

**Методичні рекомендації щодо викладання  
інформатики в основній та старшій школі**

**2020 р.**

## Методичні рекомендації щодо викладання інформатики в основній та старшій школі у 2020-2021 навчальному році

Організація освітньої діяльності у закладах загальної середньої освіти у 2020/2021 навчальному році здійснюватиметься відповідно до законів України «Про освіту», «Про повну загальну середню освіту», Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року (схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 № 988-р - <https://cutt.ly/OyA9z5p>), Державного стандарту початкової освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 21.02.2018 № 87 (у редакції постанови Кабінету Міністрів України від 24.07.2019 № 688) (у 1-3 класах), Державного стандарту початкової загальної освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 20.04.2011 № 462 (у 4-х класах); Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1392.

Мета базової загальної середньої освіти досягається шляхом реалізації таких *завдань інформативної освіти*:

- визначати й формулювати у різноманітних життєвих ситуаціях задачі, для розв'язання яких можна залучити цифрові пристрої та інформаційні технології;
- знаходити, подавати, перетворювати, аналізувати, узагальнювати та систематизувати дані, необхідні для розв'язання життєвих задач;
- застосовувати алгоритмічний та системний підходи, створювати та аналізувати інформаційні моделі для ефективного розв'язання задач, що постають у житті, навчальній та професійній діяльності;
- вільно, відповідально й безпечно використовувати сучасні інформаційні технології та цифрові пристрої, а також самостійно опановувати нові;
- створювати інформаційні продукти, працюючи індивідуально або в команді;
- критично оцінювати інформацію та її вплив на людину і суспільство, переваги та ризики використання ІТ для себе, суспільства й довкілля;
- усвідомлювати етичні, суспільні, культурні та правові норми й дотримуватися їх під час роботи з інформацією та використання інформаційних технологій.

У 2020/2021 навчальному році вивчення інформатики у основній і старшій школі закладів загальної середньої освіти здійснюватиметься за типовими освітніми та навчальними програмами, що розміщені на офіційному вебсайті Міністерства освіти і науки України:

**Таблиця 1. Навчальні програми**

Класи (рівні)	Рік затвердження програми	Посилання
<b>Основна школа (5-9 класи)</b>		
5-9	2017	<a href="https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/8-informatika.docx">https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/8-informatika.docx</a>
<b>Старша школа (10-11 класи)</b>		
10-11 класи. Рівень стандарту	2017	<a href="https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/informatika-standart-10-11.docx">https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/informatika-standart-10-11.docx</a>
10-11 класи. Профільний рівень		<a href="https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/01/10-11-profilniy-riven.docx">https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/01/10-11-profilniy-riven.docx</a>

Методика проведення кожного уроку з інформатики визначається вчителем з урахуванням того, що обов'язковою передумовою успішного виконання вимог програми є

практична діяльність учнів з *індивідуальним доступом* кожного учня до роботи з персональним комп'ютером.

При плануванні та підготовці до уроків вчителю варто зважати на ***основні принципи шкільної інформатики***:

1. застосування на практиці отриманих знань та навичок, розвиток предметних та ключових компетентностей учнів;
2. спрямованість на реальне життя та інтеграцію з іншими предметами;
3. активне навчання та творчість;
4. інновації як в освіті, так і в технологіях;
5. спільна навчальна діяльність через роботу в парах та малих групах;
6. створення нових інформаційних продуктів та пошук нових знань;
7. вільний вибір програмних засобів та онлайн-сервісів для навчальної та практичної діяльності, у тому числі можливість використання вільно поширюваного програмного забезпечення як альтернативи пропрієтарним програмним продуктам;
8. використання безпечних вебсередовищ та дотримання конфіденційності мережевої особистості учнів;
9. дотримання авторських прав розробників програм, добропорядне використання контенту.

Важливим чинником розвитку ключових компетентностей є ***інтегрованість змісту уроку*** інформатики, яка передбачає:

- проблемну орієнтованість пропонованих на уроках завдань, що стимулює дискусію, обговорення, пошук різних джерел інформації, зіткнення думок і переконань;
- пов'язаність змісту уроку з реальним життям;
- практичну значущість інформації, що має знаходити підтвердження через реальні факти та в змодельованих на уроці ситуаціях.

Ключові компетентності можна розвивати через відповідні ***форми роботи***, які відображають комунікативно-діяльнісний підхід до навчального процесу.

Для цього потрібно використовувати:

- ***інтерактивні форми та методи*** роботи, які забезпечують активну діяльність учнів у процесі опанування навчального матеріалу;
- ***кооперативне навчання***, під час якого формуються соціальні вміння, лідерські якості;
- ***рольові та ділові ігри***, які допомагають побачити світ і себе в ньому, підвищують самооцінку та попит на інновації;
- ***проектні технології***, завдяки яким в учнів формується проектне мислення, почуття відповідальності та досвід цілеспрямованої співпраці, вони вчаться застосовувати знання на практиці, працювати в команді над конкретним завданням, презентувати свої результати;
- ***методи змішаного навчання***, які поєднують у собі традиційне й дистанційне навчання та найбільш відповідають інтересам і уподобанням учнів, які живуть у період стрімкого інформаційно-технологічного розвитку суспільства;
- звернення до ***досвіду учнів***, що гарантує перетворення кожного учня на справжнього учасника навчально-виховного процесу, співтворця й конструктора нових знань;
- відповідні ***форми оцінювання***, а саме: ***самооцінювання***, яке формує здатність до самоаналізу, спостережливості за собою, вміння бачити та визнавати перед собою власні помилки; ***взаємооцінювання***, що виховує відкритість до критики з боку інших, здатність відокремлювати об'єкт від суб'єкта оцінювання, вміння слухати, аналізувати й порівнювати.

На основі навчальної програми предмета/інтегрованого курсу вчитель складає календарно-тематичне планування з урахуванням навчальних можливостей учнів класу.

**Календарно-тематичне та поурочне планування** здійснюється вчителем у довільній формі, у тому числі з використанням друкованих чи електронних джерел тощо. Формат, обсяг, структура, зміст та оформлення календарно-тематичних планів та поурочних планів-конспектів є індивідуальною справою вчителя. Встановлення універсальних стандартів таких документів у межах закладу загальної середньої освіти міста, району чи області є

неприпустимим. Автономія вчителя має бути забезпечена академічною свободою, включаючи свободу викладання, свободу від втручання в педагогічну, науково-педагогічну та наукову діяльність, вільним вибором форм, методів і засобів навчання, що відповідають освітній програмі, розробленням та впровадженням авторських навчальних програм, проєктів, освітніх методик і технологій, методів і засобів, насамперед методик компетентнісного навчання.

Вчитель має право на вільний вибір освітніх програм, форм навчання, закладів освіти, установ і організацій, інших суб'єктів освітньої діяльності, що здійснюють підвищення кваліфікації та перепідготовку педагогічних працівників.

Під час розроблення календарно-тематичного та системи поурочного планування вчитель має самостійно вибудовувати послідовність формування очікуваних результатів навчання, враховуючи при цьому послідовність розгортання змісту в підручнику. Учитель може переносити теми уроків, відповідно до того, як учні засвоїли навчальний матеріал, визначати кількість годин на вивчення окремих тем, але враховуючи, що **на вивчення змістової лінії «Алгоритми та програми» має приділятися не менше 40% загального навчального часу в 5-8 класах і не менше 30% навчального часу в 9 класі.** Адміністрація закладу загальної середньої освіти або працівники методичних служб можуть лише надавати методичну допомогу вчителю, з метою покращення освітнього процесу, а не контролювати його.

**Проектну діяльність та розв'язування компетентнісних задач** у програмі інформатики можна застосовувати під час вивчення різних тем. Виконання навчальних проєктів дозволяє вчителю розширити рамки теми, а учневі – проявити свої творчі здібності. Проєктні завдання в курсі інформатики виконуються в *невеликих групах*, а компетентнісні завдання — *індивідуально*. У такий спосіб учням надається можливість практичного використання отриманих у межах теми (курсу) умінь. Результати такої діяльності мають бути представлені у вигляді закінченого інформаційного продукту для того, щоб учні могли порівнювати свої роботи і навчатись один в одного під час публічної презентації виконаних робіт перед класом. Під час представлення проєкту *оцінюється*:

- планування дослідження, творчість і раціональність запропонованого розв'язання;
- досягнення результатів навчання та компетенцій;
- технічні характеристики, естетика і оригінальність розроблених матеріалів;
- розвиток та самонавчання учня.

Компетентнісні завдання та задачі мають застосовуватися наскрізно через увесь навчальний курс (компетентнісні задачі з інформатики можна розглядати як тип технологічних задач, для яких обов'язковим є застосування ІТ як засобу їх розв'язування).

Розв'язування компетентнісних задач зазвичай передбачає такі **етапи діяльності учнів**:

- учень/учениця розуміє умову задачі, правильно ідентифікує поняття, деталізує запитання, знаходить у тексті задачі відомості та дані, які задані в явному чи неявному вигляді;
- учень/учениця формує стратегію розв'язування задачі, планує свою роботу при виконанні завдання, добирає умову пошуку для розв'язування завдання, співставляє результати пошуку із метою, здійснює пошук даних);
- учень/учениця структурує потрібні дані для пошуку розв'язку;
- учень/учениця порівнює і співставляє відомості із кількох джерел, виключає невідповідні та несуттєві відомості та вчасно зупиняє пошук;
- учень/учениця враховує особливості призначення підсумкового документа, добирає середовища опрацювання даних, стисло і логічно викладає узагальнені дані, обґрунтовує свої висновки;
- учень/учениця адаптує повідомлення для конкретної аудиторії, створює підсумковий документ акуратно та презентабельно.

