

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР
«МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ»

М.З.Н.

НАВЧАЛЬНІ ПРОГРАМИ З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Дослідницько-експериментальний напрям



КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР «МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ»

НАВЧАЛЬНІ ПРОГРАМИ З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Дослідницько-експериментальний напрям

Комп'ютерні науки

Київ
Національний центр
«Мала академія наук України»
2021

УДК 37.01
Н15

Авторський колектив:

*В. О. Биков, І. В. Бичкова, Д. С. Гребенюк,
Ж. В. Дейнеко, канд. техн. наук, Ю. С. Дорофеєва, канд. техн. наук,
В. В. Єфименко, канд. пед. наук, Д. С. Оніщенко,
О. М. Помазун, канд. екон. наук*

Редакційна колегія:

А. І. Грїтчина, канд. пед. наук, Т. В. Пещерїна, Н. О. Халупко

Рецензенти:

Т. В. Підгорна — завідувачка кафедри інформаційних технологій і програмування Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, д-рка пед. наук;

М. А. Умрик — директорка центру цифрових освітніх технологій, доцентка кафедри інформаційних технологій і програмування Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, канд. пед. наук

*Рекомендовано науково-методичною радою
Національного центру «Мала академія наук України»
(протокол № 3 від 27 серпня 2021 р.)*

Н15 **Навчальні** програми з позашкільної освіти. Дослідницько-експериментальний напрям. Комп'ютерні науки / В. О. Биков, І. В. Бичкова, Д. С. Гребенюк та ін. ; [відп. за вип. Т. В. Пещерїна]. — Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2021. — 120 с.
ISBN 978-617-7945-37-5

У виданні подано навчальні програми з позашкільної освіти дослідницько-експериментального напрямку щодо організації дослідницької роботи з вихованцями, учнями, слухачами в науковому відділенні комп'ютерних наук Малої академії наук України.

Представлені в збірнику навчальні програми будуються на компетентнісному підході, мають чітко виражену прикладну спрямованість і реалізуються через застосування практичних методів і форм організації роботи гуртків і секцій відділення.

УДК 37.01

© Авторський колектив, 2021

© Національний центр

«Мала академія наук України», 2021

ISBN 978-617-7945-37-5

З М І С Т

Вступ	4
Навчальна програма «Основи комп'ютерної графіки». <i>Дорофєєва Ю. С., Дейнеко Ж. В.</i>	6
Навчальна програма «Основи сучасного програмування». <i>Гребенюк Д. С.</i>	13
Навчальна програма «Сучасні технології програмування». <i>Бичкова І. В.</i>	24
Навчальна програма «Комп'ютерні та інформаційні системи і мережі». <i>Помазун О. М.</i>	34
Навчальна програма «Програмування і робототехніка». <i>Онiщенко Д. С.</i>	50
Навчальна програма «Мультимедійні системи, навчальні, ігрові програми. Інтернет-технології та вебдизайн». <i>Єфименко В. В.</i>	66
Навчальна програма «Основи робототехніки та комп'ютерного моделювання». <i>Биков В. О.</i>	86
Термінологічний словник	115
Відомості про авторів	118

ВСТУП

Інформаційно-комунікаційні технології є життєво важливим елементом розвитку не тільки економіки, соціальної сфери, а й усіх інших видів діяльності суспільства. Усі глобальні зміни нині ґрунтуються на інформатизації, особливістю якої є збір, накопичення, продукування, оброблення, передача, використання та зберігання великих обсягів інформації.

Перед суспільством постало завдання створення якісно нового інформаційного середовища, що забезпечить не тільки розвиток та інтелектуалізацію усіх видів людської діяльності, а й прискорить науково-технічний прогрес і розвиток творчого потенціалу людини. Ці глобальні завдання можна вирішити через залучення і належну підготовку учнівської молоді, поглиблене вивчення нею сучасних технологій програмування, штучного інтелекту, інтернет-технологій та вебдизайну, комп'ютерної графіки, способів захисту інформації, робототехніки та комп'ютерного моделювання, роботи з базами даних тощо.

Пропонований збірник допоможе педагогам, які працюють із зацікавленою цими питаннями учнівською молоддю, поглибити знання з інформатики, набути практичних навичок роботи щодо зазначених ІТ-напрямів та організації проведення досліджень у відділенні комп'ютерних наук Малої академії наук України. Також допоможе задовольнити потребу педагогів у програмно-методичному забезпеченні, яке сприяє організації проведення дослідницької діяльності, розширює науковий світогляд та сприяє професійній орієнтації молоді.

До збірника увійшли навчальні програми: «Основи комп'ютерної графіки», «Основи сучасного програмування», «Сучасні технології програмування», «Комп'ютерні та інформаційні системи і мережі», «Програмування і робототехніка», «Мультимедійні системи, навчальні, ігрові програми. Інтернет-технології та вебдизайн», «Основи робототехніки та комп'ютерного моделювання».

Кожна програма чітко структурована, має пояснювальну записку з характеристикою змісту й організації освітнього процесу, містить навчально-тематичний план з переліком розділів і тем, зміст і прогнозований результат, літературу, орієнтовний перелік обладнання.

Видання розроблено відповідно до чинних нормативно-правових та інструктивно-методичних документів, що регулюють освітній процес у закладах позашкільної освіти з дотриманням принципів науковості, системності, послідовності та наступності у вивченні навчального матеріалу.

До пропонованого збірника увійшли навчальні програми, за якими організовано освітній процес регіональних відділень системи Малої академії наук України: Комунального позашкільного навчального закладу «Київська Мала академія наук учнівської молоді», Комунального закладу «Харківська обласна Мала академія наук» Харківської обласної ради, Комунального позашкільного навчального закладу «Полтавська обласна Мала академія наук учнівської молоді» Полтавської обласної ради.

Сподіваємося, що видання допоможе педагогічним працівникам у підготовці вихованців, учнів, слухачів до участі у Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України та організації дослідницької діяльності у відділенні комп'ютерних наук.

Т. Пещеріна,
заступниця директора НЦ «МАНУ»
з навчально-методичної роботи

Ю. С. Дорофєєва, Ж. В. Дейнеко

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ»

ПОЧАТКОВИЙ РІВЕНЬ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

У наш час комп'ютерна графіка є актуальною як розділ інформатики, що вивчає методи цифрового синтезу й оброблення візуального контенту, посідає одне з провідних місць у сфері інформаційних технологій на рівні з програмуванням. Комп'ютерною графікою називають також і зображення, які створюються, перетворюються, обробляються і виводяться засобами обчислювальної техніки, включаючи апаратні і програмні засоби.

Робота з комп'ютерною графікою — один з найпопулярніших напрямів використання персонального комп'ютера.

Навчальна програма «Основи комп'ютерної графіки» (далі — програма) розрахована на роботу в гуртках і секціях початкового рівня протягом одного року. На опрацювання навчального матеріалу відводиться 144 години на рік (4 години на тиждень).

Орієнтовний склад навчальної групи: 10–20 осіб. У гуртках навчаються вихованці, учні, слухачі 8–11 класів.

Метою програми є формування компетентностей особистості в процесі опанування комп'ютерної графіки.

Основні **завдання** програми формувати такі компетентності:

пізнавальна: формувати засвоєння знань про персональний комп'ютер, принципи роботи в операційній системі Windows, види комп'ютерної графіки, растрові графічні та векторні редактори, анімацію та принципи її створення, 3D-графіку і програмне забезпечення для створення 3D-картин, принципи малювання художніх об'єктів;

практична: розвивати навички роботи з операційною системою Windows, прикладними програмними засобами загального призначення, зі спеціалізованими растровими, векторними, 3D-редакторами та програмами створення анімації;

творча: розвивати образне мислення, творчі здібності, інтелект; сприяти набуттю досвіду власної творчої діяльності;

соціальна: сприяти вихованню культури поведінки і праці, творчої ініціативи, формування стійкого інтересу до технічної творчості, самостійної активної діяльності в усіх проявах життя; розвивати позитивні

якості емоційно-вольової сфери особистості – працелюбства, наполегливості, відповідальності.

Програма передбачає теоретичну і практичну частини. Теоретичну спрямовано на формування знань про основні види комп'ютерної графіки, можливості програмного забезпечення для створення графічних образів, принципи побудови композиції, растрову графіку і растрові графічні редактори, векторну графіку і векторні графічні редактори, анімацію і принципи її створення, 3D-графіку і програмне забезпечення для створення 3D-зображень.

Практична частина передбачає виконання завдань, які допоможуть вихованцям набутти компетентностей щодо різноманітних двовимірних зображень, анімації, тривимірних об'єктів. Під час практичних робіт вихованці навчаються використовувати можливості комп'ютера й операційної системи Windows, оволодівають прикладними програмними засобами і створюють flash-анімацію, прості тривимірні об'єкти.

Зміст програми реалізується за допомогою сучасних педагогічних технологій (проектної, інтерактивних, інформаційно-комунікаційних). Серед методів подання навчального матеріалу переважають евристичні бесіди, метод демонстраційних прикладів, порівняльного аналізу, навчальних проєктів.

Під час опанування навчального матеріалу передбачено такі форми контролю: поточний (практичні роботи, бесіди, виконання творчих завдань) і підсумковий (співбесіди, тестування, написання рефератів на задані теми, вебквести, захисти проєктних робіт, участь у тематичних заходах). Головною умовою перевірки знань є успішне виконання практичних, творчих робіт та інших обов'язкових завдань.

Програма розрахована на використання в освітньому процесі таких графічних ліцензійних редакторів: растрових – MS Paint, Adobe Photoshop; векторних – Adobe Illustrator, CorelDraw; для створення анімації – Adobe Flash; 3D редактори – 3D Max.

Програма може використовуватися під час проведення занять у групах індивідуального навчання, які організуються згідно з Положенням про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 № 651, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 20 серпня 2004 року за № 1036/9635 (зі змінами).

Початковий рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	1	1	2
2.	Операційна система Windows	4	8	12
3.	Растрова графіка	8	16	24
4.	Векторна графіка	8	18	26
5.	Анімація	8	18	26
6.	Поняття 3D-графіки	8	18	26
7.	Принцип створення 3D-об'єктів	8	18	26
8.	Підсумок	1	1	2
Разом		46	98	144

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (2 год)

Теоретична частина. Мета, завдання та зміст роботи гуртка. Організаційні питання. Інструктаж з безпеки життєдіяльності під час роботи з комп'ютерами в навчальній аудиторії чи лабораторії.

Практична частина. Бесіда «Комп'ютерна графіка: можливості і реалізація задуму».

2. Операційна система Windows (12 год)

Теоретична частина. Операційна система Windows. Поняття файлу. Типи файлів і їх розмір. Властивості папок і файлів. Типи програмного забезпечення. Принципи роботи в стандартних програмах ОС Windows (MS Paint, Word, PowerPoint). Формати файлів із зображеннями (.jpg, .bmp, .png та ін).

Практична частина. Робота в оболонці операційної системи Windows: робота з мишею, вікнами. Робота з файлами і папками: створення папок, копіювання об'єктів, переміщення об'єктів, запуск файлів, створення ярликів, сортування файлів, пошук файлів і папок. Створення рисунків у стандартному редакторі растрової графіки MS Paint, створення текстових документів у редакторі Word з використанням графіки, створення презентацій у програмі PowerPoint.

3. Растрова графіка (24 год)

Теоретична частина. Поняття растрової графіки. Формати растрових зображень. Растрові графічні редактори. Інтерфейс растрового графічного редактора Adobe Photoshop. Інструменти редактора Adobe Photoshop: пензлі й інструменти, шари і маски, фільтри, інструменти для роботи з текстом. Перетворення зображень засобами Adobe Photoshop: вільне трансформування, перспектива, обертання, дзеркальне відображення, масштабування та ін. Обробка зображень засобами Adobe Photoshop: кольорові моделі (RGB, CMYK), криві, рівні, кольоровий баланс.

Практична частина. Створення одношарового зображення. Створення багатошарового зображення. Робота з палітрами. Малювання тварин та людей. Малювання природи. Ретушування фотографій. Малювання різноманітних об'єктів. Оброблення малюнків за допомогою фільтрів. Створення зображення з готового графічного матеріалу — композиція. Робота з текстом. Створення ефектів зображення. Розроблення дизайну сайтів.

4. Векторна графіка (26 год)

Теоретична частина. Поняття векторної графіки. Векторні графічні редактори. Формати векторних зображень. Інтерфейс векторного графічного редактора Adobe Illustrator і принцип роботи в ньому. Інструменти редактора Adobe Illustrator: прямокутник, коло (дуга, еліпс), зірки та багатокутники, спіраль, довільні контури, криві Безьє, сполучні лінії, градієнт. Робота з палітрами.

Поняття об'єкта. Його властивості (заливка, контур), зміна властивостей.

Поняття геометричних об'єктів у графіці.

Трансформування об'єктів: поворот, трансформація, групування дублювання, вирівнювання, розподіл, обробка контурів, заливка, градієнтна сітка. Векторизація растрового зображення, трасування. Форматування тексту і текстові ефекти. Робота з шарами. Особливості 3D-об'єктів.

Практична частина. Робота з окремим об'єктами в графічному редакторі: створення та редагування. Малювання об'єктів на основі примітивів. Розроблення плакатів та буклетів, візиток. Створення тривимірних об'єктів в аксонометричній проєкції.

5. Анімація (26 год)

Теоретична частина. Поняття анімації. Програмне забезпечення для створення анімації. Сприйняття руху як зорового фізіологічного аспекту.

Типи анімації. Кадрова анімація, спрайтова анімація. Анімація форми. Анімація руху. Типи руху: переміщення, обертання, зміна розміру, поліморфне перетворення. Способи створення анімаційних файлів

у редакторі Adobe Flash. Поняття сюжету в анімаційному ролику. Поняття сцени.

Практична частина. Створення анімаційного руху об'єкта, тварин чи людини. Створення анімаційної листівки. Створення анімації для кнопки, меню, навігації вебсайту.

6. Поняття 3D-графіки (26 год)

Теоретична частина. Поняття 3D-графіки. Види тривимірної графіки.

Процес побудови 3D-зображення. Поняття сцени та її елементів: набір об'єктів, набір джерел освітлення, набір текстур, набір камер. Тривимірні геометричні фігури. Параметри і властивості 3D-об'єктів. Програмне забезпечення для тривимірної графіки.

Практична частина. Робота з графічними редакторами MS Paint, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, CorelDraw щодо створення перспективи й ефекту тривимірності за допомогою простих геометричних фігур.

7. Принцип створення 3D-об'єктів (26 год)

Теоретична частина. Принцип створення 3D-об'єктів у редакторі 3D MAX. Інтерфейс програми, інструменти та меню. 3D-примітиви і їх властивості. Створення об'єкта на основі декількох примітивів. Робота з джерелами світла і камерою. Розроблення сценарію для 3D-анімації.

Практична частина. Створення статичного простого 3D-геометричного об'єкта. Створення простого рухливого об'єкта. Створення тривимірного персонажа для комп'ютерної гри. Створення колажів, пейзажів, портретів людей за допомогою растрових інструментів. Створення фільму з декількох сцен.

8. Підсумок (2 год)

Теоретична частина. Підбиття підсумків роботи гуртка. Відзначення найкращих робіт, нагородження вихованців, учнів, слухачів за підсумками навчального року.

Практична частина. Презентація і захист найкращих робіт.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці, учні, слухачі мають знати:

- основні принципи роботи в операційній системі MS Windows;
- типи комп'ютерної графіки і програмне забезпечення для роботи із зображенням;

- основні етапи створення графічного дизайну (шрифт, колір, композиція);
- принципи побудови растрового зображення, інструменти растрових графічних редакторів;
- принципи побудови векторного зображення, способи створення зображення за допомогою векторного редактора;
- принципи створення анімації, способи створення покадрової анімації;
- принципи 3D-графіки й інструменти редакторів для роботи із тривимірними об'єктами;
- методи розроблення та реалізації елементів 2D- і 3D-графіки.

Вихованці, учні, слухачі мають уміти:

- працювати в операційній системі Windows;
- працювати з графічними редакторами MS Paint, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, CorelDraw;
- малювати на площині геометричні фігури;
- створювати перспективу й ефект тривимірності за допомогою простих геометричних фігур;
- створювати за допомогою растрових інструментів колажі, пейзажі, портрети людей тощо;
- розробляти дизайн друкованої продукції, інтерфейс електронних видань за допомогою векторних редакторів;
- реалізовувати кадрову анімацію типу fla, swf, gif на основі растрових і векторних зображень;
- створювати об'ємні геометричні фігури й об'єкти в тривимірних редакторах.

У вихованців, учнів, слухачів мають сформуватися компетентності:

- використання термінології;
- роботи з операційною системою Windows, прикладними програмними засобами загального призначення, зі спеціалізованими растровими, векторними, 2D- і 3D-редакторами та програмами створення анімації;
- роботи з графічними редакторами MS Paint, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, CorelDraw;
- створення перспективи й ефекту тривимірності за допомогою простих геометричних фігур;
- створення колажів, пейзажів, портретів людей тощо за допомогою растрових інструментів;
- розроблення дизайну друкованої продукції, інтерфейсу електронних видань за допомогою векторних редакторів.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

№ з/п	Обладнання, прилади	Кількість, шт.
1	Комп'ютер	20
2	Принтер	1
3	Сканер	1
4	Мультимедійний проектор	1
5	Папір друкарський	У разі потреби

ЛІТЕРАТУРА

1. Абраш М. Таинства програмування графіки. Київ : ЄвроСІБ, 2002. 512 с.
2. Анісімов В. А., Терещенко В. М., Кравченко І. В. Основні алгоритми обчислювальної геометрії : навч. посіб. Київ : Київський університет, 2002. 82 с.
3. Білінова Т. О., Порев В. М. Комп'ютерна графіка. Київ : Юніор, 2004. 456 с.
4. Веселовська Г. В., Ходаков В. Є., Веселовський В. М. Комп'ютерна графіка. Херсон : ОЛДІ-плюс, 2004. 584 с.
5. Войтенко В. В., Морозов А. В. С/С++. Теорія та практика. Вид. 2-ге. Житомир : ЖДТУ, 2004. 325 с.
6. Горобець С. М. Основи комп'ютерної графіки : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 232 с.
7. Маценко В. Г. Комп'ютерна графіка : навч. посіб. Чернівці : Рута, 2009. 343 с.
8. Романюк О. Н. Комп'ютерна графіка : навч. посіб. Вінниця : ВДТУ, 2001. 130 с.

Д. С. Гребенюк

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ОСНОВИ СУЧАСНОГО ПРОГРАМУВАННЯ»

ОСНОВНИЙ РІВЕНЬ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Вивчення сучасного програмування стає щораз актуальнішим завданням в умовах нинішнього розвитку інформаційних технологій. Навчальна програма «Основи сучасного програмування» (далі — програма) в закладах позашкільної освіти є продовженням шкільного курсу інформатики з поглибленим вивченням програмування.

Одним із провідних напрямів якісної перебудови освітньої системи є перехід від концепції підтримуючого навчання до концепції випереджувального навчання, яке орієнтоване на майбутнє, на ті умови життя і дослідницьку діяльність, в яких опиниться вихованець, учень — член Малої академії наук України.

Освіта вбудовується в систему наукових досліджень. Тому навчатися нині слід ґрунтовно й ефективно, наполегливо й самостійно, щоб не позбавити себе задоволення пізнавати істину. Для сучасного вихованця, учня, слухача Малої академії наук це не лише безперервна навчально-пізнавальна, а й дослідницька діяльність.

Програма «Основи сучасного програмування» спрямована на ґрунтовне вивчення основ програмування, розуміння принципів роботи комп'ютера, оволодіння основними алгоритмами побудови комп'ютерної програми. Вихованці навчаються послідовно формулювати свої думки, формулювати свої надбання у вигляді науково-дослідницької роботи (проєкту) і представляти її до захисту.

Пропонована програма розрахована на роботу в гуртках і секціях основного рівня протягом одного року. На опрацювання навчального матеріалу відводиться 216 годин на рік (6 годин на тиждень).

Орієнтовний склад навчальної групи — від 10 до 20 вихованців, учнів, слухачів. У гуртках навчаються учні 9–11 класів віком від 14 до 18 років.

Мета програми полягає у формуванні алгоритмічного мислення, творчому й інтелектуальному розвитку особистості в процесі написання програмного коду та вивчення основних механізмів сучасного програмування і роботи над науково-дослідницьким проєктом.

Завдання програми покликані формувати такі компетентності:
пізнавальну: сприяти поглибленню знань щодо внутрішніх процесів комп'ютера, основних механізмів сучасного програмування, напрямів

розвитку мов і технологій програмування, способів раціональної організації дослідницької діяльності, основ роботи з науковою інформацією та засобами її аналізу і систематизації;

практичну: розвивати навички створення простих програм мовою C, налагодження й тестування програм, здатності розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, проведення дослідження, збору даних та моделювання їх у комп'ютерних системах;

творчу: сприяти розвитку інтересу до науки як виду діяльності людини, створенню комп'ютерних програм, плануванню та проведенню дослідницької діяльності, розвитку вміння проводити дослідження, абстрактно мислити, аналізувати і синтезувати;

соціальну: формувати емоційно-ціннісне ставлення до себе та до інших людей, сприяти набуттю досвіду соціальної і правової відповідальності під час виконання досліджень, формувати готовність працювати в команді.

Програма передбачає теоретичні і практичні заняття. Види занять у процесі навчання взаємопов'язані. У програмі використовуються такі форми роботи, як бесіда, лекція, виступ з доповіддю, дискусія, конференція, індивідуальні консультації, практична робота, пошук інформації в мережі, оброблення результатів дослідницької діяльності.

Програму побудовано за лінійним принципом. Її зміст передбачає як теоретичні, так і практичні заняття з програмування, які заглиблюють у теорію алгоритмів, знайомлять з основними механізмами роботи в програмуванні, основами роботи з покажчиками, файлами, форматуваним введенням і виведенням даних, функціями стандартних бібліотек та модульним тестуванням, а також наукою як видом пізнавальної діяльності людини, її методологією та принципами підготовки і проведення науково-дослідницької діяльності. Особливий акцент у програмі зроблено на відпрацюванні основних етапів науково-дослідницької діяльності: від підготовчого етапу (вибору теми, збирання і систематизації матеріалу, аналізу отриманих результатів) до оформлення і представлення дослідницької роботи (оформлення роботи, підготовка доповіді за результатами дослідження на конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт і підсумковій конференції).

Програма передбачає застосування групових та індивідуальних форм роботи, як-от: програмування і планування індивідуальної дослідницької діяльності вихованців, учнів, слухачів; підготовка до науково-дослідницької діяльності; дослідження (теоретичні, експериментальні, комбіновані); узагальнення результатів дослідження; застосування результатів досліджень; звітування дослідників (співбесіда, колективний усний звіт, захист дослідницької роботи, написання звіту, огляду тощо).

Для оцінки рівня знань і роботи передбачено такі форми контролю: поточний (співбесіда, тестування); проміжний (проведення робіт проміжних етапів дослідницької діяльності); підсумковий (дослідницька робота, виступи на науково-практичних конференціях).

Програма може використовуватися під час проведення занять у групах індивідуального навчання, які організуються згідно з Положенням про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 № 651, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 20 серпня 2004 року за № 1036/9635 (зі змінами).

