

УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ, НАУКИ ТА МОЛОДІ
ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛДЕРЖАДМІНІСТРАЦІЇ
КОМУНАЛЬНА УСТАНОВА “ВОЛИНСЬКА ОБЛАСНА
МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК”

ЗБІРНИК

**навчальних програм з позашкільної освіти
дослідницько-експериментального напрямку**

СЕКЦІЇ “РОБОТОТЕХНІКА”

ЛУЦЬК -2016

Збірник навчальних програм з позашкільної освіти дослідницько-експериментального напрямку секції “Робототехніка” / [С.С. Пахачук, І.П. Оніщук; упоряд. О.Ф. Бурбела]. – Луцьк. - 2016. – 40 с.

Рецензент: О.С. Мартинюк, доктор педагогічних наук, доцент Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Рекомендовано до друку методичною радою комунальної установи “Волинська обласна Мала академія наук” (протокол № 1 від 10 травня 2016 року).

У виданні подано програми з позашкільної освіти для організації науково-дослідницької роботи з учнями у секції робототехніки у відділенні технічних наук Волинського відділення Малої академії наук України.

Видання розраховане на педагогічних працівників позашкільних, загальноосвітніх навчальних закладів, викладачів і студентів вищих навчальних закладів та інших фахівців, які займаються педагогічною освітою.

ВСТУП

На сьогоднішній день, коли посилюється взаємодія між виробництвом і наукою, розвивається процес інтенсифікації виробництва, скорочуються терміни розробки і впровадження нових технічних пропозицій, росте потреба у молодих винахідниках, раціоналізаторах, висококваліфікованих кадрах у всіх галузях науки, техніки і виробництва. Суспільство потребує висококваліфікованих фахівців із творчими здібностями та перспективними якостями, набуття яких передбачає впровадження та використання сучасних методів та засобів навчання, вивчення новітнього обладнання та технологій. Наразі цінним є не тільки набуття майбутніми спеціалістами знань та досвіду, використання сучасних засобів, але й уміння адаптуватися до впровадження нових технологій майбутнього.

Одним із найбільш активних в сенсі розвитку є робототехнічний напрям, який за останні декілька років став основною складовою в сфері інформаційно - комунікаційних технологій .

Згідно даних Міжнародної федерації робототехніки, в 2008 році світовий ринок промислової робототехніки нараховував еквівалент більше п'яти мільярдів доларів. За прогнозами спеціалістів на період до 2020 року він буде оцінюватись у п'ятсот мільярдів доларів. Ще на початку 2007 року Білл Гейтс сказав, що сьогоднішнє поширення робототехніки аналогічне до розвитку персональних комп'ютерів у 70-ті роки.

У даний час робототехніка є одним з перспективних напрямів науково-технічного прогресу, в якому проблеми розвитку механіки та нових технологій поєднуються з проблемами штучного інтелекту.

Розвиток цього напрямку в рамках освітнього процесу відбувається в галузі інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій. Тому особливе значення зараз має впровадження навчальних робіт у освітній процес позашкільця, середньої та вищої школи.

В Україні широко пропагується та розвивається робототехнічне конструювання. Вивчення учнями основ робототехніки та технічного конструювання сприяють формуванню знань з графічного програмування, умінь проектування моделей роботів та їх використання, побудови та програмної реалізації алгоритмів, формуються уміння використовувати інформаційно-комунікаційні технології з метою ефективного розв'язання нетипових завдань щодо отримання, подання та обробки інформації через фізичні пристрої.

Метою роботи секцій робототехніки є розвиток здібностей слухачів секцій здобувати знання та набувати навички для подальшого їх застосування в сучасному виробництві, новітніх технологіях, раціоналізаторстві та винахідництві, радіотехнічному конструюванні, основах робототехніки, розв'язанні важливих екологічних проблем.

Робота секцій робототехніки регламентується програмами.

Кожна навчальна програма має таку структуру:

- пояснювальна записка;
- навчально-тематичний план;
- зміст програми;
- прогнозований результат;
- орієнтований перелік обладнання для організації занять;
- список літератури.

Пояснювальна записка до програми визначає мету та основні завдання курсу. В ній стисло охарактеризовано структуру й окремі складові програми, обумовлено особливості організації навчального процесу. В пояснювальній записці зазначено вік вихованців на яких розрахована програма, наведено основні методи та форми організації та проведення занять.

Навчально-тематичний план подається у вигляді таблиці та складається з переліку розділів і тем навчального матеріалу. Тут також зазначається орієнтовна кількість годин для вивчення того чи іншого матеріалу та проводиться їх розподіл на теоретичні та практичні заняття.

Зміст програми розкриває наповнення розділів та тем відповідно до плану. Подається перелік теоретичних та практичних тем.

Прогнозований результат визначає перелік вимог до освітнього рівня вихованця по закінченні вивчення курсу.

Орієнтовний перелік обладнання - перелік матеріально-технічного забезпечення навчально-виховного процесу.

Список рекомендованої літератури – містить перелік джерел необхідних учням та вчителям для використання в навчально-виховному процесі.

У всіх програмах секцій дослідницько-експериментального напрямку позашкільної освіти передбачено індивідуальну роботу. Це регламентовано Положенням про позашкільний навчальний заклад, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 06.05.2001 р. № 433 (зі змінами, внесеними згідно з постановами КМУ від 05.11.2008 р. № 993, від 27.08.2010 р. № 769), та Положенням про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651 (зі змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і наук України від 10.12.2008 р. № 1123).

До збірника увійшли програми

Програма “Вступ до робототехніки”, початковий рівень (144 години)
(С.С. Пахачук);

Програма “Робототехніка”, основний рівень (216 годин)
(С.С. Пахачук).

Програми погоджені на засіданні кафедри загальної фізики та методики викладання фізики Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки 11 вересня 2013 року протокол № 1 та затверджена наказом управління освіти і науки Волинської облдержадміністрації №479 від 12 вересня 2013 року.

Погоджені на засіданні вченої ради Волинського інституту після дипломної педагогічної освіти протокол № 5 від 20 листопада 2014 року та затверджена наказом управління освіти і науки Волинської облдержадміністрації №550 від 08 грудня 2014 року.