Компетентнісно-орієнтовані завдання у своєму **змісті** містять:

- **Мотивацію** (стимул), що є введенням у проблему (практично-орієнтовану) і відповідає на запитання «з якою метою треба це робити?».

- *Формулювання завдання* – відповідає на запитання «що саме треба зробити?». Учень має чітко визначити для себе суть завдання: відповісти на запитання, систематизувати початкові дані, підібрати необхідні інформаційні ресурси та програмні засоби, оцінити доцільність їх використання тощо.

- *Інформацію* (додаткову), необхідну для розв’язання задачі. Ця частина відповідає на запитання «чому?».

- *Перевірку (критерії)* – результат виконання – відповідає на запитання «що, в якій формі треба зазначити?».

**Таблиця 2. Орієнтовний перелік базових компонентів компетентнісних задач**  
5 клас

<b>Інформаційні процеси та системи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• створити власну робочу папку;</li> <li>• скопіювати файли з флеш-носія до запам’ятовуючих пристроїв комп’ютера та навпаки;</li> <li>• створити ярлик програми.</li> </ul>
<b>Мережеві технології та Інтернет</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знайти відомості в Інтернеті, порівняти їх зміст на різних вебресурсах та сформулювати чітку відповідь на поставлене запитання.</li> </ul>
<b>Опрацювання текстових даних</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• створити та відформатувати текстовий документ за зразком;</li> <li>• розробити власний дизайн документа заданого призначення та створити його.</li> </ul>
<b>Алгоритми та програми</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• розробити та запустити на виконання лінійний алгоритм малювання геометричної фігури;</li> <li>• розробити та запустити на виконання циклічний алгоритм малювання геометричної фігури;</li> <li>• розробити та запустити на виконання алгоритм, що завершується за виконання певної умови;</li> <li>• зберегти алгоритм у файлі та прочитати його з файлу.</li> </ul>

6 клас

<b>Комп’ютерна графіка</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• відтворити наданий натюрморт з використанням засобів растрової графіки;</li> <li>• відтворити наданий натюрморт з використанням засобів векторної графіки;</li> <li>• створити елементи інтерфейсу вебсайту: кнопки, маркери, заголовки, рамки, з використанням засобів графічного редактора за зразком;</li> <li>• розробити та створити власні елементи інтерфейсу для вебсайту;</li> <li>• створити зображення класної кімнати у перспективі з використанням засобів графічного редактора.</li> </ul>
<b>Комп’ютерні презентації</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• створити презентацію для супроводу виступу або індивідуального перегляду;</li> <li>• розв’язувати навчальні задачі з логічним навантаженням шляхом створення візуальних імітацій у середовищі редактора електронних презентацій;</li> </ul>
<b>Алгоритми і програми</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• відтворити рух комп’ютерного об’єкта на площині, у тому числі з обминанням перешкод;</li> <li>• запрограмувати креслення геометричних фігур із повторюваними елементами;</li> <li>• запрограмувати відтворення взаємопов’язаного функціонування кількох комп’ютерних об’єктів;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>створити нескладну комп'ютерну гру, у якій об'єкти «реагують» на події.</li> </ul>
--	---

7 клас

<b>Електронне листування</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>створити електронного листа за правилами етикету та надіслати його за певною адресою;</li> <li>перевірити наявність та отримати електронне повідомлення, зберегти файлові вкладення на запам'ятовуючих пристроях комп'ютера;</li> <li>передбачити виникнення можливих небезпек у разі недотримання правил безпечного користування електронною скринькою;</li> <li>визначити, чи був електронний лист перенаправлений з іншої адреси, користуючись службовими записами в ньому.</li> </ul>
<b>Табличний процесор</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>створити таблицю обчислення даних за чеком у крамниці, включно із ціною, кількістю товарів і ПДВ;</li> <li>створити засоби автоматизації обчислень, необхідних для розв'язування задач, які виникають процесі навчання математики, фізики, хімії, під час виконання практичних і лабораторних робіт у процесі навчання зазначених предметів;</li> <li>створити засоби автоматизації обчислень, необхідних для виконання проектної діяльності на уроках трудового навчання;</li> <li>створити таблицю відстаней, пройдених автомобілем, що рухається з постійною швидкістю, через рівні проміжки часу;</li> <li>відтворити задану числову послідовність за допомогою формул.</li> </ul>
<b>Алгоритми і програми</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>створити програму розрахунку числового значення за заданою формулою;</li> <li>створити програму знаходження кореня рівняння;</li> <li>створити модель рівномірного прямолінійного руху об'єкта;</li> <li>створити комп'ютерну модель руху об'єкта на площині з перешкодами та з вибором шляху;</li> <li>створити комп'ютерну модель процесу взаємопов'язаного функціонування двох чи більше об'єктів;</li> <li>створити нескладну комп'ютерну гру з використанням змінних величин.</li> </ul>

8 клас

<b>Інформаційні системи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>закодувати та декодувати текстові повідомлення за допомогою кодової таблиці;</li> <li>закодувати та декодувати монохромні й кольорові зображення за наданими правилами;</li> <li>визначити тип наданого пристрою;</li> <li>зробити висновок про сфери можливого застосування комп'ютера із заданими характеристиками.</li> </ul>
<b>Текстовий процесор</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>відформатувати наявний документ за допомогою стилів символів та абзаців;</li> <li>створити та відформатувати власний документ з використанням стилів символів та абзаців;</li> <li>створити автоматично зміст для наданого документа, відформатувати за необхідністю;</li> <li>створити систему навігації в документі за допомогою змісту, списку ілюстрацій, гіперпосилань;</li> <li>спільно створити та відредагувати документ з використанням</li> </ul>

	<p>хмарного сервісу;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• зв'язати документи з локальними та онлайнними ресурсами за допомогою гіперпосилань.</li> </ul>
<b>Опрацювання об'єктів мультимедіа</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• переглянути відеоролик;</li> <li>• прослухати аудіоролик;</li> <li>• створити відеокліп з наданих фрагментів;</li> <li>• створити відеокліп на обрану тему, відео- та аудіоматеріали знайти в мережі Інтернет чи створити самостійно.</li> </ul>
<b>Алгоритми і програми</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обчислити кількість елементів масиву/таблиці, які відповідають заданим критеріям;</li> <li>• обчислити поелементні суми двох масивів: заробітної платні та премії;</li> <li>• реалізувати алгоритм гри «Сапер», визначивши для кожного елемента таблиці кількість сусідніх елементів з мінами;</li> <li>• створити програмний проект простої бази даних «Учні» з даними про прізвище, ім'я, вік та успішність; забезпечити виведення даних про учнів за зазначеними критеріями,</li> <li>• створити комп'ютерну гру з двома об'єктами, управління одним з яких здійснює людина, а управління іншими здійснюється автоматично за допомогою комп'ютера;</li> <li>• створити програмний проект, за яким візуально моделюється фізичний процес дифузії двох ідеальних газів з молекулами різного кольору.</li> </ul>
<b>Створення та публікація веб-ресурсів</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• створити вебсайт на задану тематику;</li> <li>• внести зміни до оформлення сайту;</li> <li>• внести зміни до текстового та графічного вмісту сайту.</li> </ul>

При вивченні курсу інформатики передбачається проведення різних **видів практичних робіт**: демонстраційних, тренувальних, практичних, лабораторних, які спрямовані на відпрацювання окремих технологічних прийомів, а також практикумів – інтегрованих практичних робіт (проектів), орієнтованих на отримання цілісного змістовного результату. У завданнях до практичних робіт слід передбачати використання актуального для учнів змістовного матеріалу й завдань з інших предметних областей. Встановлення кількості практичних робіт з обов'язковим оцінюванням і кількості тематичних оцінювань в курсі інформатики повинно здійснюватися з урахуванням обсягу навчального часу, що відводиться на викладання предмету в конкретному класі. Рекомендуємо **тематичне оцінювання** здійснювати в кінці кожної теми навчальної програми, об'єднуючи роботи з невеликих тем (до 5 годин) із наступними підсумковими роботами на кожному 8-10 уроці, а кількість практичних робіт з обов'язковим оцінюванням рекомендуємо встановлювати на рівні **25% від загального обсягу навчального часу**, який відводиться на вивчення предмету (якщо в тексті навчальної програми відсутній перелік практичних робіт з обов'язковим оцінюванням). Оцінки за обов'язкові роботи мають бути занесені вчителем до **класного журналу**. Інші види практичної діяльності учнів (демонстраційні, тренувальні роботи, практикуми) оцінюються в разі потреби.

**Таблиця 3. Рекомендована кількість оцінюваних практичних робіт та тематичних.**

<b>Клас</b>	<b>Кількість годин</b>	<b>Мінімальна кількість практичних робіт</b>	<b>Алгоритми та програми (к-сть год)</b>	<b>Кількість тематичних</b>
<b>5 клас</b>	35	8	14	4
<b>6 клас</b>	35	8	14	4
<b>7 клас</b>	35	9	14	4
<b>8 клас</b>	70	18	28	6

9 клас	70	18	21	6
--------	----	----	----	---

У процесі вивчення інформатики у старшій школі важливим фактором є **самостійна навчальна діяльність учнів** у способі навчання, у способі перенесення учнями результатів навчання на більш широкий контекст. Тому потрібно надавати учням можливість вчитися самостійно та разом з іншими учасниками освітнього процесу (індивідуальні, парні та групові роботи) для підтримки їх активності. Під час самостійної навчальної діяльності формується особиста відповідальність учня за вибір засобів інформаційно-комунікаційних технологій для досягнення навчальних цілей. Вони дають можливість індивідуалізувати процес навчання та об'єднати різноманітні види роботи – групову, самостійну, дистанційну.

