ВІННИЦЬКА ОБЛАСНА ВІЙСЬКОВА АДМІНІСТРАЦІЯ
ДЕПАРТАМЕНТ ГУМАНІТАРНОЇ ПОЛІТИКИ
ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
ВІННИЦЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЦЕНТР ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ
УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ

СХВАЛЕНО
Науково - методичною радою
КВНЗ «Вінницька академія
безперервної освіти»
Протокол №3
від 02.11. 2023 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказом Департаменту
гуманітарної політики Вінницької
обласної військової адміністрації
12.12.2023 р. №301

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

науково-технічного напряму

гуртка **«Основи робототехніки та комп'ютерного моделювання»**

Основний рівень, 1 рік навчання

Вінниця – 2023

ОБГОВОРЕНО ТА СХВАЛЕНО
Педагогічною радою Вінницького
обласного центру технічної
творчості учнівської молоді
протокол № 3 від 18.09.2023
Голова педради
_____Петро ЖУПАНОВ

Взято за основу Навчальні програми з позашкільної освіти. Науково-технічний напрям/ за ред. Шкури Г.А., Ніколайко Н.Ю, – К.: УДЦПО, 2018. – В. 3. – 117 с.

Укладач:
Белзецький Руслан Станіславович – керівник гуртка Вінницького обласного центру технічної творчості учнівської молоді.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Робототехніка – це проектування, конструювання та програмування всіляких інтелектуальних механізмів – роботів, які мають модульну структуру і володіють потужними мікропроцесорами. На сьогоднішній день робототехніка вже виділена в окрему галузь, оскільки автоматизація досягла такого рівня, при якому технічні об'єкти використовуються не тільки при обробці різних предметів, а й починають самостійно виконувати обслуговування і планування.

Інтенсивне застосування роботів у побуті, на виробництві, у воєнній промисловості вимагає від користувачів володінням сучасними знаннями в галузі управління роботами. Це дозволить використовувати інтелектуальні, безпечні та більш сучасні автоматизовані системи.

Актуальність даної навчальної програми пов’язана з популяризацією професії інженера та розвитком робототехніки.

Мета програми - формування компетентностей особистості засобами комп’ютерного моделювання та робототехніки.

Навчальна програма реалізується у гуртку науково-технічного напряму інформаційно-технічного профілю. Програма спрямована на залучення вихованців до сучасних технологій конструювання, програмування та використання роботизованих пристроїв (наборів Arduino).

Дана програма розрахована на вихованців віком від 10 до 15 років.

Основні завдання програми полягають у формуванні таких компетентностей:

пізнавальна – оволодіння основними поняттями робототехніки, технічного конструювання та моделювання роботів, написання керуючих комп'ютерних програм;

практична – закріплення та поглиблення вмінь і навичок конструювання простих систем управління з використанням відповідних матеріалів й інструментів; здобуття навичок написання керуючих програм для них;

творча – розвиток образного, технічного мислення, проектування та створення власних комп'ютерних програм та програм керування діючими моделями роботів, створення 3Д моделей вузлів роботизованих систем, розвиток пізнавальної активності, стійкого інтересу до робототехніки;

інформаційно-комунікаційна – впевнене і відповідне застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для створення, пошуку, обробки та обміну інформацією під час занять; розуміння етики роботи з інформацією;

соціальна – створення умов для самореалізації, соціальної адаптації дітей, виховання культури праці, дисципліни, точності й акуратності, вміння працювати в команді.

Навчальна програма передбачає:

основний рівень – 216 год. (6 год. на тиждень).

Реалізація мети і завдань програми здійснюється у процесі проведення теоретичних та практичних занять.

Зміст програми базується на знаннях, уміннях і навичках, набутих вихованцями при вивченні таких навчальних предметів, як: «Фізика», «Математика» та «Інформатика». Запропонований для вивчення теоретичний матеріал та практичні завдання, їх послідовність та структурованість відповідають дидактичним принципам: наступності, доступності та науковості.

Програма передбачає варіативність технологій, методів та форм навчання. У процесі організації освітнього процесу поряд із груповими та колективними формами роботи проводиться індивідуальна робота з учнями, в тому числі при підготовці до різноманітних змагань, виставок та інших масових заходів.

Навчання у гуртку не потребує спеціальної підготовки та спеціальних знань.

Навчальний матеріал програми адаптований до занять з вихованцями різного рівня підготовки відповідно до їх вікових особливостей.

Для навчання використовується набори Arduino. При розробці програми керування, за якою працюватиме модель, залежно від комплектування набору, використовуються мови програмування Arduino.

Набір Arduino дозволяє вихованцям у формі пізнавальної гри дізнатися багато нового про робототехніку та основ 3 Д моделювання та розвинути навички, необхідні в подальшому житті. Розроблені роботизовано системи на основі Arduino допомагають зрозуміти основи робототехніки, наочно реалізувати складні алгоритми, проаналізувати питання, пов'язані з автоматизацією виробничих процесів та процесів управління.