Програма “Основи робототехніки”, початковий рівень (144 години)
(І.П. Оніщук);

Програма погоджена на засіданні вченої ради Волинського інституту після дипломної педагогічної освіти протокол № 4 від 18 вересня 2014 року та затверджена наказом управління освіти і науки Волинської облдержадміністрації №381 від 19 вересня 2014 року.

Запропоновані програми розраховані на педагогічних працівників позашкільних, загальноосвітніх навчальних закладів, викладачів та студентів вищих навчальних закладів та інших фахівців, які займаються позашкільною освітою.

ПРОГРАМА

“Вступ до робототехніки”

Початковий рівень, 1 рік навчання

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Сучасна робототехніка дозволяє створювати роботів, які можуть працювати там, де людині працювати небезпечно: у місцях катастроф, землетрусів, при пожежах. Роботи – автомати виконують роботу прибиральниць, продають булочки і каву, доглядають за важкохворими, полегшують життя людям з обмеженою рухомістю.

Вже сконструйовано безпілотних літаків-роботів, бойових роботів, роботів-розвідників, роботів, які гарно співають, ходять і бігають, мікроскопічних роботів, яких використовують в мікрохірургії тощо.

Наступає ера роботизації життя. На сьогодні промислові роботи і комплексна автоматизація виробництва використовуються у більшості галузей промисловості. Тому саме до цього виду технічної творчості у дітей виникає значний інтерес.

Метою програми є формування компетентностей особистості засобами робототехніки.

Основні **завдання** полягають у формуванні таких компетентностей:

1. Пізнавальної компетентності, яка полягає у засвоєнні учнями початкових технічних і технологічних знань; ознайомленні зі світом техніки, принципами роботи простих механізмів, технічним конструюванням, основами програмування та робототехніки.

2. Практичної компетентності, яка полягає у формуванні умінь і навичок конструювання, програмування, виготовлення моделей; вмінні оперувати отриманими знаннями у самостійній конструкторській діяльності, розвитку логічного мислення.

3. Творчої компетентності, яка полягає у розвитку технічної культури учнів, набутті досвіду власної конструкторської, винахідницької, дослідницької та експериментальної діяльності, розвитку конструкторських здібностей, просторового й логічного мислення; творчої ініціативи та самореалізації.

4. Соціальної компетентності, яка сприяє вихованню культури праці, творчої ініціативи, формуванню стійкого інтересу до технічної творчості; спрямована на розвиток позитивних якостей емоційно-вольової сфери особистості: працелюбства, наполегливості, відповідальності.

В основу змісту програми з робототехніки покладено концепцію “Навчання через дію”, розроблену інститутом ЛЕГО Ед’юкейшн (Біллунд, Данія). Навчання через дію відбувається тоді, коли дитина створює реальні речі в матеріальному світі і одночасно набуває знань. Програма розрахована на використання конструкторів фірми ЛЕГО.

Програма підготовлена за принципом доступності навчального матеріалу та відповідності його обсягу віковим особливостям і рівню попередньої підготовки учнів з урахуванням Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти з освітніх галузей “Технології”, “Математика”, “Природознавство”, “Фізика” “Інформатика”.

Інтегрованість різних навчальних предметів у курсі “Вступ до робототехніки” відкриває нові можливості для реалізації новітніх освітніх концепцій оволодіння новими навичками та розширення сфери інтересів як у учнів, так і в педагогів.

Програма “Вступ до робототехніки” розрахована на дітей віком від 12 до 14 років.

Термін реалізації програми початкового рівня - 1 рік навчання (144 години на рік, 4 години на тиждень).

На початковому рівні учні ознайомлюються з елементами конструктора, принципами дії та застосування простих механізмів, середовищем програмування; складають моделі за схемою та найпростіші

творчі моделі без схеми, програмують моделі за зразком для виконання певних дій.

Учні вивчають такі фізичні величини, як швидкість, сила, час, відстань, маса, розмірність фізичних величин та способи їх вимірювання. Вихованці ознайомлюються із поняттями пневматики, принципами роботи пневматичних пристроїв. На практичних заняттях конструюють моделі за визначеною схемою та умовами, досліджують та тестують ці моделі, створюють та захищають найпростіші проекти.

Для ефективної роботи секції учні мають бути забезпечені спеціальним обладнанням, у тому числі: зарядним пристроєм для акумуляторів, навчальними наборами LEGO “Вступ до механіки”, “WeDo”, “Наука та технології”, “Пневматика”, “Світ енергії”, “Основи робототехніки Mindstorms” та іншими.

Поряд з груповими, колективними формами роботи проводиться індивідуальна робота з учнями, в тому числі при підготовці до змагань та інших масових заходів. Створюються умови для диференціації та індивідуалізації навчання відповідно до творчих здібностей, обдарованості, віку, психофізичних особливостей, стану здоров'я вихованців згідно з Положенням про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 10.12.2008 р. № 1123).

Початковий рівень**1 рік навчання****НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1.	Вступне заняття	2	1	1
2.	Вступ до механіки	32	4	28
3.	Вступ до інформатики Робототехніка WeDo	22	8	14
4.	Наука і технології	56	16	40
5.	Творче моделювання	24	2	22
6.	Захист проектів	6	-	6
7.	Підсумкове заняття	2	1	1
	Разом	144	32	112

ЗМІСТ ПРОГРАМИ**1. Вступне заняття (2 год.)**

Мета, завдання та зміст роботи секції. Організаційні питання. Техніка безпеки при роботі на комп'ютері.

2. Вступ до механіки (32 год.)

Теоретична частина. Ознайомлення з навчальним набором LEGO – конструктором. Принципи поєднання балок. Стійкість споруд. Міцність моделі. Проектування моделі. Важіль. Типи важелів. Правило важеля. Виграш у силі. Приклади застосування важелів. Важелі в техніці та повсякденному житті. Колеса та осі як прості механізми. Використання коліс та осей. Роликовий конвеєр. Поняття про найпростіші механізми. Шестерні. Види шестерень, їх призначення. Ведена, ведуча та холоста шестерні.

Шестерня – корона. Підвищена та понижена передачі. Співвідношення підвищеної та пониженої передач. Передача обертового руху під кутом 90°. Механізми з використанням шестерень. Блоки, їх види. Застосування блоків у техніці. Рухомі та нерухомі блоки. Ведуче та ведене колесо. Обчислення обертаючого співвідношення.

Практична робота. Вивчення елементів конструктора. Робота зі схемами для побудови моделей та зошитами.

