

Міністерство освіти і науки України

Модельна навчальна програма
«Робототехніка. 5–6 класи»
для закладів загальної середньої освіти
(авт. Сокол І. М., Ченцов О. М.)

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
Наказ Міністерства освіти і науки України від 12.07.2021 № 795
(у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 29.09.2021 № 1031)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

I. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Сьогодні відбуваються глобальні зміни в системі освіти. Великий акцент робиться на впровадженні STEM-освіти [1], робототехніки, медіаграмотності [2], програмуванні тощо. У змісті Державного стандарту базової середньої освіти [3] в технологічній освітній галузі зазначені вміння «використовувати цифрові технології в сучасному виробництві, зокрема робототехніці тощо», в інформатичній галузі – «послугуватися технологічними знаряддями й пристроями, у тому числі робототехнічними; залученість до формування власної наукової культури, культурних цінностей науки, у тому числі з використанням STEM (STREAM)-підходу».

Побудова виробу або діючого прототипу вимагає співпраці між різними людьми з різними навичками та стилями роботи. Кожен член команди повинен вибрати конкретну відповідальність, визначити термін, повідомити про прогрес із членами команди та вчитися один в одного.

Створюючи найпростіші алгоритми в середовищі програмування, здобувачі освіти навчаться керувати електронними пристроями і створювати розумні гаджети, зможуть програмувати проєкти з реального життя в мініатюрі, вивчаючи, як працюють пристрої, які їх оточують.

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

Модельна навчальна програма «Робототехніка» 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, у програмуванні;
- опанування засобів пізнавальної та практичної діяльності;
- формування особистої відповідальності за результати своєї діяльності на прикладі розробки власних і спільних проєктів.

Програму побудовано з урахуванням таких принципів:

- дитиноцентрованості і природовідповідності;
- узгодження цілей, змісту й очікуваних результатів навчання;
- науковості, доступності і практичної спрямованості змісту;
- наступності й перспективності навчання;
- взаємозв'язаного формування ключових і предметних компетентностей;
- логічної послідовності й достатності засвоєння здобувачами освіти предметних компетентностей;

- творчого використання вчителем програми залежно від умов навчання.

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

Зберігаючи **наступність із початковою школою**, програма забезпечує подальше становлення особистості здобувача освіти, а саме: інтелектуальний, соціальний розвиток; формує здатність до творчого самовираження, критичного мислення, алгоритмічного мислення, виховує ціннісне ставлення до держави, рідного краю, української культури, пошанування своєї гідності та інших людей; вияв відповідальності й ініціативності. Запропоновані навчальні теми базуються на поняттях початкової школи освітніх галузей «Математика», «Я досліджую світ», «Мистецтво», «Інформатика» тощо. Вважаємо також доцільним впровадження проблемно-пошукових, дослідницьких, творчих та інших методів навчання.

II. ОСНОВНА ЧАСТИНА

5 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</i> задум та <i>обирає</i> об'єкт проєктування для його втілення з допомогою вчителя чи інших осіб, пояснює свій вибір; - <i>розробляє</i> алгоритми, поєднуючи базові структури, для розв'язання задач та <i>корегує</i> алгоритм за потреби; - <i>складає і налагоджує</i> програмні проєкти для розв'язання задач/проблем; - <i>виявляє</i> наполегливість, коли стикається з помилками і проблемами під час роботи над проєктом; - <i>оцінює</i> результати власної чи спільної проєктно-технологічної діяльності на основі заданих критеріїв, <i>усуває</i> наслідки допущених помилок; - <i>презентує</i> результати власної чи спільної проєктно-технологічної діяльності. 		
<p>Знайомство з мікрокомп'ютером та середовищем програмування</p>		
<p><i>знає:</i> що таке мікрокомп'ютер; алгоритм; види алгоритмів; способи подання алгоритмів; програма; середовище програмування, блокове програмування; подія, обробник подій;</p> <p><i>пояснює</i> що таке емулятор фізичного пристрою та вміє його використовувати;</p> <p><i>наводить</i> приклади лінійних алгоритмів;</p> <p><i>дотримується</i> правил безпечного використання мікрокомп'ютера;</p> <p><i>уміє оперувати</i> з інтерфейсом середовища програмування: відкриває, створює новий проєкт, зберігає;</p> <p><i>використовує</i> контекстне меню команд;</p> <p><i>розрізняє та пояснює</i> інформаційні процеси в</p>	<p>Рекомендовані проєкти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проєкт «Іменний бейдж» 2. Проєкт «Емоції смайлика» 3. Проєкт «Дихальна гімнастика» 4. Проєкт «Власний малюнок» 	<p>Обговорення можливостей мікрокомп'ютерів. Перегляд готових проєктів.</p> <p>Створення карти знань додаткових пристроїв для мікрокомп'ютерів.</p> <p>Обговорення правил безпечного використання мікрокомп'ютера.</p> <p>Знайомство з програмним середовищем.</p> <p>Підбір до лінійного алгоритму відповідних команд програмного середовища.</p> <p>Створення власної піктограми.</p> <p>Створення власних проєктів із подальшим обговоренням результатів.</p> <p>Складання словника команд.</p> <p>Написання алгоритмів та створення проєктів.</p>