### **Оцінювання навчальних досягнень учнів**

**Оцінювання результатів навчання** учнів у закладах загальної середньої освіти урегульовано такими документами:

- Закон України «Про повну загальну середню освіту» (стаття 17);
- Порядок переведення учнів (вихованців) закладу загальної середньої освіти до наступного класу, затверджений наказом Міністерства освіти і науки України 14.07.2015 No 762 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 08.05.2019 No 621), зареєстрований в Міністерстві юстиції України 30.07.2015 за No 924/27369;
- Інструкція з ведення класного журналу 5-11(12)-х класів загальноосвітніх навчальних закладів, затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 03.06.2006 No 496.

При виставленні **тематичної оцінки** враховуються всі види навчальної діяльності, що підлягали оцінюванню протягом вивчення теми. При цьому проведення окремої тематичної атестації при здійсненні відповідного оцінювання не передбачається.

**Семестрове оцінювання** здійснюється на підставі тематичних оцінок. При цьому мають враховуватися динаміка особистих навчальних досягнень учня (учениці) з предмета протягом семестру, важливість теми, тривалість її вивчення, складність змісту тощо.

**Річне оцінювання** здійснюється на підставі семестрових або скоригованих семестрових оцінок. Річна оцінка не обов'язково є середнім арифметичним від оцінок за I та II семестри. При виставленні річної оцінки мають враховуватися: динаміка особистих навчальних досягнень учня (учениці) з предмета протягом року; важливість тем, які вивчались у I та II семестрах, тривалість їх вивчення та складність змісту; рівень узагальнення й уміння застосовувати набуті протягом навчального року знання тощо.

Наголошуємо, що відповідно до чинних нормативних актів і семестрова, і річна оцінки можуть підлягати **коригуванню**. Коригування семестрової оцінки проводиться згідно з пунктом 3.2. Інструкції з ведення класного журналу 5-11(12)-х класів загальноосвітніх навчальних закладів, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України від 03.06.2006 No 496. Коригування річної оцінки проводиться згідно з пунктами 9-10 Порядку переведення учнів (вихованців) закладу загальної середньої освіти до наступного класу, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України 14.07.2015 No 762 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 08 травня 2019 року No 621), зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 30 липня 2015 р. за No 924/27369, річне оцінювання може коригуватись.

Варто враховувати, що впровадження компетентнісного підходу зумовлює переосмислення технологій контролю й оцінювання: з оцінювання предметних знань, умінь і навичок до оцінювання компетентностей, зокрема готовності і здатності учнів застосовувати здобуті знання і сформовані навички у своїй практичній діяльності. Тепер **об'єктом оцінювання** навчальних досягнень учнів з інформатики є рівень розвитку їх компетентностей, які інтегрують знання, вміння, навички, досвід творчої діяльності та емоційно-ціннісне ставлення до навколишньої дійсності. При оцінюванні навчально-пізнавальної діяльності учнів варто збалансовано оцінювати всі три компоненти, що відповідають складникам компетентності: *діяльнісний* (діяльність/уміння), *знаннєвий* (знання), *ціннісний* (ставлення). Навчальна програма розрахована на те, що при вивченні кожної теми формуються як технологічні навички/уміння, так і ціннісне ставлення до сучасних інформаційних технологій



та їх впливу на суспільство та особистість. Знаннєвий складник включає перелік обов'язкових термінів і понять, якими учень оперуватиме після вивчення кожної теми.

Формами оцінювання в інформатиці можуть бути:

- виконання завдань практичного змісту;
- тестування за допомогою програмних засобів або онлайн-сервісів;
- врахування особистих досягнень в опануванні інформаційних технологій;
- співбесіда (інтерв'ю) як доповнення до тестування або практичної роботи;
- взаємоконтроль учнів у парах або групах та самооцінка.

### ***Організація діяльності на уроках інформатики***

Організація роботи з охорони праці та безпеки життєдіяльності в кабінеті інформатики здійснюється відповідно до Положення про організацію роботи з охорони праці та безпеки життєдіяльності учасників освітнього процесу в установах і закладах освіти, затвердженого наказом МОН від 26.12.2017 № 1669, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 23.01.2018 за № 100/31552.

Організація освітнього процесу визначається освітньою програмою закладу освіти (щодо змісту, тривалості і взаємозв'язку навчальних предметів тощо, логічної послідовності їх вивчення, форм організації освітнього процесу), вимогами санітарного законодавства, а також наказом МОН від 20.02.2002 № 128 «Про затвердження Нормативів наповнюваності груп дошкільних навчальних закладів (ясел-садків) компенсуючого типу, класів спеціальних загальноосвітніх шкіл (шкіл-інтернатів), груп продовженого дня і виховних груп загальноосвітніх навчальних закладів усіх типів та Порядку поділу класів на групи при вивченні окремих предметів у загальноосвітніх навчальних закладах», зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 06.03.2002 за № 229/6517, щодо наповнюваності груп.

Відповідно до листа МОН від 17.07.2013 № 1/9-497 «Про використання Інструктивно-методичних матеріалів з питань створення безпечних умов для роботи у кабінетах інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій загальноосвітніх навчальних закладів» щороку перед початком роботи учнів у кабінеті інформатики учитель проводить **первинний інструктаж** з безпеки життєдіяльності, який знайомить учнів з правилами поведінки в кабінеті інформатики.

Звертаємо увагу, що Державні санітарні правила та норми «Влаштування і обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режим праці учнів на персональних комп'ютерах ДСанПіН 5.5.6.009-98» втратили чинність на підставі наказу МОЗ від 26.06.2017 № 709. Це, зокрема, означає, що *тривалість безперервної роботи за комп'ютером учнів нормативно не регламентується*.

Використання неліцензійних примірників програмного забезпечення забороняється. Допускається використання програмного забезпечення лише на основі ліцензій вільного поширення або пропріетарного відповідно до законодавства у сфері авторського права і суміжних прав, із дотриманням вимог Закону України «Про забезпечення функціонування української мови як державної» до користувацьких інтерфейсів комп'ютерних програм.

Мінімальні вимоги безпеки та захисту здоров'я педагогічних працівників під час здійснення роботи, пов'язаної з використанням екранних пристроїв незалежно від їхнього типу та моделі встановлюються Вимогами щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями, затвердженими наказом Міністерства соціальної політики України від 14.02.2018 № 207, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 25.04.2018 за № 508/31960.

### ***Особливості навчальної програми для 5–9 класів для учнів, що вивчали інформатику у 2-4 класах***

Відповідно до концепції Нової української школи виділяється **10 ключових компетентностей**, що пронизують усі освітні галузі та предмети, які вивчає учень. У навчальній програмі з інформатики перелічені приклади предметних вмінь та ставлень, що демонструють те, як інформатика сприяє розвитку ключових компетентностей.

***Таблиця 4. Ключові компетентності в курсі інформатики***

	Ключові компетентності	Компоненти
1	Спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовами	<p><b>Уміння:</b> створювати інформаційні продукти та грамотно і безпечно комунікувати з використанням сучасних технологій державною (і рідною у разі відмінності) мовою; висловлюватись та спілкуватись на тему сучасних інформаційних технологій з використанням відповідної термінології.</p> <p><b>Ставлення:</b> усвідомлення комунікаційної ролі ІТ; уникнення невірних іншомовних запозичень у спілкуванні на ІТ-тематику; надавання переваги використанню програмних засобів та ресурсів з інтерфейсом державною (і рідною у разі відмінності) мовами</p>
2	Спілкування іноземними мовами	<p><b>Уміння:</b> використовувати програмні засоби та ресурси з інтерфейсом іноземними мовами; використовувати програмні засоби для перекладу текстів та тлумачення іноземних слів; оперувати базовою міжнародною ІТ-термінологією.</p> <p><b>Ставлення:</b> усвідомлення ролі ІТ в інтерперсональній комунікації у глобальному контексті; розуміння необхідності володіння іноземними мовами для онлайн-навчання й активного залучення до європейської та глобальної спільнот, усвідомлення своєї причетності до них.</p>
3	Математична компетентність	<p><b>Уміння:</b> розуміти, використовувати та створювати математичні моделі об'єктів та процесів для розв'язування задач із різних предметних галузей засобами інформаційних технологій.</p> <p><b>Ставлення:</b> усвідомлення ролі математики як однієї з основ ІТ.</p>
4	Основні компетентності у природничих науках і технологіях	<p><b>Уміння:</b> застосовувати логічне, алгоритмічне, структурне та системне мислення для розв'язування життєвих проблемних ситуацій; планувати та проводити навчальні дослідження та комп'ютерні експерименти в галузі природничих наук і технологій; послугуватися технологічними пристроями.</p> <p><b>Ставлення:</b> усвідомлення міждисциплінарного значення інформатики; усвідомлення ролі наукових ідей сучасних інформаційних технологій.</p>
5	Інформаційно-цифрова компетентність	Розкривається у змісті предмета
6	Уміння вчитися впродовж життя	<p><b>Уміння:</b> організувати свою діяльність з використанням програмних засобів для планування та структурування роботи, а також співпраці з членами соціуму; самостійно опановувати нові технології та засоби діяльності.</p> <p><b>Ставлення:</b> виявлення допитливості, наполегливості, впевненості, вміння мотивувати себе до навчальної діяльності, долати перешкоди як ключові чинники успіху навчально-пізнавального процесу інформатики; усвідомлення необхідності та принципів навчання протягом усього життя; усвідомлення відповідальності за власне навчання.</p>
7	Ініціативність і підприємливість	Розкривається через наскрізну змістову лінію
8	Соціальна та	Розкривається через наскрізну змістову лінію

	<b>громадянська компетентності</b>	
<b>9</b>	<b>Обізнаність та самовираження у сфері культури</b>	<p><b>Уміння:</b> грамотно і логічно висловлювати свою думку, аргументувати та вести діалог, враховуючи національні та культурні особливості співрозмовників та дотримуючись етики спілкування і взаємодії у віртуальному просторі; враховувати художньо-естетичну складову при створенні інформаційних продуктів (сайтів, малюнків, текстів тощо).</p> <p><b>Ставлення:</b> культурна самоідентифікація, повага до культурного розмаїття у глобальному інформаційному суспільстві; усвідомлення впливу інформатики та інформаційних технологій на людську культуру та розвиток суспільства.</p>
<b>10</b>	<b>Екологічна грамотність і здорове життя</b>	Розкривається через наскрізну змістову лінію

Виділено **4 наскрізні змістові лінії** (однакові для всіх навчальних предметів):

- Екологічна безпека та сталий розвиток
- Громадянська відповідальність
- Здоров'я і безпека
- Підприємливість та фінансова грамотність

Наскрізна лінія «*Екологічна безпека і сталий розвиток*» підсилює формування в учнів соціальної активності, відповідальності й екологічної свідомості: збереження, захист довкілля й усвідомлення сталого його розвитку, готовність брати участь у вирішенні питань навколишнього середовища і розвитку суспільства.