Основний рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	1	2	3
2.	Вступ до теорії алгоритмів	3	3	6
3.	Основи програмування	3	3	6
4.	Синтаксис та правила мови програмування С	3	9	12
5.	Структури даних. Модульне програмування	6	9	15
6.	Наука як один з видів пізнавальної діяльності. Методологія наукового пізнання	6	9	15
7.	Науково-дослідницька робота в МАН	9	21	30
8.	Захист науково-дослідницької роботи	6	12	18
9.	Вступ до роботи з динамічним розподілом пам'яті	6	9	15
10.	Основи роботи з покажчиками	6	9	15
11.	Рядки в мові С. Функції стандартних бібліотек. Робота з рекурсивними функціями	6	9	15
12.	Форматоване введення/виведення даних	3	9	12

№ з/п	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
13.	Робота з файлами	3	9	12
14.	Структуровані типи даних	12	18	30
15.	Модульне тестування	3	6	9
16.	Підсумок	1	2	3
Разом		77	139	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета і завдання роботи гуртка. Правила санітарії, гігієни та безпечної роботи за комп'ютером. Правила поведінки в закладі освіти, кабінеті. Інструктаж із безпеки життєдіяльності. Організаційні питання.

Практична частина. Бесіда «Програмування і перспективи розвитку».

2. Вступ до теорії алгоритмів (6 год)

Теоретична частина. Поняття алгоритму. Властивості алгоритмів. Вступ до блок-схем алгоритмів. Умовні позначення. Типи блоків. Виконавець і система команд виконавця, аргументи, результати, проміжні величини. Види представлення алгоритмів.

Практична частина. Описування основних дій у програмуванні за допомогою блок-схем. Способи представлення алгоритмів. Розв'язання завдань: представлення заданих алгоритмів різними способами, визначення у заданих алгоритмах аргументів.

3. Основи програмування (6 год)

Теоретична частина. Основні поняття: «програма», «програмування», «мова програмування». Класифікація мов програмування. Структура програми.

Практична частина. Компіляція та інтерпретація. Компіляція програми з командного рядка. Характеризація мови програмування як одного із способів представлення алгоритму. Розпізнавання мов програмування та їх призначення.

4. Синтаксис та правила мови програмування C (12 год)

Теоретична частина. Типи даних у мові програмування C. Операнд і оператор. Класифікація операторів та їх пріоритети. Логічні операції.

Структура пам'яті комп'ютера. Змінні в програмуванні. Умовні оператори. Оператори циклу.

Практична частина. Перетворення типів. Середовище розроблення Microsoft Visual Studio (MSVS). Відлагодження програми в середовищі MS VS. Точки зупинки (breakpoints). Розроблення лінійних програм. Робота з числовими типами даних. Константи. Коментарі. Використання умовного оператора if. Тернарний оператор. Оператор вибору (switch-case). Робота з операторами циклу (for, while, do-while). Оператори break та continue. Doxygen коментарі.

5. Структури даних. Модульне програмування (15 год)

Теоретична частина. Фізичне і логічне представлення даних у пам'яті. Натуральні і дійсні числа. Вступ до модульного програмування. Робота з функціями.

Практична частина. Робота з масивами. Оголошення. Ініціалізація. Індексція. Робота з різними алгоритмами сортування. Порівняння одновимірних і багатовимірних масивів. Робота з функціями. Їх призначення. Розроблення власної функції. Передача аргументів у функцію. Характеризація сигнатури функції. Формулювання попередньої об'яви функції. Повернення значення з функції. Область видимості змінних. Робота з локальними і глобальними змінними.

6. Наука як один з видів пізнавальної діяльності. Методологія наукового пізнання (15 год)

Теоретична частина. Наука і суспільство. Завдання і мета науки, її основні функції. Міждисциплінарність сучасної науки. Наука і науково-дослідницька діяльність. Мала академія наук України. Структура наукових відділень Малої академії наук України. Структура наукового пізнання. Особливості наукового пізнання. Основні форми наукового пізнання: теорія, гіпотеза, закон, проблема, факт. Основні методи наукових досліджень. Етика науки. Професійна відповідальність ученого. Методи теоретичного пізнання — абстрагування, ідеалізація, формалізація, моделювання. Методи проведення експериментів, збору даних та моделювання в комп'ютерних системах. Поняття моделі в науці.

Практична частина. Планування експерименту і спостереження. Відмінності між експериментом і спостереженням. Опис перебігу експерименту. Виконання вправ на використання методів теоретичного пізнання до розв'язання проблеми. Аналіз проблеми взаємозв'язку теоретичного й емпіричного рівнів пізнання.

7. Науково-дослідницька робота в МАН (30 год)

Теоретична частина. Основні способи раціональної організації дослідницької діяльності. Критична форма мислення. Науково-дослідницька робота (проєкт) в МАН, її складові. Проблема, мета, об'єкт, предмет і завдання дослідження. Структура дослідницької роботи. Тема дослідження. Вимоги оформлення дослідницької роботи.

Основи роботи з науковою інформацією та основними засобами її аналізу і систематизації. Науковий стиль викладення матеріалу. Структурування і представлення думок. Аргументація під час написання тексту роботи. Логічні закони в побудові аргументації в тексті дослідницької роботи. Структура логічного доведення. Вимоги до оформлення доповіді.

Практична частина. Вибір теми дослідження. Планування роботи. Визначення проблеми, об'єкта, предмета, мети і завдання дослідження. Виконання вправ на побудову аргументації у тексті дослідницької роботи. Проведення тренінгу на підбір аргументів для захисту власного судження. Структурування дослідницької роботи. Оформлення тексту дослідницької роботи.

8. Захист науково-дослідницької роботи (18 год)

Теоретична частина. Захист як представлення найбільш вагомих здобутків науково-дослідницької роботи. Вимоги до наукової доповіді. Структура доповіді. Методи викладення матеріалу. Постерний захист: правила складання й оформлення.

Практична частина. Написання доповіді. Підготовка постерного захисту за результатами дослідницької роботи. Проведення рольової гри «Захист дослідницької роботи», розподіл ролей між вихованцями («доповідач», «опонент», «керівник», «критик»). План гри: виступ з доповіддю, постановка запитань до неї, відповіді на запитання, виступи опонентів. Підбиття підсумків, аналіз проведених дискусій.

9. Вступ до роботи з динамічним розподілом пам'яті (15 год)

Теоретична частина. Оперативний і постійний запам'ятовувальні пристрої. Сегменти пам'яті застосунку. Stack і heap.

Практична частина. Методи виділення і звільнення пам'яті.

Виконання завдань з адресної арифметики. Виділення і звільнення пам'яті. Контроль витоків пам'яті.

10. Основи роботи з покажчиками (15 год)

Теоретична частина. Вступ до покажчиків. Створення динамічних масивів. Створення масивів покажчиків.

Практична частина. Робота з покажчиками. Розіменування покажчиків. Отримання адреси змінної та покажчика. Робота з динамічними масивами. Робота з масивами покажчиків. Передача аргументів у функцію за значенням і за посиланням.

11. Рядки в мові C. Функції основних стандартних бібліотек. Робота з рекурсивними функціями (15 год)

Теоретична частина. Символьні типи даних. Представлення рядків у пам'яті. Бібліотечні функції.

Рекурсія. Рекурсивні алгоритми. Рекурсія у мові програмування. Опис роботи генераторів псевдовипадкових чисел. Варіативні функції. Аналіз розмірів типів даних (sizeof).

Практична частина. Робота з рядками типу char*. Перетворення чисел на рядок і навпаки. Бібліотека string.h та функції роботи з рядками. Модифікація рядків. Перевантаження функції.

Побудова рекурсивних алгоритмів. Реалізація рекурсивних алгоритмів у вигляді програм.

12. Форматоване введення/виведення даних (12 год)

Теоретична частина. Введення даних із файлу. Форматоване введення/виведення даних на екран за допомогою функцій printf/scanf.

Практична частина. Прапори форматування. Модифікатор const. Робота з кирилицею при форматованому введенні/виведенні. Бібліотека stdio.h і роботи з функціями printf/scanf.

13. Робота з файлами (12 год)

Теоретична частина. Класифікація типів файлів. Виведення даних у файл. Алгоритм підключення до файлу.

Практична частина. Файлові вказівники. Бібліотека stdio.h та функції роботи з файлами. Потоки ifstream/ofstream.

14. Структуровані типи даних (30 год)

Теоретична частина. Структуровані типи даних. Структури, суміші, перерахування. Опис структурованих типів даних. Призначення структурованих типів даних.

Практична частина. Доступ до полів структури. Ініціалізація структури. Масиви структур. Вступ до багатофайлової структури. Покажчики на структури. Масиви структур. Екземпляри структур. Робота з полями структур. Виведення структур на екран. Динамічні структури даних. Одно-

спрямовані списки. Основні операції роботи з односпрямованими списками: доступ по індексу, додавання в кінець, додавання в середину, видалення.

15. Модульне тестування (9 год)

Теоретична частина. Призначення модульного тестування.

Препроцесорна обробка. Стадії роботи компілятора.

Практична частина. Створення модульних тестів у середовищі розробки.

Макродирективи. Макроси. Заздалегідь визначені макровизначення.

16. Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Підбиття підсумків роботи гуртка. Нагородження гуртківців за підсумками навчального року.

Практична частина. Проведення наукової конференції.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці, учні, слухачі мають знати:

- поняття блок-схеми алгоритму;
- поняття компіляції та інтерпретації;
- основи роботи із середовищем розроблення Microsoft Visual Studio (MSVS);
- типи даних у мові програмування C;
- принципи роботи різних умовних операторів;
- особливості різновидів операторів циклу;
- основи комп'ютерних технологій;
- структуру пам'яті комп'ютера;
- основні засади модульного програмування;
- різницю між локальними і глобальними змінними;
- поняття проблеми, мети, об'єкта, предмета і завдання дослідження;
- поняття про науку як творчу діяльність;
- основні принципи роботи з науковою інформацією;
- правила оформлення дослідницької роботи;
- принципи представлення найбільш вагомих здобутків науково-дослідницької роботи;
- методи проведення експериментів, збору даних та моделювання в комп'ютерних системах;
- організацію пам'яті комп'ютера;
- принципи адресної арифметики;
- роботу функцій форматowanego введення/виведення даних;
- представлення рядків у пам'яті;

- функції бібліотеки `string.h`;
- основні типи файлів та їх класифікацію;
- різницю між структурованими типами даних та їх призначення;
- багатофайлову структуру програми;
- динамічні структури даних;
- стадії роботи компілятора;
- різновиди тестування програми, призначення модульного тестування.

Вихованці, учні, слухачі мають уміти:

- описувати задані алгоритми різними способами;
- компілювати програми з командного рядка;
- налагоджувати програми в MS VS;
- розробляти лінійні програми;
- використовувати умовний оператор;
- застосовувати оператори циклу;
- працювати з масивами;
- працювати з функціями;
- виокремлювати проблему, обґрунтовувати актуальність, визначати об'єкт, предмет, мету і завдання дослідження;
- обирати і застосовувати методи дослідження відповідно до поставленої мети;
- знаходити інформацію для розв'язання виявленої проблеми;
- систематизувати матеріал, складати схеми і таблиці;
- оформлювати результати дослідницької роботи;
- застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач на основі відомих методів;
- налагоджувати й тестувати розроблені програми;
- документувати власний програмний код згідно з `code convention`;
- працювати з покажчиками та масивами покажчиків;
- вводити дані з консолі й виводити результати роботи на консоль;
- працювати з рядками типу `char*`;
- працювати з файловими вказівниками, вводити дані з файлу і виводити результати роботи у файл;
- працювати зі структурами, сумішами та перерахуваннями;
- створювати екземпляри структур;
- створювати односпрямовані списки та основні операції для роботи з ними;
- створювати макровизначення;
- створювати модульні тести в середовищі розробки.

У вихованців, учнів, слухачів мають сформуватися компетентності:

- описування основних дій у програмуванні;
- виконання завдань із представлення даних алгоритмів різними способами;
- визначення у заданих алгоритмах аргументів;
- створення простих програм мовою C і налагодження й тестування програм;
- розпізнавання мов програмування та їх призначення;
- роботи в різних середовищах розробки;
- роботи з операторами, масивами та функціями;
- роботи з локальними і глобальними змінними, динамічним розподілом пам'яті;
- виконання завдань з адресної арифметики;
- виділення, звільнення та контролю витоків пам'яті;
- роботи з покажчиками, їх розіменування;
- роботи з рекурсивними функціями;
- форматованого введення/виведення даних;
- роботи з файлами, структурованими типами даних;
- створення модульних тестів у середовищі розробки;
- планування і реалізації індивідуального дослідницького проєкту;
- роботи з науковою і довідковою літературою;
- захисту дослідницької роботи;
- розгляду проблем з різних точок зору та порівняння різних позицій і підходів під час їх розв'язання;
- участі в конференціях, змаганнях з комп'ютерного моделювання і робототехніки, виставках, конкурсах, тематичних заходах.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

№ з/п	Обладнання, прилади	Кількість, шт.
1	Комп'ютер	20
2	Принтер	1
3	Сканер	1
4	Мультимедійний проєктор	1
5	Папір друкарський	У разі потреби

ЛІТЕРАТУРА

1. Баскаков А. Я., Туленков Н. В. Методология научного исследования : учеб. пособ. 2-е изд., испр. Киев : МАУП, 2004. 212 с.
2. Давидов В. В., Далека В. Д., Молчанов Г. І. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Програмування». Харків : НТУ «ХПІ», 2018. 112 с.
3. Дзезинський О. Виконуй та захищай науково-дослідницьку роботу у відділенні технічних наук : навч.-метод. посіб. / упоряд. О. Лісовий, С. Лихота. Київ : Праймдрук, 2011. 64 с.
4. Иванов В. Прикладное программирование на C/C++. С нуля до мультимедийных и сетевых приложений. Київ : Солон-Пресс, 2016. 240 с.
5. Ковбасенко Л. І. Методика виховної діяльності в Малій академії наук України : метод. посіб. 2-ге вид., випр. і допов. Київ : Інформаційні системи, 2008. 213 с.
6. Огурцов А. Н. Основы научных исследований : учеб.-метод. пособ. Харьков : НТУ «ХПИ», 2008. 178 с.
7. Поліхун Н. І. Як стати дослідником : навч.-метод. посіб. для учнів ; [відп. за вип. О. Лісовий]. 2-ге вид., доповн. Київ : Праймдрук, 2012. 224 с.
8. Страуструп Б. Язык программирования C++. 369 с. Уоррен Г. URL: http://8361.ru/6sem/books/Straustrup-Yazyk_programmirovaniya_c.pdf (дата звернення: 15.06.2021).
9. Thomas H. Cormen. Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest and Clifford Stein Introduction to Algorithms. The MIT Press; 3rd edition. 2009. 1320 p. Alexandrescu A. C++ Coding Standards. 225 p.

I. В. Бичкова

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ»

ОСНОВНИЙ РІВЕНЬ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Нинішній світ неможливо уявити без інформаційних технологій, оскільки вони проникли у всі сфери життя людини, що спричинило зростання попиту на ІТ-фахівців високого рівня. Набуття інформаційної компетентності є одним з найважливіших пріоритетів для молоді. Тому важливо розпочати вивчення методів і засобів реалізації алгоритмів опрацювання даних, а також структурного підходу до побудови програмного забезпечення комп'ютеризованих систем. Учнівська молодь активно цікавиться вивченням дуже потужної та водночас простої у використанні мови програмування C++, яку високо цінують сучасні професіонали в галузі інформаційних технологій. Зазначена мова програмування є вдалим вибором для тих, хто, власне, тільки починає вивчати програмування.

Навчальна програма «Сучасні технології програмування» (далі — програма) розрахована на роботу в гуртках і секціях основного рівня навчання протягом одного року. На опрацювання навчального матеріалу відводиться 216 годин на рік (6 годин на тиждень).

Мета програми — формування компетентностей у процесі вивчення інформаційних технологій для розроблення прикладних програм мовою C++.

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

пізнавальної: сформувати знання об'єктно-орієнтованих мов програмування, методів проектування алгоритмів; сприяти засвоєнню синтаксичних конструкцій у мовах програмування високого рівня, пошуку інформації, перевірці й аналізу, систематизації і практичного застосування; організації науково-дослідницької роботи (проєкту);

практичної: розвивати навички проектування та реалізації програмного забезпечення, інформаційної й медіаграмотності, навичок безпечної роботи в інтернеті; розуміння етики роботи з інформацією;

творчої: розвивати аналітичне і творче мислення, дослідницькі навички; сприяти набуттю досвіду творчої діяльності, розвитку інтересу до інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ);

соціальної: сприяти вихованню юного покоління; сформувати такі риси, як взаємоповага, відповідальність і працелюбність, позитивне ставлення до інтелектуальної праці, дослідницької діяльності.

Орієнтовний склад навчальної групи: 15–20 вихованців, учнів, слухачів віком 13–16 років.

Особливістю освітньої програми є доволі докладне опрацювання теоретичних і практичних аспектів вивчення мови C++, вирішення алгоритмічних завдань з використанням мови програмування C++ та застосування її для розвитку логічного мислення, прищеплення інтересу до розв'язання алгоритмічних задач та подальшого вивчення сучасних мов і технологій програмування. Програма містить інформацію про вбудовані типи даних, керівні структури мов, процедури, рекурсії, рядки, масиви. Акцент зроблено на класах, структурах, інтерфейсах, делегатах і подіях, на вивченні взаємозв'язку між класами. Описано середовище розробки, класи бібліотеки та організацію інтерфейсу.

Програму побудовано за лінійним принципом, коли вивчати матеріал пропонується систематично і послідовно, з поступовим ускладненням. Особливу увагу зосереджено на розвитку дослідницьких умінь дітей, пошуку власних способів виконання завдань.

Основною формою проведення занять є групова. Практична робота виконується вихованцями як індивідуально, так і в групах, відповідно до обраної керівником гуртка методики, і передбачає виконання конкретного спільного для всіх завдання.

Розділи навчально-тематичного плану програми розподілені на теми із зазначенням обсягу годин, необхідних для виконання кожного виду навчальних занять та самостійної роботи. Керівник гуртка може змінювати кількість теоретичних і практичних занять (залежно від того, як швидко та якісно вихованці засвоюють теоретичні знання і набувають практичних навичок), враховуючи рівень інтелектуального розвитку гуртківців, математичної підготовки. Вихованці обирають теми творчих проєктів самостійно за особистим уподобанням та інтересом, але відповідно до навчальної тематики, рівня складності, віку, а також за порадою керівника гуртка. Є можливість виконувати індивідуальні, парні та колективні проєкти. Глибина вивчення тем залежить від рівня математичної підготовки вихованців, учнів, слухачів. Психологічний клімат у групі формується на основі творчості та взаємоповаги між вихованцями й викладачем.

Формами контролю за результативністю навчання можуть бути тестування, співбесіда, захист власних проєктів тощо.

Під час формування групи враховуються вікові особливості дітей і зміст програми. До навчання в гуртку (секції, творчому об'єднанні тощо) зараховуються діти з будь-яким рівнем початкової підготовки.

Програмне забезпечення, необхідне для вивчення запланованого навчального матеріалу:

- операційна система Windows 10, 8, 7, MacOS або Linux;
- інтегроване середовище розробки (IDE) програм мовою C++ (Microsoft Visual Studio 10, Microsoft Visual Studio Express, або Borland C++ Builder);
- програми архівування даних для роботи з архівними файлами;
- набір програм для роботи в глобальній мережі Інтернет для перегляду web-сторінок, роботи з електронною поштою і телеконференціями, файловими архівами, пошуковими системами тощо.

Обов'язковою умовою є належний технічний стан комп'ютерів (достатній обсяг оперативної пам'яті та жорсткого диска, наявність роз'ємів для USB-флешпам'яті, доступ до мережі Інтернет; комп'ютери мають бути об'єднані в локальну мережу), наявність необхідного програмного забезпечення, а також периферійних пристроїв. Освітній процес має бути забезпечений наочним і дидактичним матеріалом (спеціальною методичною літературою, Інтернет-ресурсами, освітньо-інформаційними ресурсами).

За запропонованою навчальною програмою можна проводити заняття у групах індивідуального навчання відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.03.2004 р. № 651 (зі змінами, внесеними наказом Міністерства освіти і науки України від 10.12.2008 р. № 1123).

Основний рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	2	1	3
Розділ 1. Послідовні алгоритми для математичних обчислень	6	6	12
1.1. Основи алгоритмізації та базові поняття мови C++	6	6	12
Розділ 2. Алгоритми розгалуження та повторення	9	27	36
2.1. Алгоритми розгалуження	3	9	12
2.2. Структурування програми та підпрограми	3	9	12
2.3. Циклічні алгоритми	3	9	12

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Розділ 3. Обробка послідовних структур даних	15	21	36
3.1. Обробка масивів	6	6	12
3.2. Робота з файлами й алгоритми сортування	6	6	12
3.3. Алгоритми обробки рядків	3	9	12
Розділ 4. Створення власних структур та використання бібліотечних класів	18	27	45
4.1. Типи даних користувача і динамічні структури даних	6	9	15
4.2. Двовимірна графіка і побудова графіків функцій	6	9	15
4.3. Аналіз складності алгоритмів та рекурсивні алгоритми	6	9	15
Розділ 5. Об'єктно-орієнтована технологія програмування	24	57	81
5.1. Класи. Наслідування. Поліморфізм	10	20	30
5.2. Інтерфейси. Множинне наслідування	12	18	30
5.3. Науково-дослідницька робота в МАН	2	19	21
Підсумок	1	2	3
Разом	75	141	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. План роботи гуртка. Вступний інструктаж з безпеки життєдіяльності вихованців, учнів, слухачів. Організаційні питання.

Етапи створення програмного забезпечення. Постановка завдання. Аналіз, формальна постановка і вибір методу рішення. Проектування. Реалізація. Модифікація. Класифікація мов програмування. Мови низького

і високого рівня. Компілятор. Компонувальник. Основи роботи в середовищі Visual Studio.

Практична частина. Бесіда на тему «Сучасні професії в галузі інформаційних комп'ютерних технологій (ІКТ). Вимоги до сучасних ІТ-фахівців».

РОЗДІЛ 1. Послідовні алгоритми для математичних обчислень (12 год)

1.1. Основи алгоритмізації та базові поняття мови C++ (12 год)

Теоретична частина. Поняття алгоритму і програми. Консольний ввід і вивід. Концепція типу даних. Прості типи даних. Цілий тип (int). Символьний тип (char). Логічний тип (bool). Типи з плаваючою крапкою (float, double). Змінні. Ключові слова. Константи й літерали. Операції. Арифметичні операції. Логічні операції. Пріоритет операцій. Вираз. Порядок обчислення складових виразу. Перетворення типів даних. Директиви процесора. Особливості мови C++. Рішення, проекти, простір імен.

Практична частина. Створення найпростішої консольної прикладної програми з використанням простих типів даних: int, bool, double. Консольний ввід/вивід даних мовою C++. Математичні обчислення мовою C++.

РОЗДІЛ 2. Алгоритми розгалуження та повторення (36 год)

2.1. Алгоритми розгалуження (12 год)

Теоретична частина. Алгоритми та форми їх подання. Складові елементи алгоритмів. Початок і закінчення алгоритму. Блоки вводу і виводу. Блок дії.

Блок умови. Інструкції розгалуження. Умовна інструкція (if, if-else). Інструкція вибору (switch).

Практична частина. Реалізація алгоритмів з розгалуженням мовою C++. Виконання творчих завдань.

2.2. Структурування програми та підпрограми (12 год)

Теоретична частина. Вказівники та посилання в C++. Функції. Прототипи функцій. Тип void. Інструкція return. Передача параметрів у функцію. Локальні змінні і область видимості. Глобальні змінні. Підпрограми в блок-схемах.

Практична частина. Структурування програм з використанням вказівок. Структурування програм з використанням посилань. Структурування програм з використанням функцій. Створення програми за допомогою блок-схем. Виконання дослідницьких завдань.

