)**

Привітання з учнями.

Перевірка наявності учнів.

Перевірка готовності учнів до уроку, організації робочих місць.

### **2. Актуалізація опорних знань (2 хв)**

**Метод:** бесіда

**Запитання для учнів:**

1. Чи планували ви коли-небудь створення будь-якого проєкту? З якими етапами стикалися?

2. Як ви думаєте, які підготовчі етапи важливі перед тим, як створювати сайт?

**Підсумок актуалізації:**

• Учні обговорюють свої досвід та припущення щодо планування проєктів.

• Викладач підсумовує, пояснюючи важливість етапу підготовки та планування для чіткого структурування і успішного виконання завдання.

### **3. Повідомлення теми, мети та завдань уроку (1 хв)**

Тема уроку: **"Розробка плану створення Web-сайту. Етапи роботи над Web-сайтом: підготовка та планування"**.

Учні записують тему в зошити.

### **Коротке пояснення мети уроку:**

Сьогодні ми розглянемо, як правильно планувати створення сайту, визначимо етапи роботи над сайтом, його структуру, тематику, а також навчимося шукати та відбирати необхідну інформацію.

### **4. Мотивація навчальної діяльності (1 хв)**

**Викладач пояснює значення планування для ефективного створення вебресурсу:** Перш ніж розпочати будь-який проєкт, важливо продумати кожен етап, щоб досягти успіху.

**Приклад мотивації:** Планування сайту дає можливість чітко бачити кінцевий результат, обирати відповідний контент і визначати, який стиль та структура найкраще підходять для сайту.

### **5. Вивчення нового матеріалу (лекція з кейс-методом) (10 хв)**

**Метод:** лекція з використанням кейс-методу

#### **1. Етапи роботи над Web-сайтом**

**Підготовка:** збір ідей для сайту, аналіз цільової аудиторії та її потреб.

**Планування:** складання плану сторінок сайту, визначення контенту та стилю.

**Розробка:** створення дизайну, верстання та програмування сайту.

**Тестування та запуск:** перевірка функціональності сайту на різних пристроях та браузерах перед публікацією.

**Підтримка та оновлення:** регулярне оновлення інформації, виправлення можливих помилок.

#### **2. Приклад кейсу:**

**Завдання для класу:** уявіть, що ваша команда отримала завдання створити сайт для молодіжного фестивалю. Ваше завдання – розробити план сайту, який буде містити інформацію про подію, програму заходів, місце проведення і можливість реєстрації на подію.

**Запитання для обговорення кейсу:**

Яку цільову аудиторію має залучати цей сайт?

Яку інформацію буде важливо представити на головній сторінці?

Який стиль сайту краще обрати для залучення молоді?

**Посилання для самостійного ознайомлення з етапами роботи над сайтами: [Етапи створення сайту](#)**

### **3. Структурування контенту та планування сторінок:**

Пояснення принципів структурування контенту для сайту (наприклад, важлива інформація має бути видимою на головній сторінці).

**Приклад структури для сайту:**

**Головна сторінка:** короткий опис події, кнопка для реєстрації, контакти.

**Про подію:** деталі про фестиваль, його цілі та програму.

**Програма:** розклад заходів та майданчиків.

**Реєстрація:** форма для участі або замовлення квитків.

### **6. Групове обговорення: розробка структури простого сайту (10 хв)**

**Метод:** групове обговорення

#### **1. Розділення класу на групи по 4-5 осіб:**

Кожна група отримує завдання розробити структуру для сайту на тему "Шкільний інформаційний портал".

#### **2. Питання для обговорення в групах:**

Які сторінки потрібно включити до порталу? (Наприклад, новини, розклад, бібліотека, контакти).

Яка інформація повинна бути розміщена на кожній сторінці?

Як можна зробити сайт зручним для учнів, батьків і вчителів?

#### **3. Представлення результатів груп:**

Кожна група коротко презентує свою структуру сайту, пояснюючи, чому саме такий формат було обрано.

Викладач підсумовує, звертаючи увагу на ключові принципи структурування сайту.

**7.7. Практична робота 1: перевернутий клас (збір інформації до Web-сайту) (15 хв)**

### **Інструкції до практичної роботи:**

**Завдання:** Кожна група продовжує працювати над обраним сайтом, здійснюючи пошук і аналіз інформації для основних розділів.

#### **Етапи виконання завдання:**

1. Кожен учень здійснює пошук контенту для певної сторінки сайту (наприклад, новини, розклад подій).

