

Міністерство освіти і науки України

Модельна навчальна програма
«Робототехніка. 7-9 класи (міжгалузевий інтегрований курс)»
для закладів загальної середньої освіти
(автори Сокол І. М., Ченцов О. М.)

«Рекомендовано Міністерством освіти і науки України»
(наказ Міністерства освіти і науки України від 10.09.2024 № 1279)

РОБОТОТЕХНІКА

(міжгалузевий інтегрований курс)

Цикл: базового предметного навчання, 7-9 класи
Галузь: технологічна

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

I. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Модельна навчальна програма «Робототехніка» для 7–9 класів закладів загальної середньої освіти побудована відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти.

Метою технологічної освітньої галузі є реалізація творчого потенціалу учня, формування критичного та технічного мислення, готовності до зміни навколишнього природного середовища без заподіяння йому шкоди засобами сучасних технологій і дизайну, здатності до підприємливості та інноваційної діяльності, партнерської взаємодії, використання техніки і технологій для задоволення власних потреб, культурного та національного самовираження. **Метою інформатичної освітньої галузі** є розвиток особистості учня, здатного використовувати цифрові інструменти і технології для розв'язання проблем, розвитку, творчого самовираження, забезпечення власного і суспільного добробуту, критично мислити, безпечно та відповідально діяти в інформаційному суспільстві. Реалізація цих двох освітніх галузей покладена в основу модельної програми «Робототехніка. 7-9 класи» та є продовженням модельної програми «Робототехніка. 5-6 класи» (Наказ Міністерства освіти і науки України № 1031 від 29.09.2021).

Метою модельної програми є створення умов для інтелектуального, соціального, психологічного та творчого розвитку здобувачів освіти через залучення їх до програмування, прототипування, використання штучного інтелекту, освоєння нових технологій майбутньої професійної діяльності.

Модельна навчальна програма «Робототехніка. 7-9 класи» є міжгалузевим курсом, який допоможе реалізувати мету природничої, інформатичної, математичної та технологічної галузей, підсилить практичне спрямування зазначених галузей та підвищить мотивацію здобувачів освіти. Дана програма також спрямована на формування актуальних на ринку праці компетентностей, а саме: когнітивних навичок; навичок опрацювання інформації, інтерпретації та аналізу даних; інженерного мислення; критичного мислення; науково-дослідних навичок; алгоритмічного мислення та цифрової грамотності; креативних якостей та інноваційності; технологічних навичок; навичок комунікації.

Завданнями реалізації програми є:

- формування у здобувачів освіти стійкого інтересу до технічної творчості, нових технологій, предметів природничо-математичного циклу та мотивації до їх вивчення;
- формування критичного та технічного мислення школярів;
- інтегроване вивчення навчальних предметів інформатика, фізика, математика, природознавство, географія, біологія, технології;
- рання професійна орієнтація;
- отримання досвіду у винахідництві, використанні мікроелектроніки, розумних пристроїв, датчиків, програмуванні;
- опанування засобами пізнавальної та практичної діяльності;
- формування особистої відповідальності за результати своєї діяльності на прикладі розробки власних і спільних проєктів.

Програму побудовано із врахуванням таких **принципів**:

- дитиноцентрованості і природовідповідності;
- узгодження цілей, змісту і очікуваних результатів навчання;
- науковості, доступності і практичної спрямованості змісту;
- наступності і перспективності навчання;
- взаємозв'язаного формування ключових і предметних компетентностей;
- логічної послідовності і достатності засвоєння здобувачами освіти предметних компетентностей;
- творчого використання вчителем програми залежно від умов навчання.

Підбір проєктів, ігор, навчальних завдань повинен розвивати ключові компетентності, які зазначені у Державному стандарті базової середньої освіти [3, пункт 7].

При реалізації програми вчитель має автономію і може самостійно розробляти календарне планування, обирати найбільш ефективні форми, методи та засоби навчання, базове програмне середовище. Всі проєкти модельної програми мають рекомендований характер, і можуть бути замінені на інші, в залежності від наявності технічного забезпечення, особливостей учнів, форми навчання тощо. Але, дані проєкти обов'язково повинні допомогти здобувачу освіти досягти очікуваних результатів навчання, описаних в модельній програмі.