<p>навколишньому середовищі в контексті розв'язання конкретних задач;</p> <p><i>розпізнає</i> навчальні проблеми, для розв'язання яких можна застосувати цифрові технології</p>		<p>Створення найпростіших прототипів</p>
<p>Анімація за допомогою світлодіодів</p>		
<p><i>знає</i>, що таке анімація;</p> <p><i>наводить приклади</i> використання світлодіодів, зокрема, із застосуванням анімації у побутових речах, рекламній індустрії, організації безпечного середовища тощо;</p> <p><i>створює</i> проекти з анімаційними ефектами</p>	<p>Рекомендовані проекти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проект «Серцебиття людини» 2. Проект «Фази Місяця» 3. Проект «Політ ракети» 4. Проект «Аналог руху годинникової стрілки» 5. Проект «Анімовані тварини» 	<p>Пошук інформації про використання світлодіодної анімації у побутових речах, рекламній індустрії, організації безпечного середовища тощо.</p> <p>Перегляд прикладів анімації.</p> <p>Пошук в Інтернеті інформації про фази Місяця, створення відповідної анімації.</p> <p>Перегляд відеороликів запуску ракет, моделювання цього процесу, створення відповідної програми.</p> <p>Доповнення словника команд.</p> <p>Створення історії та моделей за допомогою анімації.</p> <p>Написання алгоритмів та складання програм в обраному середовищі програмування.</p> <p>Створення найпростіших прототипів</p>
<p>Кнопки</p>		
<p><i>наводить приклади</i> подій та обробників подій, які реалізуються за допомогою кнопок;</p> <p><i>створює</i> проекти, у яких відбувається керування</p>	<p>Рекомендовані проекти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проект «Настрій смайлика» 2. Проект «Вправа для очей» 	<p>Обговорення можливостей керування мікрокомп'ютером за допомогою кнопок.</p> <p>Створення запропонованих проектів.</p>

<p>процесами за допомогою кнопок</p>		<p>Створення проєктів за власним задумом, їх презентування, обговорення результатів.</p> <p>Доповнення словника команд.</p> <p>Написання алгоритмів та складання програм в обраному середовищі програмування</p>
<p>Датчики (сенсори)</p>		
<p><i>наводить приклади</i> сигналів різної фізичної природи;</p> <p><i>розуміє різницю</i> між сигналами й даними;</p> <p><i>знає, що таке датчики (сенсори), наводить їх приклади;</i></p> <p><i>наводить приклади</i> отримання теплових та світлових сигналів датчиками та співвідносить їх із числовими даними;</p> <p><i>використовує</i> команди для отримання даних за допомогою датчиків температури та світла;</p> <p><i>має уявлення</i> про процес калібрування пристроїв;</p> <p><i>використовує</i> готові чи створені моделі для дослідження, експериментує з ними;</p> <p><i>досліджує</i> проблемну ситуацію, отримує дані, перевіряє вірогідність даних;</p> <p><i>аналізує дані</i>, описує зв'язки між ними, подає дані в різних формах;</p>	<p>Рекомендовані проєкти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проєкт «Температура приміщення» 2. Проєкт «Освітлення приміщення» 3. Проєкт «Компас» 4. Проєкт «Пісок» 	<p>Самостійний пошук матеріалів щодо вбудованих датчиків.</p> <p>Створення таблиці характеристик датчиків. Обговорення результатів.</p> <p>Обговорення і складання виконання навчального завдання у групі, визначення способів його вирішення, розподіл обов'язків. Робота з виконання навчального завдання.</p> <p>Проведення дослідження на визначення температури в кабінеті / коридорі. Обговорення фізичних явищ, що лежать в основі вивчених технічних приладів.</p> <p>Створення власних програм на використання датчиків із подальшим обговоренням результатів.</p> <p>Доповнення словника команд.</p> <p>Написання алгоритмів та складання програм в обраному середовищі програмування.</p> <p>Прототипування</p>