2. Група аналізує, яка інформація є важливою для кожної сторінки, систематизує матеріали.

3. Складання короткого плану розміщення контенту на сторінці.

#### **Рекомендовані ресурси для пошуку інформації:**

1. **Візуальний контент:** [Unsplash](https://unsplash.com) – безкоштовні зображення.

2. **Текстовий контент:** [Wikipedia](https://wikipedia.org) – інформаційний ресурс для пошуку загальної інформації.

#### **Обхід і підтримка:**

Перший обхід – допомога в пошуку та відборі контенту.

Другий обхід – допомога у складанні плану розміщення інформації на сторінках.

Третій обхід – підтримка при систематизації та узгодженні плану.

### **8. Заключна частина (Рефлексія) (2 хв)**

#### **1. Питання для рефлексії:**

Що нового ви дізналися про планування структури сайту?

Які етапи роботи над сайтом вам здалися найцікавішими?

Чи було складно аналізувати та систематизувати інформацію?

#### **2. Прибирання робочих місць:**

Учні завершують роботу, вимикають комп'ютери та прибирають робочі місця.

#### **Домашнє завдання:**

**Завдання:** Оберіть тему для сайту, яку ви хотіли б розвинути, та складіть короткий план для трьох сторінок сайту, вказавши основний контент для кожної з них.

## Додаток М

### План-конспект уроку до модуля «Створення Web-сторінок і Web-сайтів»

**ТЕМА:** Основи композиції в вебдизайні. Принципи композиційної побудови Web-сторінок.

**МЕТА:**

1) *знаннєвий компонент:* ознайомлення учнів з основами композиції у вебдизайні, засвоєння принципів композиційної побудови сторінок, вивчення ролі кольору, простору, розміру та форми, ознайомлення з правилами візуальної ієрархії, опанування методів створення гармонійного дизайну.

2) *діяльнісний компонент:* формування вміння аналізувати приклади вебсторінок, розвиток навичок оцінювання композиції, вироблення здатності використовувати колір та простір, опанування технік створення макетів, формування навичок застосування композиційних принципів.

3) *ціннісний компонент:* формування естетичного сприйняття, розвиток художнього смаку, вироблення інтересу до візуального дизайну, розвиток креативного мислення, формування розуміння важливості композиційної гармонії.

**ДИДАКТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ:** комп'ютери, проєктор, презентація з прикладами композиції вебсторінок, доступ до Інтернету.

**ОБЛАДНАННЯ:** інформаційно-комунікаційні технології з енциклопедичними програмами та програмами, що забезпечують доступ до Інтернету для перегляду прикладів композиції.

**МЕТОДИ:** інтерактивне обговорення, перевернутий клас, аналіз реальних прикладів, практична робота, рефлексія.

**ТИП УРОКУ:** комбінований (з вивченням нового матеріалу, обговоренням і практичним завданням).

**ЧАС:** 45 хв.

## **План уроку**

1. Організаційна частина (1 хв)
2. Актуалізація опорних знань (2 хв)
3. Повідомлення теми, мети та завдань уроку (1 хв)
4. Мотивація навчальної діяльності (1 хв)
5. Вивчення нового матеріалу (інтерактивне обговорення) (10 хв)
6. Аналіз реальних прикладів композиції вебсторінок (10 хв)
7. Практична робота: перевернутий клас (створення макету) (15 хв)
8. Заключна частина (Рефлексія) (2 хв)

## **ХІД УРОКУ**

### **1. Організаційна частина (1 хв)**

Привітання з учнями.

Перевірка наявності учнів.

Перевірка готовності учнів до уроку, організації робочих місць.

### **2. Актуалізація опорних знань (2 хв)**

**Метод:** бесіда

**Запитання для учнів:**

1. Як ви думаєте, що таке композиція?
2. Чи важливо, як елементи розташовані на вебсторінці? Чому?

**Підсумок актуалізації:**

Учні висловлюють свої думки про композицію, і викладач коротко підсумовує, підкреслюючи важливість композиції для створення гармонійного дизайну.

### **3. Повідомлення теми, мети та завдань уроку (1 хв)**

Тема уроку: **"Основи композиції в вебдизайні. Принципи композиційної побудови Web-сторінок"**.

Учні записують тему в зошити.

**Коротке пояснення мети уроку:**

Сьогодні ми вивчимо, як побудувати гармонійну композицію для вебсторінок, які принципи використовуються для створення привабливого дизайну та як правильно структурувати елементи на сторінці.