Конструювання та дослідження моделей “Контроль за коровами”, “Дістаньте”, “Терези”, “Катапульта”, “Візок”, “Велике віджимання”, “Перегони”, “Конвеєр”, “Приходьте до цирку”, “Ще більше руху”, “Карусель”, “Гвинтокрил”, “Важко тягнути”, “Накопичення пакунків”, “Колодязь”, “Підйомний кран”.

3. Вступ до інформатики. Робототехніка (22 год.)

Теоретична частина. Інформація та інформаційні процеси. Види інформації. Засоби обробки інформації. Використання інструментів для збирання інформації. Принципи спільної роботи та обміну ідеями. Проведення досліджень. Використання даних для обґрунтування висновків. Засади робототехніки LEGO. Середовище програмування. Двовимірні та тривимірні зображення та моделі. Природні та штучні системи. Використання комп’ютера для збирання та впорядкування інформації. Програмування комп’ютерної системи, середовище програмування. Фізичні закони та процеси. Способи передачі руху. Перетворення енергії. Стандартні одиниці вимірювання. Обчислення, кількісна оцінка якісних показників, їх вплив на параметри моделі.

Практична робота. Використання інструментів для збирання інформації. Ознайомлення з навчальним набором LEGO “Основи робототехніки” та програмним забезпеченням LEGO. Ознайомлення з середовищем програмування. Програмування моделей. Ознайомлення з ремінними передачами, експерименти зі шківками різної величини, прямими

та перехресними ремінними передачами. Дослідження впливу розмірів зубчастих коліс на швидкість обертання дзиги. Вивчення принципів дії важелів та кулачків.

4. Наука і технології (56 год.)

Теоретична частина. Склад навчальних наборів LEGO. Назви деталей, види з'єднання. Види, принцип дії, застосування простих механізмів та конструкцій. Важіль, колесо та вісь, шків, похила площина, клин, гвинт, шестерні, кулачок, заціпка та храповик. Основні фізичні величини та їх вимірювання. Поняття сили, руху, швидкості. Скомпенсовані і некомпенсовані сили. Види тертя. Безпека механізму. Дослідження ефективності механізму, механічного керування рухами за допомогою кулачків, важелів. Вимірювання часу, відстані, швидкості, маси. Калібрування шкал. Порівняння точності різних вимірювальних приладів. Маятник. Конструювання вимірювальних приладів. Види енергій. Накопичення та збереження енергії. Маховик. Перетворення одного виду енергії в інший. ККД механізму. Використання енергії вітру. Конструювання потужних машин і механізмів, які приводяться в рух за допомогою двигуна та батарейного блока. Підвищена та понижена, черв'ячна передачі. Кривошип, ексцентрик, диференціал. Підвищення потужності механізму. Пневматика. Пневматичні пристрої. Вимірювання тиску. Манометри. Циліндр, клапан, насос.

Практична робота. Робота зі схемами та зошитами для побудови моделей. Конструювання моделей за алгоритмом. Вивчення простих механізмів. Конструювання та дослідження моделей “Машина для прибирання”, “Велика рибалка”, “Вільне кочення”, “Механічний молоток”, “Вимірювальний візок”, “Поштова вага”, “Таймер”, “Вітряк”, “Буєр”, “Інерційна машина”, “Потужний автомобіль”, “Гоночний автомобіль”, “Мураха”, “Робопес”, “Підйомник”, “Роборука”, “Штампувальний прес”, “Маніпулятор”, “Динозавр”, “Опудало для птахів”.

5. Творче моделювання (24 год.)

Теоретична частина. Моделювання і розробка власних моделей. Конструювання, дослідження та тестування моделей.

Практична робота. Проектування, конструювання та дослідження творчих моделей “Раллі по пагорбах”, “Магічний замок”, “Поштова штемпельна машина”, “Ручний міксер”, “Ліфт”, “Кажан”. Програмування, створення та випробування діючих моделей. Програмування, створення та випробування діючих моделей. Групове створення “ансамблю” з декількох моделей: мавп-барабанщиків, парку диких тварин, футболіста, голкіпера, вболівальників, футбольного стадіону, літака, вітрильника, велетня. Групове створення пригодницької історії. Творче конструювання.

6. Захист проектів (6 год.)

Практична робота. Презентація та захист проектів та визначення кращих робіт.

7. Підсумкове заняття (2 год.)

Підведення підсумків роботи секції. Відзначення кращих вихованців. Ознайомлення з планом роботи на наступний рік.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ:

Учні мають знати:

- порядок організації роботи в секції;
- правила техніки безпеки;
- назви елементів простих механізмів;
- порядок читання інструкції та складання моделі за нею;
- визначення основних фізичних величин та термінів;
- основні види простих механізмів та сфери їхнього використання;
- поняття середовища мови програмування та програми;
- основні поняття і переваги роботизованих програмованих систем і механізмів перед звичайними механізмами.

Учні мають уміти:

- візуально розрізняти деталі механізмів та називати їх, робити ескізи майбутніх моделей;
- конструювати, видозмінювати, вдосконалювати та тестувати моделі;
- моделювати, конструювати і вдосконалювати моделі з використанням важелів, блоків, коліс і осей, шестерень;
- використовувати електромотори у моделях;
- використовувати засоби генерації, збереження та перетворення енергії: гумові стрічки, конденсатори, гальванічні елементи, сонячні батареї;
- створювати екологічно безпечні моделі машин;
- збирати навчальні моделі роботів на базі мікропроцесорного блока;
- програмувати мікропроцесорний блок навчальних моделей роботів та опрацьовувати дані з датчиків;
- пояснювати доцільність використання моделей у реальному житті;
- створювати презентації творчих робіт.

**ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ТА МАТЕРІАЛІВ,
НЕОБХІДНИХ ДЛЯ РОБОТИ СЕКЦІЇ “ВСТУП ДО
РОБОТОТЕХНІКИ”**

№ з/п	Обладнання і матеріали	К-сть
1.	Навчальний набір LEGO “Вступ до механіки” з методичними рекомендаціями учителю:	
1.1	тематичний набір “Важелі”	6
1.2	тематичний набір “Колеса та осі”	6
1.3	тематичний набір “Шестерні”	6
1.4	тематичний набір “Блоки та ремінні передачі”	6
2.	Навчальний набір LEGO “Основи робототехніки” з програмним забезпеченням LEGO® та методичними рекомендаціями для учителя	6
3.	Навчальний набір LEGO “Наука та технології”	6
4.	Навчальний набір LEGO “Пневматика”	6
5.	Навчальний набір LEGO “Світ енергії”	6
6.	Зарядний пристрій для акумуляторів	6
7.	Поле для змагань	1

ЛІТЕРАТУРА

1. Martijn Boogaarts. The LEGO Mindstorms NXT Idea Book: Design, Invent, and Build, 2007. - 344 Pages. (можливість перекладу з англійської надається Інтернет-ресурсом).
2. Michael Gasperi, Philippe E. Hurbain, and Isabelle L. Hurbain. Extreme NXT: Extending the LEGO Mindstorms NXT to the Next Level, 2007. – 312 Pages. (можливість перекладу з англійської надається Інтернет-ресурсом).
3. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.: Институт Новых Технологий, 2001. – с. 80.
4. Tora no Maki. LEGO Technic. ISOGAWA Yoshihito. Інтернет-видання www.isogawastudio.co.jp (можливість перекладу з англійської надається Інтернет-ресурсом).
5. Чехлова А.В. Конструкторы LEGO ДАСТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику / А. В. Чехлова., П. А. Якушкин.- М.: ОРТ, Институт Новых Технологий, 2001. – с. 76.

ПРОГРАМА

“Основи робототехніки”

Початковий рівень

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Ми живемо в епоху, коли протягом декількох десятиліть з'являються та зникають цілі види технічних засобів. У таких умовах цінним є не тільки набуття майбутніми спеціалістами знань та досвіду використання сучасних засобів навчання, але й уміння адаптуватися до впровадження нових технологій майбутнього.

У процесі стрімкого збільшення інформації важливим є акцентування уваги на можливість використання новітньої техніки в якості робочого інструменту. Найбільш активно на даний момент розвивається робототехнічний напрям, який за останні декілька років став основною складовою в сфері інформаційно-комунікаційних технологій. Інтенсивне застосування роботів в побуті, на виробництві, в воєнній промисловості потребує, щоб користувачі володіли сучасними знаннями в галузі управління роботами, що дозволить розвинути нові розумні, безпечні та більш просунуті автоматизовані системи. Тому актуальною є проблема підготовки слухачів до використання засобів робототехніки на основі впровадження інноваційної стратегії, яка передбачає можливість ознайомлення із технологіями, які активно розвиваються сьогодні, а завтра стануть невід'ємною частиною нашого життя.

Метою курсу “Основи робототехніки” є навчання основам алгоритмізації та програмування з використанням робота LEGO Mindstorms Education EV3”, розвиток науково-технічного та творчого потенціалу особистості дитини шляхом організації її діяльності в процесі інтеграції початкового інженерно-технічного конструювання та основ робототехніки.

Курс спрямований на підготовку слухачів середнього шкільного віку до вивчення мов програмування для створення програмних засобів, розуміння принципів подання алгоритмів та способів їх реалізації. У курсі застосована методика викладання програмування на прикладах, розроблених для конкретного виконавця.

Досягнення зазначеної мети забезпечується виконанням таких завдань:

- *формувати в слухачів уміння проектувати моделі роботів та їх збирати, створювати алгоритми та забезпечувати їх програмну реалізацію; розвивати навички роботи в середовищі операційної системи та графічної мови програмування;*

- *розвивати в слухачів уміння використовувати інформаційно-комунікаційні технології для ефективного розв'язання нетипових завдань щодо отримання та подання інформації через фізичні пристрої, обробки цих даних процесорним блоком, збереження даних для подальшого опрацювання;*

- *формувати в слухачів секції науковий світогляд, як невід'ємну складову загальної культури людини; стійку мотивацію до навчання, до пізнання нового;*

- *інтелектуально розвивати особистість, розвивати у слухачів логічне мислення, інформаційну та графічну культуру, пам'ять, увагу, інтуїцію;*

- *забезпечувати фізичне, екологічне, естетичне, громадянське виховання та формувати позитивні риси особистості.*

В основу змісту програми з робототехніки покладено концепцію “Навчання через дію”, розроблену інститутом ЛЕГО Ед'юкейшн (Біллунд, Данія). Навчання через дію відбувається тоді, коли дитина створює реальні речі в матеріальному світі і одночасно набуває знань. Програма розрахована на використання конструкторів фірми ЛЕГО.

Термін реалізації програми 1 рік: початковий рівень, один рік навчання (144 години на рік, заняття два рази на тиждень).

Запорукою успішності слухача є розв'язання ним численних задач. Тому запропоновані задачі в темі “Середовище програмування LEGO Mindstorms Education EV3” мають формувати в слухачів не лише уміння складати алгоритми, подавати їх мовою програмування, але й виховувати розуміння принципів обробки даних, специфічних для моделей роботів. Варто зазначити, що виконання творчих завдань можуть призвести до підвищення мотивації слухачів у вивченні інших навчальних дисциплін за рахунок простоти програмування та груповій ігровій формі проведення занять даного курсу.

Основною формою проведення занять є практичні роботи з програмування. При цьому робота за комп'ютером зводиться до мінімуму через додаткові витрати часу на перевірку та корекцію результату експериментальним шляхом та проведення математичних розрахунків. Крім того, курс передбачає виконання творчих робіт, основною метою яких є самостійний пошук оптимальних рішень поставлених перед слухачами задач та програмних реалізацій їх алгоритмів.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, участь в конкурсах-захистах науково-дослідницьких робіт, турнірах, виставках, конкурсах науково-технічного спрямування.

Програма секції може використовуватися під час проведення занять у групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651 (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 1123 від 10.12.2008 р.)

Програма є орієнтованою керівник секції може змінювати порядок навчальних тем і кількість годин відведених на їх вивчення, вносити зміни у зміст відповідно до інтересів і побажань вихованців.

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

початковий рівень, один рік навчання

144 години на рік, заняття два рази на тиждень

№ з/ п	Розділ, тема	Кількість годин	Теоретич них	Практич них
1.	Вступ до робототехніки	14	6	8
2.	Датчики та серводвигуни	16	6	10
3.	Складання базової моделі та програмування EV3	20	6	14
4.	Середовище програмування Lego Mindstorms EV3	70	30	40
5.	Конструювання	20	8	12
6.	Підведення підсумків	4	2	2
Разом		144	58	86

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ до робототехніки (14 год)

Теоретична частина.