<p><i>визначає</i> прості закономірності на підставі аналізу набору даних;</p> <p><i>перетворює, представляє та поширює</i> інформацію математичного змісту з використанням різних засобів, зокрема цифрових</p>		
Музика		
<p><i>знає</i>, що таке ноти, октава, сигнал, звук;</p> <p><i>пояснює</i>, за допомогою яких пристроїв відбувається відтворення звуків мікрокомп'ютером;</p> <p><i>описує</i> процес створення проекту, у якому передбачається звуковий супровід;</p> <p><i>використовує</i> емулятор для перевірки створених проектів</p>	<p>Рекомендовані проекти:</p> <p>1. Проект «Улюблена мелодія»</p> <p>2. Проект «Фізкультхвилинка для уроку»</p>	<p>Музично-ритмічна вправа.</p> <p>Прослуховування музичних творів, обговорення поняття нот, октави тощо.</p> <p>Створення власного музичного твору.</p> <p>Створення проекту з відтворення відомого музичного твору.</p> <p>Вікторина на вгадування твору.</p> <p>Доповнення словника команд.</p> <p>Написання алгоритмів та складання програм в обраному середовищі програмування.</p> <p>Прототипування</p>
Змінні		
<p><i>знає</i>, що таке змінна, константа, ім'я змінної, значення змінної;</p> <p><i>розрізняє</i> типи змінних, зокрема числові та строкові;</p> <p><i>складає</i> програми з виконанням математичним обчислень;</p> <p><i>перетворює, представляє та поширює</i> інформацію математичного змісту з</p>	<p>Рекомендовані проекти:</p> <p>1. Проект «Клікер»</p> <p>2. Проект «Перевірка належної температури у приміщенні»</p> <p>3. Проект «Крокомір»</p>	<p>Обговорення понять «змінна», «константа».</p> <p>Практичне застосування створених прототипів для власних досліджень.</p> <p>Пошук помилок у готовій програмі.</p> <p>Встановлення відповідності між результатами виконання коду та його записом.</p>

<p>використання різних засобів, зокрема цифрових</p>		<p>Доповнення словника команд.</p> <p>Написання алгоритмів та складання програм в обраному середовищі програмування.</p> <p>Прототипування</p>
<p>Математичні моделі</p>		
<p><i>використовує</i> математичні поняття, факти й запропоновану послідовність дій для розв'язування проблемних завдань;</p> <p><i>перетворює</i> текстову задачу на математичну модель;</p> <p><i>розрізняє</i> початкові дані та шукані результати;</p> <p><i>тестує</i> готову програму та виправляє помилки;</p> <p><i>перетворює, представляє та поширює</i> інформацію математичного змісту з використанням різних засобів, зокрема цифрових.</p>	<p>Рекомендовані проєкти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проєкт «Прості математичні задачі» 2. Проєкт «Калькулятор» 3. Проєкт «Термометр» 4. Проєкт «Конвертер валют» 	<p>Відтворення простих математичних задач у програмному середовищі (+, -, *, / тощо).</p> <p>Порівняння калькулятора, створеного за допомогою мікрокомп'ютера, з калькулятором на смартфоні.</p> <p>Знайомство зі шкалою Цельсія та Фаренгейта. Створення проєкту для переведення температури зі шкали Цельсія у шкалу Фаренгейта.</p> <p>Обговорення: «Чи важливо знати курс валют? Навіщо його знайти?». Створення проєкту для конвертації валюти.</p> <p>Доповнення словника команд.</p> <p>Написання алгоритмів та складання програм в обраному середовищі програмування.</p> <p>Прототипування</p>
<p>Прототипування</p>		
<p><i>знає</i>, що таке прототип, прототипування;</p> <p><i>розуміє</i> процес створення прототипів, їх тестування;</p>	<p>Рекомендовані проєкти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проєкт «Музична скриня» 	<p>Робота у творчих групах. Обговорення ідеї, обов'язків у групі, шляхів виконання проєкту. Презентація результатів.</p>