2.3. Циклічні алгоритми (12 год)

Теоретична частина. Циклічні структури. Блок-схеми циклічних алгоритмів. Цикл з передумовою (while). Цикл з післяумовою (do while). Цикл з параметром (for). Інструкції керування циклами (break, continue).

Практична частина. Створення блок-схеми циклічного алгоритму. Опрацювання даних з використанням операторів while, for. Реалізація циклічних алгоритмів мовою C++.

РОЗДІЛ 3. Обробка послідовних структур даних (36 год)

3.1. Обробка масивів (12 год)

Теоретична частина. Одновимірні масиви. Введення і виведення елементів масиву. Доступ до елементів масиву. Двовимірні масиви (матриці). Введення і виведення матриць. Доступ до елементів матриці. Алгоритм розв'язання типових задач на опрацювання масивів.

Практична частина. Реалізація алгоритмів опрацювання одновимірних масивів мовою C++. Реалізація алгоритмів опрацювання двовимірних масивів мовою C++.

3.2. Робота з файлами й алгоритми сортування (12 год)

Теоретична частина. Типи файлів з точки зору мови програмування. Організація роботи з файлами засобами C. Організація роботи з файлами засобами C++. Алгоритми сортування. Сортування вибором. Сортування вставками. Сортування обміном.

Практична частина. Реалізація алгоритмів сортування і робота з файлами мовою C++. Створення алгоритму сортування вибором. Створення алгоритму сортування вставками. Створення алгоритму сортування обміном.

3.3. Алгоритми обробки рядків (12 год)

Теоретична частина. Оголошення символьних рядків у програмах. Використання символу NULL. Ініціалізація символьного рядка. Передача рядків у функції. Тип даних string. Методи. Алгоритми пошуку. Послідовний пошук. Бінарний пошук. Пошук підрядка в рядку.

Практична частина. Робота з рядками символів мовою C++.

Опрацювання передачі рядків функції. Виконання творчих завдань.

РОЗДІЛ 4. Створення власних структур та використання бібліотечних класів (45 год)

4.1. Типи даних користувача і динамічні структури даних (15 год)

Теоретична частина. Структури/записи. Масиви структур. Передача структур у функції. Функції в структурах. Класи даних. Відмінність структур і класів. Перерахування. Об'єднання. Динамічні структури даних. Контейнери STL (vector, list). Структурування програми на модулі.

Практична частина. Робота зі структурами в C++ та розбиття програми на модулі. Виконання дослідницьких завдань.

4.2. Двовимірна графіка і побудова графіків математичних функцій (15 год)

Теоретична частина. Види комп'ютерної графіки й огляд графічних бібліотек. Фігури. Заповнені фігури. Колір і заливка. Робота з палітрою. Стилль і заливка. Геометричні перетворення. Побудова графіків математичних функцій. Перенесення початку координат. Масштабування. Виведення сітки та написів.

Практична частина. Створення двовимірних зображень і побудова графіків математичних функцій. Виконання творчих завдань.

4.3. Аналіз складності алгоритмів та рекурсивні алгоритми (15 год)

Теоретична частина. Поняття складності. О-оцінка. Підрахунок інструкцій. Аналіз найбільш несприятливого випадку. Асимптотична поведінка. Визначення складності. Складність рекурсивних алгоритмів. Проста рекурсія. Багаторазова рекурсія. Загальні функції оцінки складності.

Практична частина. Розрахунок складності алгоритмів. Виконання дослідницьких завдань.

РОЗДІЛ 5. Об'єктно-орієнтована технологія програмування (81 год)

5.1. Класи. Наслідування. Поліморфізм (30 год)

Теоретична частина. Дві ролі класу в об'єктно-орієнтованому програмуванні. Синтаксис опису класу. Поля і методи класу. Конструктори і деструктори. Статичні поля та методи. Статичні конструктори. Поля тільки для читання. Закриті поля. Стратегії доступу до полів класу. Процедури властивостей. Індиксатори. Приклади.

Взаємозв'язок між класами. Взаємозв'язок «клієнти — постачальники». Взаємозв'язок наслідування. Одиначне наслідування. «Батьки» і «спадкоємці». «Предки» і «нащадки». Однобічне присвоювання. Контроль типів і зв'язування. Поліморфізм. Проєктування класів. Абстрактні класи. Класи поведінки.

Практична частина. Написання програм з використанням створених класів, що реалізують механізм наслідування. Створення діаграми класів.

5.2. Інтерфейси. Множинне наслідування (30 год)

Теоретична частина. Інтерфейси як окремий випадок класу. Множинне наслідування. Проблеми. Множинне наслідування інтерфейсів. Вбудовані інтерфейси. Поверхневе і глибоке клонування й серіалізація. Збереження й обмін даними.

Практична частина. Створення програми сортування масивів складних об'єктів. Дослідження методів наслідування.

5.3. Науково-дослідницька робота в МАН (21 год)

Теоретична частина. Науково-дослідницька робота (проект) в МАН. Організація роботи над проектом. Вибір теми проекту. Етапи проведення проекту. Об'єктно-орієнтована технологія програмування: правила створення програмного забезпечення. Реалізація проекту. Оформлення дослідницької роботи. Захист проекту. Підготовка до захисту.

Практична частина. Планування роботи. Вибір теми проекту. Розроблення об'єктно-орієнтованої прикладної програми. Оформлення результатів. Підготовка до захисту проекту.

Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Підбиття підсумків роботи вихованців, учнів, слухачів за навчальний рік. Участь у тематичних заходах з напряду.

Практична частина. Захист розробленої об'єктно-орієнтованої прикладної програми.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці, учні, слухачі мають знати:

- базові структури алгоритмів і методи їх побудови;
- синтаксис мови програмування високого рівня для реалізації алгоритмів збереження, обробки та відображення даних;
- сучасні технології проектування, створення, налагодження та супроводження програмного забезпечення;
- методи оцінки складності й оптимізації алгоритмів;
- побудову рекурсивних алгоритмів;
- структуру і можливості бібліотек математичних обчислень, стандартних алгоритмів та структур, роботи з файлами та графічним інтерфейсом користувача;
- особливості проведення науково-дослідницької роботи (проекту);
- правила створення програмного забезпечення.

Вихованці, учні, слухачі мають уміти:

- аналізувати постановку завдання і проектувати алгоритм його вирішення;
- реалізовувати алгоритми послідовної, розгалуженої та циклічної структур на мові програмування високого рівня;
- структурувати код програм з використанням підпрограм, структур даних та модулів;
- створювати консольні додатки в інтегрованому середовищі;

- створювати додатки з графічним інтерфейсом для візуалізації даних;
- оформлювати результати проведеної науково-дослідницької роботи;
- проводити та захищати проєкт.

У вихованців, учнів, слухачів мають сформуватися компетентності:

- складання програм різного рівня складності;
- налагодження програм з використанням відповідного інструментарію;
- розроблення однопольової бази даних;
- використання роботи з графікою;
- роботи над проєктом;
- захисту проєкту.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Обладнання, прилади, наочність	Кількість, шт.
Комп'ютер	20
Мультимедійний проєктор	1
Мультимедійна дошка	1
USB-флешнакопичувач	На кожну особу
Папір друкарський	У разі потреби

ЛІТЕРАТУРА

1. Герберт Шилдт. С++: базовый курс (С++ from the Ground Up). 4-е изд. Москва : Вильямс, 2008. 624 с.
2. Лехан С. А. Информатика. Мова програмування С++. Спецкурс. Шепетівка : Аспект, 2007. 159 с.
3. Культин Н. С/С++ в задачах и примерах. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2009. 368 с.
4. Ковалюк Т. Основи програмування. Київ : Видавнича група ВНУ, 2005. 384 с.
5. Павловская Т. С/С++. Программирование на языке высокого уровня. Санкт-Петербург : Питер, 2007. 461 с.
6. Дейтел Х., Дейтел П. Как программировать на С++. Москва : Бином-Пресс, 2005. 1248 с.
7. Ковалюк Т. В. Основи програмування. Київ : Видавнича група ВНУ, 2005. 384 с.

8. Караванова Т. П. Інформатика. Основи алгоритмізації та програмування: 777 задач з рекомендаціями та прикладами. Київ : Генеза, 2009. 286 с.
9. Пекарський Б. Основи програмування. Київ : Кондор, 2009, 364 с.
10. Войтенко В. В., Морозов А. В. С/С++. Теорія та практика. 2-ге вид. Житомир : ЖДТУ, 2004. 325 с.
11. Шищук В. В. Основи програмування. Київ : Кондор, 2006. 224 с.
12. Язык программирования С++. URL: <http://cppstudio.com/cat/274/> (дата звернення: 15.06.2021).
13. Справка по С++. URL: <http://ru.cppreference.com/w/> (дата звернення: 15.06.2021).
14. Библиотека стандартных шаблонов (eng): С++. URL: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/csc687y> (дата звернення: 15.06.2021).

О. М. Помазун

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І МЕРЕЖІ»

ОСНОВНИЙ РІВЕНЬ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Комп'ютерні та інформаційні системи і мережі — це напрям, що реалізує широкі можливості дисципліни «Інформатика», які полягають у розкритті ролі інформаційних процесів у природі, техніці, суспільстві, значення нових інформаційних технологій для розвитку продуктивних сил суспільства, змін характеру праці людини. Вивчення цих питань важливе для формування сучасної інформаційної картини світу, а також світогляду вихованців, учнів, слухачів, які прагнуть до наукового пізнання і виконання дослідницького пошуку та дослідження в системі Малої академії наук України.

Навчальна програма з позашкільної освіти «Комп'ютерні та інформаційні системи і мережі» (далі — програма) пов'язана з усепроникністю й інтеграцією ІТ-технологій у життя суспільства та зростанням попиту на фахівців, які могли б забезпечити високий рівень використання обчислювальної техніки, програмування, інформаційних систем і технологій.

Мета програми — формування компетентностей особистості в процесі опанування знань і навичок щодо використання комп'ютерних та інформаційних систем та мереж.

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

пізнавальної: формувати теоретичні і практичні знання щодо використання обчислювальної техніки, програмування, інформаційних систем і технологій, досліджувати процеси розгортання, інтеграції та взаємодії інформаційних технологій;

практичної: розвивати навичку самостійного, логічного, аналітичного і комплексного мислення вихованців, учнів, слухачів, їх здатність до абстрактного мислення, аналізу й отримання практичної навички професійної діяльності у сфері ІТ, здатності вчитися й оволодівати сучасними знаннями щодо пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, вміння застосовувати сучасні інформаційні системи і технології та знання на практиці;

творчої: розвивати здатність до генерування нових ідей, використання сучасних технологій навчання; розвивати навички творчого підходу

до дослідницької діяльності, здатності застосування методології системного аналізу для дослідження та розв'язання складних проблем;

соціальної: формувати вміння бути відповідальним і наполегливим у роботі щодо поставлених завдань і взятих обов'язків, діяти на основі етичних міркувань, працювати в команді, бути критичним і самокритичним, планувати і проводити проекти, приймати обґрунтовані рішення.

Загальний обсяг курсу — 324 год (9 год на тиждень). Програма розрахована на вихованців, учнів, слухачів 9–11 класів. Кількісний склад навчальної групи — 10–12 учнів.

Важлива роль відводиться засвоєнню термінології в галузі ІТ, проведенню досліджень, виконанню творчих завдань та формуванню інформатичної культури вихованців, учнів, слухачів як складової дослідницької майстерності.

Під час проведення занять використовуються різноманітні засоби навчання: наочні посібники, роздатковий матеріал, технічні та комп'ютерні засоби.

Програма передбачає варіативність технологій, методів, форм навчання. У процесі організації освітнього процесу застосовуються як традиційні технології навчання та виховання, так і елементи інноваційних технологій (формування творчої особистості, колективного творчого виховання, розвивального навчання та ін.)

На заняттях використовуються різноманітні методи навчання, серед них: пояснювально-ілюстративні (розповідь, пояснення, бесіда, демонстрація, досліди та ін.), репродуктивні (відтворювальні) та проблемно-пошукові (проблемне викладення матеріалу, дослідницькі, частково-пошукові) методи навчання.

Програма передбачає участь вихованців, учнів, слухачів у наукових конференціях, семінарах, які проводять науково-дослідні інститути, заклади вищої освіти, і в науково-дослідницькій роботі в системі Малої академії наук.

Перевірка й оцінювання знань і умінь вихованців, учнів, слухачів здійснюється під час виконання ними практичних робіт, а також у формі вікторин, змагань, турнірів, форумів, під час захисту науково-дослідницьких робіт тощо.

Для забезпечення ефективної роботи за запропонованою програмою необхідні програмні засоби: СУБД Microsoft SQL Server, середовище проєктування експертних систем Clips, MatLab.

За запропонованою навчальною програмою можна проводити заняття у групах індивідуального навчання відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки

України від 11.03.2004 р. № 651 (зі змінами, внесеними наказом Міністерства освіти і науки України від 10.12.2008 р. № 1123).

З огляду на рівень підготовки дітей керівник гуртка може визначити, скільки годин потрібно на опанування теорії чи практики в межах теми, і внести до програми відповідні корективи.

Основний рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичні	практичні	усього
Вступ	1	2	3
Розділ 1. Тенденції розвитку інформаційних систем і технологій	8	13	21
1.1. Вступ до основ інформаційних систем	2	2	4
1.2. Етапи розвитку інформаційних систем	2	3	5
1.3. Різновиди інформаційних систем	2	4	6
1.4. Поняття та етапи розвитку інформаційних технологій	2	4	6
Розділ 2. Бази даних	17	37	54
2.1. Сучасні напрями розвитку баз даних	2	7	9
2.2. Етапи проектування баз даних. Правила нормалізації	6	6	12
2.3. Нереляційні бази даних	5	6	11
2.4. Структурована мова запитів SQL	2	9	11
2.5. Проектування власної бази відповідно до тематики роботи	2	9	11
Розділ 3. Бази знань та експертні системи	14	34	48
3.1. Основні поняття про базу знань. Моделі подання знань	2	7	9
3.2. Експертні системи. Створення експертної системи	4	9	13
3.3. Розробка експертних систем	6	11	17
3.4. Опис власного проекту	2	7	9
Розділ 4. Системи штучного інтелекту	32	91	123
4.1. Основні поняття та різновиди систем штучного інтелекту	4	11	15

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичні	практичні	усього
4.2. Управління знаннями та онтологічний інжиніринг	6	21	27
4.3. Нейромережеві технології обчислювального інтелекту	8	19	27
4.4. Когнітивні системи	2	7	9
4.5. Застосування еволюційних алгоритмів у системах штучного інтелекту	4	8	12
4.6. Технологія машинного навчання	2	10	12
4.7. Технології роботи з великими даними	6	15	21
Розділ 5. Основні поняття захисту інформаційних ресурсів. Апаратно-програмні засоби захисту даних у комп'ютерних системах	6	21	27
5.1. Основні поняття з галузі захисту інформаційних ресурсів	2	7	9
5.2. Засоби парольної ідентифікації та адміністрування. Архівування та резервне копіювання даних	2	7	9
5.3. Технології захисту комп'ютерних систем та мереж	2	7	9
Розділ 6. Основи науково-дослідницької діяльності	8	25	33
6.1. Наукова діяльність у галузі інформаційних технологій	4	11	15
6.2. Науково-дослідницька робота в МАН	4	14	18
Розділ 7. Освітня і презентаційна діяльність	3	9	12
7.1. Освітня діяльність	2	4	6
7.2. Презентаційна діяльність	1	5	6
Підсумок	1	2	3
Разом	90	234	324

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета і завдання гуртка. Правила поведінки. Інструктаж з безпеки життєдіяльності. Організаційні питання. Сучасний стан напрямів розвитку інформаційних систем і технологій.

Практична частина. Круглий стіл «Сучасний стан напрямів розвитку інформаційних систем і технологій: пошук шляхів особистісного зростання». Перевірка знань основ інформатики.

РОЗДІЛ 1. Тенденції розвитку інформаційних систем і технологій (21 год)

1.1. Вступ до основ інформаційних систем (4 год)

Теоретична частина. Поняття «інформація» і «дані». Інформація і її роль під час прийняття рішень. Інформація як ресурс. Управлінська інформація. Інформаційні системи в економіці та підприємстві.

Практична частина. Дослідження найбільш поширених сучасних інформаційних систем. Визначення потреб користувачів під час використання інформаційних систем.

1.2. Етапи розвитку інформаційних систем (5 год)

Теоретична частина. Три покоління інформаційних систем. Континуум прикладних інформаційних систем. Інформаційні системи в менеджменті (ИСМ). Системи підтримки прийняття рішень. Виконавчі інформаційні системи. Експертні системи. Системи штучного інтелекту.

Практична частина. Дослідження напрямів розвитку інформаційних систем. Виконання творчих завдань. Навчальна дискусія щодо проведеного дослідження.

1.3. Різновиди інформаційних систем (6 год)

Теоретична частина. Види інформаційних систем. Галузі застосування інформаційних систем. Інформаційні системи в менеджменті. Системи підтримки прийняття рішень. Системи штучного інтелекту. Корпоративні інформаційні системи. Порівняльні характеристики ІСМ і СППР. Віртуальний офіс і віртуальні організації.

Практична частина. Визначення перспектив розвитку інформаційних систем. Розгляд конкретних ситуацій. Ознайомлення з темами дослідницьких робіт.

1.4. Поняття та етапи розвитку інформаційних технологій (6 год)

Теоретична частина. Поняття інформаційної технології. Сутність та етапи розвитку інформаційних технологій. Розвиток комп'ютерних

інформаційних технологій. Засоби новітніх технологій оброблення інформації (OLAP-системи, сховища та вітрини даних, програмні агенти, нейромережі, геоінформаційні системи та ін.).

Практична частина. Дослідження сучасних інформаційних технологій, тенденції їх розвитку. Вибір інформаційних технологій для їх застосування в НДР. Проведення моделюючої гри за темою.

РОЗДІЛ 2. Бази даних (54 год)

2.1. Сучасні напрями розвитку баз даних (9 год)

Теоретична частина. Передумови створення концепції баз даних (БД). Визначення та вимоги до організації БД. Класифікація БД. Система управління базою даних (СУБД) та її функції. Покоління СУБД. Мовні, технічні та організаційні засоби. Поняття метаданих. Словник даних (репозитарій метаданих) і його призначення. Адміністратор БД і його функції. Рівні подання даних у БД: зовнішній, інфологічний, даталогічний та внутрішній (фізичний). Характеристика етапів проектування баз даних.

Практична частина. Дослідження сучасних напрямів розвитку баз даних і сучасних СУБД. Особливості застосування БД в сучасних умовах. Навчальний тренінг щодо проектування баз даних. Організація науково-дослідницької роботи.

2.2. Етапи проектування баз даних. Правила нормалізації (12 год)

Теоретична частина. Рівні подання даних у БД: зовнішній, інфологічний, даталогічний і внутрішній (фізичний). Характеристика етапів проектування баз даних. Концептуальне, логічне та фізичне проектування.

Зовнішній рівень — основа інформаційно-логічного проектування. Основні етапи робіт при проектуванні на зовнішньому рівні.

Реляційні бази даних. Поняття «таблиця», «поле», «запис», «ключове поле». Первинні ключі, індекси. Зв'язки між таблицями та їх типи. Цілісність даних. Захист даних.

Перша, друга і третя нормальні форми. Зведення таблиць бази до нормальних форм. Приклади.

Практична частина. Проектування бази даних на основі теорії нормалізації. Виконання дослідницьких завдань.

2.3. Нереляційні бази даних (11 год)

Теоретична частина. Основи нереляційних БД. Сфери застосування. СУБД, що підтримують нереляційні БД.

Практична частина. Аналіз та порівняння технологій реляційних і нереляційних БД. Сфери використання.

Створення моделі нереляційної БД.

2.4. Структурована мова запитів SQL (11 год)

Теоретична частина. Загальна характеристика мовних засобів реляційних СКБД. Мова SQL – стандарт мови запитів до реляційних СУБД.

Оператори мови опису даних – DDL. Створення бази даних і проєктування таблиць мовою SQL. Команди засобів DDL: CREATE DATABASE, ALTER DATABASE, DROP DATABASE. CREATE TABLE, ALTER TABLE, DROP TABLE, CREATE INDEX, ALTER INDEX, DROP INDEX. Опція CONSTRAINT. Створення первинного ключа PRIMARY KEY. Створення вторинного ключа FOREIGN KEY.

Практична частина. Виконання запитів мовою SQL. Виконання творчих завдань.

2.5. Проєктування власної бази відповідно до тематики роботи (11 год)

Теоретична частина. Вибір типу БД (реляційна, нереляційна). Вибір СУБД для реалізації моделі БД.

Практична частина. Проєктування власної бази відповідно до теми роботи. Реалізація структури бази. Наповнення бази записами. Здійснення оновлення даних і пошук відомостей з бази, що відповідають певному критерію.

РОЗДІЛ 3. Бази знань та експертні системи (48 год)

3.1. Основні поняття про базу знань. Моделі подання знань (9 год)

Теоретична частина. Моделі представлення знань (формальні логічні, семантичні, фрейми, онтології). Формальні основи систем штучного інтелекту. Машина виводу. Прямий і зворотний вивід. Отримання і структурування знань у системах штучного інтелекту. Онтологічний підхід до представлення проблемної області. Методи і моделі отримання знань. Засоби автоматизованого отримання знань.

Практична частина. Вибір моделі представлення знань. Виконання практичних завдань зі створення простої бази знань.

3.2. Експертні системи. Створення експертної системи (13 год)

Теоретична частина. Організація прийняття рішень в експертних системах. Типова структура експертної системи. Технологія створення експертної системи. Етапи створення експертних систем.

Практична частина. Побудова бази правил для експертної системи. Дослідження в галузі сучасних напрямів та перспектив застосування експертних систем.

3.3. Розробка експертних систем (17 год)

Теоретична частина. Інструментальні засоби проєктування експертних систем. Інструментальна оболонка розробки експертних систем – CLIPS.

Практична частина. Створення експертної системи в середовищі CLIPS. Виконання творчих завдань на задану тему.

3.4. Опис власного проєкту (9 год)

Теоретична частина. Сьогодення наукових розробок: реалії та перспективи.

Практична частина. Виконання творчих завдань на задану тему. Узагальнення результатів власного проєкту.

РОЗДІЛ 4. Системи штучного інтелекту (123 год)

4.1. Основні поняття та різновиди систем штучного інтелекту (СШІ) (15 год)

Теоретична частина. Системи штучного інтелекту: поняття, характерні особливості, місце і ієрархії сучасних інформаційних систем. Історичний аспект розвитку систем штучного інтелекту. Основні цілі досліджень щодо розробки систем штучного інтелекту. Сучасні напрями досліджень і розробок систем штучного інтелекту. Підходи до вирішення завдань: застосування інформаційних систем, застосування інтелектуальних систем. Класифікація систем штучного інтелекту. Галузі застосування систем штучного інтелекту.

Практична частина. Дослідження напрямів розвитку систем штучного інтелекту. Визначення найбільш поширених галузей застосування СШІ. Визначення найбільш використовуваних видів СШІ.

4.2. Управління знаннями та онтологічний інжиніринг (27 год)

Теоретична частина. Концепція менеджменту знань (Knowledge Management — КМ) як одного з провідних напрямів сучасного розвитку штучного інтелекту та інтелектуальних комп'ютерних технологій. Взаємозв'язок управління знаннями й управління бізнесом. Методології і методи побудови онтологій. Процес розроблення онтології. Інструментальні засоби побудови онтологій. Візуальні середовища для побудови та редагування онтологій: Protégé-2000.