Поняття робота. Коротка історія робототехніки. Галузі застосування робототехніки. Огляд сучасного стану робототехніки у світі. Складові сучасного робота та їх взаємодія. Призначення складових конструктора. Техніка безпеки при роботі з процесорним блоком EV3. Характеристики процесора EV3, принцип роботи процесора. Встановлення та заряджання акумулятора. Усунення несправностей.

Практичні роботи:

Знайомство з набором Lego Mindstorms EV3. Сортування деталей. Конструкція, засоби керування та дисплей EV3.

2. Датчики та серводвигуни (16 год)

Теоретична частина.

Датчики: дотику, звуку (мікрофон), освітленості, відстані (ультразвуковий датчик). Інтерактивний серводвигуни. Датчики та двигуни ранніх версій роботів під управлінням модуля RCX. Принцип роботи пристроїв та підключення їх до модуля EV3. Поняття калібрування датчиків та двигунів.

Практична робота:

Датчики EV3. Серводвигун EV3. Різновиди датчиків.

3. Конструювання базових модулів та моделей (20 год)

Теоретична частина.

Огляд схем базового шасі, модуля мікрофону, модуля ультразвукового датчика, модуля датчика освітленості, модуля переднього бамперу, модуля заднього бамперу, приводу ключки, підставки.

Практична робота:

Створення та програмування першої моделі: складання базового шасі та його програмування через середовище модуля EV3.

4. Середовище програмування LEGO Mindstorms Education EV3 (70 год)

4.1. Основи роботи у середовищі програмування.

Теоретична частина.

Поняття програми. Компіляція програм. Встановлення програми LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Інтерфейс LEGO Mindstorms Education EV3. Основи алгоритмізації. Поняття алгоритма та його базові структури. Виконавець алгоритма. Мова програмування та поняття програми. Напрямна та початок програми. Типи даних та дії над ними. З'єднання блоків провідниками. Розірвані провідники. Завантаження програм у декілька EV3.

Пам'ять EV3. Профілі користувачів. Завантаження програм у процесорний блок. Палітри блоків. Основний блок: блоки руху (Move), запису та відтворення (Record/Play), звуку (Sound), дисплею (Display), очікування (Wait), циклу (Loop), розгалуження (Switch). Блоки дії: двигуна (Motor), відправки повідомлення (Send Message). Блоки сенсорів: датчика дотику (Touch Sensor), датчика звуку (Sound Sensor), датчика освітленості (Light Sensor), ультразвукового датчика (Ultrasound Sensor), кнопок EV3 (EV3 Buttons), датчика обертів (Rotation Sensor), таймера (Timer), прийому повідомлення (Receive Message), зупинки (Stop).

4.2. Дані та операції над ними.

Теоретична частина.

Блоки даних: логіки (Logic), математики (Math), порівняння (Compare), інтервалу (Range), випадкового числа (Random), змінної (Variable). Розширені блоки: тексту (Text), перетворення числа в текст (Number to Text), підтримки робочого стану (Keep Alive), доступу до файлу (File Access), калібрування (Calibrate), скидання значень двигуна (Reset Motor), користувача (My block), завантаження з Інтернету (Web Downloads). Приклади типових програм.

Практичні роботи:

Основи програмування. Інтерфейс програми LEGO Mindstorms Education EV3. Програмні блоки та їх параметри. Рух вперед. Рух назад. Прискорення. Плавний поворот, рух по кривій. Поворот на місці. Рух вздовж сторін багатокутників. Підпрограми користувача. Відтворення звуків. Використання дисплея. Запис та відтворення траєкторії руху. Складання модуля мікрофону. Активація робота звуком. Керування роботом за допомогою мікрофона. Складання модуля переднього та заднього бамперів з датчиками дотику. Визначення перешкод засобами датчика дотику. Складання модуля ультразвукового датчика. Визначення відстані до перешкоди. Керування ультразвуковим датчиком. Складання модуля датчика

освітленості. Знаходження чорної лінії. Рух вздовж лінії. Складання приводу ключки, підставки. Робот-гольфист. Рух по спіралі.

5. Конструювання (20 год)

Теоретична частина.

Деякі особливості конструювання моделей роботів. Етапи конструювання. Загальні вимоги до формулювання технічного завдання. Аналіз і уточнення конструкторського завдання. Правила визначення головного принципу майбутнього робота. Методи пошуку ідей технічного рішення. Поняття про правила визначення вимог до результатів конструювання (визначення головної корисної функції, функціональна придатність, габарити, вагу, шум, енерговитрати та ін.) Вибір загальної схеми. Попередній дизайн. Визначення вимог до апаратно-програмного і його інтерфейсу.

Практична робота:

Визначення об'єктів конструювання. Формулювання конструкторської задачі. Рішення практичних завдань в процесі конструювання обраної схеми. Практикум з програмування роботів.

6. Підведення підсумків (4 год.)

Підведення підсумків роботи. Проведення презентацій, демонстрація учнівських досягнень. Відзначення кращих учнів. Визначення завдань на наступний рік.

**ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ТА МАТЕРІАЛІВ,
НЕОБХІДНИХ ДЛЯ РОБОТИ СЕКЦІЇ “ОСНОВИ РОБОТОТЕХНІКИ”**

№ з/п	Обладнання та матеріали	К-сть
1	Навчальний набір “Основи робототехніки Mindstorms” з програмним забезпеченням LEGO® Mindstorms EV3 Education та зошитами для практичних робіт	1
2	Навчальний набір “Ресурсний LEGO® Mindstorms”	1
3	Зарядний пристрій для акумуляторів	2
4.	Поле для змагань	1

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ:

Слухачі мають знати:

- порядок організації роботи в секції;
- правила техніки безпеки життєдіяльності і поведінки у навчальному закладі, кабінеті;
- основні відомості про професію дизайнера, інженера та програміста;
- назви елементів простих механізмів;
- порядок читання інструкції та складання моделі за нею;
- визначення основних фізичних величин та термінів;
- основні види простих механізмів та сфери її використання;
- основи алгоритмізації, поняття алгоритма;
- поняття середовища мови програмування та програми приклади типових програм;
- етапи конструювання;
- основні поняття і переваги роботизованих програмованих систем і механізмів перед звичайними механізмами.