Один з ключових аспектів реалізації модельної програми – це виконання дослідницьких, ігрових та творчих проєктів. Виконання проєкту складається з декількох етапів, включаючи обговорення ідеї, розуміння етапів реалізації, програмування, коригування алгоритмів, створення прототипів, презентація результатів, оцінювання / самооцінювання та висновки.

Зберігаючи **наступність із 5-6 класами** програма забезпечує подальше поглиблене вивчення програмного середовища, практичної реалізації прототипів та роботизованих систем, вдосконалення навичок з програмування, знайомство з іншими зовнішніми пристроями, штучним інтелектом тощо.

Структура модельної програми

	5 клас	6 клас	7 клас	8 клас	9 клас
Знайомство з мікрокомп'ютером та середовищем програмування					
Анімація за допомогою світлодіодів					
Кнопки					
Датчики (сенсори)					
Музика					
Змінні					
Математичні моделі					
Радіо					
Прототипування, роботизовані системи, роботи					
Штучний інтелект					
Під'єднання зовнішніх пристроїв					

Алгоритмічна структура повторення (цикл) Текст. Функція					
Алгоритмічна структура розгалуження. Повна форма розгалуження					
Розроблення ігор та проєктів					

Упродовж сьомого класу розглядаються навчальні теми «Алгоритмічна структура розгалуження. Повна форма розгалуження», «Під'єднання зовнішніх пристроїв. Прототипування та роботизовані системи», «Творчі, дослідницькі та ігрові проєкти», «Штучний інтелект». У восьмому класі розглядаються теми «Алгоритмічна структура повторення (цикл). Текст. Функція» та «Прототипування, роботизовані системи, роботи. Творчі, дослідницькі та ігрові проєкти», а у дев'ятому запропонований один великий навчальний розділ «Прототипування, роботизовані системи, роботи. Творчі, дослідницькі та ігрові проєкти». У 8-9 класах закріплюються знання та вміння попередніх років, основний акцент робиться на більш складних проєктах та побудові роботизованих систем і роботів.

На прототипування, реалізацію дослідницьких / ігрових проєктів, побудові роботизованих систем / роботів витрачається достатньо велика кількість часу на уроці, це треба враховувати при плануванні та створенні календарно-тематичного плану.

Упродовж реалізації модельної програми «Робототехніка» необхідно використовувати різні техніки та інструменти формуального оцінювати, а саме: ЗХД-таблиця, стратегія «3-2-1», самооцінювання, лист оцінювання, контрольні списки, вихідні квитки та інші.

Апаратне забезпечення: модельна програма базується на використанні мікрокомпютера micro:bit (версія V1 та / або V2) та його додаткових модулів. Крім micro:bit в проєктах використовуються інші засоби, зокрема: USB-кабель, провід із клемами типу «крокодил», навушники / п'єзодинамік / зумер, сервопривод, перемички «тато-тато», LED-стрічка тощо. Під час реалізації проєктів заплановано використання допоміжних матеріалів, зокрема: картону, паперу, стрічки, фольги, конструктора LEGO© (за наявності) та ін.

Для ефективної реалізації модульної програми та побудови повноцінних роботизованих систем та роботів рекомендуємо використання додаткових модулів, а саме: сенсор шилд Sensor Shield Module V2 для BBC Micro:Bit, модуль Piano, шилд матричного дисплея, джойстик, датчик руху, датчик освітлення, п'єзодинамік, модуль світлодіода, датчик звуку, двигун, пульт, світлодіодна стрічка, конструктор «Колесо огляду», датчик полум'я, датчик вологості ґрунту, помпа, модуль датчика температури, вологості, атмосферного тиску, годинник реального часу, модуль світлофора (або червоний, жовтий, зелений світлодіоди, резистори), серводвигун, ультразвуковий датчик відстані, датчик газу, датчик ультрафіолету, модуль потенціометра, робот на основі micro:bit, або платформа для складання колесного робота, драйвер двигунів, мотори, датчик стеження за лінією, батарейний відсік та інші.

Кількість та різноманітність додаткових модулів залежить від вчителя та від фінансової спроможності закладу освіти.

У випадку відсутності апаратного забезпечення рекомендовано використовувати відповідне програмне забезпечення з віртуальним емулятором (makecode, tinkercad та інші).