Наскрізна лінія «*Громадянська відповідальність*» забезпечує розвиток соціальної й громадянської компетентностей, розкриває суть поняття «відповідальний громадянин», визначає вектори його діяльності.

Реалізації здоров'язбережувальної ключової компетентності сприяє наскрізна лінія «*Здоров'я і безпека*», орієнтуючи на формування учня як духовно, емоційно, соціально й фізично повноцінного громадянина, що дотримується здорового способу життя, активно долучається до облаштування безпечного для життя й діяльності середовища.

Метою наскрізної лінії «*Підприємливість і фінансова грамотність*» є навчання молодого покоління українців ощадливості, раціонального використання коштів, планування витрат, стимулювання лідерських ініціатив, прагнення успішно діяти в технологічному швидкозмінному середовищі.

Наскрізні змістові лінії спільні для всіх навчальних предметів, є засобом інтегрування навчального змісту, вони корелюються з окремими ключовими компетентностями і сприяють формуванню ціннісних і світоглядних орієнтацій учня, що визначають його поведінку в життєвих ситуаціях. Упровадження наскрізних змістових ліній у навчальний предмет передбачає розв'язування завдань реального змісту, виконання міжпредметних навчальних проектів, роботу з різними джерелами інформації.

**Таблиця 5. Наскрізні змістові лінії в курсі інформатики**

<b>Наскрізна лінія</b>	<b>5-7 класи</b>	<b>8-9 класи</b>
<b>Екологічна безпека та сталий розвиток</b>	Розуміння інноваційного потенціалу ІТ як ключового фактору суспільного розвитку. Знання обов'язків щодо утилізації технологічних пристроїв та її значення у збереженні довкілля	Проведення досліджень та розв'язання проектних задач на тему охорони довкілля з використанням засобів обробки текстової, табличної та графічної інформації. Уміння оцінювати та опанувати нові технології як засіб саморозвитку. Створення персонального освітньо-комунікаційного середовища для навчання протягом життя, саморозвитку та самореалізації себе як члена соціуму.

<b>Громадянська відповідальність</b>	Виховання поваги до прав і свобод, зокрема свободи слова й конфіденційності особистості та даних в Інтернеті. Створення інформаційних продуктів громадянської та патріотичної тематики. Використання легального програмного забезпечення та контенту. Виховання відповідального ставлення і громадянської позиції щодо дотримання норм ліцензування програмного забезпечення та авторських прав	Формування здатності вести дискусію та відстоювати свою позицію щодо актуальних питань функціонування громадянського суспільства, пов'язаних зі сферою ІТ, наприклад, про рівний доступ та цифрову нерівність, віртуальний світ, штучний інтелект, ІТ-юриспунденцію, авторське право на інформаційний продукт, кібербезпеку, знання й дотримання законів щодо захисту даних, усвідомлення відповідальності за їх порушення
<b>Здоров'я і безпека</b>	Дотримання правил безпеки життєдіяльності під час роботи з ІТ-пристроями. Уміння критично оцінювати здобуту з Інтернету інформацію і знати методи перевірки її надійності. Формування свідомого ставлення до впливу сучасних пристроїв і контенту на здоров'я та інтелектуальний розвиток. Обмеження впливу небезпечних соціальних мережеских груп на учнів та захист їх від затягування в ці групи. Формування знань про ризики встановлення та використання ПЗ	Навчання плануванню власного часу, діяльності і відпочинок з використанням інформаційних технологій. Формування ставлення до проблем та наслідків комп'ютерної залежності, уміння її уникати та мінімізувати негативний вплив комп'ютерних технологій на власне здоров'я. Уміння захищати себе і комп'ютерні пристрої від ІТ-загроз. Навчання методам захисту власних інформаційних продуктів, наприклад, через використання сеансів користувача, надійних паролів тощо
<b>Підприємливість та фінансова грамотність</b>	Використання інструментів планування та спільної роботи, робота в команді. Розвиток уміння визначати всі можливі варіанти розв'язання проблеми та перевіряти результати	Здатність генерувати та реалізовувати ідеї з використанням ІТ. Знання основ підприємництва в ІТ-сфері. Розуміння ролі інтернет-технологій як засобу маркетингу та підприємницької діяльності. Використання електронних таблиць для фінансових розрахунків

Проектна діяльність в програмі не обмежена окремим розділом, натомість передбачається застосування цієї методики у різних темах програми, а також їх поєднанні. Хоча із програми вилучені окремі розділи резервних годин, узагальнення та повторення матеріалу, учитель може передбачити у своєму плануванні необхідний, на його думку, час як на початку, так і наприкінці навчального року або семестру.

У кожній темі розкрито компетентнісні результати навчання згідно зі структурою компетентності, за складниками: *знаннєвим, діяльнісним, ціннісним*. Стопчик очікуваних компетентнісних результатів наведено зліва, стопчик змісту навчального матеріалу – справа, оскільки за умов реалізації компетентнісного підходу основою укладання траєкторії та вибору методики викладання навчального матеріалу є не його зміст, а очікувані результати навчання. Учень повинен отримати визначені знання, опанувати вміння та сформувані ставлення та цінності, використовуючи навчальні матеріали, зазначені у програмі. Визначення у програмі ціннісної складової дає змогу сформулювати мету вивчення кожного тематичного розділу в контексті загальної структури предмету, а також відносно ключових компетентностей. Для досягнення цієї мети учень повинен набути певних вмінь та навичок, а для цього необхідно отримати певну базу знань на основі навчальних матеріалів. Очікувані результати навчання та зміст навчального матеріалу сформульовано досить узагальнено і без прив'язки до конкретних програмних чи апаратних засобів. Вчитель може регулювати обсяг та глибину вивчення матеріалу; головне, щоб було забезпечено досягнення учнями вказаних у програмі результатів навчання. Для досягнення цієї мети, якщо вчитель

вважає за потрібне, певний матеріал може вивчатися і в більш молодших класах, ніж зазначено в програмі.

Зміст навчального предмета «Інформатика» містить фундаментальну складову, що реалізується шляхом вивчення основ науки «Інформатика», має прикладну спрямованість, яка реалізується в процесі виконання учнями практичних завдань з використанням комп'ютера у формі, яку добирає вчитель: вправ, практичних, контрольних чи тематичних робіт, розв'язування компетентнісних задач, виконання індивідуальних і групових навчальних проєктів тощо, а також застосування інших організаційних форм діяльності учнів й інноваційних методів навчання.

Курс «Інформатика» вибудовується за такими предметними змістовими лініями:

- інформація, інформаційні процеси, системи, технології;
- комп'ютер як універсальний пристрій для опрацювання даних;
- телекомунікаційні технології;
- інформаційні технології створення й опрацювання інформаційних об'єктів;
- моделювання, алгоритмізація й програмування.

З метою дотримання принципів науковості і доступності програмою передбачено послідовне ускладнення навчального матеріалу кожної з названих вище змістових ліній та умовне виокремлення двох змістових рівнів.

**Перший рівень (5-7 класи)** – продовження розпочатого в початковій школі ознайомлення з базовими поняттями курсу (табл. 6). На цьому рівні не ставиться завдання глибокого та вичерпного вивчення ІКТ, а зроблено акцент на набутті навичок їх практичного застосування, а також на розвивальній спрямованості навчання. З метою врахування вікових особливостей учнів допускається використання навчально-імітаційних програмних засобів і середовищ, зокрема для підтримки вивчення розділу «Алгоритми і програми».

**Таблиця 6. Розділи курсу в 5-7 класах**

5 клас	6 клас	7 клас
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Інформаційні процеси та системи</li> <li>• Мережеві технології та Інтернет</li> <li>• Опрацювання текстових даних</li> <li>• Алгоритми та програми</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Комп'ютерні презентації</li> <li>• Комп'ютерна графіка</li> <li>• Алгоритми та програми</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Служби Інтернету</li> <li>• Опрацювання табличних даних</li> <li>• Алгоритми та програми</li> </ul>

Згідно програми **5 класу** до розділу «Опрацювання текстових даних» додано матеріал «Об'єкти та їхні властивості. Дії над об'єктами». Це дає змогу ввести поняття *об'єкта* – одне з базових в інформатиці – на таких інтуїтивно зрозумілих прикладах, як об'єкти текстових документів. За результатами громадського обговорення програми, до цього розділу додано також створення однорівневих списків.