Слухачі мають уміти:

- дотримуватися правил безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять;
- візуально розрізняти деталі механізмів та називати їх, робити ескізи майбутніх моделей;
- конструювати, видозмінювати, вдосконалювати та тестувати створені моделі;
- моделювати, конструювати і вдосконалювати моделі з використанням важелів, блоків, коліс і осей, шестерень;
- використовувати електромотори у моделях;
- використовувати засоби генерації, збереження та перетворення енергії: гумові стрічки, конденсатори, гальванічні елементи, сонячні батареї;
- створювати екологічно безпечні моделі машин;
- збирати навчальні моделі роботів на базі мікропроцесорного блока;
- програмувати мікропроцесорний блок навчальних моделей роботів та опрацьовувати дані з датчиків;
- пояснювати доцільність використання моделей у реальному житті.

ЛІТЕРАТУРА

- Інформатика. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. – Запоріжжя: Прем'єр, 2003. – 304 с.
- Державний стандарт загальної середньої освіти в Україні. Інформатика. Освітня галузь “Технології” — К., Освіта України, 2003.
- Концепція загальної середньої освіти (12-річна школа). // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. Січень 2002. № 2 — К., Педагогічна преса, 2002 — 23 с.
- Ю.О. Дорошенко, Н.С. Прокопенко. Навчання інформатики у структурі 12-річної загальної середньої освіти // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2006, №1. – С.55-72.
- Martijn Boogaarts. The LEGO Mindstorms EV3 Idea Book: Design, Invent, and Build, 2007 - 344 Pages.
- Michael Gasperi, Philippe E. Hurbain, and Isabelle L. Hurbain. Extreme EV3: Extending the LEGO Mindstorms EV3 to the Next Level, 2007 – 312 Pages.

Перелік електронних ресурсів:

- Офіційна сторінка Інституту LEGO Education (Данія)
www.legoeducation.com
- Офіційна сторінка виробника LEGO (Данія)
www.lego.com/education
- Офіційна сторінка авторів програми ТОВ «ПРОЛЕГО» (Україна, Київ).
Сайт методичної підтримки вчителів курсу «Основи робототехніки»
www.prolego.com.ua

ПРОГРАМА

“Робототехніка”

Основний рівень

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Сучасні вимоги до підготовки висококваліфікованих фахівців передбачають впровадження та використання сучасних методів та засобів навчання, вивчення новітнього обладнання та технологій. Ми живемо в епоху, коли протягом декількох десятиліть з'являються та зникають цілі види технічних засобів. У таких умовах цінним є не тільки набуття майбутніми спеціалістами знань та досвіду використання сучасних засобів навчання, але й уміння адаптуватися до впровадження нових технологій майбутнього.

У процесі стрімкого збільшення інформації важливим є акцентування уваги на можливість використання новітньої техніки в якості робочого інструменту.

Одним із найбільш активних в сенсі розвитку є робототехнічний напрям, який за останні декілька років став основною складовою в сфері інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Тому актуальною є проблема підготовки учнів до використання засобів робототехніки на основі впровадження інноваційної стратегії, яка передбачає можливість ознайомлення із технологіями, які активно розвиваються сьогодні, а завтра стануть невід'ємною частиною нашого життя.

Метою курсу “Робототехніки” є навчання основам об'єктно-орієнтованого та графічного програмування та підвищення мотивації учня до навчання програмуванню. Курс спрямований на популяризацію галузі робототехніки в Україні, підготовку учнів середнього шкільного віку до вивчення мов програмування для створення програмних засобів, розуміння принципів подання алгоритмів та способів їх реалізації. У курсі застосована

методика — навчання програмування на прикладах, розроблених для конкретного виконавця, сконструйованого самими ж учнями.

Досягнення зазначеної **мети** забезпечується виконанням таких **завдань**:

- сприяння формуванню в учнів початкових знань з інформатики та програмування, фізики, математики; умінь проектування моделей роботів та їх збирання, побудови та програмної реалізації алгоритмів; навичок роботи в середовищі операційної системи та графічної мови програмування;

- формування в учнів умінь використовувати інформаційно-комунікаційні технології з метою ефективного розв'язання нетипових завдань щодо отримання та подання інформації через фізичні пристрої, обробки цих даних процесорним блоком, збереження для подальшого опрацювання;

- інтелектуальний розвиток особистості, розвиток в учнів логічного мислення, алгоритмічної, інформаційної та графічної культури, пам'яті, уваги, інтуїції;

- формування в учнів наукового світогляду, як невід'ємної складової загальної культури людини, необхідної умови повноцінного життя в сучасному суспільстві; стійкої мотивації до навчання;

- фізичне, екологічне, естетичне, громадянське виховання та формування позитивних рис особистості.

В основу змісту програми з робототехніки покладено концепцію «Навчання через дію», розроблену інститутом ЛЕГО Ед'юкейшн (Біллунд, Данія). Навчання через дію відбувається тоді, коли дитина створює реальні речі в матеріальному світі і одночасно набуває знань. Програма розрахована на використання конструкторів фірми ЛЕГО та мікроконтролерних платформ ARDUINO.

Програма підготовлена за принципом доступності навчального матеріалу та відповідності його обсягу віковим особливостям і рівню попередньої підготовки учнів з урахуванням Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти з освітніх галузей «Технології», «Математика», «Природознавство», «Фізика» «Інформатика».

Програма секції може використовуватися під час проведення занять у групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651 (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 1123 від 10.12.2008 р.)

Термін реалізації програми 1 рік: основний рівень, один рік навчання (216 годин на рік, 6 годин на тиждень).

Програма передбачає проведення теоретичних, індивідуальних занять та практичної роботи в лабораторіях кафедри загальної фізики та методики викладання фізики Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Індивідуальні заняття передбачають консультації з науково-дослідницької роботи, заняття в мережі Інтернет, підготовку до різноманітних конкурсів

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, участь в конкурсах-захистах науково-дослідницьких робіт, турнірах, виставках, конкурсах науково-технічного спрямування.

Розподіл годин за темами – орієнтовний. Керівник секції зважаючи на підготовку учнів може змінювати кількість годин для вивчення тієї чи іншої теми.