Програмне середовище: для реалізації модельної програми можна використовувати різні мови програмування (текстові та блочні), зокрема: JavaScript, Python, Scratch, блоки. Вчитель/вчителька може обирати будь-яке програмне середовище для реалізації модельної програми:

- <https://makecode.microbit.org>
- <https://python.microbit.org/v/1.1>
- <https://microbit.org/guide/mobile>
- <https://scratch.mit.edu/microbit>
- <https://www.tinkercad.com/>
- <https://en.vittascience.com>

Для реалізації програми в умовах дистанційного навчання рекомендовано:

1. Використовувати середовище MakeCode (<https://makecode.microbit.org>) з віртуальним емулятором, який допоможе учню/учениці перевірити правильність виконання завдання та візуально переглянути результат.
2. Використовувати <https://classroom.microbit.org> для створення віртуального класу, використання редактору MakeCode або Python.
3. Використовувати середовище Tinkercad (<https://www.tinkercad.com/>), в якому є розділ «Ланцюги» (Circuits) з можливістю використання micro:bit, arduino та інших додаткових модулів. Середовище Tinkercad також надає можливість створення віртуальних класів.
4. Прототипування роботи без micro:bit з використанням різних підручних засобів.

II. ОСНОВНА ЧАСТИНА

7 КЛАС

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Види навчальної діяльності (на вибір)
<p>Наскрізні результати навчання впродовж вивчення всіх розділів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>генерує та обґрунтовує</i> творчу ідею або виявлену проблему та <i>обирає</i> об'єкт проектування для її реалізації/розв'язання; - <i>формулює</i> мету власної/спільної проектно-технологічної діяльності і <i>розробляє</i> стратегію її досягнення; - <i>керує</i> емоціями, <i>пояснює</i> способи налаштування себе на технологічну діяльність, конструктивну взаємодію з іншими особами; - <i>оцінює</i> процес і результати власної чи спільної проектно-технологічної діяльності на основі визначених критеріїв, аналізу матеріалів портфоліо, аргументованої критики інших осіб; - <i>використовує</i> різні форми і засоби для презентації результатів власної/спільної проектно-технологічної діяльності; - <i>аргументує</i> ефективність алгоритму для опрацювання наборів та структур даних; - <i>налагоджує</i> роботу проекту на підставі аналізу результатів його виконання; - <i>справляється</i> з викликами, <i>усуває</i> помилки і <i>використовує</i> їх як можливість для вдосконалення проекту чи власного розвитку; - <i>обґрунтовує</i> висновки, отримані в результаті виконання проектів; - <i>дотримується</i> правил безпечного використання мікрокомп'ютера та інших пристроїв. 		
<p>Алгоритмічна структура розгалуження. Повна форма розгалуження</p>		

<p>Здобувач освіти: знає, що таке розгалуження, повна форма розгалуження;</p> <p>розуміє призначення блоків для створення алгоритму з розгалуженням в програмному середовищі;</p> <p>застосовує різні стратегії пошуку, збору, передавання і зберігання інформації;</p> <p>створює складені програми, узгоджуючи взаємодію їх функціональних частин;</p> <p>проектуює і розробляє проект, працюючи в групі або індивідуально.</p>	<p>Правила безпечного використання мікрокомп'ютера.</p> <p>Що таке розгалуження?</p> <p>Що таке повна форма розгалуження?</p> <p>Роботи та сучасні професії.</p> <p>Створення проєктів з використанням повної форми розгалуження.</p> <p>Рекомендовані проєкти: Вимірювання температури приміщення. Вимірювання рівня звуку. Створення компасу.</p>	<p>Повторення 5-6 класу. Повторення правил безпечного використання мікрокомп'ютера.</p> <p>Мозковий штурм «Роботи та сучасні професії». Написати приклад алгоритму з неповною формою розгалуження. Переробити алгоритм для повної форми. Навести життєві приклади, де ми зустрічаємось з повною формою розгалуження. Створити блок-схему. Знайти у фільмі (мультфільмі) сцену, де головний герой діє за повною формою розгалуження.</p>
<p>Творчі, дослідницькі та ігрові проєкти</p>		
<p>Здобувач освіти: розуміє призначення команд різних блоків, програмного середовища;</p> <p>вміє поєднувати команди різних блоків та будувати алгоритми для програм;</p> <p>створює складені програми, узгоджуючи взаємодію їх функціональних частин; проектуює і розробляє проект, працюючи в групі;</p> <p>співпрацює з іншими, розуміє і враховує погляди та емоційний стан інших учасників групи; виявляє ініціативність, надає підтримку іншим, за потреби сприяє запобіганню чи вирішенню конфліктів.</p>	<p>Створення творчих проєктів: від ідеї до оцінювання.</p> <p>Створення дослідницьких проєктів. Використання датчиків.</p> <p>Створення ігрових проєктів.</p> <p>Рекомендовані проєкти: Гра «Камінь ножиці папір». Гра «Магічна куля». Створення гральних кубиків. Гра «Що мені зараз робити?» Гра «Орел чи решка?»</p>	<p>Створити словник нових команд.</p> <p>Розроблення ігор.</p> <p>Реалізація дослідницьких проєктів.</p> <p>Створення критеріїв оцінювання проєктів та ігор.</p> <p>Розробка сценарію власної гри, створення структури гри, опрацювання логіки гри, презентація розробленої гри.</p>
<p>Під'єднання зовнішніх пристроїв Прототипування та роботизовані системи</p>		