#### **4. Мотивація навчальної діяльності (1 хв)**

**Викладач пояснює значення композиції для ефективного дизайну вебсторінок:** Композиція дозволяє створити сторінку, де елементи розташовані гармонійно і зручно для користувача.

**Приклад мотивації:** Гармонійна композиція не тільки привертає увагу відвідувача, але й допомагає йому швидко знайти потрібну інформацію.

#### **5. Вивчення нового матеріалу (інтерактивне обговорення) (10 хв)**

**Метод:** інтерактивне обговорення з демонстрацією слайдів

##### **1. Основи композиції у вебдизайні**

**Композиція** – це поєднання елементів в єдину структуру, яка забезпечує зручність користувача і привабливий зовнішній вигляд.

**Принципи композиції:** правильне використання кольору, простору, розміру та форми.

##### **2. Принципи композиційної побудови:**

**Кольорова гармонія:** важливо використовувати кольори, які доповнюють один одного. Приклад: [Coolors](#) – інструмент для підбору кольорових схем.

**Простір і баланс:** використання відстаней між елементами для створення відчуття рівноваги.

**Розмір і пропорції:** визначення акцентів на сторінці за допомогою розміру елементів.

**Форма і симетрія:** форми елементів можуть надавати сторінці візуальної цілісності, а симетрія робить її гармонійною.

##### **3. Правила візуальної ієрархії:**

**Заголовки і підзаголовки:** допомагають структурувати інформацію і виділяють основні розділи.

**Акценти:** для підкреслення важливих елементів.

**Контраст:** використання контрастних кольорів для виділення важливих частин сторінки.

**Посилання для самостійного вивчення:** [Основи композиції у вебдизайні](#)

## **6. Аналіз реальних прикладів композиції вебсторінок (10 хв)**

**Метод:** аналіз прикладів вебдизайну

### **1. Перегляд прикладів сайтів з гарною композицією:**

Викладач показує кілька прикладів сайтів з добре побудованою композицією.

**Приклади для перегляду:**

• **Простір та баланс:** [Apple](#) – приклад використання простору та рівноваги.

• **Кольорова гармонія:** [Dropbox](#) – добре поєднані кольори, що не відволікають увагу.

• **Візуальна ієрархія:** [Medium](#) – чітка структура, що сприяє легкому читанню.

### **2. Питання для аналізу:**

Як на сайті використано кольори? Чи виглядає сайт гармонійно?

Як розташовані елементи? Чи є достатньо простору між ними?

Які елементи привертають увагу і чому?

### **3. Висновки з аналізу:**

Викладач підсумовує, звертаючи увагу на ключові принципи, які використовуються в композиції кожного сайту, і пояснює, як ці принципи допомагають зробити сторінку привабливою та функціональною.

## **7. Практична робота: перевернутий клас (створення макету) (15 хв)**

**Інструкції до практичної роботи:**

**Завдання:** Створити макет вебсторінки, використовуючи основні принципи композиції та правила візуальної ієрархії.

**Етапи виконання завдання:**

1. Обрати тематику для макету (наприклад, "Сайт новин", "Інтернет-магазин", "Освітня платформа").
2. Спланувати, які елементи розташувати на сторінці (заголовки, текстові блоки, зображення, кнопки).
3. Визначити кольорову схему та стиль сторінки.
4. Намалювати макет сторінки у зошиті або створити його в графічному редакторі.

#### **Підтримка під час виконання:**

1. Перший обхід – допомога в обранні кольорів і розміщенні основних елементів.
2. Другий обхід – підказки щодо просторової організації елементів на макеті.
3. Третій обхід – допомога у створенні загальної композиції та оцінка роботи.

#### **Інструменти для вибору кольорів:**

- [Adobe Color](#) – для підбору кольорових схем.
- [Coolors](#) – генератор кольорових палітр.

### **8. Заключна частина (Рефлексія) (2 хв)**

#### **1. Питання для рефлексії:**

Що нового ви дізналися про композицію у вебдизайні?

Які принципи були найбільш цікавими для вас?

Чи було складно створювати макет з урахуванням правил візуальної ієрархії?

#### **2. Прибирання робочих місць:**

Учні завершують роботу, вимикають комп'ютери та прибирають робочі місця.

#### **Домашнє завдання:**

**Завдання:** Оберіть будь-який сайт, який вам подобається, і підготуйте короткий аналіз його композиції. Зверніть увагу на використання кольору, простору та розміру елементів.