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

(216 годин; 6 годин на тиждень)

№ п/п	Розділ, тема	Кількість годин			Дата
		теор	практ	усього	
1	Вступ до робототехніки	7	5	12	
2	Датчики та сервомотори	9	3	12	
3	Складання базової моделі та програмування NXT	6	6	12	
4	Середовище програмування LEGO Mindstorms Education NXT	30	45	75	
5	Конструювання.	12	6	18	
6	Технічний розрахунок.	12	6	18	
7	Завдання робототехнічного програмування і конструювання.	3	3	6	
8	Принципи організації колективної творчості	3	6	9	
9	Організація випробувань готових виробів.	6	3	9	
10	Основи науково-дослідної діяльності	15	30	45	
	Разом	103	113	216	

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ТА ВИМОГИ ДО НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ

1. Вступ до робототехніки (12 годин)

Поняття робота. Коротка історія робототехніки. Галузі застосування робототехніки. Огляд сучасного стану робототехніки у світі. Складові сучасного робота та їх взаємодія. Призначення складових конструктора. Техніка безпеки при роботі з процесорним блоком NXT. Характеристики процесора NXT, принцип роботи процесора. Встановлення та заряджання акумулятора. Усунення несправностей.

Практична робота:

- Знайомство з набором Lego MindStorms NXT. Сортування деталей.
- Конструкція, засоби керування та дисплей NXT.

2. Датчики та мотори (12 годин)

Датчики: дотику, звуку (мікрофон), освітленості, відстані (ультразвуковий датчик). Інтерактивний сервомотор. Датчики та двигуни ранніх версій роботів під управлінням модуля RCX. Принцип роботи пристроїв та підключення їх до модуля NXT. Поняття калібрування датчиків та двигунів.

Практична робота:

- Робота з датчиками NXT. Серводвигун NXT. Різновиди датчиків.

3. Конструювання базових модулів та моделей (12 годин)

Огляд схем базового шасі, модуля мікрофону, модуля ультразвукового датчика, модуля датчика освітленості, модуля переднього бамперу, модуля заднього бамперу, приводу ключки, підставки.

Практична робота:

- Створення та програмування першої моделі: складання базового шасі та його програмування через середовище модуля NXT.

4. Середовище програмування LEGO Mindstorms

Education NXT (75 годин)

4.1. Основи роботи у середовищі програмування.

Поняття програми. Компіляція програм. Встановлення програми LEGO® MINDSTORMS® Education NXT. Інтерфейс LEGO Mindstorms Education NXT. Основи алгоритмізації. Поняття алгоритма та його базові структури. Виконавець алгоритма. Мова програмування та поняття програми. Напрямна та початок програми. Типи даних та дії над ними. З'єднання блоків провідниками. Розірвані провідники. Завантаження програм у декілька NXT. Пам'ять NXT. Профілі користувачів. Завантаження програм у процесорний блок. Палітри блоків. Основний блок: блоки руху (Move), запису та відтворення (Record/Play), звуку (Sound), дисплею (Display), очікування (Wait), циклу (Loop), розгалуження (Switch). Блоки дії: двигуна (Motor), відправки повідомлення (Send Message). Блоки сенсорів: датчика дотику (Touch Sensor), датчика звуку (Sound Sensor), датчика освітленості (Light Sensor), ультразвукового датчика (Ultrasound Sensor), кнопок NXT (NXT Buttons), датчика обертів (Rotation Sensor), таймера (Timer), прийому повідомлення (Receive Message), зупинки (Stop).

4.2. Дані та операції над ними.

Блоки даних: логіки (Logic), математики (Math), порівняння (Compare), інтервалу (Range), випадкового числа (Random), змінної (Variable). Розширені блоки: тексту (Text), перетворення числа в текст (Number to Text), підтримки робочого стану (Keep Alive), доступу до файлу (File Access), калібрування (Calibrate), скидання значень двигуна (Reset Motor),

користувача (My block), завантаження з Інтернету (Web Downloads).
Приклади типових програм.

Практична робота:

- Основи програмування. Інтерфейс програми LEGO Mindstorms Education NXT.
- Програмні блоки та їх параметри.
- Рух вперед. Рух назад. Прискорення.
- Плавний поворот, рух по кривій.
- Поворот на місці.
- Рух вздовж сторін багатокутників.
- Підпрограми користувача.
- Відтворення звуків.
- Використання дисплея.
- Запис та відтворення траєкторії руху.
- Складання модуля мікрофону. Активація робота звуком. Керування роботом за допомогою мікрофона.
- Складання модуля переднього та заднього бамперів з датчиками дотику. Визначення перешкод засобами датчика дотику.
- Складання модуля ультразвукового датчика. Визначення відстані до перешкоди. Керування ультразвуковим датчиком.
- Складання модуля датчика освітленості. Знаходження чорної лінії. Рух вздовж лінії.
- Складання приводу ключки, підставки. Робот-гольфист .
- Рух по спіралі.

5. Конструювання (18 годин)

Деякі особливості конструювання моделей роботів. Етапи конструювання. Загальні вимоги до формулювання технічного завдання. Аналіз і уточнення конструкторського завдання. Правила визначення головного принципу майбутнього робота. Методи пошуку ідей технічного

рішення. Поняття про правила визначення вимог до результатів конструювання (визначення головної корисної функції, функціональна придатність, габарити, вагу, шум, енерговитрати та ін.) Вибір загальної схеми. Попередній дизайн. Визначення вимог до апаратно-програмного і його інтерфейсу.

Практична робота:

- Визначення об'єктів конструювання. Формулювання конструкторської задачі.
- Рішення практичних завдань по ходу конструювання обраної схеми. Практикум з програмування роботів.

6. Технічний розрахунок (18 годин)

Поняття про помилки (у визначенні головного принципу, алгоритмічні, математичні, технічні та ін.) Методика пошуку помилок. Обчислення. Поняття про допущення в робототехнічних моделях. Види перевірок результатів обчислень: арифметична, перевірка фізичного сенсу меж. Аналіз результатів технічних розрахунків. Робота з технічною літературою (журнали, довідники, схеми, таблиці тощо). Пошук інформації в мережі Інтернет (відомі джерела, методика пошуку тощо).

Практична робота:

- Практикум з пошуку інформації в заданому напрямку. Виконання технічних розрахунків: обчислення, перевірка, аналіз помилок.
- Вибір та виготовлення окремих датчиків і вузлів майбутнього робота. Продовження проектування апаратно-програмного комплексу.