<p>Здобувач освіти: знає, що таке роботизовані системи;</p> <p>розуміє призначення блоків для роботи з світлодіодною матрицею та групи «Зображення»;</p> <p>призначення команд різних блоків, програмного середовища;</p> <p>знає та використовує додаткові зовнішні пристрої;</p> <p>складає роботизовані системи та програмує за допомогою відповідного програмного середовища;</p> <p>генерує та обґрунтовує творчу ідею або виявлену проблему та обирає об'єкт прототипування для її реалізації/розв'язання;</p> <p>здійснює художнє конструювання прототипу та / або роботизованої системи, застосовуючи основи дизайну з використанням методів проектування;</p> <p>самостійно досліджує можливості різних зовнішніх пристроїв для оптимального використання їх при реалізації проекту.</p>	<p>Що таке роботизовані системи?</p> <p>Що таке світлодіодна матриця. Ідеї використання.</p> <p>Робота з командами групи «Зображення».</p> <p>Робота з додатковими зовнішніми пристроями. Види зовнішніх пристроїв мікрокомп'ютера.</p> <p>Прототипування.</p> <p>Рекомендовані проекти: Сигналізація будинку.</p> <p>Світлова сигналізація.</p> <p>«Капелюх Хогвартсу» - рандомний вибір.</p> <p>Анімаційна реклама товару.</p> <p>Створення різних (власних) зображень на світлодіодному екрані.</p> <p>Створення інтелектуального освітлення кімнати.</p> <p>Створення різних роботизованих систем.</p>	<p>Створення прототипів та роботизованих систем.</p> <p>Обговорення «Що таке роботизовані системи? Де вони зустрічаються?».</p> <p>Створення власного прототипу: від ідеї до реалізації.</p> <p>Створення карти знань «Види зовнішніх пристроїв мікрокомп'ютера».</p>
<p>Штучний інтелект</p>		
<p>Здобувач освіти: знає, що таке штучний інтелект, чат-бот, prompt, prompt engineer;</p> <p>розуміє плюси та мінуси штучного інтелекту;</p>	<p>Що таке штучний інтелект. Сфери його використання.</p> <p>Плюси та мінуси штучного інтелекту.</p> <p>Чат-бот. Prompt, prompt engineer.</p>	<p>SWOT-аналіз «Використання штучного інтелекту в закладах освіти».</p> <p>Карта знань «Плюси та мінуси штучного інтелекту».</p>

<p>застосовує текстові чат-боти для вирішення різних завдань;</p> <p>використовує різні сервіси на базі штучного інтелекту для генерації зображень;</p> <p>вміє поєднувати штучний інтелект та робототехніку.</p>	<p>Штучний інтелект та роботи.</p> <p>Плюси та мінуси штучного інтелекту.</p> <p>Сервіси на базі штучного інтелекту для генерації зображень.</p> <p>Штучний інтелект та micro:bit.</p> <p>Рекомендовані проєкти: Визначення об'єкта перед вебкамерою.</p> <p>Визначення музики.</p> <p>Визначення рухів людини перед вебкамерою.</p>	<p>Chat GPT «Які 10 фактів він знає про мікрокомп'ютер». Перевірити чи вони правдиві.</p> <p>Згенерувати зображення роботів з різними мікрокомп'ютерами.</p> <p>Створити / переробити програму для розпізнавання об'єктів, музики та рухів перед вебкамерою.</p>
---	---	--