Програма з інформатики для **6 класу** містить три теми: «Комп'ютерна графіка», «Комп'ютерні презентації» і «Алгоритми та програми».

У розділі «Комп'ютерна графіка» учні мають навчитись обґрунтовано вибрати спосіб подання зображення для різних потреб. З цією метою розглядаються основні поняття комп'ютерної графіки, основні принципи кодування растрових та векторних зображень, а також особливості найвідоміших форматів файлів. Оскільки роботу із растровим графічним редактором учні, здебільшого, досить ґрунтовно практикували у початкових класах, у 6 класі передбачено опанування інструментів роботи із векторною графікою, проте окремі навички, що зазначені в діяльній складовій очікуваних результатів навчання, можна набувати також під час роботи в растрових редакторах. Зокрема, важливим є опанування вмінь виконувати операції з окремими об'єктами та їх групами, а також роботи із шарами для створення зображень. При цьому поняття шару можна розглядати як у векторних, так і растрових зображеннях, виходячи із обраної траєкторії навчання.

Вивчення розділу «Комп'ютерні презентації» у 6 класі базується на вже існуючих навичках створення простих презентацій, які учні отримали в початковій школі. Очікується, що учні зможуть обґрунтовувати доцільність використання презентацій у своїй навчальній діяльності та повсякденному житті, оцінювати якість презентації, дотримуватися стилістичних вимог до її оформлення, а також робити перед однокласниками доповідь на основі презентації.

У програмі не конкретизовані вимоги, наприклад, стосовно налаштування показу презентації, тобто вчитель може формувати власну методику опанування цього вміння. Це може включати в себе як підготовку до демонстрації презентації, обґрунтування розміщення та підключення пристроїв, так і програмні налаштування: створення кнопок дій, визначення часу показу слайдів та перемикання між ними тощо.

У розділі «Алгоритми та програми» в 6 класі вводиться поняття об'єкта в програмуванні, його властивостей та подій (на які реагує об'єкт). Це поняття є інтуїтивно зрозумілим; з різноманітними програмними об'єктами учні працювали в різних програмних засобах, зокрема визначаючи та змінюючи властивості об'єктів. Тому це вводиться до поняття змінної (7 клас), яке є достатньо абстрактним та інтуїтивно незрозумілим. *Учитель може обирати середовище та мову програмування на власний розсуд*, враховуючи необхідність досягнення навчальних результатів: додавання об'єктів до програмного проекту та змінювання значень властивостей об'єкта в програмі, програмування опрацювання подій. Для набуття компетенції роботи з програмними об'єктами для 6-класників достатньо середовища програмування Scratch, що є об'єктно-орієнтованим. У цьому середовищі об'єктами є спрайти, сцени, пікселі на малюнку сцени тощо, підтримується широкий спектр подій, що можуть оброблятися об'єктами, а також є можливість ініціювання одними об'єктами подій, на які реагуватимуть інші об'єкти (через надсилання повідомлень оператором message).

Навчання алгоритмічного програмування у 6 класі продовжується завдяки застосуванню в алгоритмах вкладених структур повторення та розгалуження. Рекомендується поєднувати навчання алгоритмічного програмування з основами об'єктно-та подійно-орієнтованого, пропонуючи учням до розв'язання задачі, де опрацювання пов'язаних з об'єктами подій здійснюватиметься за алгоритмами з вкладеними алгоритмічними структурами.

У 7 класі учні вивчають 3 теми: «Служби Інтернету», «Опрацювання табличних даних» і «Алгоритми та програми». У першій з цих тем учні опановують такий сервіс, як електронна пошта. Для цього рекомендується використовувати вітчизняні безкоштовні сервіси, що дають можливість реєструвати поштові скриньки особам віком від 13 років або молодшим, враховуючи Указ Президента України від 15 травня 2017 року № 133/2017 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 28 квітня 2017 року "Про застосування персональних спеціальних економічних та інших обмежувальних заходів (санкцій)"».

У програмі в діяльнісній складовій компетентностей «Служби Інтернету» із теми введено таке вміння як «Уміє працювати в команді та організувати спільну роботу в онлайн-середовищах», а в ціннісній складовій — «Усвідомлює цінність персонального освітньо-комунікаційного середовища для навчання та саморозвитку». Йдеться про використання хмарних сервісів, таких як Google Docs або інших, для організації командної роботи учнів. Найоптимальнішою формою такої роботи є виконання колективного проекту з використанням технологій, опанованих у 5-6 класах.

Крім того, в програмі передбачено оглядове вивчення *Інтернету речей (IoT)*. Важливо звернути увагу на ціннісну складову: «Усвідомлює значення Інтернету речей у житті людини». Задля її набуття доцільно обрати пов'язану з Інтернетом речей тематику колективного проекту, що виконується з використанням хмарних сервісів.

Опрацьовуючи інші дві теми 7 класу, учні опановують насамперед такі фундаментальні концепції інформатики, як величини та змінні, а також моделі та моделювання. Звертаємо увагу на наскрізність цих концепцій у темах «Опрацювання

табличних даних» і «Алгоритми та програми», а також на глибоку змістову взаємопов'язаність цих тем.

У навчальній програмі для 7 класу тему «Опрацювання табличних даних» поставлено перед темою «Алгоритми та програми», оскільки табличний процесор може бути чудовим засобом пропедевтики і застосування алгоритмічного мислення, а також засобом комп'ютерного моделювання.

Зазначимо, що всі задачі, які розв'язуються засобами табличного процесора, можна поділити на 3 класи:

А. Робота з даними в окремих клітинках.

Б. Обробка рядів даних.

В. Обробка наборів однотипних об'єктів.

Задачі **класу А** розв'язуються за допомогою однієї або кількох формул і не потребують роботи з діапазонами клітинок. У такій задачі, як правило, проектується і застосовується модель економічного, фізичного чи біологічного процесу або вона відповідає певній математичній задачі. Вкрай важливо, що, вводячи лише кілька формул, у табличному процесорі можна реалізувати лінійний алгоритм або алгоритм із розгалуженням і виконати його для різних наборів вхідних даних. Аналогом умовного оператора в деяких табличних процесорах є функція IF, клітинки – це аналоги змінних, їхні адреси – імена змінних (ще краще – надавати клітинкам змістовні імена), вміст – значення змінних, типи даних в електронній таблиці майже нічим не відрізняються від типів даних у програмуванні. У табличного процесора є також логічні функції, що дають змогу будувати складені логічні вирази.

Перевагою «табличного програмування» є його наочність і безпосередня орієнтованість на розв'язання задачі, оскільки відсутні синтаксичні умовності мов програмування, а результати роботи алгоритму, навіть покрокові, відразу видимі. Ще більш важливо, що табличний процесор надає дуже зручне і просте середовище для застосування алгоритмів до розв'язання практичних задач, тому в тему «Опрацювання табличних даних» у 7 класі введено таку знаннєву складову компетентності, як «Пояснює поняття моделі», а також діяльнісну складову «Аналізує умову задачі, виокремлює зв'язки між величинами. Реалізує математичні моделі засобами електронних таблиць».

Багато задач **класу Б** тісно пов'язані з алгоритмічною конструкцією повторення, яка моделюється копіюванням в електронній таблиці деякої формули в діапазон. Найважливіший випадок – копіювання рекурентної формули, наприклад, формули для обчислення ряду чисел Фібоначчі або факторіалу. У цьому разі формула є тілом циклу й у винайденні цієї формули полягає головна компетенція, якої має набути учень під час вивчення алгоритмів із повторенням.

Задачі **класу В** (сортування, фільтрація, обчислення проміжних підсумків, функції для роботи з базами даних) опрацьовуються у 8 класі і можуть розглядатися як пропедевтика реляційних баз даних, які з 2018 р. вивчаються в 10 класі. У таких задачах електронна таблиця використовується як однотаблична реляційна база даних. Рядки таблиці – це записи, кожен із яких містить інформацію про певний об'єкт, а стовпці – поля, що містять значення параметрів об'єктів. Структури даних такого типу надзвичайно поширені й вміння працювати з ними – одна зі значущих інформатичних компетенцій.

**Другий рівень (8-9 класи)** – повноцінне формування ключових та предметних ІТ-компетентностей (табл.7). На цьому рівні, зокрема, має формуватися понятійний апарат, достатній для набуття вищезазначених компетентностей. Для цього рекомендується використовувати повнофункціональні, а не імітаційні, програмні засоби та середовища.

**Таблиця 7. Розділи курсу у 8-9 класах**

8 клас	9 клас
<ul style="list-style-type: none"><li>• Кодування даних та апаратне забезпечення</li><li>• Опрацювання текстових даних</li><li>• Створення та публікація веб-ресурсів</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Програмне забезпечення та інформаційна безпека</li><li>• 3D-графіка</li><li>• Опрацювання табличних даних</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Опрацювання мультимедійних об'єктів</li> <li>• Алгоритми та програми</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Бази даних. Системи керування базами даних</li> <li>• Алгоритми та програми</li> </ul>
--	---

У 8 класі учні вивчають 5 тем: «Кодування даних та апаратне забезпечення», «Опрацювання текстових даних», «Створення та публікація веб-ресурсів», «Опрацювання мультимедійних об'єктів» і «Алгоритми та програми». Перша тема частково об'єднує навчальний матеріал з перших двох тем попередньої програми за виключенням питань, що стосуються програмного забезпечення комп'ютера: класифікація програмного забезпечення, ліцензії на програмне забезпечення, основні функції операційних систем, системне та службове програмне забезпечення, архівування даних тощо. Ці питання виключені з програми 8 класу.