Перевірка та оцінювання знань й умінь вихованців здійснюється під час виконання ними практичних робіт, а також під час проведення змагань та підсумкових виставок.

Програма є орієнтовною. За необхідності керівник гуртка може внести до програми певні зміни, які не повинні впливати на загальний зміст навчальної програми та кількість навчальних годин. Незмінними мають залишатися мета, завдання і прогнозований результат освітньої діяльності.

Основний рівень
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	ТЕМА	Кількість годин		
		Теоретичних	практичних	усього
1	Вступ	1	-	1

2	Основи конструювання	4	10	14
3	Перші моделі	7	53	60
4	Програмування у середовищі Arduino IDE	9	12	21
5	Програмування роботів	5	10	15
6	Алгоритми управління	5	10	15
7	Задачі для роботів	-	27	27
8	Самостійна проектна діяльність у групах на вільну тему	-	30	30
9	Підготовка до змагань	3	27	30
10	Підсумок	3	-	3
	Разом	37	179	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (1 год.)

Мета і завдання роботи гуртка. Ознайомлення з поняттями «інформатика», кібернетика». Введення поняття «робот». Покоління роботів. Класифікація роботів. Що таке робототехніка. Історія розвитку робототехніки. Знайомство з деталями конструктора.

2. Основи конструювання (14 год.)

Основи конструювання роботів. Набір Arduino та правила роботи з ним. Специфікація набору Arduino.

Практична частина. Складання не програмованих моделей. Способи кріплення деталей. Висока вежа. Механічний маніпулятор (Клешня). Механічна передача. Поняття передачі. Основи конструювання роботів. Особливості конструювання Arduino - роботів. Передавальне відношення. Ручний міксер. Редуктор. Повторення вивчених команд. Розробка та конструювання власних моделей.

3. Перші моделі (60 год.)

Знайомство з контролером Arduino Uno. Кнопки управління. Передача програми. Запуск програми. Запуск найпростішої програми за шаблоном. Параметри мотора та індикаторів. Вплив заданих параметрів на роботу моделі. Датчики та їх параметри: датчик дотику; датчик освітленості. Практична частина. Модель «Вимикач світла». Візки. Історія колеса. Одномоторний візок. Повнопривідний візок. Візок з автономним управлінням. Візок з автономним

управлінням. Візок із зміною передавального відношення. Крокуючий робот. Двомоторний візок. Повний привід.
Стандартні моделі Arduino. Збирання стандартних моделей Arduino.
Бот-позашляховик, триколісний бот, лінійний повзун, дослідник, нападник кіготь, гоночна машина – «Автобот», шарікопульт, робот-база з 3-ма двигунами.

4. Моделювання віртуальних роботів за допомогою програми Arduino IDE (21 год.)
Знайомство з інтерфейсом програми. Керування мишею, керування камерою. Режим інструкцій для складання моделі. Поняття технічного завдання. Практична частина. Розробка інструкції для складання власної моделі. Розробка технічних карт.

5. Програмування роботів (15 год.)

Історія створення мови Wiring. Компіляція програм. Знайомство з середовищем програмування. Візуальні мови програмування. Розділи програми, рівні складності. Основне робоче вікно програми. Режими програми. Передача і запуск програми. Команди. Вікно інструментів. Зображення команд в програмі і на схемі. Робота з піктограмами, з'єднання команд.

Основи алгоритмізації. Поняття алгоритму та його базові структури. Виконавець алгоритму. Типи команд. Команди дії. Базові команди. Управління моторами. Команди очікування. Керуючі структури.

Модифікатори.

Практична частина. Ознайомлення з командами: запуск мотору вперед; ввімкни лампочку; чекай; запуск мотору назад; стоп. Складання програми за шаблоном. Передача і запуск програми.

6. Алгоритми управління (15 год.)
«Органи почуттів» робота – датчики. Рух з використанням датчику дотику. Цикл. Гра в робота. Написання програм для виконавця з обмеженим набором команд, використання команд «початок циклу» і «кінець циклу» для організації повторень у програмі, розшифровка програми з повторенням групи команд. Паралельні процеси. Підпрограми. Релейний регулятор. Рух з одним датчиком освітленості. Рух з двома датчиками освітленості. Пропорційний регулятор.
Практична частина. Робота з датчиком освітленості: вимірювання змін освітленості в приміщенні, дослідження здатності різних поверхонь на відбивання світла, складання програм, що включають команди «Чекай, поки стане світліше»,

«Чекай, поки стане темніше». Програми для моделі світлофора. Програми для плавного повороту.

7. Задачі для робота (27 год.)

Практична частина. Складання програми з використанням параметрів, зациклення програми. Умова, умовний перехід. Датчик дотику (продовження знайомства з командами: чекай натиснуто, чекай віджата, кількість натискань) Датчик кольору (вплив предметів різного кольору на показники датчика). Датчик освітленості (вплив різної інтенсивності освітленості показники датчика). Датчик температури (вплив навколишньої температури на показники датчика). Та додаткових датчиків.