8 КЛАС

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Види навчальної діяльності (на вибір)
<p style="text-align: center;">Наскрізні результати навчання впродовж вивчення всіх розділів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>генерує та обґрунтовує</i> творчу ідею або виявлену проблему та <i>обирає</i> об'єкт проектування для її реалізації/розв'язання; - <i>формулює</i> мету власної/спільної проектно-технологічної діяльності і <i>розробляє</i> стратегію її досягнення; - <i>керує</i> емоціями, <i>пояснює</i> способи налаштування себе на технологічну діяльність, конструктивну взаємодію з іншими особами; - <i>оцінює</i> процес і результати власної чи спільної проектно-технологічної діяльності на основі визначених критеріїв, аналізу матеріалів портфолію, аргументованої критики інших осіб; - <i>використовує</i> різні форми і засоби для презентації результатів власної/спільної проектно-технологічної діяльності; - <i>пояснює</i> сутність кодування і виконує його відповідно до окреслених правил; - <i>розробляє</i> алгоритми із вкладеними структурами і даними різних типів; - <i>аргументує</i> ефективність алгоритму для опрацювання наборів та структур даних - <i>налагоджує</i> роботу проекту на підставі аналізу результатів його виконання і відгуків користувачів; - <i>справляється</i> з викликами, <i>усуває</i> помилки і <i>використовує</i> їх як можливість для вдосконалення проекту чи власного розвитку; - <i>дотримується</i> правил безпечного використання мікрокомп'ютера. 		
<p>Алгоритмічна структура повторення (цикл) Текст. Функція</p>		
<p>Здобувач освіти:</p> <p><i>знає</i>, що таке цикл, циклічний алгоритм, змінна спрайт (Sprite);</p> <p><i>розуміє</i> призначення блоків текстової групи та функції; переваги використання функцій як абстрактного розв'язання задач певного типу;</p> <p><i>розуміє</i> призначення блоків для створення алгоритму з циклом в програмному середовищі;</p> <p><i>створює</i> складені програми, узгоджуючи взаємодію їх функціональних частин;</p>	<p>Правила безпечного використання мікрокомп'ютера.</p> <p>Що таке цикл, циклічний алгоритм.</p> <p>Приклади використання циклів в житті людини.</p> <p>Що таке змінна спрайт (Sprite)?</p> <p>Блоки текстової групи та функції.</p> <p>Створення проєктів з використанням циклів, функцій, текстів.</p>	<p>Повторення 7 класу.</p> <p>Повторення правил безпечного використання мікрокомп'ютера.</p> <p>Написати приклад алгоритму з циклом.</p> <p>Навести життєві приклади, де ми зустрічаємось з циклами.</p> <p>Створити блок-схему.</p> <p>Знайти у фільмі (мультфільмі) сцену, де головний герой діє за циклом.</p>

<p><i>проектує і розробляє проект, працюючи в групі або індивідуально.</i></p>	<p>Рекомендовані проєкти:</p> <p>Виведення чисел на екран</p> <p>Таймер на 1 хвилину</p> <p>Таблиця множення</p> <p>Вітальна листівка</p> <p>Розрахунок довжини текстового рядка</p> <p>Порівняння довжини двох (трьох) рядків</p> <p>Поєднання рядків</p> <p>Пошук підрядка в рядку</p> <p>Визначення позиції символу в рядку</p> <p>Кодування/декодування символів за допомогою ASCII кодів</p> <p>Переведення температури з градусів за шкалою Цельсія в градуси за шкалою Фаренгейта</p> <p>Створення захисту від злодія</p> <p>Сигнал SOS</p>	
--	---	--