У навчальній програмі з інформатики для 8 класу можна виділити 3 основні напрями:

- фундаментальні наукові поняття (теми «Кодування даних та апаратне забезпечення»);
- інформаційні технології (теми «Опрацювання текстових даних», «Створення та публікація веб-ресурсів» та «Опрацювання мультимедійних об'єктів»);
- основи алгоритмізації та програмування.

Під час навчання за першим напрямом у 8 класі починається формування понятійного апарату інформатики як науки. Учні знайомляться як з базовими математичними принципами кодування інформації, так і з особливостями кодування інформації різного типу, з одиницями виміру довжини інформаційних повідомлень та з двійковою системою числення. Отримані знання необхідні для усвідомлення фізичних принципів опрацювання даних в комп'ютерах, а потім, у 9 класі, — для розуміння принципів роботи системного програмного забезпечення, зокрема архіваторів.

Тема присвячена опрацюванню текстових документів також передбачає ряд змін. Так як особливості опрацювання певних об'єктів текстового документа за оновленою програмою вивчено в 5 класі (списки, таблиці, графічні об'єкти), тому основна увага зосереджена на формуванні навичок опрацювання складних за структурою документів з використанням стилів, автоматизованого створення змісту документа, пошуку та заміни фрагментів тексту тощо. Загалом, у 8 класі завершується вивчення текстового процесора, розпочате в 5 класі.

Ознайомлення зі створенням та публікацією веб-ресурсів це нова тема для 8 класу. В ній передбачено формування навичок створення сайтів з використанням автоматизованих засобів, наприклад Google Sites. Учні ознайомлюються з основними правилами ергономічного розміщення відомостей на веб-сторінці, повинні навчитися використовувати гіпертекстові, графічні й мультимедійні елементи на веб-сторінках.

У темі «Опрацювання мультимедійних об'єктів» важливі зміни не відбулися.

У темі «Алгоритми та програми» формуються ключові поняття об'єктно-орієнтованої методології програмування: програмного об'єкта, пов'язаної з об'єктом події, обробника події тощо. Учні навчаються створювати найпростіші програми з графічним інтерфейсом. Інтерпретація та спосіб виконання вимог навчальної програми у цій темі залежить від того, у якому середовищі учні програмували в 7 класі. Якщо це було середовище з підтримкою повнофункціональної мови програмування, то такі діяльнісні компетенції як «Створює і налагоджує програми», «Використовує в програмах вирази, коректно добирає типи даних», «Розв'язує задачі з використанням усіх базових алгоритмічних структур, змінних та констант», а також такі пункти змісту навчальної програми як «Типи даних у програмуванні», «Структура програми», «Введення й виведення даних» тощо вже мали бути освоєні в 7 класі, й у 8 класі йдеться про застосування цих компетенцій у процесі створення об'єктно-орієнтованих програм, зокрема програм з графічним інтерфейсом користувача. Якщо ж у 7 класі учні ще навчалися блочного програмування, то цих компетенцій вони можуть набувати, створюючи як об'єктно-орієнтовані, так і класичні структурні програми.

Зауважимо, що від учнів не вимагається усвідомлювати парадигму об'єктно-орієнтованого програмування в усій її повноті й використовувати такі об'єктно-орієнтовані засоби програмування, як успадкування і поліморфізм. Навчальна програма орієнтована фактично на пропедевтику об'єктно-орієнтованого програмування, на засвоєння та



практичне застосування лише таких концепцій, як програмний об'єкт, його властивості та методи. Вивчення поняття класу об'єктів навчальною програмою не вимагається, однак є рекомендованим, оскільки це також одна з найбільш фундаментальних складових об'єктно-орієнтованого підходу в програмуванні.

Також не вимагається, щоб усі розроблювані учнями програми мали графічний інтерфейс користувача, хоча такий підхід цілком можливий. Однак можливо також, крім навчання програмуванню графічного інтерфейсу користувача, створювати програми, де використовуються об'єкти, але не елементи керування.

Щодо порядку вивчення матеріалу в темі «Алгоритми та програми», то рекомендуємо починати з навчання засад об'єктно-орієнтованого програмування, а задачі, розв'язання яких спрямоване на здобуття інших компетенцій, наприклад «використання усіх базових алгоритмічних структур, змінних та констант» добирати так, щоб під час їх розв'язання використовувалися об'єктні засоби.

Основною вимогою до вибору мови програмування у 8 класі є підтримка в ній базових концепцій об'єктно-орієнтованого програмування. Цій вимозі задовольняють такі мови, як Object Pascal, Python, Java, C#, C++ тощо. Для створення програм з графічним інтерфейсом користувача на Python існує 3 вільнопоширювані кросплатформені бібліотеки: PyQt, WxPython і Tkinter, з яких WxPython є найсучаснішою та має найширші можливості. Усі 3 бібліотеки можна використовувати в будь-яких середовищах розробки для Python, зокрема у найпростішому Python IDLE. Однак конструювати графічний інтерфейс доведеться засобами текстового програмування, описуючи параметри елементів керування. Візуальний режим створення графічного інтерфейсу користувача підтримується вільнопоширюваним (на основі ліцензій вільного поширення) редактором MonkeyStudio (<https://monkeystudio.pasnox.com/>) на основі бібліотеки PyQt.

Отже, програмою передбачено вивчення у 8 класі особливостей подійно та об'єктно орієнтованих мов програмування, ознайомлення з об'єктами та особливостями розробки програм з графічним інтерфейсом. З програми цього класу виключено роботу з базовими графічними примітивами мовами програмування.

У 2020/2021 навчальному році за новою навчальною програмою з інформатики, призначеною для учнів, що вивчали інформатику у 2-4 класах, вперше вчитимуться учні 9 класів. Вони вивчатимуть 5 розділів: «Програмне забезпечення та інформаційна безпека», «3D-графіка», «Опрацювання табличних даних», «Бази даних. Системи керування базами даних» і «Алгоритми та програми».

У першому розділі «Програмне забезпечення та інформаційна безпека» учні завершують вивчення загальних основ інформаційних технологій. На рівні понятійного апарату вивчаються принципи роботи операційної системи. Велика увага приділяється питанням інформаційної безпеки та авторського права. В учнів необхідно сформулювати розуміння основних загроз під час роботи з комп'ютерними системами як з технічної, так і з соціальної точки зору, та засобів їх уникнення. У діяльній складовій теми «Стискання та архівування даних» передбачено використання архіваторів, а у знаннєвій — розуміння принципів стиснення даних. Два найважливіших принципи базуються на кодуванні повідомлень із урахуванням повторюваності символів та відмінностей у частоті їх появи. Для усвідомлення цих принципів учні повинні розуміти, що являє собою кодування даних, яке вивчалось у 8 класі. Отже, повторенню розділу «Кодування даних» слід приділити увагу.

Розділ «3D-графіка» вперше включено в основний курс інформатики, що пояснюється стрімким розвитком технологій, де тривимірний графік застосовується, насамперед, для тривимірного друку. Загальною метою вивчення цієї теми є як розвиток в учнів просторової уяви (необхідної, зокрема, для успішного вивчення стереометрії у 10-11 класах), так і формування в них розуміння структури та базових принципів маніпулювання тривимірними графічними об'єктами, достатнього для подальшого самостійного вивчення більш складних технік. Рекомендованим базовим програмним забезпеченням є вільнопоширювана програма Blender з відкритим вихідним кодом. Деякі програми пропрієтарних операційних систем дають змогу виконати більшість, але не всі вимоги навчальної програми (зокрема, не мають можливості оперувати окремими вершинами, ребрами та гранями об'єктів). Якщо заклад

освіти обладнано відповідним апаратним забезпеченням, рекомендується виконувати тривимірний друк моделей, створених учнями під час вивчення цього розділу. Останні три розділи пов'язані наскрізною змістовою лінією, яку можна назвати «робота з наборами однотипних об'єктів». Традиційно електронні таблиці розглядаються як набори клітинок із даними. Така інтерпретація передбачалася в першій частині розділу «Опрацювання табличних даних», що вивчався в 7 класі, а також доречно під час вивчення певного матеріалу з однойменного розділу 9 класу, такого як абсолютні та мішані посилання, функції, діаграми та умовне форматування. Серед логічних функцій обов'язково опрацювати функцію IF, а також логічні функції AND, OR і NOT. Для успішного вивчення цього матеріалу варто актуалізувати знання, здобуті з розділу «Алгоритми та програми» в попередніх класах, адже умовні оператори в програмуванні вивчалися ще з початкової школи, а складені умови – у 8 класі. Мінімальний набір обов'язкових до вивчення математичних та статистичних функцій складається з функції SUM та AVERAGE, однак рекомендовано також освоїти роботу з функцією COUNTIF, оскільки за її допомогою в табличному процесорі розв'язується задача обчислення кількості елементів, що задовольняють певній умові — одна з ключових задач у розділі «Алгоритми та програми» в 9 класі. Також, якщо в цій темі учні працюватимуть з рядковими величинами, рекомендуємо звернути увагу на текстові функції табличного процесора.

Крім того, звертаємо особливу увагу на зазначену в навчальній програмі ціннісну складову «обґрунтовує вибір типу діаграми для подання набору даних», яку учень повинен набути під час вивчення даної теми. Підкреслимо, що під час вивчення діаграм найважливішими є не практичні навички їхньої побудови, а 1) уміння коректно інтерпретувати дані, подані в графічному вигляді, та 2) уміння добирати найбільш доречну діаграму для подання певного набору даних. Наприклад, для порівняння швидкостей кількох моделей автомобілів не доцільно будувати секторну діаграму, хоча вона цілком доречно для, наприклад, відображення складу населення певного регіону. Рекомендуємо присвячувати інтерпретації та вибору типу діаграм окреме навчальне заняття, яке може проходити навіть у «безкомп'ютерній» формі. Також доцільно пояснювати учням алгоритм, за яким для певного набору даних можна зробити вибір на користь графіка, гістограми, секторної чи точкової діаграм.