Практична частина. Створення онтології обраної предметної області в середовищі створення онтологій.

4.3. Нейромережеві технології обчислювального інтелекту (27 год)

Теоретична частина. Нейромережеві методи обчислювального інтелекту. Архітектури нейронних мереж. Радіально-базисні нейронні мережі. Навчання нейронних мереж. Архітектура системи штучного інтелекту на основі нейромережевих методів обчислювального інтелекту. Технологія проєктування систем штучного інтелекту на основі нейронних мереж.

Практична частина. Дослідження технологій створення СШІ на основі нейронних мереж. Побудова нейронної мережі обраної предметної області.

4.4. Когнітивні системи (9 год)

Теоретична частина. Поняття когнітивного моделювання. Когнітивні інформаційні системи. Сучасні когнітивні технології та системи. Когнітивний комп'ютинг.

Практична частина. Побудова когнітивної моделі для дослідницького проєкту.

4.5. Застосування еволюційних алгоритмів у системах штучного інтелекту (12 год)

Теоретична частина. Застосування еволюційних алгоритмів у системах штучного інтелекту. Різновиди еволюційних алгоритмів. Основи проєктування еволюційних алгоритмів. Еволюційний алгоритм оптимізації структури нейромережевої моделі.

Практична частина. Аналіз систем, які застосовують еволюційні алгоритми. Дослідження галузей застосування еволюційних алгоритмів.

4.6. Технологія машинного навчання (12 год)

Теоретична частина. Основні поняття технології машинного навчання. Історія аналізу даних. Постановки задач у машинному навчанні: класифікація, регресія, ранжування, кластеризація, латентні моделі. Приклади задач.

Основи рекомендаційних систем.

Практична частина. Вибір технології для розробки СШІ на основі машинного навчання. Створення моделі обраної предметної області.

4.7. Технології роботи з великими даними (21 год)

Теоретична частина. Великі дані (big data) в інформаційних технологіях, сукупність підходів, інструментів і методів. Технології. Технології Data Science.

Практична частина. Завантаження даних та їх аналіз. Виконання завдань дослідницького характеру. Виконання творчих завдань на задану тему.

РОЗДІЛ 5. Основні поняття захисту інформаційних ресурсів. Апаратно-програмні засоби захисту даних у комп'ютерних системах (27 год)

5.1. Основні поняття з галузі захисту інформаційних ресурсів (9 год)

Теоретична частина. Актуальність проблеми комп'ютерної безпеки, цілісність даних, конфіденційність даних, доступність даних, розголошення даних, витік даних, захист даних, порушення режиму доступу,

несанкціонований доступ, об'єкт злочину, блокування даних, модифікація даних, одержання захищених даних, фільтрація даних, канал витoku даних, помилка, прорахунок, вразливість інформаційної системи, види загроз, джерела загроз, контроль безпеки, види атак, вторгнення, політика безпеки, класифікація навмисних загроз безпеки комп'ютерних систем.

Практична частина. Дослідження сучасних проблем у галузі захисту інформаційних ресурсів.

5.2. Засоби паролльної ідентифікації та адміністрування. Архівування та резервне копіювання даних (9 год)

Теоретична частина. Ідентифікація, засоби паролльної ідентифікації в операційних системах, програмних додатках, мережевих сервісах, способи захисту від підбирання паролів, варіанти заміни традиційних паролів, способи створення складних паролів.

Стиснення, архівація даних, архіватор, ступінь стискання, коефіцієнт стискання, методи стиснення файлів, резервне копіювання, технології резервного копіювання.

Практична частина. Виконання практичних завдань із застосуванням засобів паролльної ідентифікації та адміністрування. Архівування та резервне копіювання даних.

5.3. Технології захисту комп'ютерних систем та мереж (9 год)

Теоретична частина. Перспективні розробки у сфері зберігання вмісту запам'ятовувальних пристроїв, технології захисту оптичних дисків від несанкціонованого копіювання, діагностика та профілактика жорстких магнітних дисків, технології захисту флешнакопичувачів, засоби відновлення пошкодженого і втраченого вмісту запам'ятовувальних пристроїв, гарантоване вилучення вмісту запам'ятовувальних пристроїв.

Вразливості програмного забезпечення та засоби боротьби з ними, дослідження вихідних текстів програмного забезпечення, захист програм, встановлених на жорсткому диску, захист програм від вивчення.

Комп'ютерні віруси і засоби боротьби з ними, історія комп'ютерних вірусів, класифікація комп'ютерних вірусів, антивірусні програми, типи антивірусних програм, методи розпізнавання шкідливих об'єктів, захист комп'ютера від шпигунських програм.

Мережеві атаки, види мережевих атак, сегментація мереж, міжмережеві екрани, списки управління доступом (ACL), загрози використання глобальної мережі Інтернет, методи захисту.

Практична частина. Пошук засобів запобігання мережевим атакам і захисту від них. Організація бездротового зв'язку, специфічні атаки на бездротові мережі та способи захисту від них.

РОЗДІЛ 6. Основи науково-дослідницької діяльності (33 год)

6.1. Наукова діяльність у галузі інформаційних технологій (15 год)

Теоретична частина. Наука, знання, наукове дослідження, метод, методологія. Інформаційні технології та наукова діяльність у цій галузі. Досягнення результату в науці. Особливості різних форм методики проведення наукового пошуку. Класифікація методів наукового дослідження. Аргументованість, чіткість, логічність, науковість. Академічна доброчесність. Організація науково-дослідницької роботи. Вибір теми. Постановка проблеми. Планування роботи. Робота з літературними джерелами.

Практична частина. Тренінг «Починаємо працювати над дослідницьким проектом». Розроблення плану роботи над дослідженням. Вибір теми. Постановка завдання. Пошук матеріалів. Проведення підготовчого етапу.

6.2. Науково-дослідницька робота в МАН (18 год)

Теоретична частина. Науково-дослідницька робота в Малій академії наук. Правила планування, проведення й оформлення дослідження і дослідницької роботи. Структура дослідницької роботи. Основи ораторського мистецтва. Публічний виступ і наукова дискусія. Етапи підготовки публічної промови. Презентація результатів дослідження. Комп'ютерна графіка для оформлення наукових робіт. Діаграми та їх різновиди. Узагальнення результатів науково-дослідницької роботи.

Практична частина. Поетапне проведення дослідження. Написання дослідницької роботи за темою дослідження. Підготовка доповіді за результатами науково-дослідницької роботи. Виступ перед аудиторією, участь у науковій дискусії. Аналіз переваг і недоліків у виступах.

РОЗДІЛ 7. Освітня і презентаційна діяльність (12 год)

7.1. Освітня діяльність (6 год)

Теоретична частина. Екскурсії до наукових установ, зустрічі з науковцями.

Практична частина. Створення мультимедійних презентацій для супроводу заходів. Підготовка до виступів на конференціях і тематичних заходах.

7.2. Презентаційна діяльність (6 год)

Теоретична частина. Правила підготовки й участі в конференціях, дискусіях, наукових хакатонах, тематичних заходах.

Практична частина. Участь у семінарах, конкурсах, виставках різного рівня.

Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Підбиття підсумків роботи секції за навчальний рік. Рекомендації і побажання стосовно продовження діяльності. Відзначення найкращих вихованців. Рекомендації щодо подальшої діяльності.

Практична частина. Обговорення і захист результатів діяльності.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці, учні, слухачі мають знати:

- основні поняття програми;
- покоління та етапи розвитку інформаційних систем;
- види інформаційних систем;
- поняття інформаційних технологій;
- етапи розвитку інформаційних технологій;
- різновиди інформаційних технологій;
- основні способи класифікації баз даних;
- принципи організації даних у реляційних базах;
- принципи безпеки та захисту інформації в базах даних;
- основні завдання, що вирішуються на кожному етапі проєктування бази даних;
- загальні принципи створення реляційних баз даних;
- синтаксис SQL-команд для опрацювання даних із бази;
- правила призначення прав доступу до бази для забезпечення захисту даних;
- моделі представлення знань;
- основні поняття щодо експертних систем;
- структуру експертної системи;
- інструментальні засоби проєктування експертних систем;
- методи засобів захисту;
- надійні засоби захисту комп'ютерних даних;
- галузі застосування СШІ;
- види СШІ;
- інструментальні засоби побудови онтологій;
- види нейромереж;
- архітектуру СШІ на основі нейронної мережі;
- основні алгоритми еволюційного моделювання;
- технології обробки великих даних.
- основні етапи та правила проведення науково-дослідницької роботи.

Вихованці, учні, слухачі мають уміти:

- наводити приклади баз даних;
- визначати типи полів таблиць бази відповідно до їх предметного змісту;
- пояснювати суть різних видів зв'язків між таблицями реляційної бази;
- пояснювати суть понять «ключове поле» і «зовнішній ключ»;
- описувати основні проблеми, що можуть виникати при недостатньому захисті даних;
- вибирати інформаційну технологію для вирішення завдань;
- відповідно до заданої тематики здійснювати проектування бази даних з урахуванням правил нормалізації;
- використовувати вказівки для створення бази та її таблиць;
- створювати запити на встановлення/оновлення записів однієї таблиці і кількох пов'язаних таблиць;
- створювати запити для вибірки відомостей з бази, що відповідають певному критерію;
- призначати різні рівні прав доступу до даних бази;
- обирати модель представлення знань для обраної предметної області;
- будувати базу правил;
- створювати елементарну експертну систему в інструментальному середовищі розробки;
- визначати й аналізувати напрями розвитку систем штучного інтелекту;
- створювати онтологічну модель предметної області;
- вибирати нейронну мережу для вирішення завдань;
- створювати нейронну мережу;
- будувати когнітивну модель предметної області;
- будувати моделі на основі алгоритмів еволюційного моделювання;
- застосовувати технології машинного навчання у процесі вирішення завдань;
- здійснювати аналіз даних на основі технології Data Science;
- володіти навичками використання апробованих методів і надійних засобів захисту комп'ютерних даних;
- вибирати напрям дослідження;
- здійснювати аналіз літературних джерел за обраною темою дослідження;
- робити висновки за результатами дослідження;
- знаходити проблемні питання щодо розвитку інформаційних систем;
- планувати, проводити науково-дослідницьку роботу.

У вихованців, учнів, слухачів мають сформуватися компетентності:

- роботи з базами даних;
- розробки інформаційних систем;
- розробки бази знань для систем штучного інтелекту;
- розробки елементів систем штучного інтелекту;
- самостійного опрацювання літературних джерел, поглиблення своїх знань та розширення кругозору в рамках своїх наукових інтересів;
- роботи з літературою;
- збирання, опрацювання й аналізу наукових матеріалів;
- розв'язання наукових проблем;
- підготовки та виголошення доповіді і ведення дискусії;
- виконання творчих завдань на задану тему;
- здійснення теоретичних та емпіричних досліджень;
- здійснення аналітичних досліджень;
- дотримання правил етики та безпеки дослідницького пошуку;
- створення мультимедійної презентації за обраною темою;
- участі у круглих столах, конференціях, тренінгах, семінарах;
- написання дослідницької роботи за темою дослідження;
- підготовки доповіді за результатами дослідницької роботи;
- виступу перед аудиторією, участі у науковій дискусії.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

№ з/п	Обладнання, прилади	Кількість, шт.
1	Комп'ютер	12
2	Базове програмне забезпечення: <ul style="list-style-type: none"> • двоядерний процесор AMD A6-7480; • материнська плата Asus A68HM-K; • оперативна пам'ять Hynix DIMM DDR3 8Gb (2*4Gb); • корпус Gamemax ET-211-U3 NP; • SSD Apacer AS340 Panther 120GB 2.5» SATAIII; • БП GameMax ATX-300 SFX 300W; • програмна оболонка операційної системи Windows; • програмне забезпечення локальної мережі; • програмне забезпечення мережі Інтернет; • офісне програмне забезпечення: MS Word, MS Excel, MS PowerPoint; • інструментальна система розробки програм: Python, Java, C++, Php; • системи управління базами даних: Microsoft SQL Server Management Studio 17 (і вищої версії), MySQL; • середовище проектування експертних систем Clips; • середовище моделювання MatLab; • середовище проектування онтологій Protége. 	На кожен комп'ютер
3	Клавіатура	12
4	Миша	12
5	Принтер лазерний	1
6	Сканер	1
7	Мультимедійний проектор	1
8	Папір друкарський	У разі потреби

ЛІТЕРАТУРА

1. Бодянский Е. В., Руденко О. Г. Искусственные нейронные сети: архитектуры, обучение, применения. Харьков : ТЕЛТЕХ, 2004. 369 с. : ил.
2. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. 8-е изд. Москва : Диалектика-Вильямс, 2005. 1328 с.
3. Ульман Л. MySQL: руководство по изучению языка. Санкт-Петербург : Питер, 2004. 352 с.

4. Грох М., Стокман Дж., Пауэлл Г. Microsoft Office Access 2007. Библия пользователя. Москва : Диалектика, 2008. 1200 с.
5. Вагнер Р., Вайк А. JavaScript. Энциклопедия пользователя. Киев : ДиаСофт, 2001. 464 с.
6. Роб П., Коронел К., Системы баз данных: проектирование, реализация и управление. 5-е изд. Санкт-Петербург : BHV, 2006. 1040 с.
7. Харрингтон Дж. Проектирование реляционных баз данных. Москва : Лори, 2006. 240 с.
8. Блэк У. Интернет: протоколы безопасности : учебный курс. Санкт-Петербург : Питер, 2010. 288 с.
9. Зубов А. Ю. Совершенные шифры. Москва : Гелиос АРВ, 2003. 160 с.
10. Иванченко Г. Ф. Прикладні системи штучного інтелекту : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2014. 638 с.
11. Норткат С., Новак Дж. Обнаружение нарушений безопасности в сетях. Москва : Вильямс, 2003. 448 с.
12. Оглтри Т. Firewalls. Практическое применение межсетевых экранов. Москва : ДМК Пресс, 2001. 400 с.
13. Петров А. А. Компьютерная безопасность. Криптографические методы защиты. Москва : ДМК, 2000. 448 с.
14. Смалько О. А. Захист інформаційних ресурсів : монографія. Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О. А, 2011. 704 с.
15. Фленов М. Е. PHP глазами хакера. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005. 304 с.

Д. С. Оніщенко

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ПРОГРАМУВАННЯ І РОБОТОТЕХНІКА»

ВИЩИЙ РІВЕНЬ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчання в секції «Програмування і робототехніка» передбачає вивчення вихованцями, учнями, слухачами низки навчальних дисциплін, які дають змогу моделювати, проектувати, виготовляти та програмувати робототехнічні й автоматизовані системи.

Змістове наповнення програми передбачає зв'язок теоретичних знань з об'єктами практичного дослідження і базовими дисциплінами (фізика, інформатика, математика, логіка та ін.) для глибшого розуміння предмета навчання, формує знання з основних питань, закономірностей у робототехніці.

Метою програми є засвоєння учнями цілісної системи теоретичних знань із робототехніки та супутніх їй галузей знань як науки про методи та засоби автоматизації технічних систем, а також пізнання ними основних принципів наукової роботи та стимулювання самостійної дослідницької діяльності.

Основні **завдання** полягають у формуванні у вихованців, учнів, слухачів таких компетентностей:

пізнавальної: формувати технічні і технологічні знання щодо технічного та технологічного напрямку, технологічного процесу, електротехніки, технічного моделювання, конструювання і дизайну;

практичної: формувати вміння і навички застосовувати отримані знання на практиці щодо графічної грамотності, роботи з різноманітними матеріалами й інструментами, виготовлення моделей машин і механізмів та їх вузлів;

творчої: розвивати навички творчої, конструкторської діяльності, просторового й логічного мислення, уяви, фантазії, здатність проявляти творчу ініціативу, вирішувати творчі завдання; формувати стійкий інтерес до технічної творчості, потребу в самореалізації та духовному самовдосконаленні;

соціальної: виховувати повагу до праці та людей праці, дбайливе ставлення до навколишнього середовища, культури праці, формувати позитивні якості емоційно-вольової сфери (самостійність, наполегливість, працелюбність та ін.), доброзичливість і товариськість, уміння працювати в колективі.

Навчальна програма «Програмування і робототехніка» розрахована на роботу з вихованцями, учнями, слухачами системи МАН з метою ефективної організації дослідницької діяльності у відділенні комп'ютерних наук. Нею передбачено засвоєння технічної термінології, проведення досліджень, вирішення творчих завдань та формування вміння розроблювати власні дослідницькі та прикладні проекти і публічно їх захищати.

Програма розрахована на роботу з вихованцями, учнями, слухачами старшого шкільного віку протягом одного року. Загальний обсяг курсу – 324 год (9 год на тиждень). Кількісний склад навчальної групи: 10–12 учнів.

Зміст програми реалізується з огляду на здібності та вікові особливості вихованців, учнів, слухачів за допомогою як традиційних форм і методів навчання (індивідуальна, групова форми, методи бесіди, лекції, екскурсії, семінари, практикуми в наукових закладах), так і інтерактивних методів (круглий стіл, тренінг, моделююча гра, дебати, навчальна дискусія).

Під час проведення занять керівник секції використовує різноманітні засоби навчання: наочні посібники, роздатковий матеріал, технічні засоби навчання та спеціалізоване обладнання і технічні матеріали класу робототехніки.

Програма передбачає активну участь вихованців, учнів, слухачів у наукових конференціях, семінарах, які проводять науково-дослідні інститути, заклади вищої освіти, і в дослідницькій роботі в системі Малої академії наук.

Перевірка й оцінювання знань і умінь вихованців, учнів, слухачів здійснюється під час виконання ними практичних робіт, а також у формі вікторин, змагань, під час захисту дослідницьких і прикладних проектів або у формі підсумкових, залікових занять, опитувань, участі в технічних конкурсах, виставках, змаганнях.

Робототехніка як галузь знань загалом відрізняється від інших низьким порогом входження на початку вивчення і значними вимогами до рівня знань та умінь наприкінці.

Основну увагу слід приділяти рівню сформованості логічного мислення та просторової уяви здобувачів освіти.

Програма передбачає залучення вихованців, учнів, слухачів до участі у всеукраїнських та міжнародних конкурсах, семінарах, конференціях, фестивалях тощо.

За запропованою навчальною програмою можна проводити заняття у групах індивідуального навчання відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки

України від 11.03.2004 р. № 651 (зі змінами, внесеними наказом Міністерства освіти і науки України від 10.12.2008 р. № 1123).

Керівник гуртка, виходячи з рівня підготовки дітей, може визначити, скільки годин потрібно на опанування теорії чи практики в межах теми, і внести до програми відповідні корективи.

Вищий рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	1	2	3
Розділ 1. Управління навчальним програмованим роботом Codey Rocky	4	8	12
1.1. Поняття робототехніки	1	2	3
1.2. Складові робота Codey Rocky	1	2	3
1.3. Інтегроване середовище розробки програм mBlock 5	1	2	3
1.4. Програмування робота Codey Rocky	1	2	3
Розділ 2. Основи програмування навчального програмованого робота Codey Rocky в середовищі Scratch	45	90	135
2.1. Поняття виконавця. Команди виконавця	1	2	3
2.2. Поняття алгоритму. Властивості алгоритму	1	2	3
2.3. Поняття події. Опрацювання подій	1	2	3
2.4. Опрацювання події «натиснення кнопки»	1	2	3
2.5. Поняття послідовності дій	1	2	3
2.6. Створення анімації як послідовності зміни зображення	1	2	3
2.7. Датчик звуку. Відображення повідомлення на дисплеї	1	2	3
2.8. Поняття циклу	1	2	3
2.9. Створення анімації за допомогою різних видів циклу	1	2	3

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
2.10. Програмування руху	1	2	3
2.11. Датчик кольору та відстані	1	2	3
2.12. Рух по замкненому контуру за допомогою різних видів циклу	1	2	3
2.13. Поняття умовного переходу	1	2	3
2.14. Програмування руху з перешкодами	1	2	3
2.15. Обхід контуру. Використання датчика відстані	2	4	6
2.16. Вихід з лабіринту. Використання датчика відстані	2	4	6
2.17. Вихід з тунелю. Використання датчика освітлення	3	6	9
2.18. Поняття функції	3	6	9
2.19. Використання функцій під час програмування складних дій	3	6	9
2.20. Програмування руху по складних траєкторіях із використанням функцій	3	6	9
2.21. Програмування виведення різних повідомлень або зображень із використанням функцій	2	4	6
2.22. Поняття змінної величини	5	10	15
2.23. Виведення на дисплей кількості поворотів під час руху	2	4	6
2.24. Програмування часу руху з виведенням на дисплей	2	4	6
2.25. Арифметичні дії над числами	2	4	6
2.26. Програмування плавного старту і зупинки руху	2	4	6
Розділ 3. Основи програмування мовою Python	42	84	126
3.1. Мова програмування Python	2	4	6
3.2. Транслявання команд у середовищі Scratch мовою Python. Особливості запису подій	2	4	6

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
3.3. Синтаксичні правила запису команд	2	4	6
3.4. Основні найпростіші команди	2	4	6
3.5. Змінні величини. Числові типи даних	2	4	6
3.6. Умови. Розгалуження	2	4	6
3.7. Цикл з умовою продовження	2	4	6
3.8. Цикл по колекції	2	4	6
3.9. Переривання та продовження циклів	2	4	6
3.10. Випадкові числа	2	4	6
3.11. Поняття списку	2	4	6
3.12. Робота зі списками	2	4	6
3.13. Поняття кортежу	2	4	6
3.14. Робота з кортежами	2	4	6
3.15. Символи та таблиці кодування	2	4	6
3.16. Рядки	2	4	6
3.17. Форматування рядків	2	4	6
3.18. Словники	2	4	6
3.19. Множини	2	4	6
3.20. Підпрограми. Функції	2	4	6
3.21. Поняття модуля. Імпорт та використання модулів	2	4	6
Розділ 4. Основи науково-дослідницької діяльності	11	22	33
4.1. Наука, наукова діяльність: основні положення	5	10	15
4.2. Планування, проведення, оформлення та представлення дослідження	6	12	18
Розділ 5. Освітня і презентаційна діяльність	2	10	12

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
5.1. Освітня діяльність	1	5	6
5.2. Презентаційна діяльність	1	5	6
Підсумок	1	2	3
Разом	106	218	324

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета і завдання гуртка. Формування групи. Збір, уточнення даних про слухачів. Анкетування і тестування. Організаційні питання. Правила поведінки в кабінеті інформатики (лабораторії робототехніки). Правила техніки безпеки життєдіяльності.

Практична частина. Ознайомлення з робототехнічними моделями. Обговорення планів та перспектив діяльності.

РОЗДІЛ 1. Управління навчальним програмованим роботом Codey Rocky (12 год)

1.1. Поняття робототехніки (3 год)

Теоретична частина. Введення поняття «робот». Покоління роботів. Класифікація роботів. Історія розвитку робототехніки. Робототехніка, моделювання, проєктування, виготовлення і програмування робототехнічних та автоматизованих систем.

Практична частина. Знайомство з деталями конструктора. Вивчення елементів конструктора. Робота зі схемами для побудови моделей.

1.2. Складові робота Codey Rocky (3 год)

Теоретична частина. Компоненти Codey і Rocky. Складові пристрої і датчики. Призначення та функціонування. Використання інструментів для збирання інформації.

Практична частина. Ознайомлення з навчальним набором MBlock. Основи робототехніки і програмне забезпечення MBlock5.

1.3. Інтегроване середовище розробки програм mBlock 5 (3 год)

Теоретична частина. Призначення інтегрованого середовища програмування mBlock 5. Встановлення та конфігурація.

Режими роботи. Робота з файлами.