**Прототипування, роботизовані системи, роботи
Творчі, дослідницькі та ігрові проєкти**

<p>Здобувач освіти: <i>знає, що таке робот та називає види роботів;</i></p> <p><i>розуміє</i> призначення та вміє <i>використовувати</i> додаткове приладдя (двигун, датчики тощо) для створення роботів та роботизованих систем;</p> <p><i>розуміє</i> принцип роботи роботизованих систем та роботів;</p>	<p>Що таке робот? Види роботів.</p> <p>Професії пов'язані з роботами.</p> <p>Використання додаткового приладдя (двигун, датчики тощо) для створення роботів та роботизованих систем.</p> <p>Принцип роботи роботизованих систем та роботів.</p>	<p>Скласти карту знань «Види роботів».</p> <p>За допомогою штучного інтелекту згенерувати зображення роботів з підручних засобів та відтворити їх в класі / вдома.</p> <p>Мозковий штурм «Плюси та мінуси роботів», «Які професії зникнуть у майбутньому із-за роботів».</p>
--	---	--

<p><i>вміє</i> створювати прототипи роботизованих систем та роботів;</p> <p><i>складає</i> робота за допомогою мікрокомп'ютера та <i>програмує</i> за допомогою відповідного програмного середовища;</p> <p><i>генерує та обґрунтовує</i> творчу ідею або виявлену проблему та обирає об'єкт прототипування для її реалізації/розв'язання;</p> <p><i>здійснює</i> художнє конструювання прототипу та / або роботизованої системи, застосовуючи основи дизайну з використанням методів проектування;</p> <p><i>здійснює</i> технічне конструювання об'єкта прототипування;</p> <p><i>самостійно досліджує</i> можливості різних зовнішніх пристроїв для оптимального використання їх при реалізації проекту.</p>	<p>Створення прототипів роботизованих систем та роботів.</p> <p>Реалізація творчих, дослідницьких та ігрових проєктів.</p> <p>Рекомендовані проєкти:</p> <p>Гра «Золота лихоманка»</p> <p>Гра «Печиво для королеви»</p> <p>Гра «Whack-a-mole»</p> <p>Проєкт «Вентилятор»</p> <p>Проєкт «Віддалена система керування вентилятором (з пульта)»</p> <p>Проєкт «Новорічна ялинка із гірляндою»</p> <p>Проєкт «Колесо огляду»</p> <p>Проєкт «Охоронна сигналізація»</p> <p>Проєкт «Пожежна сигналізація»</p>	<p>Перегляд та обговорення фільмів з роботами.</p> <p>Створити власний прототип роботизованої системи.</p> <p>Знайти в мережі інтернет готову ідею прототипування / роботизованої системи / робота та спробувати її відтворити.</p> <p>Створити власну гру та презентувати її.</p> <p>Створити критерії оцінювання для прототипів роботизованих систем та роботів.</p> <p>Використати можливості штучного інтелекту та реалізації проєкту та / або презентації результатів.</p>
---	--	---

9 КЛАС

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Види навчальної діяльності (на вибір)
<p style="text-align: center;">Наскрізні результати навчання впродовж вивчення всіх розділів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>генерує та обґрунтовує</i> творчу ідею або виявлену проблему та <i>обирає</i> об'єкт проектування для її реалізації/розв'язання; - <i>формулює</i> мету власної/спільної проектно-технологічної діяльності і <i>розробляє</i> стратегію її досягнення; - <i>керує</i> емоціями, <i>пояснює</i> способи налаштування себе на технологічну діяльність, конструктивну взаємодію з іншими особами; - <i>оцінює</i> процес і результати власної чи спільної проектно-технологічної діяльності на основі визначених критеріїв, аналізу матеріалів портфолію, аргументованої критики інших осіб; - <i>використовує</i> різні форми і засоби для презентації результатів власної/спільної проектно-технологічної діяльності; - <i>пояснює</i> сутність кодування і виконує його відповідно до окреслених правил; - <i>розробляє</i> алгоритми із вкладеними структурами і даними різних типів; - <i>аргументує</i> ефективність алгоритму для опрацювання наборів та структур даних - <i>налагоджує</i> роботу проекту на підставі аналізу результатів його виконання і відгуків користувачів; - <i>справляється</i> з викликами, <i>усуває</i> помилки і <i>використовує</i> їх як можливість для вдосконалення проекту чи власного розвитку; - <i>дотримується</i> правил безпечного використання мікрокомп'ютера. 		
<p style="text-align: center;">Прототипування, роботизовані системи, роботи Творчі, дослідницькі та ігрові проекти</p>		
<p>Здобувач освіти: <i>розуміє</i> призначення та <i>вміє використовувати</i> додаткове приладдя (двигун, датчики тощо) для створення роботів та роботизованих систем;</p> <p><i>розуміє</i> принцип роботи роботизованих систем та роботів;</p> <p><i>інтерпретує</i> дані та <i>встановлює</i> взаємозв'язки, <i>подає</i> дані в різних формах;</p> <p><i>визначає</i> мету і завдання дослідження, <i>формулює</i> гіпотезу дослідження;</p> <p><i>формулює</i> висновки за результатами дослідження самостійно;</p>	<p>Правила безпечного використання мікрокомп'ютера.</p> <p>Використання додаткового приладдя (двигун, датчики тощо) для створення роботів та роботизованих систем.</p> <p>Принцип роботи роботизованих систем та роботів.</p> <p>Створення прототипів роботизованих систем та роботів.</p> <p>Реалізація творчих, дослідницьких та ігрових проектів.</p>	<p>Повторення 8 класу.</p> <p>Повторення правил безпечного використання мікрокомп'ютера.</p> <p>Створити власний прототип роботизованої системи.</p> <p>Створити власну гру та презентувати її.</p> <p>Створити критерії оцінювання для прототипів роботизованих систем та роботів.</p> <p>Робота в групі: реалізація власної ідеї прототипу роботизованої системи чи робота.</p>