Важливим є те, що електронну таблицю можна розуміти також як набір рядків, у кожному з яких містяться відомості про певний об'єкт. Ці об'єкти однотипні, оскільки складаються з однакового набору параметрів, яким відповідають стовпці таблиці. На практиці електронні таблиці найчастіше використовують саме в такому розумінні. Це різноманітні каталоги, розклади руху, електронні щоденники тощо. Така інтерпретація передбачає виконання операцій не з окремими клітинками, а з цілими рядками, і для цього в табличному процесорі передбачені спеціальні засоби: фільтрація, сортування, обчислення підсумкових характеристик. Важливо, щоб учень усвідомлював «об'єктну природу» більшості електронних таблиць, що й передбачено у знаннєвій та ціннісній складових у відповідному розділі навчальної програми.

Щойно описане тлумачення табличних даних стає єдино можливим, коли йдеться про реляційні бази даних. Електронна таблиця-каталог фактично є електронною реляційною базою даних і цей факт полегшує перехід до вивчення складного розділу «Бази даних. Системи керування базами даних».

У 9 класі цей розділ має пропедевтичний характер. Метою його вивчення є підготовка учнів до більш ґрунтовного опанування технологій у 10-11 класах та виконання вимог Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1392, на основі якого розроблялася навчальна програма. У 9 класі в цьому розділі йдеться навіть не про створення цілісного уявлення про технологію баз даних, а про засвоєння кількох фундаментальних понять: таблиця, поле, запис, ключ, тип даних, та простих операцій над відповідними об'єктами. По суті це ті ж операції, що й над однотипними об'єктами в електронній таблиці: додавання, видалення, фільтрація, сортування тощо.

Навчальна програма безпосередньо не вказує на необхідність створення учнями багатотабличних баз даних і роботи з ними, а така фундаментальна концепція, як зв'язок між таблицями у програмі не зазначається. Однак, якщо обмежуватися лише однотоабличними базами даних, важко сформувати таку ціннісну складову, як «усвідомлює переваги використання баз даних в інформаційних системах», оскільки переваги однотоабличної бази даних над електронною таблицею незначні. Тому рекомендується пояснювати учням деякі принципи функціонування технології на прикладі вже готових багатотабличних баз даних та/або самостійно створювати просту двотабличну базу даних, яка, наприклад, може містити інформацію про такі сутності як «учень» і «школа», що пов'язані зв'язком «один-до-багатьох». У 9 класі не рекомендується моделювати зв'язки на схемі даних за допомогою системи управління базами даних, однак варто пояснити учням, що об'єкти з різних таблиць взаємопов'язані, і опрацювати створення найпростішого зв'язку за допомогою засобів автоматизації, таких як майстер підстановок (наприклад, у таблиці «Учні» можна створити додаткове поле, де вказуватиметься № школи, і зв'язувати учнів зі школами, заповнюючи це поле значеннями). У такій простій двотабличній базі учні можуть створювати двотабличні запити на зразок «Відобразити інформацію про школу учня (ПІБ)».

Алгоритмічна складова технології опрацювання наборів однотипних об'єктів опановується в розділі «Алгоритми та програми». Важливо, щоб учні засвоїли сутність операцій, які вони програмуватимуть, під час вивчення попередніх двох розділів. Так, для обчислення підсумкових величин призначені статистичні функції табличного процесора, а пошук у масиві за певними критеріями — це фільтрація. Також важливе місце займає в базах даних та електронних таблицях операція сортування. Зауважимо, що в діяльній складовій розділу не зазначено створення й опис мовою програмування алгоритмів впорядкування масиву, однак у знаневій складовій зазначено, що учень описує принаймні один такий алгоритм. Отже, учні повинні розуміти сутність одного з найпростіших методів сортування, наприклад методу вставки чи «бульбашкового» методу, однак реалізовувати саме сортування достатньо в табличному процесорі, базах даних чи за допомогою бібліотечної функції `sort`, яку передбачено в багатьох мовах програмування. Потрібно виділити, що задача сортування масиву має суттєве значення для розвитку алгоритмічного мислення учнів і цим не варто нехтувати навіть якщо учні не програмують цього алгоритму. Важливіше не запрограмувати, а вгадати алгоритм. Так, шиккування за зростом може допомогти учням вгадати алгоритм впорядкування масиву, якщо в цьому процесі вони послідовно виконують кілька простих дій, а потім пробують пояснити застосовану «методику».

### **Старша школа** **Рівень стандарту**

Реалізація змісту освіти в старшій школі, визначеного Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 року № 1392, у відповідності до навчальних планів освітньої програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти, затвердженої наказом МОН від 20.04.2018 № 408, забезпечується в тому числі й вивченням «Інформатики» як *вибірково-обов'язкового предмета*.

Щодо викладання інформатики у 10 (11) класі на рівні стандарту як *вибірково-обов'язкового предмета* діють методичні рекомендації відповідно до листа МОН від 03.07.2018 № 1/9-415.

Курс інформатики для старшої школи (рівень стандарту) має *модульну структуру* і складається з двох частин – *базового* та *вибіркових (варіативних) модулів*. Модуль — структурна одиниця навчальної програми, подана як організаційно-методичний блок, що містить цілісний набір компетенцій, необхідних для засвоєння учнями протягом його вивчення.

Основою навчання інформатики в 10-11 класах є *базовий модуль*, зміст якого може бути розширений за рахунок вибіркових модулів. Базовий модуль, на вивчення якого відводиться 35 годин, завершує формування в учнів предметних і ключових компетентностей в області використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій

на рівні, визначеному Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти. Цей модуль є мінімально допустимою нерозривною структурною одиницею програми.

Базовий модуль складається з 4 тем. Метою теми «Інформаційні технології в суспільстві» є ознайомлення учнів із тими технологіями, тенденціями, проблемами, яким не приділялася достатня увага в основній школі через вікові особливості сприйняття матеріалу або через те, що вони стали актуальними лише в останні кілька років.

Тема «Моделі і моделювання. Аналіз та візуалізація даних» може опрацьовуватися з використанням як табличного процесора, так і більш спеціалізованих програмних засобів. У разі використання табличного процесора основний наголос має бути зроблено не на функції та особливості середовища (адже принципи роботи в ньому мали бути засвоєні в основній школі), а на застосуванні здобутих в основній школі компетенцій до розв'язання практично значущих задач із обробки даних, які можуть постати в різних сферах людської діяльності. Задачі, які учні розв'язують під час вивчення цієї теми, можуть бути поділені на 3 типи: комп'ютерне моделювання, виявлення тенденцій у даних, оптимізаційні та розрахункові задачі. Передбачається, що учні мають набути таких компетенцій, як планування та проведення навчальних досліджень і комп'ютерних експериментів з різних предметних галузей, створення інформаційної моделі для розв'язування задач із різних предметних галузей, вибір методів та засобів візуалізації даних, тобто навчитися самостійно планувати дослідження та добирати засоби їх проведення.

Під час вивчення теми «Системи керування базами даних» в учнів формуються основи структурного мислення. Це досягається насамперед у процесі створення семантичних моделей предметних областей, на основі яких потім проєктуються бази даних. Рекомендується виконувати таке моделювання спочатку без застосування програмних засобів, щоб мінімізувати вплив інтерфейсної особливості середовища тієї чи іншої СКБД на сутність процесу моделювання. Іншою важливою компетенцією є вміння формулювати та реалізовувати в СКБД запити на вибірку даних. Якщо тема вивчається в обсягах, передбачених у базовому модулі, то доцільно використовувати графічні засоби складання запитів на основі бланку запиту, однак не рекомендується обмежуватися складанням запитів за допомогою спеціальних майстрів, оскільки вони не дають змоги зрозуміти призначення і основні складові запиту до реляційної бази даних.

У темі «Мультимедійні та гіпертекстові документи» формується така предметна компетентність, як вміння створювати, ергономічно наповнювати даними, публікувати в Інтернеті та просувати веб-сайти. Ознайомлення з мовою гіпертекстової розмітки відбувається на оглядовому рівні, а основна увага має приділятися створенню веб-ресурсів за допомогою автоматизованих систем керування вмістом, що відповідає сучасній світовій тенденції, ергономічному розміщенню даних на веб-сторінках та їх художньо-естетичному оформленню, а також пошуковій оптимізації веб-ресурсів.

У випадку, якщо на вивчення інформатики як вибірково-обов'язкового курсу, навчальним планом передбачається більше, ніж 35 годин, базовий модуль доповнюється чи розширюється вибірковими (варіативними) модулями з відповідною кількістю годин (наведені в програмі). Вибіркові модулі для розширення курсу учитель добирає відповідно до профілю навчання закладу освіти, запитів, індивідуальних інтересів і здібностей учнів, регіональних особливостей, матеріально-технічної бази та наявного програмного забезпечення.

Зауважимо, що розширення курсу та реалізація профільного навчання під час його викладання може здійснюватися такими способами:

- через розширення змісту окремих тем базового модуля до обсягів, передбачених відповідним вибірковим модулем. У цьому випадку певна тема вичитується не за програмою базового, а за програмою вибіркового модуля;
- через доповнення базового модуля варіативними;
- завдяки добору додаткових профільно-орієнтованих навчальних завдань до тем базового модуля.