<p><i>уміє</i> створювати найпростіші прототипи;</p> <p><i>здійснює</i> художнє конструювання виробу з використанням методів проектування;</p> <p><i>обговорює</i> і <i>визначає</i> спільно з учителем та іншими особами раціональне застосування цифрових пристроїв на різних етапах проектно-технологічної діяльності;</p> <p><i>демонструє</i> в роботі під час виготовлення виробу належні особистісні якості;</p> <p><i>розробляє</i> за допомогою вчителя чи інших осіб критерії, яким має відповідати об'єкт прототипування, та визначає його параметри</p>	<p>2. Проект «Дизайн персонажу»</p> <p>3. Проект «Анімаційний плакат»</p> <p>4. Проект «Крокомір – зручний пристрій для використання»</p>	<p>Мейкерство: створення паперової музичної скрині.</p> <p>Проектування та створення власного персонажу за допомогою підручних засобів (картон, клей, ножиці тощо).</p> <p>Проектування та створення об'єкта з анімованою рекламою.</p> <p>Презентація результатів.</p> <p>Доповнення словника команд.</p> <p>Написання алгоритмів та складання програм в обраному середовищі програмування.</p> <p>Прототипування</p>
---	---	--

6 КЛАС

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Види навчальної діяльності (на вибір)
<p>Наскрізнi результати навчання впродовж вивчення всіх розділів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>генерує</i> задум та <i>обирає</i> об'єкт проектування для його втілення з допомогою вчителя чи інших осіб, пояснює свій вибір; - <i>здійснює</i> маркетингові дослідження та <i>пошук</i> інформації про об'єкт проектування; - <i>розробляє</i> алгоритми, поєднуючи базові структури, для розв'язання задач та <i>корегує</i> алгоритм за потреби; - <i>складає</i> і <i>налагоджує</i> програмні проекти для розв'язання задач / проблем; 		

<ul style="list-style-type: none"> - <i>виявляє</i> наполегливість, коли стикається з помилками і проблемами під час роботи над проєктом; - <i>оцінює</i> результати власної чи спільної проєктно-технологічної діяльності на основі заданих критеріїв, <i>усуває</i> наслідки допущених помилок; - <i>презентує</i> результати власної чи спільної проєктно-технологічної діяльності 		
Прототипування		
<p><i>знає</i>, що таке розгалуження, логічна змінна; <i>розрізняє</i> істинні та хибні висловлювання;</p> <p><i>наводить приклади задач</i>, які потребують для їх рішення застосовувати алгоритмічні конструкції з розгалуженням;</p> <p><i>перетворює, представляє та поширює</i> інформацію математичного змісту з використанням різних засобів, зокрема цифрових;</p> <p><i>визначає</i> компоненти проблемного завдання, математичної моделі та взаємозв'язки між ними;</p> <p><i>розділяє</i> задачу на підзадачі та розв'язує їх, комбінуючи проєкт із блоків команд;</p> <p><i>створює</i> прототипи відповідно до поставленої задачі</p>	<p>Рекомендовані проєкти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проєкт «Магнітометр» 2. Проєкт «Тримай баланс» 3. Проєкт «Рівень освітлення різних джерел світла» 	<p>Огляд задач, які потребують для їх рішення застосовувати алгоритмічні конструкції із розгалуженням.</p> <p>Порівняння задач з лінійними алгоритмами та з розгалуженням.</p> <p>Складання проєктів із використанням алгоритмічної конструкції «розгалуження».</p> <p>Тестування готового проєкту, виправлення помилок.</p> <p>Обговорення фізичних явищ, на яких базується розробка моделей.</p> <p>Доповнення словника команд.</p> <p>Написання алгоритмів та складання програм в обраному середовищі програмування.</p> <p>Прототипування</p>
Радіо		
<p><i>досліджує</i> проблемну ситуацію, отримує дані, перевіряє достовірність даних;</p> <p><i>має</i> уявлення про бездротові способи</p>	<p>Рекомендовані проєкти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проєкт «Дзвоник для дверей» 	<p>Обговорення способів передавання інформації між пристроями.</p> <p>Робота у творчих групах.</p> <p>Удосконалення коду проєкта.</p>