<p><i>формулює та відображає у зручній для сприйняття формі результати розв'язання проблемної ситуації, зокрема з використанням інформаційно-комунікаційних технологій;</i></p> <p><i>визначає з допомогою вчителя чи інших осіб етапи дослідження відповідно до умов його виконання;</i></p> <p><i>спостерігає, виконує дослідження самостійно / в групі, фіксує одержані результати у самостійно визначений спосіб;</i></p> <p><i>створює складені програми, узгоджуючи взаємодію їх функціональних частин;</i></p> <p><i>визначає самостійно види та послідовність технологічних операцій, індивідуальний план реалізації прототипу / роботизованої системи чи робота;</i></p> <p><i>експериментує з ідеями та ресурсами, рішеннями і технологіями, їх удосконалення для самовираження, вирішення навчальних і життєвих проблем, створення цінностей чи впливу на спільноту;</i></p> <p><i>співпрацює з іншими, розуміє і враховує погляди та емоційний стан інших учасників групи; виявляє ініціативність, надає підтримку іншим, за потреби сприяє запобіганню чи вирішенню конфліктів.</i></p>	<p>Рекомендовані проєкти:</p> <p>Гра «Ping Pong»</p> <p>Проєкт «Автоматична система вимірювання вологості ґрунту»</p> <p>Проєкт «Автоматична система поливу рослин»</p> <p>Проєкт «Метеостанція»</p> <p>Проєкт «Світлофор зі шлагбаумом»</p> <p>Проєкт «Парктронік»</p> <p>Проєкт «Система відкривання гаража при наближенні автомобіля»</p> <p>Проєкт «Сигналізатор витоку газу»</p> <p>Проєкт «Акустичний вмикач світла»</p> <p>Проєкт «Вимірювання рівня ультрафіолетового випромінювання»</p> <p>Проєкт «Керування яскравістю настільної лампи»</p> <p>Проєкт «Управління двигуном»</p> <p>Проєкт «Створення робота який керується за допомогою іншої плати»</p> <p>Проєкт «Створення робота який рухається за визначеною траєкторією (чорна лінія)»</p> <p>Проєкт «Створення робота що оминає перешкоди»</p>	<p>Робота з помилковими алгоритмами, вміння шукати та коригувати помилки в програмах.</p>
--	--	---

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) [Електронний ресурс]. - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>
2. Державний стандарт базової середньої освіти [Електронний ресурс]. - URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>
3. Модельна навчальна програма «Робототехніка. 5–6 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Сокол І. М., Ченцов О. М.). - URL: https://drive.google.com/file/d/1bJkI1tn8Z5VHIQDi758Bazyg6HLVS8g_/view?usp=sharing

Авторська група:

1. **Сокол Ірина Миколаївна**, доцент, кандидат педагогічних наук, вчитель інформатики Комунального закладу «Запорізька спеціалізована школа-інтернат II-III ступенів «Січовий колегіум» Запорізької обласної ради.
2. **Ченцов Олександр Миколайович**, вчитель інформатики Ліцею № 4 Мелітопольської міської ради Запорізької області.