ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ

СУМСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД СУМСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ –

ОБЛАСНИЙ ЦЕНТР ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ ТА РОБОТИ З ТАЛАНОВИТОЮ МОЛОДДЮ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ПОГОДЖЕНО  Протокол засідання вченої ради Сумського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти  від 29.08.2022 № 7 |  | ЗАТВЕРДЖЕНО  Наказ Департаменту освіти і науки Сумської обласної державної адміністрації  від 05.09.2022 № 206-ОД |

Навчальна програма з позашкільної освіти

науково-технічного напряму

**«STEM робототехніКА»**

м. Суми, 2022

**Автор:**

Южаков Євген Євгенович – методист, керівник гуртка комунального закладу Сумської обласної ради – обласного центру позашкільної освіти та роботи з талановитою молоддю.

**Рецензенти:**

Тихенко Л.В. – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії і методики змісту освіти комунального закладу Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти.

Подгорна Т.В. – методист комунального закладу Сумської обласної ради – обласного центру позашкільної освіти та роботи з талановитою молоддю, спеціаліст вищої категорії.

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

У багатьох країнах світу все більшої популярності на буває STEM освіта, як перетин науки (Science), технології (Technology), інженерії (Engeneering) та математики (Math). Активізація розвитку STEM освіти може стати ключем до розв’язання багатьох освітніх проблем і зростанням можливостей освітніх технологій. Одним із можливих напрямів розвитку STEM освіти є робототехніка.

Робототехніка як напрям інформатики заохочує дітей мислити творчо, аналізувати ситуацію і застосовувати критичне мислення для розв’язання реальних проблем і відразу простежувати свою роботу у діях робота. На заняттях з робототехніки діти ознайомлюються з найновішими технологіями ХХІ століття. Такі заняття сприяють розвитку їх комунікативних здібностей, розвивають навички взаємодії, самостійності в прийнятті рішень, розкривають творчий потенціал.

Один з потенціалів робототехніки – дослідження. Залучення дітей до досліджень у галузі робототехніки, обміну технічною інформацією і початковими інженерними знаннями, розвитку нових науково-технічних ідей дозволить створити необхідні умови для високої якості освіти, за рахунок використання в освітньому процесі нових педагогічних підходів і застосування нових інформаційних і комунікаційних технологій.

*Мета програми* «STEM робототехніка»: створення умов для вивчення основ алгоритмізації та програмування з використанням робота LEGO Mindstorms Education EV3; розвитку науково-технічного та творчого потенціалу особистості дитини шляхом організації її діяльності в процесі інтеграції початкового інженерно-технічного конструювання та основ робототехніки.

Досягнення зазначеної мети забезпечується виконанням таких *завдань*:

– формування у вихованців стійкого інтересу до технічної творчості, нових технологій, предметів природничо-математичного циклу та мотивації до їх вивчення;

– формування критичного та технічного мислення вихованців;

– 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.

Навчальна програма основного рівня (108 години на рік, 3 години на тиждень) реалізується в гуртку науково-технічного напряму та спрямована на дітей середнього шкільного віку.

На заняттях діти ознайомлюються з основами програмування та конструювання, спрощують складні поняття програмування (цикли, масиви, змінні, константи тощо). Частина занять відводиться на створення моделей за інструкціями, що додаються в комплекті з набором або з програмним забезпеченням. За умови оволодіння навичками конструювання та програмування гуртківці здійснюють творче конструювання без інструкцій – самостійно моделюють, конструюють, програмують і тестують роботів. Теми подаються в логічній послідовності від простого до складного.

Для реалізації визначених програмою мети і завдань в освітньому процесі використовуються форми змішаного навчання; різні форми занять (традиційні, комбіновані, практичні, контролю отриманих знань, підсумкові тощо); методи, у основі яких лежить спосіб організації заняття (словесний, наочний, розв’язання навчально-творчих завдань); методи, у основі яких лежить діяльність вихованців (пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, дослідницький, евристичний), методи, у основі яких лежить форма організації діяльності учнів на заняттях (фронтальний, індивідуально-фронтальний, груповий, індивідуальний).

Особлива увага на заняттях приділяється дотриманню вимог техніки безпеки вихованцями, що забезпечує формування у них навичок прийняття необхідних рішень для збереження власного життя та життя інших.

На підсумковому занятті аналізується робота гуртка, діяльність кожного вихованця за рік.

**Основний рівень**

**НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Тема | Кількість годин | | |
| теоретичних | практичних | усього |
| 1. | Вступ | 1 | – | 1 |
| 2. | Конструктор LEGO Mindstorms Education EV3 | 1 | 6 | 7 |
| 3. | Science | 4 | 16 | 20 |
| 4. | Mathematics | 4 | 16 | 20 |
| 5. | Technology | 4 | 16 | 20 |
| 6. | Engineering | 4 | 35 | 39 |
| 7. | Підсумок | – | 1 | 1 |
| Разом | | **18** | **90** | **108** |

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

**1. Вступ (1 год)**

*Теоретична частина.* Мета і завдання роботи гуртка. Техніка безпеки та правила поведінки в кабінеті. Що таке STEM?