Практична частина. Робота із середовищем програмування mBlock 5. Встановлення та конфігурація. Робота з файлами.

1.4. Програмування робота Codey Rocky (3 год)

Теоретична частина. Засоби програмування робота Codey Rocky.

Практична частина. Практична робота «Засоби програмування робота Codey Rocky». Практика роботи: інтерактивний і програмний режим.

РОЗДІЛ 2. Основи програмування навчального програмованого робота Codey Rocky в середовищі Scratch (135 год)

2.1. Поняття виконавця. Команди виконавця (3 год)

Теоретична частина. Поняття виконавця. Команди виконавця.

Практична частина. Способи передавання команд виконавцям. Початок і закінчення роботи виконавця.

2.2. Поняття алгоритму. Властивості алгоритму (3 год)

Теоретична частина. Послідовність команд виконавця. Поняття алгоритму.

Властивості алгоритму. Способи запису алгоритму.

Практична частина. Створення алгоритмів.

2.3. Поняття події. Опрацювання подій (3 год)

Теоретична частина. Поняття події. Типи подій. Опрацювання подій.

Практична частина. Практика опрацювання подій.

2.4. Опрацювання події «натиснення кнопки» (3 год)

Теоретична частина. Натиснення кнопки як окрема подія. Призначення кнопок Codey.

Практична частина. Опрацювання події «натиснення кнопки».

2.5. Поняття послідовності дій (3 год)

Теоретична частина. Послідовність дій. Порядок опрацювання. Поняття лінійної програми.

Практична частина. Практична робота «Послідовність дій».

2.6. Створення анімації як послідовності зміни зображення (3 год)

Теоретична частина. Анімації як послідовності зміни зображення.

Практична частина. Виведення зображення на дисплей. Зміна зображення на дисплеї. Створення анімації як послідовності зміни зображення.

2.7. Датчик звуку. Відображення повідомлення на дисплеї (3 год)

Теоретична частина. Поняття датчика. Опрацювання даних датчика звуку.

Практична частина. Виведення відповідного повідомлення на дисплеї.

2.8. Поняття циклу (3 год)

Теоретична частина. Програмування повторення дій. Поняття циклічного виконання дій. Команди повторення.

Практична частина. Виконання практичних завдань.

2.9. Створення анімації за допомогою різних видів циклу (3 год)

Теоретична частина. Види циклу. Створення анімації за допомогою різних видів циклів.

Практична частина. Повторення дій як спосіб програмування анімації.

Практична робота «Створення анімації за допомогою різних видів циклів».

2.10. Програмування руху (3 год)

Теоретична частина. Використання компонента Rocky. Управління рухом.

Практична частина. Програмування руху за різними траєкторіями в різних напрямках.

2.11. Датчик кольору та відстані (3 год)

Теоретична частина. Місцезнаходження датчика кольору і відстані на компоненті Rocky. Використання датчика під час руху.

Практична частина. Практична робота «Датчик кольору та відстані».

2.12. Рух по замкненому контуру за допомогою різних видів циклу (3 год)

Теоретична частина. Види команд для повторення дій. Рух по замкненому контуру за допомогою різних видів циклу.

Практична частина. Практична робота «Види команд для повторення дій». Рух по замкненому контуру за допомогою різних видів циклів.

2.13. Поняття умовного переходу (3 год)

Теоретична частина. Поняття умови. Умовний вираз. Запис умовних виразів.

Практична частина. Операції порівняння. Використання умовних виразів у різних командах.

2.14. Програмування руху з перешкодами (3 год)

Теоретична частина. Використання команд з умовними виразами для програмування руху з перешкодами. Використання датчика кольору, освітлення.

Практична частина. Практична робота «Програмування руху з перешкодами».

2.15. Обхід контуру. Використання датчика відстані (6 год)

Теоретична частина. Програмування руху по контуру з використанням датчика відстані.

Практична частина. Виявлення перешкоди.

2.16. Вихід з лабіринту. Використання датчика відстані (6 год)

Теоретична частина. Задача виходу з лабіринту.

Практична частина. Після виходу з лабіринту вивести повідомлення про кількість перешкод або про завершення виходу.

2.17. Вихід з тунелю. Використання датчика освітлення (9 год)

Теоретична частина. Використання датчика освітлення. Програмування задачі виходу з тунелю.

Практична частина. Повідомити про вихід звуковим сигналом.

2.18. Поняття функції (9 год)

Теоретична частина. Поняття функції як іменованої послідовності певних дій.

Практична частина. Використання функції для компактного запису коду.

2.19. Використання функцій під час програмування складних дій (9 год)

Теоретична частина. Програмування з використанням функцій.

Практична частина. Спрощення розуміння програм.

2.20. Програмування руху по складних траєкторіях із використанням функцій (9 год)

Теоретична частина. Різні фігури траєкторій руху: створення анімації за допомогою різних видів циклів.

Практична частина. Створення анімації за допомогою різних видів циклів. Використання таких функцій як спрощення програмування руху по складних траєкторіях.

2.21. Програмування виведення різних повідомлень або зображень із використанням функцій (6 год)

Теоретична частина. Використання функцій для програмування виведення на дисплей різних символів — цифр, літер, малюнків.

Практична частина. Практика програмування виведення різних повідомлень або зображень із використанням функцій.

2.22. Поняття змінної величини (15 год)

Теоретична частина. Збереження даних. Змінна величина як засіб збереження даних. Типи даних.

Практична частина. Збереження даних. Використання змінних величин.

2.23. Виведення на дисплей кількості поворотів під час руху (6 год)

Теоретична частина. Бібліотека команд виводу даних на дисплей.

Практична частина. Програмування виведення поточної кількості поворотів під час руху з використанням змінних величин і функцій.

2.24. Програмування часу руху з виведенням на дисплей (6 год)

Теоретична частина. Використання змінних величин для збереження і використання часу при програмуванні руху.

Практична частина. Програмування виведення на дисплей часу руху.

2.25. Арифметичні дії над числами (6 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з арифметичними діями, які можна виконувати над числами.

Практична частина. Завдання на виконання арифметичних дій над числами.

2.26. Програмування плавного старту і зупинки руху (6 год)

Теоретична частина. Програмна зміна числових величин може бути вдало використана для програмування плавної зміни швидкості руху.

Практична частина. Поняття прискорення.

РОЗДІЛ 3. Основи програмування мовою Python (126 год)

3.1. Мова програмування Python (6 год)

Теоретична частина. Історичні віхи розвитку мови програмування Python.

Практична частина. Характеристики та сфери застосування мови.

3.2. Транслявання команд у середовищі Scratch мовою Python. Особливості запису подій (6 год)

Теоретична частина. Засоби середовища Scratch для програмування мовою Python.

Практична частина. Транслявання команд у середовищі Scratch мовою Python. Особливості запису подій.

3.3. Синтаксичні правила запису команд (6 год)

Теоретична частина. Синтаксис мови програмування.

Практична частина. Основні правила. Службові слова. Коментування коду.

3.4. Основні найпростіші команди (6 год)

Теоретична частина. Тотожна інструкція. Присвоєння.

Практична частина. Практика присвоєння основних найпростіших команд.

3.5. Змінні величини. Числові типи даних (6 год)

Теоретична частина. Цілі числа. Дійсні числа.

Практична частина. Імпорт бібліотек. Математичні функції. Пріоритет операцій.

3.6. Умови. Розгалуження (6 год)

Теоретична частина. Операції відношення. Логічні операції. Пріоритет логічних операцій. Логічний вираз.

Практична частина. Логічний тип даних. Розгалуження. Умовний оператор. Каскадне розгалуження. Тернарний умовний оператор.

3.7. Цикл з умовою продовження (6 год)

Теоретична частина. Цикл з умовою продовження. Оператор while.

Практична частина. Порядок виконання. Особливості запису.

3.8. Цикл по колекції (6 год)

Теоретична частина. Поняття колекції.

Практична частина. Функція range (). Оператор for. Порядок виконання. Особливості запису.

3.9. Переривання та продовження циклів (6 год)

Теоретична частина. Команди break, continue. Особливості використання.

Практична частина. Практика переривання та продовження циклів.

3.10. Випадкові числа (6 год)

Теоретична частина. Поняття випадкового числа. Приклади застосування.

Практична частина. Отримання випадкового числа із вказаного діапазону.

3.11. Поняття списку (6 год)

Теоретична частина. Поняття списку. Індексція елементів списку.

Практична частина. Створення списків. Зрізи. Операції над списками.

3.12. Робота зі списками (6 год)

Теоретична частина. Особливості роботи зі списками. Обхід списків.

Практична частина. Моделювання роботи з таблицями за допомогою списків.

3.13. Поняття кортежу (6 год)

Теоретична частина. Поняття кортежу як незмінюваний список. Властивості кортежів.

Практична частина. Практика вивчення властивостей кортежів.

3.14. Робота з кортежами (6 год)

Теоретична частина. Створення кортежів. Пакування колекцій.

Практична частина. Генератор виразів для послідовностей.

3.15. Символи та таблиці кодування (6 год)

Теоретична частина. Особливості символів. Спеціальні символи.

Практична частина. Операції із символами.

3.16. Рядки (6 год)

Теоретична частина. Поняття рядка символів.

Практична частина. Створення рядків. Робота з рядком. Операції над рядками. Порівняння рядків.

3.17. Форматування рядків (6 год)

Теоретична частина. Використання оператора %. Використання методу `format ()`.

Практична частина. Синтаксис методу `format ()`.

3.18. Словники (6 год)

Теоретична частина. Невпорядковані колекції. Створення словників. Доступ до елементів словника. Операції над словниками. Обхід словника.

Практична частина. Робота з неупорядкованими колекціями. Створення словників.

3.19. Множини (6 год)

Теоретична частина. Поняття множини. Створення множин. Незмінні множини.

Практична частина. Операції над множинами.

3.20. Підпрограми. Функції (6 год)

Теоретична частина. Опис функції. Повернення кількох значень функцією. Аргументи функції. Передача параметрів у функцію. Типові значення аргументів. Позиційні та ключові параметри.

Практична частина. Функції з довільною кількістю параметрів. Локальні і глобальні змінні. Функціональний тип. Анонімні функції. Рекурсія.

3.21. Поняття модуля. Імпорт та використання модулів (6 год)

Теоретична частина. Імпорт модуля. Використання псевдонімів. Імпорт окремих елементів модуля.

Практична частина. Повторний импорт модуля. Створення модулів. Головний модуль програми. Пакети. Структура пакета.

РОЗДІЛ 4. Основи науково-дослідницької діяльності (33 год)

4.1. Наука, наукова діяльність: основні положення (15 год)

Теоретична частина. Наука, наукова діяльність і винахідництво. Поняття про наукове дослідження. Наукова діяльність у галузі робототехніки. Методологічний апарат дослідження. Методи наукових досліджень. Класифікація методів дослідження: емпіричні, діагностичні, математичні (статистичні). Принципи використання методів дослідження. Характеристика кожної із груп методів. Актуальність тематики. Академічна доброчесність.

Практична частина. Вивчення методів дослідження. Ознайомлення з дослідницькими проєктами попередніх років. Виконання творчих завдань дослідницького характеру.

4.2. Планування, проведення, оформлення та представлення дослідження (18 год)

Теоретична частина. Вибір теми дослідження. Планування і проведення дослідження. Розроблення гіпотези дослідження. Підбір методів. Основні засади роботи з науковою інформацією. Правила пошуку й використання інформаційних джерел. Методика написання та вимоги до оформлення дослідницької роботи. Підготовка і презентація результатів дослідження. Публічний виступ і наукова дискусія. Постерний захист.

Практична частина. Планування дослідницької роботи, визначення об'єкта, предмета і завдання дослідження на прикладі наукової статті. Ознайомлення із загальною структурою дослідницьких робіт вихованців, учнів, слухачів минулих років. Вибір методу дослідження залежно від специфіки роботи. Розроблення плану роботи над дослідженням. Написання дослідницької роботи за темою дослідження. Підготовка захисту.

РОЗДІЛ 5. Освітня і презентаційна діяльність (12 год)

4.1. Освітня діяльність (6 год)

Теоретична частина. Відвідування науково-технічних виставок, бібліотек, наукових установ. Зустрічі з науковцями, які працюють у цьому напрямі.

Практична частина. Підготовка до виступів на конференціях і тематичних заходах. Оформлення портфолію особистого проєкту. Створення мультимедійних презентацій.

4.2. Презентаційна діяльність (6 год)

Теоретична частина. Правила підготовки й участі в тематичних конференціях, наукових заходах.

Практична частина. Підготовка до тематичних конференцій, вечорів. Участь у конкурсах різного рівня.

Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Підбиття підсумків роботи за навчальний рік. Рекомендації стосовно продовження діяльності. Відзначення найкращих вихованців.

Практична частина. Обговорення та захист результатів діяльності.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці, учні, слухачі мають знати:

- правила безпечної роботи і безпеки життєдіяльності, що пов'язані з роботою пристроїв;
- основні компоненти навчального програмованого робота;
- конструктивні особливості різних моделей;
- комп'ютерне середовище, що включає в себе графічну мову програмування;
- правила використання і створення програми, передачі програми в апаратну частину, створення програми на комп'ютері для різних робіт, демонстрації технічних можливостей робіт;
- основи науково-дослідницької діяльності.

Вихованці, учні, слухачі мають уміти:

- працювати з літературою, шукати дані в мережі Інтернет;
- самостійно вирішувати технічні завдання в процесі конструювання робіт, як-от: планування майбутніх дій, контролю, прийомів конструювання з використанням спеціальних елементів і т. п.;
- створювати комп'ютерні програми на основі необхідного комп'ютерного середовища;
- передавати програми за допомогою Bluetooth-з'єднання;
- виконувати налагодження програм;
- демонструвати технічні можливості робіт;
- вимоги до проведення, оформлення та представлення науково-дослідницької роботи.

У вихованців, учнів, слухачів мають сформуватися компетентності:

- вживання основних понять робототехніки;
- технічного конструювання, моделювання роботів і написання комп'ютерних програм;
- конструювання роботів за допомогою різноманітних матеріалів та інструментів;
- програмування в галузі робототехніки;
- проектування і створення власних програм для управління моделями роботів;
- планування, проведення, оформлення та представлення дослідження;
- публічного захисту;
- культури праці, свідомої дисципліни, точності й акуратності, вміння працювати в команді.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Обладнання, прилади, наочність	Кількість, шт.
Комп'ютер	12
Мультимедійний проєктор	1
Мультимедійна дошка	1
Магнітофон	1
USB-флешнакопичувач	У разі потреби
Довідник для вчителя	1
Зошит для практичних робіт	12
Базовий навчальний набір-конструктор робота LEGO Education Ev3, CodeyRocky	12
Інтегроване середовище програмування EV3 Classroom, mBlock 5	У разі потреби
Поля для змагань і тренувань роботів	У разі потреби
Папір друкарський	У разі потреби

ЛІТЕРАТУРА

1. Python 3 для починаючих. URL: <https://pythonworld.ru> (дата звернення: 15.06.2021).
2. Scratch. URL: <https://scratch.mit.edu/> (дата звернення: 15.06.2021).
3. The Python Tutorial. URL: <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>. (дата звернення: 28.03.2021).

4. Васильев А. Н. Python на примерах : практический курс по программированию. Серия: Просто о сложном. Санкт-Петербург : Наука и техника, 2016. 432 с.
5. Кренивич А. П. Python у прикладах і задачах. Ч. 1. Структурне програмування : навч. посіб. із дисципліни «Інформатика та програмування». Київ : Київський університет, 2017. 206 с.
6. Навчальні матеріали: Python. URL: <http://www.matfiz.univ.kiev.ua/pages/13> (дата звернення: 15.06.2021).
7. Програми курсу за вибором «Основи робототехніки» для вивчення у 5–8 класах / уклад.: Д. І. Кожем'яка, Ю. О. Дорошенко, Н. С. Прокopenко. Навчання інформатики у структурі 12-річної загальної середньої освіти. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*. 2006. № 1. С. 55–72.
8. Прохоренко Н. А. Python 3 и PyQt. Разработка приложений. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2012. 704 с.
9. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот : книга для учителя. Москва : Институт Новых Технологий, 2001. 80 с.
10. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. Санкт-Петербург : Наука, 2010. 195 с.

В. В. Єфименко

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «МУЛЬТИМЕДІЙНІ СИСТЕМИ, НАВЧАЛЬНІ, ІГРОВІ ПРОГРАМИ. ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВЕБДИЗАЙН»

ПОЧАТКОВИЙ, ОСНОВНИЙ І ВИЩИЙ РІВНІ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Нині важко уявити життя без мультимедійних систем, навчальних, ігрових програм, інтернет-технологій та вебдизайну. Саме тому набуття комп'ютерної грамотності є необхідною умовою для задоволення власних і суспільних потреб. Навчальна програма «Мультимедійні системи, навчальні, ігрові програми. Інтернет-технології та вебдизайн» (далі — програма) реалізує світоглядні функції предмета «Інформатика», які полягають у розкритті ролі інформаційних процесів у природі, техніці, суспільстві, значенні нових інформаційних технологій для розвитку продуктивних сил суспільства, змін характеру праці людини. Вивчення цих питань важливе для формування сучасної інформаційної картини світу, а отже, і світогляду особистості.

Мета програми — формування компетентностей щодо застосування мультимедійних систем, навчальних, ігрових програм, інтернет-технологій та вебдизайну, сприяння творчій, дослідницькій діяльності вихованців, учнів, слухачів.

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

пізнавальної: формувати поглиблені знання з інформатики щодо теоретичних засад і положень, на яких ґрунтується робота програмних засобів; ознайомити із сучасними програмними й апаратними засобами обчислювальної техніки; формувати науковий світогляд і розуміння сутності дослідницької діяльності;

практичної: сприяти набуттю навичок роботи з програмним забезпеченням, досвіду ефективного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-пізнавальній діяльності, роботі із сервісними програмами, графічними редакторами, мультимедійними програмними засобами, прикладними програмами навчального призначення, програмами створення мультимедійних комп'ютерних презентацій;

творчої: розвивати вміння мислити, логічно, критично, абстрактно; підвищувати інтерес до ІТ-технологій; розвивати здатність працювати

творчо, приймати відповідальні рішення; формувати інтерес до науково-дослідницької діяльності; застосовувати в дослідницькій діяльності наукові методи дослідження, здійснювати пошук, оброблення, узагальнення результатів досліджень;

соціальної: сприяти формуванню потреби в самовдосконаленні, розвитку цікавості, мотивації, наполегливості; сприяти професійному самовизначенню, самостійності, наполегливості, працелюбності, доброзичливості, товариськості, роботі в команді.

Навчальна програма підготовлена з урахуванням рівня сучасних досягнень науки. Зміст програми реалізується з огляду на здібності та вікові особливості вихованців, учнів, слухачів 14–18 років, які цікавляться мультимедійними системами, навчальними, ігровими програмами, інтернет-технологіями та вебдизайном. Кількість учнів у навчальній групі: 10–15 осіб.

Програма передбачає по одному року навчання на початковому, основному й вищому рівнях, тобто всього три роки:

1-й рік — початковий рівень — 144 год на рік, 4 год на тиждень;

2-й рік — основний рівень — 216 год на рік, 6 год на тиждень;

3-й рік — вищий рівень — 324 год на рік, 9 год на тиждень.

Особливістю змісту програми є поступове залучення вихованців, учнів, слухачів до дослідницької діяльності в галузі ІТ-технологій на кожному рівні навчання протягом трьох років. Крім того, до неї додано словник термінів.

Програма має теоретичну і практичну частини. Теоретична частина передбачає ознайомлення з основними теоретичними засадами і положеннями, на яких ґрунтується робота програмних засобів, що вивчаються. Під час вивчення теорії у вихованців, учнів, слухачів формуються знання щодо таких понять, як: комп'ютерні мережі, сервісні програми, графічні редактори, система створення мультимедійних комп'ютерних презентацій, система мультимедійних програмних засобів. Виконання практичних завдань на комп'ютері є важливою складовою роботи секції, що дає змогу сформуватися навичкам роботи з прикладними програмами навчального і розвивального призначення, використання яких необхідне для висококваліфікованого користувача. Час на виконання завдань під час практичних робіт не має перевищувати передбачений санітарними нормами для учнів 9–11 класів. Також практична частина спланована так, щоб вихованці, учні, слухачі могли поетапно спланувати і провести дослідження з обраної теми в галузі інформаційних технологій.

У процесі організації освітнього процесу за цією програмою передбачено застосування традиційних і інноваційних технологій, методів, форм навчання: індивідуальна, групова форми, методи бесіди, лекції, екскурсії, семінари, практикуми в наукових закладах, круглий стіл, тренінг,

моделюючи гра, дебати, навчальна дискусія, метод конкретних ситуацій тощо. Крім того, застосовуються елементи інноваційних технологій формування творчої особистості, колективного творчого виховання, розвивального навчання та ін.

Під час проведення занять керівник секції використовує різноманітні засоби навчання: наочні посібники, роздатковий матеріал, технічні засоби.

Програма передбачає участь вихованців, учнів, слухачів у наукових конференціях, семінарах, які проводять науково-дослідні інститути, заклади вищої освіти та Мала академія наук.

Перевірка й оцінювання знань і умінь вихованців, учнів, слухачів здійснюється під час виконання ними практичних робіт, а також у формі вікторин, змагань, конкурсів.

За запропонованою навчальною програмою можна проводити заняття у групах індивідуального навчання відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.03.2004 р. № 651 (зі змінами, внесеними наказом Міністерства освіти і науки України від 10.12.2008 р. № 1123).

Початковий рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	1	1	2
2.	Основи для вебмайстрів	4	16	20
3.	Графічний редактор Adobe Photoshop для вебдизайну	6	24	30
4.	Створення і зміна основних властивостей HTML-документа	6	10	16
5.	Технології JavaScript для створення динамічних сайтів	6	10	16
6.	Технології Flash. Основи анімації	6	16	22
7.	Технології та засоби розроблення вебдодатків	4	16	20
8.	Розміщення сайту в мережі Internet	6	10	16
9.	Підсумок	1	1	2
Разом		40	104	144

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (2 год)

Теоретична частина. Організаційні питання. Мета і завдання секції. Правила поведінки. Інструктаж з безпеки життєдіяльності.

Практична частина. Тестування з метою перевірки рівня підготовки вихованців, учнів, слухачів. Обговорення ідей, планів на подальшу діяльність. Вікторина на знання основ інформатики.

2. Основи для вебмайстрів (20 год)

Теоретична частина. Основи мережевої термінології: сайти, сервери, пошукові машини. Огляд сучасних браузерів, програм для створення веб. Вебредактори: невізуальні, візуальні, гібридні. Браузери. Мови розмітки. Види сайтів та їхні особливості. Планування сайту, вміст, цільова аудиторія.

Основи анімації та дослідницька діяльність: науково-дослідницька робота (проєкт) в МАН. Планування проєкту й етапи його проведення.

Практична частина. Обговорення і демонстрація програм для роботи із сучасними браузерами, програми розробки графічних даних. Дослідницька діяльність за індивідуальними планами та завданням керівника секції.

3. Графічний редактор Adobe Photoshop для вебдизайну (30 год)

Теоретична частина. Приклади застосування програми Photoshop у вебдизайні. Оптимізація графічних елементів перед їх розміщенням на вебсторінках, пошук компромісу між якістю зображення і його розміром у кілобайтах. Особливості оптимізації двох форматів вебграфіки: GIF і JPEG. Дефекти фотоматеріалів (подряпини, плями). «Неправильні» кольори фотографій. Adobe Photoshop як засіб удосконалення зображень. Тонові й колірні корекції зображень. Визначення якості колажу. Технологія створення фотоколажів. Створення текстових написів для вебсторінок і ефекти з ними.