8. Самостійна проектна діяльність у групах на вільну тему (30 год.)

Практична частина. Розробка і затвердження тем проектів. Конструювання моделі, її програмування групою розробників. Презентація моделей. Моделювання та програмування роботів для участі у змаганнях: «Ковбой», «Регульований залізничний переїзд». Розробка групового проекту на вільну тему.

9. Підготовка до змагань роботів (30 год.)

Робота в Інтернеті. Пошук інформації про Arduino-змагання, ознайомлення із вимогами до моделей заявлених на змаганнях, технології складання і програмування Arduino-роботів. Практична частина. Підготовка до змагань. Відзначення кращих вихованців.

10. Підсумок (3 год.)

Підведення підсумків.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці мають знати:

- правила безпечної роботи при роботі з електроприладами;
- конструктивні особливості моделей, будову та механізми наборів Arduino;
- комп'ютерне середовище, що включає в себе мову програмування;
- алгоритм передачі програми в мікроконтролер.

Вихованці мають уміти:

- працювати з різними джерелами інформації (періодикою, документацією на сенсори (Datasheet), Інтернетом тощо), вивчати та обробляти отриману інформацію;
- самостійно вирішувати технічні завдання у процесі конструювання роботів;

− створювати діючі моделі роботів на основі набору Arduino за розробленою схемою та власним задумом;
− самостійно створювати програми на комп'ютері, використовуючи необхідне комп'ютерне середовище;
− завантажувати програми в мікроконтролер;
− виконувати налагодження програми при необхідності;
− демонструвати технічні можливості роботів.

Вихованці мають набути досвід:
− складання алгоритму дій для виконавця із заданим набором команд;
− правильного підключення до блоку Arduino зовнішніх пристроїв, передавання програми за допомогою пристрою Bluetooth;
− складання, налагодження і модифікування програми для різних виконавців, зібраних з Arduino;
− самостійного пошуку, аналізу та відбору інформації з використанням нових інформаційних технологій для вирішення пізнавальних та конструкторських завдань з механіки;
− проектної діяльності;
− роботи в малій групі.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

1. Довідник для вчителя та учня з базових моделей - 6 шт.
2. Зошит практичних робіт для учнів - 15 шт.
3. Базовий набір-конструктор робота Arduino розрахований на 2 учні – 6 шт.
4. Ресурсний набір робота Arduino – 6 шт.
5. Комп’ютерний клас з операційною системою Windows або MacOS або планшети (група не більше 15 осіб, робочих станцій не менше 6) - 1 шт.
6. Середній сервомотор - 6 шт.
7. Зарядний пристрій - 6 шт.
8. Поля для змагань та тренувань роботів.
9. 3-D принтер - 1 шт.
10. Проектор - 1 шт.
11. Робоче місце монтажника РЕА - 1 місце.

ЛІТЕРАТУРА

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Академія цифрового розвитку: https://www.digitalacademy.in.ua/

2. Допомога Scratch – https://scratch.mit.edu/help/
3. Закон України «Про освіту»: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text
4. Закон України «Про позашкільну освіту»: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1841-14#Text
5. Караванова Т. П. Інформатика: методи побудови алгоритмів та їх аналіз: необчислювальні алгоритми: Навч. посіб. для 9–10 кл. із поглибл. вивч. інф-ки — К.: Генеза. — 2006
6. Караванова Т. П. Інформатика: основи алгоритмізації та програмування: 777 задач з рекомендаціями та прикладами: Навч. посіб. для 8–9 кл. із поглибл. вивч. інф-ки. — К.: Генеза. — 2006.
7. Методичні рекомендації про здійснення освітньої діяльності та забезпечення освітнього процесу у сфері науково-технічного напряму позашкільної освіти в умовах розвитку STEM-освіти (додаток до листа УДЦПО від 26.09.2023 № 09-23): https://udcpo.com.ua/wp-content/uploads/2023/10/7801577f-4f52-42f4-b3bf-9e0132a326a6.pdf
8. Міжнародна платформа візуального програмування: https://code.org/
9. Офлайн-редактор візуального програмування: https://scratch.mit.edu/scratch2download/
10. Пістунов І.М. Електронна економіка. Том 1. Криптовалюта. Big Data [Електронний ресурс]: Навч. посібник/ І.М. Пістунов, О.П. Антонюк – / М-во освіти і науки України; Нац. Гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2017. – 133 с. Режим доступу: http://pistunovi.inf.ua/EE_KC_BD.pdf (дата звернення: 17.12.2017). – Назва з екрана. Виписка з протоколу No20 Вченої Ради ДВНЗ "НГУ"
11. Програмування числових методів мовою Python : підруч. / А. В. Анісімов, А. Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий ; за ред. А. В. Анісімова: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет" – К, 2014. – 640 с.
12. Сервіс планування: https://uk.xtiles.app/en
13. Сервіс створення дизайну: https://www.canva.com/uk_ua/