**Таблиця 8. Вибіркові модулі**

№ з/п	Вибірковий модуль	Кількість	Тема базового модуля, яка
-------	-------------------	-----------	---------------------------

		годин	розширюється вибірково
1.	Графічний дизайн	35	
2.	Комп'ютерна анімація	35	
3.	Тривимірне моделювання	35	
4.	Математичні основи інформатики	35	
5.	Інформаційна безпека	17	
6.	Веб-технології	35	Мультимедійні та гіпертекстові документи
7.	Основи електронного документообігу	17	
8.	Бази даних	35	Системи керування базами даних
9.	Формальна логіка	35	
10.	Комп'ютерні технології опрацювання звукової інформації	35	
11.	Креативне програмування	35	
12.	Основи кібербезпеки	35	
13.	Основи Інтернету речей	35	
14.	Основи апаратного і програмного забезпечення персонального комп'ютера	140	
15.	Введення у кібербезпеку	17	
16.	Введення в мережі. Маршрутизація і комутація	140	

Поєднання модулів повинно забезпечувати необхідну ступінь гнучкості та свободи у відборі й комплектації навчального матеріалу і реалізації дидактичних цілей.

Зміст навчання інформатики у старшій школі має чітко виражену прикладну спрямованість і реалізується переважно шляхом застосування практичних методів і форм організації занять. Очікувані результати навчання вказано у змістовому розділі програми для кожної теми курсу. Час, що необхідний для досягнення цих результатів, визначається вчителем, залежно від рівня попередньої підготовки учнів, обраної методики навчання, наявного обладнання та особливостей того чи іншого напрямку й профілю навчання. Важливо дотримуватись різноманітності методологічних принципів шляхом зміни форм роботи (індивідуально, у малих групах, парах), а також технологій і стратегії навчання. Тематика завдань має охоплювати інші шкільні дисципліни, таким чином реалізуючи інтеграцію навчальних програм.

При вивченні тем з інформатики, що стосуються кібербезпеки та інших тем навчального предмета, рекомендується ознайомлювати учнів із загрозами, що виникають унаслідок поширення в мережі Інтернет матеріалів в інтересах пропаганди держави-агресора та способами і методами уникнення цих загроз, доводити до відома учнів небезпеку використання заборонених ресурсів та програмних засобів.

#### **Типи загроз кібербезпеки:**

- *програми-вимагачі*, які зловмисники використовують для вимагання грошей через блокування доступу до файлів комп'ютерної системи до моменту отримання викупу;
- *шкідливе програмне забезпечення*, що має на меті несанкціонований доступ або пошкодження комп'ютерної системи;
- *соціальна інженерія*, тактика, яку використовують зловмисники, щоб змусити користувача розкрити конфіденційну інформацію;
- *фішинг*, розсилка підробної електронної інформації, яка виглядає так, як повідомлення з надійних джерел. Фішинг є найбільш розповсюдженою тактикою для викрадення особистих даних користувачів та іншої конфіденційної інформації, тому що він

дуже ефективний. Фактично саме розсилання електронних повідомлень окремим користувачам з такими зловмисними елементами стало причиною одних з найбільших і загальновідомих витоків інформації, що сталися протягом останніх років.

Успішний підхід до кібербезпеки – це багаторівневий захист, який включає навчання учнів як користувачів, які повинні розуміти та слідувати основним засадам інформаційної безпеки, такі як вибір надійних паролів, уважне ставлення до вкладень в електронних листах і резервне копіювання даних.

### Профільний рівень

Зміст навчальної програми з інформатики (профільний рівень) для учнів 10-11 класів передбачає вивчення таких основних розділів:

*10 клас:*

- Мова програмування та структури даних
- Сучасні інформаційні технології
- Аналіз і візуалізація даних
- Графіка/мультимедіа
- Електронні публікації

*11 клас:*

- Бази даних
- Алгоритми
- Веб-технології
- Парадигми та технології програмування

У 2019-2020 навчальному році вперше реалізується програма профільного рівня з інформатики в **11-х класах** закладів загальної середньої освіти. Програма профільного рівня складається з двох змістових ліній: інформаційно-комунікаційні технології «*Основи алгоритмізації та об'єктно-орієнтованого програмування*», які в II семестрі 11 класу об'єднуються в двох наскрізних розділах: програмування на VBA в офісних програмах та «Інформаційні технології у проектній діяльності». Під час вивчення останнього розділу передбачається засвоєння учнями методики проектної роботи та виконання трьох чи більше тематичних проектів командами (групами) з кількох учнів, що вимагає закріплення наявних та набуття поглиблених навичок роботи з офісними продуктами, зокрема з використанням елементів програмування. Остання тема розділу «Інформаційні технології у проектній діяльності» полягає у створенні звіту з усіх інших виконаних проектів у формі веб-сторінки.

У змістовій лінії «*Основи алгоритмізації та програмування*» рекомендується опанувати одну з професійних мов програмування, наприклад C++, Java або Python, незалежно від того, на якій мові учні вчилися програмувати в основній школі. Саме в розрахунку на те, що буде вивчатися нова мова, у I семестрі 10 класу в цій змістовій лінії передбачено повторення всього матеріалу з алгоритмізації та програмування, який вивчався в курсі інформатики в основній школі. Однак деякі теми цього розділу, наприклад «Моделі та моделювання» та «Мови програмування» мають вивчатися на глибшому та більш формальному рівні.

У II семестрі 10 класу в змістовій лінії «*Основи алгоритмізації та програмування*» вивчаються базові механізми роботи зі структурами даних, такі як вказівники та записи (у термінології C — «структури»), використовуючи які в 11 класі учні опануватимуть методи роботи зі структурами даних — списками та їх різновидами, а також графами. Також у 10 класі вводиться і закріплюється таке важливе поняття, як користувацькі функції та процедури. У результаті учні мають опанувати принцип функціональної декомпозиції програм, навчитися виокремлювати в задачах підзадачі, що розв'язуються за допомогою функціональних модулів. Важливим є також опанування механізму рекурсії (у 10 класі — на найпростіших задачах на кшталт обчислення НСД двох чисел), оскільки в 11 класі учні вивчатимуть рекурсивні алгоритми на графах. У цілому за підсумками вивчення програмування в 10 класі в учнів має сформуватися цілісна картина методології структурного програмування та базових механізмів роботи зі структурами даних.

Ці дві «підлінії» змістової лінії «*Основи алгоритмізації та програмування*» — методології програмування та опрацювання структур даних — розвиваються в 11 класі. Так,

у розділі «Основи об'єктно-орієнтованого проектування» пропонується вивчати основи методології об'єктно-орієнтованого програмування на основі графічної мови проектування програмного забезпечення UML. Ця мова дає можливість зображувати об'єктно-орієнтоване програмне забезпечення в різних розрізах: структури класів, взаємодії та внутрішньої логіки методів тощо. Для відображення кожного аспекту призначено окремий тип діаграм UML, з яких навчальною програмою профільного рівня пропонується вивчати три типи:

- діаграми класів, що дають змогу зобразити структуру класів у програмі та їх взаємозв'язків (успадкування, агрегація, композиція, асоціація);
- діаграми послідовностей, що дають змогу зображувати графічно послідовність викликів методів одних об'єктів іншими;
- діаграми діяльності (activity), що подібні до класичних блок-схем і дають змогу зображувати графічно внутрішню логіку методів.

Для конкретного програмного проекту ці діаграми рекомендовано будувати саме в зазначеній послідовності, адже діаграма класів дає уявлення про загальну структуру об'єктно-орієнтованої програми і тільки коли її побудовано, можна визначити, об'єкти яких класів які методи викликатимуть для розв'язання певних задач. У діаграмі послідовностей самі методи розглядаються лише як «чорні скриньки», тобто достатньо тільки задекларувати, що метод виконує та які має параметри, не вдаючись у подробиці його реалізації. І тільки на підставі цієї інформації можна визначити деталі реалізації методів за допомогою діаграм діяльності.

Процес побудови UML-діаграм є ітеративним, тобто після побудови діаграм послідовностей і діяльності діаграма класів, як правило, уточнюється, що може, своєю чергою, потребувати внесення змін у діаграми послідовностей і діяльності. Також може бути доцільним ще до розроблення діаграми класів побудувати діаграму прецедентів (use case), яка дає змогу структурувати загальний функціонал програми і використовується, як правило, на етапі визначення вимог до програмного забезпечення.

До написання програмного коду рекомендується переходити лише після того, як всі необхідні UML-діаграми побудовано. Деякі UML-редактори дають змогу генерувати «скелет» програмного коду, тобто заглушки класів і методів, автоматично, на основі UML-діаграм. Рекомендуємо використовувати такі безкоштовні UML-редактори, як Visual Paradigm (Community Edition), <https://www.visual-paradigm.com/>, або UMLet, <https://www.umlet.com/>.

Важливо забезпечувати кореляцію (завдяки календарному плануванню, підбору задач, відсилок під час пояснення матеріалу тощо) між такими темами, як «Проектування об'єктно-орієнтованої архітектури» (розділ «Основи об'єктно-орієнтованого проектування» змістової лінії ОАП) та «Побудова моделі «сутність-зв'язок» предметної області» (розділ «Бази даних» змістової лінії ІКТ), адже навчальна мета в них одна й та ж — навчитися виявляти структурні зв'язки між елементами даних у певній предметній області, і основні правила побудови цих зв'язків також збігаються. Для побудови моделі «сутність-зв'язок» предметної області на першому етапі (до реалізації цієї моделі в СКБД) можна використовувати діаграми класів UML.

*Горда Галина Анатоліївна, методист центру інформатики,  
інформаційно-комунікаційних технологій і дистанційної освіти ТОКІППО  
Кривокульський Любомир Євстахович, методист, в/о завідувача центру інформатики,  
інформаційно-комунікаційних технологій і дистанційної освіти ТОКІППО*