Вивчення базових характеристик графічного редактора Adobe Illustrator. Зв'язок стилю сайту з корпоративним стилем і логотипом. Поняття «резинового дизайну». Використання програми Photoshop для створення макетів вебсторінок. Підготовка макета до верстки (розрізання зображення на частини). Розміщення розрізаних на частинки зображень у таблицях і переваги розрізування на частини. Збереження графічних файлів для веб.

Практична частина. Творчі зустрічі з науковцями за темою заняття. Творчі завдання дослідницького характеру. Підготовка і виголошення доповідей, представлення презентацій.

4. Створення і зміна основних властивостей HTML-документа (16 год)

Теоретична частина. Створення і зміна основних властивостей HTML-документа. Огляд панелі об'єктів та їхніх властивостей. Структура HTML-документа. Основні теги та їхні атрибути. Фізичне форматування документів. Гіперпосилання. Зображення й мультимедійні елементи на вебсторінках. Таблиці і списки, верстка. Фрейми і форми. Абсолютне позиціонування: елементи DIV і SPAN, абсолютне позиціонування шарів.

Практична частина. Форматування документів. Робота з таблицями і списками, верстка. Виконання творчих завдань. Вибір теми дослідження.

5. Технології JavaScript для створення динамічних сайтів (16 год)

Теоретична частина. Каскадні таблиці стилів (CSS). Стильове форматування — основний засіб «прикраси» вебсторінок. Мовні стандарти. Використання шаблонів. Програми для створення вебсайтів та елементів вебсторінок. Технології JavaScript для створення динамічних сайтів. Мова сценаріїв JavaScript. Технологія «клієнт-сервер». Створення інтерактивних ефектів вебсторінок: динамічних списків, «слайд-шоу», меню, що випадає, текстової анімації тощо.

Сценарії на стороні клієнта. Сценарії на стороні сервера.

Практична частина. Створення динамічних сайтів. Виконання творчих завдань. Здійснення пошуку інформації відповідно до обраної теми дослідження. Аналіз проблеми за обраною темою в літературі і на практиці.

6. Технології Flash. Основи анімації (22 год)

Теоретична частина. Ефективні прийоми малювання. Перше знайомство. Інструменти малювання. Лінії та фігури. Способи заливання. Операції з об'єктами. «Намагнічування» об'єктів. Властивості шарів. Управління шарами. Властивості шарів. Управління шарами. Створення графічних символів і зразків. Створення, публікація та експорт Flash-ролика. Робота з бібліотеками символів. Часова діаграма (Timeline). Типи анімації. Створення покадрової і tween-анімації. Анімація перетворення об'єктів та управління їхньою трансформацією. Створення руху об'єкта по заданому шляху. Типи звукових файлів, які підтримує Flash. Готові звукові ефекти. Додавання звуку та його настроювання. Анімаційні ролики. Інтерактивні ролики. Публікація й експорт Flash-ролика: настроювання параметрів публікацій, експорт Flash-ролика в інші формати, оптимізація ролика, контроль процесу завантаження.

Основи анімації та дослідницька діяльність: індивідуальний дослідницький проєкт.

Практична частина. Практика роботи з технологією Flash. Визначення мети і завдань дослідження. Складання плану проведення дослідження.

7. Технології та засоби розробки вебдодатків (20 год)

Теоретична частина. Технології вебпрограмування. Інтерпретована мова програмування PHP для створення динамічних сайтів. Встановлення вебсервера Apache, інтерпретатора PHP і СУБД MySQL, налаштованих на роботу один з одним. Створення клієнт-серверних додатків мовою програмування PHP. Робота з базами даних (на прикладі MySQL). Питання авторизації користувачів під час доступу до вебсторінки. Захист вебсервісів від спаму. CMS-системи. Використання CMS Joomla, uCoz та інших сучасних систем керування сайтом для швидкої розробки динамічних вебсайтів, інтернет-співтовариств, медіапорталів та ін.; установка й налаштування системи; конфігурування інтерфейсу управління.

Практична частина. Виконання практичних завдань з розробки вебдодатків. Виконання дослідницьких завдань. Участь вихованців у наукових конференціях, семінарах, які проводять науково-дослідні інститути, заклади вищої освіти і Мала академія наук. Проведення відеоконференції з налагодженням, обговоренням, удосконаленням напрацьованого матеріалу, досліджень та власних розробок вихованців, учнів, слухачів секції.

8. Розміщення сайту в мережі Internet (16 год)

Теоретична частина. Оптимізація сайту для пошукових систем. Реєстрація доменних імен. FTP-клієнти. Завантаження сайту на сервер. Управління вебсайтом.

Практична частина. Практика з оптимізації сайту для пошукових систем, реєстрації доменних імен, завантаження сайту на сервер, управління вебсайтом.

9. Підсумок (2 год)

Теоретична частина. Підбиття підсумків за рік. Рекомендації і побажання стосовно продовження діяльності. Відзначення найкращих вихованців.

Практична частина. Обговорення і захист результатів діяльності. Планування подальшої діяльності.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці, учні, слухачі мають знати:

- можливості основних послуг глобальної мережі;
- види програмного забезпечення в мережі Інтернет;
- поняття про засоби створення HTML-файлів;
- основні принципи будови і функціонування сучасних глобальних комп'ютерних мереж;

- способи під'єднання комп'ютерів до глобальної мережі;
- принципи функціонування глобальної мережі;
- правила використання файлових ресурсів в інтернеті;
- основні властивості HTML-документа;
- основні принципи будови і функціонування сучасних глобальних комп'ютерних мереж;
- IP-, домен та URL-адресу в інтернеті.

Вихованці, учні, слухачі мають уміти:

- запускати на виконання браузер;
- переглядати гіпертекстові сторінки;
- працювати з браузерами, створювати закладки на потрібних веб-сторінках;
- переміщуватися по сторінках у прямому і зворотному напрямках;
- вводити з клавіатури адресу потрібної вебсторінки;
- здійснювати пошук потрібної інформації в мережі Інтернет, використовуючи пошукові машини;
- здійснювати пошук потрібних файлових архівів, скопіювати з вебсервера файлові архіви, скопіювати на файл-сервер файлові архіви;
- здійснювати інтерактивне спілкування в глобальній мережі Інтернет;
- визначати проблему, обирати тему, здійснювати пошук інформації відповідно до обраної теми дослідження, аналізувати її.

У вихованців, учнів, слухачів мають сформуватися компетентності:

- запуску на виконання браузера;
- перегляду гіпертекстових сторінок, роботи з браузерами, створення закладок на потрібних вебсторінках;
- переміщення сторінками в прямому і зворотному напрямках;
- вводу з клавіатури адреси потрібної вебсторінки;
- здійснення пошуку потрібної інформації в інтернеті;
- здійснення пошуку потрібних файлових архівів, копіювання з файл-сервера файлових архівів, копіювання на файл-сервер файлових архівів;
- здійснення інтерактивного спілкування в глобальній мережі Інтернет;
- визначення основних властивостей HTML-документа;
- роботи зі структурою HTML-документа;
- визначення основних тегів і їх атрибутів;
- користування програмами для створення вебсайтів та елементів вебсторінок;
- проведення відеоконференції з налагодженням, обговоренням, удосконаленням опрацьованого матеріалу;

- виконання науково-дослідницької роботи за індивідуальним планом;
- публічного виступу і захисту дослідницьких проєктів.

Основний рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	1	2	3
Розділ 1. Вебдизайн: основні поняття та етапи розробки	6	15	21
1.1. Основні поняття вебдизайну	2	5	7
1.2. Етапи розробки вебсайту	4	10	14
Розділ 2. Графічний редактор Adobe Photoshop для вебдизайну	12	27	39
2.1. Оптимізація зображень	2	4	6
2.2. Розробка графічного матеріалу для вебсторінок	6	15	21
2.3. Створення макета сторінки. Технологія нарізки зображень	4	8	12
Розділ 3. Створення вебсайтів	16	20	36
3.1. Створення і зміна основних властивостей HTML-документа	8	10	18
3.2. Технології JavaScript для створення динамічних сайтів	8	10	18
Розділ 4. Технології Flash. Основи анімації	14	34	48
4.1. Ефективні прийоми малювання	6	15	21
4.2. Створення, публікація та експорт Flash-ролика	8	19	27
Розділ 5. Технології та засоби розробки вебдодатків	22	44	66
5.1. Технології вебпрограмування	6	12	18
5.2. CMS-системи	6	12	18
5.3. Розміщення сайту в мережі Internet	10	20	30
Підсумок	1	2	3
Разом	72	144	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета і завдання секції на рік. Правила поведінки. Інструктаж з безпеки життєдіяльності та техніки безпеки. Організаційні питання.

Практична частина. Обговорення і складання планів щодо перспектив дослідницької діяльності вихованців. Круглий стіл «Коло моїх захоплень».

РОЗДІЛ 1. Вебдизайн: основні поняття та етапи розробки (21 год)

1.1. Основні поняття вебдизайну (7 год)

Теоретична частина. Основи мережевої термінології: сайти, сервери, пошукові машини. Вебредактори: невізуальні, візуальні, гібридні. Браузери. Мови розмітки. Види сайтів та їхні особливості.

Практична частина. Огляд сучасних браузерів, програм для створення веб. Створення словника-довідника термінів. Виконання творчих завдань.

1.2. Етапи розробки вебсайту (14 год)

Теоретична частина. Планування сайту, вміст, цільова аудиторія. Етапи розробки вебсайту.

Практична частина. Удосконалення прийомів роботи з програмними засобами для візуалізації досліджень за власними розробками. Виконання завдань дослідницького характеру. Вибір методів дослідження.

РОЗДІЛ 2. Графічний редактор Adobe Photoshop для вебдизайну (39 год)

2.1. Оптимізація зображень (6 год)

Теоретична частина. Приклади застосування програми Photoshop у вебдизайні. Оптимізація графічних елементів перед їх розміщенням на вебсторінках, пошук компромісу між якістю зображення і його розміром у кілобайтах. Особливості оптимізації двох форматів вебграфіки: GIF і JPEG.

Практична частина. Ознайомлення з прикладами застосування програми Adobe Photoshop у вебдизайні. Опрацювання наукової літератури за обраною темою дослідження.

2.2. Розробка графічного матеріалу для вебсторінок (21 год)

Теоретична частина. Дефекти фотоматеріалів (подряпини, плями). «Неправильні» кольори фотографій. Adobe Photoshop як засіб удосконалення зображень. Тонова й колірна корекція зображень. Визначення якості колажу. Технологія створення фотоколажів. Створення текстових написів для вебсторінок і ефекти з ними.

Практична частина. Визначення якості колажу. Створення фотоколажів. Створення текстових написів для вебсторінок і ефекти з ними. Оформлення літератури за темою дослідження.

2.3. Створення макета сторінки. Технологія нарізки зображень (12 год)

Теоретична частина. Вивчення базових характеристик графічного редактора Adobe Illustrator. Зв'язок стилю сайту з корпоративним стилем і логотипом. Поняття «гумового дизайну». Використання програми Photoshop для створення макетів вебсторінок. Підготовка макета до верстки (розрізання зображення на частинки). Розміщення розрізаних на частинки зображень у таблицях і переваги розрізання на частини. Збереження графічних файлів для веб.

Практична частина. Ознайомлення з прикладами застосування програми та вивчення базових характеристик графічного редактора Adobe Illustrator. Підготовка розробок до подальшого удосконалення й розміщення в мережі Інтернет.

РОЗДІЛ 3. Створення вебсайтів (36 год)

3.1. Створення і зміна основних властивостей HTML-документа (18 год)

Теоретична частина. Створення і зміна основних властивостей HTML-документа. Огляд панелі об'єктів та їхніх властивостей. Структура HTML-документа. Основні теги та їхні атрибути. Фізичне форматування документів. Гіперпосилання. Зображення й мультимедійні елементи на вебсторінках. Таблиці і списки, верстка. Фрейми і форми. Абсолютне позиціонування: елементи DIV і SPAN, абсолютне позиціонуванням шарів.

Практична частина. Удосконалення навичок роботи з каскадними таблицями стилів. Виконання дослідницьких завдань.

3.2. Технології JavaScript для створення динамічних сайтів (18 год)

Теоретична частина. Каскадні таблиці стилів (CSS). Сильове форматування — основний засіб «прикраси» вебсторінок. Мовні стандарти. Використання шаблонів. Програми для створення вебсайтів та елементів вебсторінок. Технології JavaScript для створення динамічних сайтів. Мова сценаріїв JavaScript. Технологія «клієнт-сервер». Створення інтерактивних ефектів вебсторінок: динамічних списків, «слайд-шоу», меню, що випадає, текстової анімації тощо.

Сценарії на стороні клієнта. Сценарії на стороні сервера.

Практична частина. Виконання дослідницьких завдань. Створення інтерактивних ефектів вебсторінок: динамічних списків, «слайд-шоу», меню, що випадає, текстової анімації тощо. Розробка сценаріїв на стороні клієнта і на стороні сервера.

РОЗДІЛ 4. Технології Flash. Основи анімації (48 год)

4.1. Ефективні прийоми малювання (21 год)

Теоретична частина. Ефективні прийоми малювання. Перше знайомство. Інструменти малювання. Лінії та фігури. Способи заливання. Операції з об'єктами. «Намагнічування» об'єктів. Властивості шарів. Управління шарами. Властивості шарів. Управління шарами.

Практична частина. Виконання творчих завдань. Ознайомлення на практиці з ефективними інструментами малювання, робота з анімацією, об'єктами, «намагнічуванням» об'єктів.

4.2. Створення, публікація та експорт Flash-ролика (27 год)

Теоретична частина. Створення графічних символів і зразків. Створення, публікація та експорт Flash-ролика. Робота з бібліотеками символів. Часова діаграма (Timeline). Типи анімації. Створення покадрової і твееп-анімації. Анімація перетворення об'єктів та управління їх трансформацією. Створення руху об'єкта по заданому шляху. Типи звукових файлів, які підтримує Flash. Готові звукові ефекти. Додавання звуку та його налаштування. Анімаційні ролики. Інтерактивні ролики. Публікація й експорт Flash-ролика: налаштування параметрів публікацій, експорт Flash-ролика в інші формати, оптимізація ролика, контроль процесу завантаження.

Практична частина. Виконання дослідницьких завдань. Вивчення на практиці ефективних прийомів малювання, роботи з анімацією. Налаштування параметрів публікацій, оптимізація проєкту.

РОЗДІЛ 5. Технології та засоби розробки вебдодатків (66 год)

5.1. Технології вебпрограмування (18 год)

Теоретична частина. Технології вебпрограмування. Інтерпретована мова програмування PHP для створення динамічних сайтів. Встановлення вебсервера Apache, інтерпретатора PHP і СУБД MySQL, налаштованих на роботу один з одним. Створення клієнт-серверних додатків мовою програмування PHP. Робота з базами даних (на прикладі MySQL). Питання авторизації користувачів під час доступу до вебсторінки. Захист вебсервісів від спаму.

Практична частина. Виконання дослідницьких завдань. Практика застосування інтерпретованої мови програмування PHP для створення динамічних сайтів. Встановлення вебсервера Apache, інтерпретатора PHP і СУБД MySQL, налаштування на роботу один з одним. Практика створення клієнт-серверних додатків мовою програмування PHP. Робота з базами даних (на прикладі MySQL) і захист вебсервісів від спаму.

5.2. CMS-системи (18 год)

Теоретична частина. CMS-системи Використання CMS Joomla, uCoz та інших сучасних систем керування сайтом для швидкої розробки динамічних вебсайтів, інтернет-співтовариств, медіапорталів та ін.; установка і настроювання системи; конфігурування інтерфейсу управління.

Практична частина. Вивчення і застосування CMS-системи. Використання CMS Joomla, uCoz та інших сучасних систем керування сайтом для швидкої розробки динамічних вебсайтів, інтернет-співтовариств, медіапорталів та ін.; установка й настроювання системи; конфігурування інтерфейсу управління. Виконання дослідницьких завдань.

5.3. Розміщення сайту в мережі Internet (30 год)

Теоретична частина. Розміщення сайту в мережі Інтернет. Оптимізація сайту для пошукових систем. Реєстрація доменних імен. FTP-клієнти. Завантаження сайту на сервер. Управління вебсайтом.

Практична частина. Удосконалення та оптимізація сайту для пошукових систем. Виконання дослідницьких завдань.

Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Підбиття підсумків за рік. Рекомендації і побажання стосовно продовження діяльності. Відзначення найкращих вихованців.

Практична частина. Обговорення і захист результатів діяльності. Планування подальшої роботи за обраним напрямом.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці, учні, слухачі мають знати:

- основні поняття машинної графіки;
- призначення та основні функції графічного редактора;
- типи графічних файлів;
- правила роботи з графічними редакторами;
- основні операції щодо створення і редагування зображень за допомогою графічного редактора.

Вихованці, учні, слухачі мають уміти:

- завантажувати графічний редактор;
- створювати малюнки, образи, динамічні фрагменти;
- працювати з графічними файлами;
- змінювати параметри графічних об'єктів у середовищі графічного редактора;

- зберігати графічні об'єкти в різних форматах;
- вставляти створені графічні об'єкти і малюнки до тексту;
- удосконалювати прийоми роботи з програмними засобами для візуалізації досліджень за власними розробками;
- виконувати завдання дослідницького характеру відповідно до обраної теми;
- обирати методи дослідження;
- опрацьовувати наукову літературу за обраною темою дослідження.

У вихованців, учнів, слухачів мають сформуватися компетентності:

- завантаження графічного редактора;
- створення малюнків, образів динамічних фрагментів;
- роботи з графічними файлами;
- зміни параметрів графічних об'єктів у середовищі графічного редактора;
- збереження графічних об'єктів у різних форматах;
- вставлення створених графічних об'єктів і малюнків до тексту;
- проведення дослідження за індивідуальними планами;
- виконання завдань дослідницького характеру відповідно до обраної теми;
- вибору методів дослідження;
- опрацювання наукової літератури за обраною темою дослідження;
- захисту результатів діяльності.

Вищий рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	1	2	3
2.	Вебдизайн: основні поняття	4	14	18
3.	Вебдизайн: етапи розроблення вебсайту	4	14	18
4.	Графічний редактор Adobe Photoshop для вебдизайну: оптимізація зображень	2	7	9
5.	Редактор Adobe Photoshop для вебдизайну: розроблення графічного матеріалу для вебсторінок	6	21	27

№ з/п	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
6.	Створення макета сторінки та технологія нарізки зображень	4	14	18
7.	Створення і зміна основних властивостей HTML-документа	10	20	30
8.	Технології JavaScript для створення динамічних сайтів	10	20	30
9.	Технології Flash. Основи анімації	10	17	27
10.	Створення Flash-ролика	10	20	30
11.	Публікація та експорт Flash-ролика	10	20	30
12.	Технології вебпрограмування	10	20	30
13.	CMS-системи	8	13	21
14.	Розміщення сайту в мережі Internet	6	24	30
15.	Підсумок	1	2	3
Разом		96	228	324

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета і завдання секції на рік. Правила поведінки. Інструктаж з безпеки життєдіяльності. Організаційні питання.

Практична частина. Обговорення та планування дослідницької діяльності на рік. Дискусія «Застосування IT-технології: за і проти».

2. Вебдизайн: основні поняття (18 год)

Теоретична частина. Основи мережевої термінології: сайти, сервери, пошукові машини. Вебредактори: невізуальні, візуальні, гібридні. Браузери. Мови розмітки. Види сайтів та їхні особливості.

Практична частина. Вивчення видів сайтів та їх особливостей. Виконання дослідницьких завдань.

3. Вебдизайн: етапи розроблення вебсайту (18 год)

Теоретична частина. Визначення тематики і призначення майбутнього сайту. Розробка структури сайту, добір матеріалів, вибір програмних засобів для його створення. Створення окремих сторінок відповідно

до структури, включення до них гіперпосилань. Перевірка та редагування вебсайту. Розміщення сайту в Інтернеті. Оновлення вмісту сайту.

Практична частина. Створення вебсайту. Робота за обраною темою дослідження.

4. Графічний редактор Adobe Photoshop для вебдизайну: оптимізація зображень (9 год)

Теоретична частина. Приклади застосування програми Photoshop у вебдизайні. Оптимізація графічних елементів перед їх розміщенням на вебсторінках, пошук компромісу між якістю зображення і його розміром у кілобайтах. Особливості оптимізації двох форматів вебграфіки: GIF і JPEG.

Практична частина. Застосування програми Photoshop у вебдизайні та Adobe Illustrator. Робота з оптимізації графічних елементів перед їх розміщенням на вебсторінках. Робота у двох форматах вебграфіки: GIF і JPEG. Робота за обраною темою дослідження.

5. Редактор Adobe Photoshop для вебдизайну: розроблення графічного матеріалу для вебсторінок (27 год)

Теоретична частина. Дефекти фотоматеріалів (подряпини, плями). «Неправильні» кольори фотографій. Adobe Photoshop як засіб удосконалення зображень. Тонова й колірна корекція зображень. Визначення якості колажу.

Вивчення базових характеристик графічного редактора Adobe Illustrator. Зв'язок стилю сайту з корпоративним стилем і логотипом. Поняття «гумового дизайну». Використання програми Photoshop для створення макетів вебсторінок. Підготовка макета до верстки (розрізання зображення на частинки). Збереження графічних файлів для веб.

Практична частина. Застосування програми Adobe Photoshop як засіб удосконалення зображень. Робота за обраною темою дослідження.

6. Створення макета сторінки та технологія нарізки зображень (18 год)

Теоретична частина. Вивчення базових характеристик графічного редактора Adobe Illustrator. Зв'язок стилю сайту з корпоративним стилем і логотипом. Поняття «гумового дизайну». Використання програми Photoshop для створення макетів вебсторінок. Підготовка макета до верстки (розрізання зображення на частинки). Збереження графічних файлів для веб.

Практична частина. Практика використання програми Photoshop для створення макетів вебсторінок. Підготовка макета до верстки: розрізання зображення на частинки. Практична робота зі збереження графічних файлів для веб. Робота за обраною темою дослідження.

7. Створення і зміна основних властивостей HTML-документа (30 год)

Теоретична частина. Створення і зміна основних властивостей HTML-документа. Огляд панелі об'єктів та їхніх властивостей. Структура HTML-документа. Основні теги та їхні атрибути. Фізичне форматування документів. Гіперпосилання. Зображення й мультимедійні елементи на вебсторінках. Таблиці і списки, верстка. Фрейми і форми. Абсолютне позиціонування: елементи DIV і SPAN, абсолютне позиціонування шарів.

Практична частина. Практика форматування документів. Створення гіперпосилання. Створення зображень і мультимедійних елементів на вебсторінках. Робота з таблицями і списками, верстка. Проведення абсолютного позиціонування: елементи DIV і SPAN, шари. Робота за обраною темою дослідження. Укладання додатків до дослідницької роботи.

8. Технології JavaScript для створення динамічних сайтів (30 год)

Теоретична частина. Каскадні таблиці стилів (CSS). Сильове форматування — основний засіб «прикраси» вебсторінок. Мовні стандарти. Використання шаблонів. Програми для створення вебсайтів та елементів вебсторінок. Технології JavaScript для створення динамічних сайтів. Мова сценаріїв JavaScript. Технологія «клієнт-сервер». Створення інтерактивних ефектів вебсторінок: динамічних списків, «слайд-шоу», меню, що випадає, текстової анімації тощо.

Сценарії на стороні клієнта. Сценарії на стороні сервера.