<p>передавання даних, зокрема через Bluetooth;</p> <p><i>має уявлення</i> про те, як отриманий сигнал перетворюється в числові дані;</p> <p><i>аналізує дані</i>, описує зв'язки між ними, подає дані у різних формах;</p> <p><i>розв'язує проблемні завдання</i> із застосуванням бездротових способів передавання даних</p>	<p>2. Проєкт «Передавач даних (температура, рівень світла)»</p> <p>3. Проєкт «Радіо-настрій»</p> <p>4. Проєкт «Телепортація качки»</p> <p>5. Проєкт «Визначення температури зовні та всередині приміщення»</p>	<p>Оцінка готових проєктів.</p> <p>Доповнення словника команд.</p> <p>Написання алгоритмів та складання програм в обраному середовищі програмування.</p> <p>Прототипування</p>
<p>Під'єднання зовнішніх пристроїв</p>		
<p><i>має уявлення</i> про можливість підключення зовнішніх пристроїв через піни;</p> <p><i>використовує</i> дроти з клеммами типу «крокодил»;</p> <p><i>під'єднує</i> додаткові датчики та інші електронні пристрої до мікрокомп'ютера;</p> <p><i>розуміє різницю</i> між аналогово / цифровими пінами введення / виведення, піном живлення та піном GND</p>	<p>Рекомендовані проєкти:</p> <p>1. Проєкт «Вимірювання вологості»</p> <p>2. Проєкт «Термометр»</p> <p>3. Проєкт «Зміна яскравості при натисканні кнопок»</p> <p>4. Проєкт «Черепашкова графіка»</p> <p>5. Проєкт «Бананове піаніно»</p>	<p>Обговорення фізичних явищ та біологічних процесів, що лежать в основі моделей, які проєктуються.</p> <p>Оцінка готових проєктів.</p> <p>Доповнення словника команд.</p> <p>Написання алгоритмів та складання програм в обраному середовищі програмування.</p> <p>Прототипування</p>
<p>Музика</p>		
<p><i>створює</i> програмовані музичні пристрої із використанням різноманітних матеріалів;</p> <p><i>використовує</i> дроти з клеммами типу «крокодил» та п'єзодинамік;</p>	<p>Рекомендовані проєкти:</p> <p>1. Проєкт «Гітара»</p> <p>2. Проєкт «Акорди»</p> <p>3. Проєкт «Музичний автомат»</p>	<p>Обговорення проблемних питань.</p> <p>Відтворення «на слух» музичного твору.</p> <p>Робота у творчих групах, створення колективного музичного твору.</p> <p>Доповнення словника команд.</p>

<p><i>пояснює, як можна отримувати звуки з різних об'єктів</i></p>		<p>Написання алгоритмів та складання програм в обраному середовищі програмування.</p> <p>Прототипування</p>
<p>Розроблення ігрових проєктів</p>		
<p><i>складає алгоритми простих ігор; здійснює художнє конструювання виробу з використанням методів проєктування;</i></p> <p><i>обговорює і визначає спільно з учителем та іншими особами раціональне застосування цифрових пристроїв на різних етапах проєктно-технологічної діяльності;</i></p> <p><i>розробляє за допомогою вчителя чи інших осіб критерії, яким має відповідати об'єкт прототипування, та визначає його параметри</i></p>	<p>Рекомендовані проєкти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гра «Фрустрація» 2. Проєкт «Азбука Морзе» 3. Гра «Секретні відповіді» 4. Гра «Хто швидше?» 5. Гра «Марко Поло» 6. Гра «Розробка власної настільної гри» 	<p>Робота у творчих групах. Обговорення ідеї, обов'язків у групі, шляхів виконання проєкту.</p> <p>Складання плану майбутнього проєкту / гри. Презентація та обговорення результатів.</p> <p>Мейкерство.</p> <p>Створення власних ігор.</p> <p>Написання алгоритмів та реалізація проєктів.</p> <p>Тестування готових проєктів.</p> <p>Презентація готових проєктів</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. Концепція впровадження медіаосвіти в Україні [Електронний ресурс]. – URL: <https://ms.detector.media/mediaosvita/post/11048/2010-09-29-kontsepsiya-vprovadzhennya-mediaosviti-v-ukraini/>
3. Державний стандарт базової середньої освіти [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standativ-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>