7. Завдання робототехнічного програмування і конструювання (6 годин)

Роль і місце програміста і технолога в сучасному виробництві. Поняття про програмну та технологічну документації.

Практична робота:

- Складання блок-схем і технологічних карт на конкретні деталі. Виготовлення деталей та програмування окремих функцій майбутнього робота.

8. Принципи організації колективної творчості (9 годин)

Формування творчих груп. Початок спеціалізації, розподіл роботи.

Практична робота:

- Розподіл роботи з урахуванням інтересів і підготовки кожного учасника. Виготовлення обраного робота.
- Складання і регулювання окремих вузлів, налагодження модулів коду. Консультації з фахівцями.

9. Організація випробувань готових виробів (9 годин)

Планування випробувань. Організація і проведення експериментальних досліджень в гуртку. Технічна документація дослідника. Підбір приладів для заміру параметрів роботів. Техніка безпеки при проведенні технічних випробувань та експериментальних досліджень.

Практична робота:

Проведення випробувань і експериментальних досліджень. Робота з вимірювальною апаратурою. Узагальнення результатів, висновки. Оформлення технічної документації за результатами досліджень.

Основи науково-дослідницької діяльності (45 год)

Поняття про наукове дослідження. Методи наукових досліджень. Методи, що застосовуються на емпіричному та теоретичному рівнях. Методи теоретичних досліджень.

Загальна схема наукового дослідження. Організація і планування наукового дослідження. Види учнівських науково-дослідницьких робіт. Вибір теми науково-дослідницької роботи

Структура наукової роботи. Вступ (актуальність теми, заявленої в назві наукової роботи; мета і завдання роботи; об'єкт і предмет дослідження; методи дослідження, їх обґрунтування; стан розробки в науці поставленої проблеми; теоретичне і практичне значення роботи, наукова новизна), розділи основної частини, які містять певні наукові положення, цитати художніх текстів, наукових праць, висновки, література, додатки.

Принципи збору інформаційного матеріалу, ознайомлення з науковою літературою, запис бібліографії. Конспектування.

Вимоги до оформлення науково-дослідницьких робіт.

Правила складання плану захисту наукової роботи. Підготовка доповіді.

Оформлення наочних матеріалів та використання технічних засобів.

Головні аспекти публічного виступу і ведення дискусії.

Практична робота:

Складання індивідуального плану роботи. Визначення теми, мети і завдань, методів наукового дослідження. Розробка плану-проспекту, структури наукового дослідження. Робота в бібліотеці за системним та алфавітним каталогами. Складання тематичних виписок, тез. Написання дослідницької роботи. Редагування та оформлення. Підготовка мультимедійної презентації. Складання плану захисту роботи. Написання доповіді. Обговорення виступів.

**ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ТА МАТЕРІАЛІВ,
НЕОБХІДНИХ ДЛЯ РОБОТИ СЕКЦІЇ «РОБОТОТЕХНІКА»**

№ з/п	ОБЛАДНАННЯ ТА МАТЕРІАЛИ	К-сть
1	Навчальний набір «Основи робототехніки Mindstorms» з програмним забезпеченням LEGO® Mindstorms NXT Education та зошитами для практичних робіт	6
2	Навчальний набір «Ресурсний LEGO® Mindstorms »	6
3	Зарядний пристрій для акумуляторів	6
4	Поле для змагань	1
5	Мікроконтролерна платформа ARDUINO та модифікації	6
6	Різноманітні комплектуючі до ARDUINO	6

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ:

Учні мають знати:

- порядок організації роботи у гуртку;
- правила техніки безпеки життєдіяльності і поведінки у навчальному закладі, кабінеті;
- основні етапи науково-дослідницької діяльності, вимоги до оформлення результатів пошукової роботи;
- основні відомості про професію дизайнера, інженера та програміста;
- назви елементів простих механізмів;
- порядок читання інструкції та складання моделі за нею;
- визначення основних фізичних величин та термінів;
- основні види простих механізмів та сфери її використання;
- поняття середовища мови програмування та програми;
- основні поняття і переваги роботизованих програмованих систем і механізмів перед звичайними механізмами.

Учні мають уміти:

- дотримуватися правил безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, в лабораторії;
- візуально розрізняти деталі механізмів та називати їх, робити ескізи майбутніх моделей;
- конструювати, видозмінювати, вдосконалювати та тестувати моделі;
- моделювати, конструювати і вдосконалювати моделі з використанням важелів, блоків, коліс і осей, шестерень;
- використовувати електромотори у моделях;
- використовувати засоби генерації, збереження та перетворення енергії: гумові стрічки, конденсатори, гальванічні елементи, сонячні батареї;
- створювати екологічно безпечні моделі машин;
- збирати навчальні моделі роботів на базі мікропроцесорного блока;
- програмувати мікропроцесорний блок навчальних моделей роботів та опрацьовувати дані з датчиків;
- проводити наукове дослідження, обирати тему науково-дослідницької роботи, висувати та розробляти гіпотезу, визначити методи наукового дослідження, написати й оформити роботу
- пояснювати доцільність використання моделей у реальному житті;
- створювати презентації творчих робіт.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дорошенко Ю.О. Навчання інформатики у структурі 12-річної загальної середньої освіти / Ю.О. Дорошенко, Н.С. Прокопенко / Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2006. – №1. – С.55-72.
2. Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. Січень 2002. № 2 — К., Педагогічна преса, 2002 — 23 с.
3. Чехлова А.В. Конструкторы LEGO DАСТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику / А.В.Чехлова, П.А.Якушкин. – М. : ОРТ, Институт Новых Технологий, 2001 – 76 с.
4. Michael Gasperi. Extreme NXT: Extending the LEGO Mindstorms NXT to the Next Level, 2007. – 312 Pages.
5. Martijn Boogaarts. The LEGO Mindstorms NXT Idea Book: Design, Invent, and Build, 2007. - 344 Pages.

ІНТЕРНЕТ РЕСУРСИ

- www.legoeducation.com
- www.lego.com/education
- www.prolego.com.ua
- www.ni.com/

ЗМІСТ

ВСТУП	3
Програма “Вступ до робототехніки”	7
Програма “Основи робототехніки”	17
Програма “Робототехніка”	27