Практична частина. Створення інтерактивних ефектів вебсторінок: динамічних списків, «слайд-шоу», меню, що випадає, текстової анімації тощо. Сценарії на стороні клієнта. Сценарії на стороні сервера. Робота за обраною темою дослідження. Підготовка доповіді.

9. Технології Flash. Основи анімації (27 год)

Теоретична частина. Ефективні прийоми малювання. Перше знайомство. Інструменти малювання. Лінії та фігури. Способи заливання.

Операції з об'єктами. «Намагнічування» об'єктів. Властивості шарів. Управління шарами.

Практична частина. Практика роботи з анімацією: малювання ліній, фігур, застосування способів заливання, проведення операцій з об'єктами, «намагнічування» об'єктів, вивчення властивостей шарів, управління шарами. Аналіз конкретної проблематики кожного учня секції, внесення змін та поправок згідно з обговореними питаннями.

10. Створення Flash-ролика (30 год)

Теоретична частина. Створення графічних символів і зразків. Створення, публікація та експорт Flash-ролика. Робота з бібліотеками символів.

Часова діаграма (Timeline). Типи анімації. Створення покадрової і tween-анімації. Анімація перетворення об'єктів та управління їх трансформацією. Створення руху об'єкта по заданому шляху. Типи звукових файлів, які підтримує Flash. Готові звукові ефекти. Додавання звуку та його налаштування. Анімаційні ролики. Інтерактивні ролики. Публікація й експорт Flash-ролика: налаштування параметрів публікацій, експорт Flash-ролика.

Практична частина. Розроблення анімаційних роликів, інтерактивних роликів, здійснення публікацій, експорт ролика в інші формати, оптимізація ролика, контроль процесу завантаження. Оформлення дослідницької роботи згідно з правилами.

11. Публікація та експорт Flash-ролика (30 год)

Теоретична частина. Ефективні прийоми малювання. Перше знайомство. Інструменти малювання. Лінії та фігури. Способи заливання. Операції з об'єктами. «Намагнічування» об'єктів. Властивості шарів. Управління шарами. Створення графічних символів і зразків. Створення, публікація та експорт Flash-ролика. Робота з бібліотеками символів. Часова діаграма (Timeline). Типи анімації. Створення покадрової і tween-анімації. Анімація перетворення об'єктів та управління їхньою трансформацією. Створення руху об'єкта по заданому шляху. Типи звукових файлів, які підтримує Flash. Готові звукові ефекти. Додавання звуку та його налаштування. Анімаційні ролики. Інтерактивні ролики. Публікація й експорт Flash-ролика: налаштування параметрів публікацій, експорт Flash-ролика.

Практична частина. Практика розроблення анімаційних роликів, інтерактивних роликів, здійснення публікацій, експорт ролика в інші формати, оптимізація ролика, контроль процесу завантаження. Аналіз проведеної роботи. Внесення змін.

12. Технології вебпрограмування (30 год)

Теоретична частина. Технології вебпрограмування. Інтерпретована мова програмування PHP для створення динамічних сайтів. Встановлення вебсервера Apache, інтерпретатора PHP і СУБД MySQL, налаштованих на роботу один з одним.

Практична частина. Практика програмування PHP для створення динамічних сайтів. Практика встановлення вебсервера Apache, інтерпретатора PHP і СУБД MySQL, налаштованих на роботу один з одним. Підготовка доповіді до захисту проведеного дослідження.

13. CMS-системи (21 год)

Теоретична частина. Створення клієнт-серверних додатків мовою програмування PHP. Робота з базами даних (на прикладі MySQL). Питання

авторизації користувачів під час доступу до вебсторінки. Захист вебсервісів від спаму.

Практична частина. Налаштування клієнт-серверних додатків мовою програмування PHP. Робота з базами даних. Вирішення питання авторизації користувачів під час доступу до вебсторінки. Захист вебсервісів від спаму. Захист проведеного дослідження.

14. Розміщення сайту в мережі Internet (30 год)

Теоретична частина. Оптимізація сайту для пошукових систем. Реєстрація доменних імен. FTP-клієнти. Завантаження сайту на сервер. Управління вебсайтом.

Практична частина. Оптимізація сайту для пошукових систем. Реєстрація доменних імен. FTP-клієнти. Завантаження сайту на сервер. Управління вебсайтом.

15. Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Підбиття підсумків роботи за рік. Рекомендації і побажання стосовно продовження діяльності. Відзначення найкращих вихованців.

Практична частина. Обговорення результатів проведеної науково-дослідницької роботи. Планування подальшої діяльності.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці, учні, слухачі мають знати:

- технології вебпрограмування та авторизації користувачів під час доступу до вебсторінки;
- мову програмування PHP для створення динамічних сайтів;
- методи захисту вебсервісів від спаму;
- правила оформлення дослідницької роботи.

Вихованці, учні, слухачі мають уміти:

- запускати на виконання програму-браузер;
- створювати клієнт-серверні додатки мовою програмування PHP;
- працювати з базами даних (на прикладі MySQL);
- використовувати CMS Joomla, uCoz та інші сучасні системи керування сайтом для швидкої розробки динамічних вебсайтів, інтернет-співтовариств, медіапорталів та ін.;
- встановлювати і настроювати системи, конфігурувати інтерфейс управління;
- оформлювати дослідницьку роботу;
- захищати результати проведеної діяльності.

У вихованців, учнів, слухачів мають сформуватися компетентності:

- запуску на виконання браузерів;
- створення клієнт-серверних додатків мовою програмування PHP;
- роботи з базами даних (на прикладі MySQL);
- встановлення і настроювання системи, конфігурування інтерфейсу управління;
- використання CMS Joomla, uCoz та інших сучасних систем керування сайтом для швидкої розробки динамічних вебсайтів, інтернет-співтовариств, медіапорталів та ін.;
- проведення дослідження, здійснення пошуку, обробки, узагальнення інформації, підбиття підсумків та представлення результатів дослідження.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

№ з/п	Обладнання, прилади	Кількість, шт.
1	Комп'ютер	15
2	Принтер	1
3	Сканер	1
4	Мультимедійний проектор	1
5	Папір друкарський	У разі потреби

ЛІТЕРАТУРА

1. Співаковський О. В., Круглик В. С. Технології розробки програмних засобів, які підтримують компонентно-орієнтований підхід. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова*. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. пр. / Редкол. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова. № 2(9). 2005. С. 31–42.
2. Шикин Е. В., Боресков А. В. Компьютерная графика. Полигональные модели. Москва : Диалог-МИФИ, 2000. 464 с.
3. Левченко О. М. та ін. Основи Інтернету : навч. посіб. 2-ге вид., доповнене та доопрацьоване / О. М. Левченко, І. О. Завадський, Н. С. Прокopenко. Київ : Видавнича група ВНУ, 2009, 228 с.
4. Пасічник О. Г., Пасічник О. В., Стеценко І. В. та ін. Основи веб-дизайну : навч. посіб. Київ : Видавнича група ВНУ, 2009, 336 с. : іл.
5. Левченко О. М., Завадський І. О., Коваль І. В. Основи створення комп'ютерних презентацій : навч. посіб. Київ : Видавнича група ВНУ, 2009. 368 с.

6. Медіакультура особистості / за наук. ред. В. І. Шуляра; упор. Т. П. Крячко. Миколаїв : ОІППО, 2016. 144 с.
7. Ненов О. Л. Розробка мультимедійних систем : навч. посіб. Одеса : Одеська державна академія холоду, 2012. 76 с.
8. Волошина Л. Г. Комп'ютерні графіка та звук : лабораторний практикум. Умань : ФОП Жовтий О. О., 2014. 131 с.
9. Підгорна Т. В. CorelDRAW : лабораторний практикум. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2011. 105 с.

В. О. Биков

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ОСНОВИ РОБОТОТЕХНІКИ ТА КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ»

ОСНОВНИЙ І ВИЩИЙ РІВНІ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Дослідницька й експериментальна діяльність є найвищою формою прояву творчого рівня освітніх досягнень школярів. Залучення молоді до винахідницької і творчої діяльності в закладах позашкільної освіти значною мірою сприяє підтримці обдарованої учнівської молоді, науковому і технологічному розвитку України. Робототехніка та комп'ютерне моделювання є одним з напрямів наукової освіти, який активно розвивається в Малій академії наук, що зумовлено впровадженням STEM-освіти в Україні.

Навчальна програма «Основи робототехніки та комп'ютерного моделювання» (далі — програма) є інтегрованою, відображає потребу вихованців, учнів, слухачів у специфічних знаннях і вміннях, що становлять технологічну компетентність, а також передбачає поглиблення знань у царині комп'ютерного моделювання, проєктування та програмування. Об'єднання знань з інформатики, фізики, логіки, математики, біології, техніки, технологій допоможе вихованцям засвоювати знання через діяльність, творчість, які стимулюють інтерес і розвивають зацікавлення до науки і техніки, креативність, винахідливість, абстрактне і критичне мислення, комунікабельність, науково-технічну грамотність.

Зміст програми побудовано на діяльнісному підході (концепція «Навчання через дію», розроблена інститутом LEGO Education, місто Біллунд, Данія). Навчання через дію відбувається тоді, коли старшокласник створює реальні речі в матеріальному світі й одночасно набуває знань, навичок, умінь, компетенцій. Програма розрахована на використання конструкторів Mindstorms Education EV3 фірми «LEGO».

Мета програми — формування компетентностей особистості в процесі поглибленого вивчення робототехніки, засвоєння цілісної системи теоретичних знань з робототехніки і комп'ютерного моделювання, методів та засобів дослідницької роботи, стимулювання до самостійної, практичної, дослідницької діяльності вихованців, учнів, слухачів.

Відповідно до поставленої мети основні **завдання** програми полягають у формуванні у вихованців, учнів, слухачів таких компетентностей:

пізнавальної: формувати поглиблені знання з комп'ютерної грамотності та робототехніки; сприяти збагаченню й актуалізації термінологічного апарату, засвоєнню технічних і технологічних знань, технологічних процесів, електротехніки, технічного моделювання, конструювання і дизайну; формувати знання щодо особливостей механічних передач, електродвигунів, способів поєднання деталей, програмних продуктів для керування робототехнікою; формувати науковий світогляд; сприяти засвоєнню наукового способу пізнання реальності;

практичної: удосконалювати вміння аналізувати переваги і недоліки тих чи інших технічних рішень; розвивати здатність розв'язувати ускладнені задачі і проблеми в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, сприяти проведенню досліджень і/або впровадженню інновацій при застосуванні методів і принципів автоматизації, способів побудови засобів автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій; розвивати здатність виконувати теоретичні і розрахунково-експериментальні роботи з елементами досліджень; добирати метод розв'язання задач з оптимізації управління технологічними об'єктами та реалізації відповідного алгоритму в програмних середовищах; формувати навички дослідницької діяльності;

творчої: розвивати творчі здібності особистості, уяву, образне, критичне, абстрактне мислення; підвищувати інтерес до пізнавальної та пошукової діяльності; зацікавлювати дослідницько-експериментальною діяльністю; формувати навички здійснення пошуку і творчих підходів до дослідницької діяльності, здатність планувати й керувати часом з метою реалізації дослідницьких і проєктних цілей; розвивати конструкторські здібності, просторове й логічне мислення, здатність проявляти творчу ініціативу, вирішувати творчі завдання, здатність до пошуку, систематизації та аналізу інформації з різних джерел і генерації нових ідей, комплексно та системно оцінювати процеси зовнішнього середовища, причини їх виникнення та можливі наслідки, працювати автономно, самостійно, приймати проєктні рішення;

соціальної: розвивати найкращі психологічні якості особистості: цікавість, наполегливість, вмотивованість; формувати внутрішні потреби особистості до самовдосконалення; розвивати стійку мотивацію до вивчення комп'ютерного моделювання та робототехніки, дослідницької діяльності, творчої ініціативи; сприяти професійному самовизначенню, вихованню дбайливого ставлення до навколишнього середовища, культури праці, формування позитивних якостей емоційно-вольової сфери, здатності працювати в команді.

Навчальна програма підготовлена з урахуванням рівня сучасних досягнень науки. Вона призначена для вихованців, учнів, слухачів віком

12–18 років, які цікавляться робототехнікою та комп'ютерним моделюванням і виявляють бажання спробувати себе в дослідницькій діяльності.

Програма передбачає три роки навчання:

1-й рік — основний рівень — 216 год на рік, 6 год на тиждень;

2-й рік — основний рівень — 216 год на рік, 6 год на тиждень;

3-й рік — вищий рівень — 216 год на рік, 6 год на тиждень.

Програма першого року навчання спрямована на формування первинних навичок роботи з конструкторами LEGO, ознайомлення вихованців, учнів, слухачів з основами наукових досліджень.

Програма другого року навчання зорієнтована на ознайомлення вихованців, учнів, слухачів з основами робототехніки та комп'ютерного моделювання і програмування, формування відповідних знань, умінь, компетенцій.

Програма третього року навчання передбачає проведення досліджень, вирішення творчих завдань та формування вміння розробляти власні дослідницькі та прикладні проекти і публічно їх захищати.

Програма загалом покликана скоординувати діяльність вихованців, учнів, слухачів на розвиток навичок щодо планування, проведення, викладу, оформлення і презентації результатів науково-дослідницької роботи, а також на поглиблене вивчення основ робототехніки і комп'ютерного моделювання.

Основними формами організації занять є лекції з елементами бесіди, практикуми, диспути, тренінги, консультації, майстер-класи, семінари, захист проєктів, заняття з використанням інтернет-ресурсів, самостійна робота гуртківців, змагання, екскурсії, виставки, робота в малих групах тощо.

Програма передбачає знайомство із системами автоматизованого проєктування (САПР). САПР — комплекс засобів автоматизації проєктування, взаємозв'язаних користувачів системи, що виконує автоматизоване проєктування в різних галузях за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм.

Під час проведення занять керівник використовує різноманітні засоби навчання: наочні посібники, роздатковий матеріал, технічні засоби навчання та спеціалізоване обладнання і технічні матеріали LEGO EV3.

Програма передбачає варіативність технологій, методів і форм навчання. Серед пріоритетних методів навчання мають застосовуватися проблемно-пошукові, дослідницькі, інтерактивні, ігрові, частково-пошукові, кейс-методи, тренінг-методи, метод проєктів, метод портфоліо та ін.

У процесі організації освітнього процесу застосовуються як традиційні технології навчання та виховання, так і елементи інноваційних технологій (формування творчої особистості, колективного творчого виховання, розвивального навчання та ін.).

Перевірка й оцінювання знань і умінь учнів здійснюється під час виконання ними практичних робіт, а також у формі вікторин, змагань, під час захисту дослідницьких і прикладних проєктів або у формі підсумкових, залікових занять, опитувань, участі в технічних конкурсах, виставках, змаганнях. Програма передбачає активну участь вихованців, учнів, слухачів у наукових конференціях, семінарах, які проводять заклади вищої освіти та Національний центр «Мала академія наук України».

Кількісний склад навчальної групи може становити 10–15 вихованців, учнів, слухачів. За запропонованою навчальною програмою можна проводити заняття у групах індивідуального навчання відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.03.2004 р. № 651 (зі змінами, внесеними наказом Міністерства освіти і науки України від 10.12.2008 р. № 1123).

Остаточний вибір програмного та апаратного забезпечення визначає керівник гуртка відповідно до можливостей устаткування.

Перелік обладнання в програмі подається як орієнтовний, відповідно до можливостей закладу позашкільної освіти.

Основний рівень, перший рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичні	практичні	усього
Вступ	2	1	3
Розділ 1. Основи робототехніки	37	92	129
1.1. Вступ до механіки	3	3	6
1.2. Вступ до робототехніки	6	3	9
1.3. Датчики та серводвигуни	3	3	6
1.4. Складання базової моделі та програмування робота	6	9	15
1.5. Середовище програмування LEGO	3	21	24
1.6. Творче моделювання та програмування	3	24	27
1.7. Конструювання	6	24	30
1.8. Основи винахідництва	6	3	9
1.9. Наука і технології	1	2	3

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичні	практичні	усього
Розділ 2. Основи науково-дослідницької діяльності	24	48	72
2.1. Науково-дослідницька діяльність	3	6	9
2.2. Пошук і аналіз інформації. Методи дослідження	6	12	18
2.3. Оформлення дослідницької роботи	6	12	18
2.4. Представлення результатів дослідження	9	18	27
Розділ 3. Освітня і презентаційна діяльність	2	7	9
3.1. Освітня діяльність	1	2	3
3.2. Презентаційна діяльність	1	5	6
Підсумок	1	2	3
Разом	66	150	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. Формування гуртка. Організаційні питання. Правила поведінки. Інструктаж з безпеки життєдіяльності.

Практична частина. Анкетування і тестування з метою перевірки рівня підготовки вихованців, учнів, слухачів. Ознайомлення з моделями роботів.

РОЗДІЛ 1. Основи робототехніки (129 год)

1.1. Вступ до механіки (6 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 і 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 і знижена передачі. Співвідношення підвищеної і зниженої передач. Передача обертового руху під

кутом 90 градусів. Механізми з використанням шестерень. Блоки, їх види. Застосування блоків у техніці. Рухомі й нерухомі блоки. Ведуче і ведене колесо. Обчислення обертаючого співвідношення.

Практична частина. Вивчення елементів конструктора. Робота зі схемами для побудови моделей. Конструювання та дослідження моделей. Ознайомлення з пасовими передачами, експерименти зі шківми різної величини, прямими та перехресними пасовими передачами. Дослідження впливу розмірів зубчастих коліс на швидкість обертання дзиґи. Вивчення принципів дії важелів та кулачків.

1.2. Вступ до робототехніки (9 год)

Теоретична частина. Засади робототехніки LEGO. Середовище програмування. Двовимірні і тривимірні зображення та моделі. 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 частина. Ознайомлення з навчальним набором і програмним забезпеченням LEGO. Програмування моделей.

1.3. Датчики та серводвигуни (6 год)

Теоретична частина. Датчики: дотику, звуку (мікрофон), освітленості, інфрачервоний, відстані (ультразвуковий). Інтерактивний серводвигун. Принцип роботи пристроїв і підключення їх до модуля. Поняття калібрування датчиків та двигунів.

Практична частина. Експерименти з датчиками та двигунами.

1.4. Складання базової моделі та програмування робота (15 год)

Теоретична частина. Огляд схем базового шасі, модуля ультразвукового та інфрачервоного датчика, датчика освітленості, модуля переднього бампера, модуля заднього бампера. Поняття про підшипники кочення і ковзання.

Практична частина. Створення і програмування першої моделі: складання базового шасі і його програмування через середовище модуля. Робота з дистанційним керуванням.

1.5. Середовище програмування LEGO (24 год)

Теоретична частина. Поняття програми. Компіляція програм. Встановлення програми LEGO Mindstorms EV3. Інтерфейс програми. Основи алгоритмізації. Поняття алгоритму та його базові структури. Виконавець алгоритму. Мова програмування і поняття програми. Напрямна і початок

програми. Типи даних і дії над ними. З'єднання блоків провідниками. Розірвані провідники. Пам'ять. Профілі користувачів. Завантаження програм у процесорний блок. Палітри блоків. Основний блок: блоки руху (Move), запису й відтворення (Record/Play), звуку (Sound), дисплея (Display), очікування (Wait), циклу (Loop), розгалуження (Switch). Блоки дії: двигуна (Motor), відправлення повідомлення (Send Message). Блоки сенсорів: датчика дотику (Touch Sensor), датчика звуку (Sound Sensor), датчика освітленості (Light Sensor), ультразвукового датчика (Ultrasound Sensor), кнопок (Buttons), датчика обертів (Rotation Sensor), таймера (Timer), прийому повідомлення (Receive Message), зупинки (Stop). Приклади типових програм.

Практична частина. Основи програмування. Інтерфейс програми LEGO Mindstorms EV3. Програмні блоки та їх параметри. Рух уперед. Рух назад. Прискорення. Плавний поворот, рух по кривій. Поворот на місці. Рух уздовж сторін багатокутників. Підпрограми користувача. Відтворення звуків. Використання дисплея. Запис і відтворення траєкторії руху. 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.

1.6. Творче моделювання та програмування (27 год)

Теоретична частина. Блоки даних: логіки (Logic), математики (Math), порівняння (Compare), інтервалу (Range), випадкового числа (Random), змінної (Variable). Розширені блоки: тексту (Text), перетворення числа на 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).

Практична частина. Визначення відстані до перешкоди. Керування ультразвуковим датчиком. Використання модуля датчика освітленості. Знаходження чорної лінії. Рух уздовж лінії. Складання приводу із шестерень. Робот-гольфист. Рух по спіралі. Конструювання робота для подолання крутих підйомів.

1.7. Конструювання (30 год)

Теоретична частина. Деякі особливості конструювання моделей роботів. Етапи конструювання. Загальні вимоги до формулювання технічного завдання. Аналіз і уточнення конструкторського завдання. Правила визначення головних і другорядних властивостей майбутнього робота. Методи пошуку ідей технічного рішення. Поняття про правила

визначення вимог до результатів конструювання (визначення головної корисної функції, функціональна придатність, габарити, вага, шум, енерговитрати та ін.). Вибір загальної схеми. Попередній дизайн. Визначення вимог до апаратно-програмного забезпечення та інтерфейсу.

Практична частина. Визначення об'єктів конструювання. Формулювання конструкторської задачі. Вирішення практичних завдань у процесі конструювання обраної схеми. Практикум з програмування роботів. Конструювання роботів для метання кульками.

1.8. Основи винахідництва (9 год)

Теоретична частина. Поняття творчості та винахідливості. Методи пошуку нових технічних рішень. Метод прямої і зворотної мозкової атаки. Метод контрольних запитань. Характеристика синтетичного методу. Фізичні явища та їх використання для розв'язання винахідницьких задач. Поняття про права інтелектуальної власності. Історія створення конструктора LEGO. Серії конструктора LEGO. Визначні учені та винахідники у світовій історії (Архімед, Леонардо да Вінчі, Нікола Тесла, Томас Едісон, Альберт Ейнштейн, Стівен Гокінг, Ілон Рів Маск та ін.)

Практична частина. Створення проєкту робота власної конструкції із заданими параметрами. Тренінг з висунення й обґрунтування гіпотез. Написання фантастичного оповідання про роботів. Створення коміксу про пригоди веселого робота.

1.9. Наука і технології (3 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. Види тертя. Безпека механізму.

Практична частина. Робота зі схемами й зошитами для побудови моделей. Конструювання моделей за алгоритмом. Вивчення простих механізмів. Конструювання і дослідження моделей. Експерименти з підвищення та поліпшення тягово-зчіпних властивостей.

РОЗДІЛ 2. Основи науково-дослідницької діяльності (72 год)

2.1. Науково-дослідницька діяльність (9 год)

Теоретична частина. Поняття «наука», «знання», «наукове дослідження», «науково-дослідницька діяльність учнів», «науково-дослідницька робота» (індивідуальний дослідницький проєкт). Особливості різних форм науково-дослідницької діяльності. Структура учнівської дослідницької

роботи. Основні етапи експериментальних досліджень. Вибір та уточнення параметрів оптимізації залежно від конкретної задачі. Вибір факторів, які визначають характер протікання досліджуваного процесу. Вибір інтервалів варіювання факторів. Вибір плану експерименту. Реалізація експерименту. Опрацювання результатів експерименту з побудовою математичних залежностей параметрів.

Практична частина. Виконання завдань на визначення теми, окреслення мети, завдань, об'єкта, предмета, наукової новизни і практичного значення дослідницької роботи, її актуальності для сьогодення.