**2. Конструктор LEGO Mindstorms Education EV3 (7 год)**

*Теоретична частина*. Конструювання. Правила роботи з конструктором LEGO Mindstorms Education EV3. Деталі та способи їх кріплення. Модуль EV3, його функції. Великий мотор. Середній мотор. Датчик дотику. Датчик кольору– колір. Датчик кольору – освітлення. Ультразвуковий датчик. Гіроскоп. Датчик температури NXT. Інтерфейс програми LEGO Mindstorms Education EV3. Меню «Основне вікно». Створення нового проєкту. Властивості та структура проєкту. Програмні блоки та палітри програмування. Сторінка апаратних засобів. Редактор вмісту. Інструменти.

*Практична частина.* Складання простих механізмів. Програмування елементарних моделей. Обчислювальні можливості робота.

**3. Science (20 год)**

*Теоретична частина*. Дослідження навколишнього світу за допомогою набору LEGO Mindstorms Education EV3.

*Практична частина.* Дослідження та аналіз даних за допомогою конструктора LEGO Mindstorms Education EV3 за темами: «Енергія», «Сила та рух», «Світло», «Тепло та температура».

**4. Mathematics (20 год)**

*Теоретична частина*. Блоки «червоної» палітри програмування.

*Практична частина.* Розв’язання математичних задач із застосуванням роботизованих систем.

**4. Technology (20 год)**

*Теоретична частина*. Роботи в дії (застосування роботів).

*Практична частина.* Розв’язання задач: «Зробіть так, щоб він рухався», «Зробіть його розумнішим», «Створіть систему». Конструкторські ідеї в розділі «Конструкторські проєкти».

**6. Engineering (39 год)**

*Теоретична частина*. Стандартні моделі роботів, яких можна скласти з базового набору LEGO Mindstorms Education EV3. Проєктна робота.

*Практична частина.* Складання та програмування стандартних моделей роботів: «ГіроБой», «Сортувальник кольорів», «Песик», «Рука робота Н25». Конструювання та налагодження власних роботизованих систем (проєктна робота).

**7. Підсумок (4 год)**

Підсумкове тестування. Захист власних проєктів.

**ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ:**

*Вихованці мають знати:*

− правила безпеки при роботі з електроприладами;

− конструктивні особливості моделей, споруд та механізмів конструкторів LEGO;

− комп’ютерне середовище, що включає в себе графічну мову програмування;

*Вихованці мають уміти:*

− самостійно вирішувати технічні завдання у процесі конструювання роботів;

− створювати діючі моделі роботів на основі конструктора LEGO за розробленою схемою та власним задумом;

− самостійно створювати програми на комп’ютері, використовуючи необхідне комп’ютерне середовище;

− завантажувати програми в модуль EV3;

− демонструвати технічні можливості роботів.

*Вихованці мають набути досвід:*

− складання алгоритму дій для виконавця із заданим набором команд;

− правильного підключення до модулю EV3 зовнішніх пристроїв, передавання програми за допомогою пристрою Bluetooth;

− складання, налагодження і модифікування програми для різних виконавців, зібраних з LEGO;

− самостійного пошуку, аналізу та відбору інформації з використанням нових інформаційних технологій для вирішення пізнавальних та конструкторських завдань з механіки;

− проєктної діяльності.

**ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Найменування обладнання** | **Кількість** |
| 1. | Накопичувач USB | 1 |
| 2. | Базовий набір LEGO Mindstorms Education EV3 | 6 |
| 3. | Акумулятор та зарядний пристрій для базового набору LEGO Mindstorms Education EV3 | 6 |
| 4. | Датчик температури LEGO NXT | 6 |
| 5. | Стіл для випробування моделей | 1 |
| 6. | Поле для випробування роботів | 2 |
| 7. | Телевізор | 1 |
| 8. | Електронний секундомір | 1 |
| 9. | Комп’ютер (ноутбук) із середовищем програмування LEGO Mindstorms Education EV3-G | 6 |

**ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА І ЛІТЕРАТУРА**

1. Навчальна програма з основ робототехніки та комп’ютерного моделювання. Навчальні програми з позашкільної освіти, науково-технічний напрям. Київ : 2018. 18-25 с.

2. Програми курсу за вибором «Основи робототехніки» для вивчення у 5-8 класах, укладач: Д.І. Кожем’яка, Ю.О. Дорошенко, Н.С. Прокопенко. Навчання інформатики у структурі 12-річної загальної середньої освіти / Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. 2006. № 1. 55-72 с. .

3. Кривонос О.М. Робототехніка в школі / О. М. Кривонос // Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі. - К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017. – С. 90-91.

4. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпухіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. – 80 с. 25

5. Griffin T., Art of LEGO MINDSTORMS NXT-G Programming [текст] / T. Griffin. - San Francisco : No Starch Press, 2010. – 288 p.

6. Hestad D., Building LEGO Robots For First LEGO League [текст] / D. Hested. – Manchester : INSciTE, 2002. – 91 p.

7. Kelly J., FIRST LEGO LEAGUE. The unofficial guide [текст] / J.Kelly, J. Daudelin. – San Francisco : No Starch Press, 2008. – 264 p.

8. Yoshihito Isogava, The LEGO" MINIDSTORMS" EV3 ldea Book [текст] / T. Griffin. - San Francisco : No Starch Press, 2014. – 252 p.

9. Офіційна сторінка виробника LEGO (Данія) URL: <https://www.education.lego.com/en-us>

10. Офіційна сторінка Інституту LEGO Education (Данія). URL: <https://www.legoeducation.com>

11. Сайт компанії «Інноваційні Освітні Рішення» URL: <https://www.ies.org.ua>