2.2. Пошук і аналіз інформації. Методи дослідження (18 год)

Теоретична частина. Методологічна основа досліджень та її роль у науково-дослідницькій роботі. Джерела наукової інформації: літературні, Інтернет-джерела. Методи збору первинної інформації (підбір друкованих джерел та матеріалів з Інтернет-ресурсів, опитування, спостереження). Методи обробки інформації (наукове пояснення, системний аналіз, метод моделювання, статистичний метод, соціологічний метод). Аналіз та обробка теоретичного матеріалу і результатів спостережень. Поняття точності і достовірності інформації. Способи опрацювання результатів вимірювання і оцінка похибки. Рівні наукового пошуку — інформаційний, критичний, аналітико-синтетичний, науково-дослідний, прогностичний. Абстракція як основа для дій узагальнення й утворення понять. Як навчитися абстрагуватися.

Практична частина. Здійснення пошуку й опрацювання інформації з різних джерел. Застосування методів обробки технічної інформації.

2.3. Оформлення дослідницької роботи (18 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з вимогами до оформлення дослідницької роботи. Структура дослідницької роботи. Програми-перекладачі й антиплагіатні сайти і програми.

Практична частина. Укладання плану. Написання вступу, основної частини й висновків. Оформлення додатків (таблиць, рисунків, графіків, діаграм) і списку використаних джерел. Використання програми Microsoft Excel для представлення наукових результатів.

2.4. Представлення результатів дослідження (27 год)

Теоретична частина. Форми представлення результатів дослідницької діяльності. Основи публічного виступу. Наукова дискусія. Мультимедійні і традиційні способи представлення ілюстративного матеріалу. Підготовка до захисту. Особливості програми Microsoft PowerPoint. Програми для створення відеопрезентацій. Підготовка доповіді. Представлення результатів дослідження.

Практична частина. Написання тексту усного виступу. Створення постера. Виступ перед аудиторією, участь у науковій дискусії. Створення рекламного буктрейлера. Підготовка поліграфічної продукції у графічних редакторах. Обробка світлин у фоторедакторі.

РОЗДІЛ 3. Освітня і презентаційна діяльність (9 год)

3.1. Освітня діяльність (3 год)

Теоретична частина. Екскурсії до музеїв. Зустрічі з науковцями, винахідниками, інженерами, архітекторами. Наукові читання.

Практична частина. Оформлення щоденника гуртківця, написання звітів щодо відвідування музеїв, культурних закладів, архітектурних споруд.

3.2. Презентаційна діяльність (6 год)

Теоретична частина. Правила участі в конференціях, конкурсах, тематичних заходах, змаганнях, майстер-класах, фестивалях. Організаційні питання.

Практична частина. Проведення презентацій, демонстрація досягнень гуртківців. Участь у конференціях, конкурсах, тематичних заходах, змаганнях, майстер-класах, фестивалях.

Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Відзначення найкращих вихованців, учнів, слухачів. Аналіз досягнень.

Практична частина. Обговорення і захист результатів діяльності за рік. Планування подальшої роботи.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці, учні, слухачі мають знати:

- правила поведінки в кабінеті робототехніки;
- особливості конструкторів LEGO;
- основні методи сучасних наукових досліджень;
- особливості розвитку роботознавчої науки;
- порядок читання інструкцій щодо складання моделей LEGO;
- визначення основних термінів робототехніки та комп'ютерного моделювання;
- способи використання простих механізмів;
- основні можливості середовища мови програмування;
- етапи конструювання, методи розв'язання винахідницьких задач;
- загальні положення щодо написання й оформлення дослідницьких робіт.

Вихованці, учні, слухачі мають уміти:

- організувати дослідницьку роботу;
- чітко формулювати проблему і мету дослідження;
- реалізовувати, оформляти та презентувати дослідницькі роботи;
- практично застосовувати теоретично набуті знання в галузі конструювання роботів та комп'ютерного моделювання з використанням сучасних методів, засобів, способів дослідження, необхідних для реалізації дослідницької роботи вихованця МАН;
- працювати в команді;
- конструювати, видозмінювати, удосконалювати і тестувати створені моделі;
- використовувати сервомотори в моделях;
- збирати навчальні моделі роботів на базі мікропроцесорного блока;
- програмувати мікропроцесорний блок EV3 навчальних моделей роботів та опрацьовувати дані з датчиків;
- висувати гіпотези;
- розробляти план дослідження;
- здійснювати підбір інформації з обраної теми дослідження;
- пояснювати доцільність використання моделей у реальному житті.

У вихованців, учнів, слухачів мають сформуватися компетентності:

- виокремлення необхідної інформації та її опрацювання;
- розгляду проблем з різних точок зору та порівняння різних позицій і підходів під час їх розв'язання;
- використання набутих знань з практичною метою;
- участі в конференціях, змаганнях з комп'ютерного моделювання та робототехніки, олімпіадах, виставках, конкурсах, тематичних заходах;
- роботи з науковою і довідковою літературою;
- роботи з програмами-перекладачами;
- захисту дослідницької роботи;
- написання й оформлення дослідницької роботи.

Основний рівень, другий рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичні	практичні	усього
Вступ	1	2	3
Розділ 1. Основи робототехніки	42	90	132
1.1. Роботи в житті людини: історія, сучасність та майбутнє. Особливості роботів EV3	6	3	9
1.2. Моделювання роботів за допомогою програми LEGO Digital Designer	6	9	15
1.3. Програмування в середовищі LEGO Mindstorms Home Edition EV3	6	9	15
1.4. Програмування роботів для виконання місій	6	18	24
1.5. Конструювання базових моделей роботів	6	24	30
1.6. Підготовка роботів до змагань	3	9	12
1.7. Комп'ютерне моделювання, конструювання і 3D-технології	3	15	18
1.8. Основи винахідництва	6	3	9
Розділ 2. Основи науково-дослідницької діяльності	24	48	72
2.1. Методологічні принципи написання дослідницької роботи	3	6	9
2.2. Наукове дослідження як форма існування і розвитку науки	6	12	18
2.3. Основи роботи з науковою інформацією	6	12	18
2.4. Основи публічного виступу	9	18	27
Розділ 3. Освітня і презентаційна діяльність	2	4	6
3.1. Освітня діяльність	1	2	3
3.2. Презентаційна діяльність	1	2	3
Підсумок	2	1	3
Разом	71	145	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета і завдання гуртка. Правила поведінки в закладі освіти, кабінеті, комп'ютерному класі. Інструктаж з безпеки життєдіяльності. Організаційні питання.

Практична частина. Ознайомлення з моделями та їх можливостями. Круглий стіл «Коло моїх зацікавлень».

РОЗДІЛ 1. Основи робототехніки (132 год)

1.1. Роботи в житті людини: історія, сучасність та майбутнє. Особливості роботів EV3 (9 год)

Теоретична частина. Тлумачення понять «робототехніка», «робот». Історія розвитку робототехніки. Покоління роботів. Класифікація роботів. Роботи в різних галузях людської діяльності. Поглиблене знайомство з деталями конструктора EV3. Секрети модуля EV3. Кнопки управління. «Органи почуттів» робота – датчики (сенсори). Датчики та їх параметри. Датчик дотику. Датчик освітленості. Інфрачервоний датчик. Кінематичні пари та ступені вільності.

Практична частина. Рух з використанням датчика дотику. Робота з датчиком освітленості. Робота з датчиком-гіроскопом. Робота з інфрачервоним датчиком. Складання кросворда за термінологією робототехніки.

1.2. Моделювання роботів за допомогою програми LEGO Digital Designer (15 год)

Теоретична частина. Правила роботи з конструкторами LEGO. Основні деталі конструктора LEGO EV3. Способи кріплення деталей. Поняття механічної передачі. Основи конструювання роботів. Особливості конструювання LEGO-роботів. Передавальне відношення.

Практична частина. Конструювання базової моделі робота та її дослідження.

Проектування деталей в програмі LEGO Digital Designer.

1.3. Програмування в середовищі LEGO Mindstorms Home Edition EV3 (15 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з інтерфейсом програми. Керування мишею, керування камерою. Режим конструювання і режим перегляду. Режим інструкцій для збирання. Поняття технічного завдання. Поняття компіляції програм.

Практична частина. Створення моделей з деталей LEGO на комп'ютері. Розроблення інструкції для збирання власної моделі робота. Програмування.

Види мов програмування, їх особливості. Керування роботом через планшет і через смартфон.

1.4. Програмування роботів для виконання місій (24 год)

Теоретична частина. Поняття алгоритму та його базові структури. Виконавець алгоритму. Візуальні мови програмування. LEGO Mindstorms Home Edition. Робота з піктограмами, з'єднання програмних блоків. Передача і запуск програми. Складання програм для виконавця, що має обмежений набір команд, використання команд «початок циклу» і «кінець циклу» для організації повторень у програмі. Поняття місії. Складання роботів для місій за темою.

Практична частина. Створення програм управління роботами за допомогою внутрішньої системи програмування. Типи команд. Команди дії. Базові команди. Управління сервомоторами. Команди очікування. Розроблення стратегії виконання місій.

1.5. Конструювання базових моделей роботів (30 год)

Теоретична частина. Мехатроніка. Дослідження ефективності механізму, механічного керування рухами за допомогою кулачків, важелів. Вимірювання часу, відстані, швидкості, маси. Лазерна рулетка. Порівняння точності різних вимірювальних приладів. Маятник. Конструювання вимірювальних приладів. Види енергій. Накопичення і збереження енергії. Маховик. Перетворення одного виду енергії на інший. ККД механізму. Використання енергії вітру. Конструювання потужних машин і механізмів, які пускаються в рух за допомогою двигуна і батарейного блока. Підвищена і знижена, черв'ячна передачі. Кривошип, ексцентрик, диференціал. Підвищення потужності механізму. Гальмівні системи. Промисловий дизайн.

Практична частина. Проектування, конструювання і дослідження базових моделей роботів. Програмування, створення та випробування наявних моделей. Групове створення пригодницької історії для моделювання. Творче конструювання. Складання програми за шаблоном. Передача і запуск програми.

1.6. Підготовка роботів до змагань (12 год)

Теоретична частина. Складання програми з використанням параметрів, зациклення програми. Умова, умовний перехід. Датчик дотику (продовження знайомства з командами: чекай натиснуто, чекай віджато, кількість натискань). Датчик кольору (вплив предметів різного кольору на покази датчика). Рух по кривій. Поворот на місці. Рух з використанням інфрачервоного датчика. Правила проведення змагань з робототехніки.

Деякі особливості конструювання моделей роботів. Пошук інформації в мережі Інтернет про LEGO-змагання та фестивалі, описи моделей, технології складання і програмування LEGO-роботів. Мейкерство. Поняття про триатлон з робототехніки.

Практична частина. Практикуми з програмування роботів: «Рух по квадрату», «Рух уздовж сторін багатокутників», «Рух по колу», «Рух по спіралі», «Рух із перешкодами». Створення та програмування роботів для участі у змаганнях: «Сумо», «Слалом», «Робофутбол». Тренування. Конкурси і змагання між гуртківцями.

1.7. Комп'ютерне моделювання, конструювання і 3D-технології (18 год)

Теоретична частина. Моделювання і конструювання. Етапи конструювання. З'єднання деталей. Види тривимірних редакторів. Алгоритм створення тривимірної сцени. Системи координат. Характеристика матеріалу (текстура, колір, відблиски, прозорість). Методи 3D-візуалізації (рендеринг). Віртуальні камери. Постпродакшн. Робота в мережі Інтернет. 3D-фото і 3D-відеозапис. Способи отримання 3D-зображень. Значення 3D-технологій у сучасному світі. Властивості стрічки Мебіуса. Поняття про 4D.

Практична частина. 3D-моделювання простих геометричних тіл. Моделювання 3D-сцени. Присвоєння 3D-об'єкту властивостей. Побудова простих збірок. Коригування світла і місця спостереження в 3D-сцені.

1.8. Основи винахідництва (9 год)

Теоретична частина. Основи матеріалознавства. Нові матеріали і нові сплави металів. Поняття креативності. Патент на винахід. Поняття про аналог, прототип, модифікацію. Морфологічний аналіз. Складання морфологічної матриці. Правила складання багатовимірної матриці. Метод випадкових варіацій Леонардо да Вінчі. Брейнрайтинг. Асоціації та творче мислення. Прийоми асоціації. Кроки асоціативного переходу. Протиріччя у розв'язуванні винахідницьких задач. Лайфхаки для вирішення побутових технічних завдань. Способи повторного використання упаковки. Фантазування. Видатні українські винахідники і вихідці з України, які зробили вагомий відкриття для людства (І. Пулюй, І. Лукасевич, Є. Патон, І. Сікорський, С. Корольов, М. Амосов, Б. Патон та ін.)

Практична частина. Створення проєкту позашляховика власної конструкції. Робота в мікрогрупах, визначення результатів творчого пошуку. Створення асоціативного колажу. Укладання списку ідей. Розроблення швидкісного робота для змагань «Хто швидший». Розроблення групового проєкту на вільну тему.

РОЗДІЛ 2. Основи науково-дослідницької діяльності (72 год)

2.1. Методологічні принципи написання науково-дослідницької роботи (9 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з поняттями: наука, знання, наукове дослідження, метод, методологія. Особливості різних форм методики проведення наукового пошуку. Методи розвитку творчої уяви. Характеристика загальнофілософських і загальнонаукових методів пізнання та класифікація методів наукового дослідження. Науково-дослідницька робота. Планування, проведення й оформлення дослідження. Аргументованість, чіткість, логічність, ерудиція, використання наукової термінології як критерії оцінювання усного публічного захисту.

Практична частина. Спроби охарактеризувати сутність і роль наукового пізнання, методологію науки та методики наукового дослідження. Пошук наукової інформації в мережі Інтернет. Найпопулярніший пошуковий сервіс Google. Робота над індивідуальним дослідницьким проєктом.

2.2. Наукове дослідження як форма існування і розвитку науки (18 год)

Теоретична частина. Роль науки в Україні. Особливості учнівської науково-дослідницької діяльності. Методологічна основа досліджень і її роль у науково-дослідницькій роботі. Джерела наукової інформації: літературні, інтернет-джерела тощо. Ознайомлення з основними принципами наукової систематики. Толерантне доведення власної точки зору. Культура мовлення і дискусії. Апеляція.

Практична частина. Здійснення пошуку й опрацювання інформації з різних джерел. Планування, проведення й оформлення дослідження. Укладання конспекту статті та реферування інформації за заданою тематикою. Оформлення додатків (таблиць, рисунків, графіків) і списку використаних джерел.

2.3. Основи роботи з науковою інформацією (18 год)

Теоретична частина. Види раціонального читання спеціалізованої літератури: цитування, конспектування. Правила оформлення бібліографічних посилань. Науковий реферат. Структура тез, статті, доповіді з розвитку техніки. Каталоги. Фото і відеозапис. Когнітивність процесів навчально-наукової і дослідницької діяльності.

Практична частина. Укладання конспекту статті та реферування інформації за заданою тематикою. Оформлення таблиць, рисунків, графіків, діаграм, додатків і списку використаних джерел.

2.4. Основи публічного виступу (27 год)

Теоретична частина. Основні етапи підготовки публічної промови. Етапи захисту. Академічне красномовство. Ораторське мистецтво. Жести,

міміка. Методи покращення дикції. Уміння керувати увагою слухачів. Ведення наукової дискусії. Вміння ставити запитання і відповідати на них.

Практична частина. Написання тексту виступу. Виголошення доповіді. Виконання вправ на покращення дикції. Виступ перед аудиторією, участь у науковій дискусії. Аналіз переваг і недоліків у виступах друзів.

РОЗДІЛ 3. Освітня і презентаційна діяльність (6 год)

3.1. Освітня діяльність (3 год)

Теоретична частина. Екскурсії до музеїв (у тому числі до віртуальних), науково-дослідних лабораторій. Зустрічі з науковцями. Наукові читання.

Практична частина. Проведення діагностики знань, навичок вихованців, учнів, слухачів.

3.2. Презентаційна діяльність (3 год)

Теоретична частина. Правила участі в конференціях, конкурсах, тематичних заходах, змаганнях, майстер-класах, фестивалях. Організаційні питання.

Практична частина. Захист індивідуальних дослідницьких проєктів. Участь у конференціях, виставках, тематичних заходах.

Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Відзначення найкращих вихованців, учнів, слухачів. Підбиття підсумків, рекомендації і побажання стосовно продовження дослідницької діяльності.

Практична частина. Обговорення і захист результатів діяльності за рік. Планування подальшої роботи.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці, учні, слухачі мають знати:

- правила поведінки та техніки безпеки в комп'ютерному класі;
- будову конструкторів LEGO, принцип роботи з ними;
- діалектичний зв'язок між методами наукового пізнання;
- способи обробки результатів вимірювань;
- основні напрями захисту інтелектуальної власності;
- основні методи сучасних науково-експериментальних досліджень;
- методику проведення та презентації дослідження;
- порядок читання інструкції та порядок складання моделей LEGO за нею;
- визначення основних термінів робототехніки та комп'ютерного моделювання;

- основи алгоритмізації, поняття алгоритму;
- поняття середовища мови програмування, програми, приклади типових програм;
- основи графічної грамоти;
- загальні положення щодо написання та оформлення дослідницьких робіт;
- структуру наукового пошуку.

Вихованці, учні, слухачі мають уміти:

- чітко формулювати проблему і мету дослідження;
- презентувати дослідницькі роботи та аналізувати роботу, проведеному іншими конкурсантами;
- практично використовувати сучасні методи дослідницької роботи;
- працювати в команді та в малих групах;
- брати участь в обговоренні питань наукового характеру у сфері робототехніки, комп'ютерного моделювання, винахідництва;
- розуміти та інтерпретувати комплексну інформацію у різних формах та текстах;
- робити висновки з власних досліджень і аналізувати висновки однолітків;
- моделювати, конструювати і вдосконалювати моделі з використанням важелів, блоків, коліс і осей, шестерень, пасових передач, пневмомеханізмів;
- програмувати мікропроцесорний блок EV3 навчальних моделей роботів та опрацьовувати дані з датчиків;
- здійснювати наближені обчислення в дослідницькій роботі;
- володіти прийомами ораторського мистецтва та вмінням переконувати;
- формулювати проблемно-пошукові питання;
- розробляти прості моделі фізичних явищ;
- пояснювати доцільність використання роботів у повсякденному житті.

У вихованців, учнів, слухачів мають сформуватися компетентності:

- оцінювання надійності джерел інформації, етапів складання алгоритмів наукового дослідження;
- роботи з науковою і довідковою літературою;
- структурування дослідницької роботи;
- аналізування та оцінювання власних чи чужих висловлювань, припущень, висновків, аргументів, гіпотез, переконань;
- постановки запитань з метою одержання точнішої інформації або її перевірки;
- аналізу проблем з діаметрально протилежних точок зору;

- висловлення власної позиції, влучного вибору мовленнєвих засобів для побудови висловлювань, прийняття обґрунтованих рішень;
- застосування вивчених та опрацьованих методів і форм вирішення винахідницьких завдань на практиці, опрацювання наукової, критичної і довідкової літератури для пошукової, дослідницької роботи та технічно-творчої діяльності;
- складання алгоритму дослідження, систематизування опрацьованої літератури, аналізу наукових підходів до проблеми дослідження;
- роздруковування поліграфічних матеріалів на звичайному принтері та деталей LEGO на 3D-принтері;
- дослідження і класифікації складних механізмів;
- написання й оформлення дослідницької роботи;
- оволодіння основами ораторського мистецтва;
- участі у конференціях, змаганнях з комп'ютерного моделювання та робототехніки, конкурсах, фестивалях, майстер-класах.

Вищий рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичні	практичні	усього
Вступ	1	2	3
Розділ 1. Основи робототехніки	39	90	129
1.1. Складні механізми	6	3	9
1.2. Класифікація роботів. Крокуючі роботи. Робота з пневмомеханізмами	3	15	18
1.3. Віртуальна і доповнена реальність	3	3	6
1.4. Завдання для роботів. Штучний інтелект	6	9	15
1.5. Поняття про технічну документацію	6	12	18
1.6. Творче моделювання та програмування. Регулятори	3	15	18
1.7. Комп'ютерне моделювання	6	30	36
1.8. Основи винахідництва	6	3	9
Розділ 2. Основи науково-дослідницької діяльності	24	48	72
2.1. Інформаційне забезпечення наукових досліджень	3	6	9

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичні	практичні	усього
2.2. Характеристика інформаційного забезпечення наукових досліджень. Види методів наукового дослідження	6	12	18
2.3. Поняття про первинну та вторинну інформацію	6	12	18
2.4. Звіт про проведену дослідницьку діяльність	9	18	27
Розділ 3. Освітня і презентаційна діяльність	3	6	9
3.1. Освітня діяльність	2	1	3
3.2. Презентаційна діяльність	1	5	6
Підсумок	1	2	3
Разом	68	148	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета і завдання гуртка. Правила поведінки в закладі освіти, кабінеті, комп'ютерному класі. Інструктаж з безпеки життєдіяльності. Організаційні питання.

Практична частина. Ярмарок ідей «Винаходи майбутнього».

РОЗДІЛ 1. Основи робототехніки (129 год)

1.1. Складні механізми (9 год)

Теоретична частина. Мальтійський механізм. Гіпоїдна передача. Диференціал. Байонетне з'єднання. Шарніри. Карданна передача. Основні поняття надійності: працездатність, справність, відмова. Критерії забезпечення працездатного стану: міцність, механічна жорсткість, стійкість (стійкість проти зношування, корозійна стійкість, теплостійкість, вібростійкість). Характеристики надійності: безвідмовність, середнє напруження на відмову, період ранніх відмов, довговічність, технічний ресурс, строк служби, ремонтпридатність. Надійність у період нормальної експлуатації. Переваги і недоліки пасової і фрикційної передачі.

Практична частина. Розроблення складних механізмів з допомогою конструктора LEGO.

1.2. Класифікація роботів. Крокуючі роботи. Робота з пневмомеханізмами (18 год)

Теоретична частина. Кривошипно-шатунний механізм. Редуктори і мультиплікатори. Маятник Капиці. Скульптури Тео Янсена. Рівновага. Аналіз проблемної ситуації і пошук шляхів її розв'язання. Формалізація задачі, побудова математичної та інформаційної моделей задачі. Пневматика. Пневматичні пристрої. Манометри. Циліндр, клапан, насос.

Практична частина. Конструювання складних крокуючих роботів з допомогою конструктора LEGO. Конструювання механізмів роботів з елементами пневмо. Вимірювання тиску в пневмосистемі. Складання власних правил для проведення змагань з робототехніки.

1.3. Віртуальна і доповнена реальність (6 год)

Теоретична частина. Шолом віртуальної реальності. VR у військовій сфері, медицині, освіті, техніці, кінематографі, дизайні, робототехніці. Віртуальний туризм і віртуальні космічні подорожі. 3D-комп'ютерні ігри. Голограма. Технологія доповненої реальності. Нейронна мережа.

Практична частина. Тестування шолома віртуальної реальності. Використання смартфона як інструмента доповненої реальності. Створення та зчитування QR-кодів. Тестування Move-джойстика.

1.4. Завдання для роботів. Штучний інтелект (15 год)

Теоретична частина. Точні переміщення. Проходження за лінією. Транспортування предметів. Подолання перешкод. Маневрування. Сфери застосування штучного інтелекту. Персональні роботи-асистенти. Розумний дім. Голосовий пошук. Датчики стану здоров'я. Смарт-речі. Питання безпеки людства перед роботизованим світом майбутнього. Золотий переріз у техніці, архітектурі, робототехніці.

Практична частина. Проєкти і розробки фантастичних роботів майбутнього.

1.5. Поняття про технічну документацію (18 год)

Теоретична частина. Ескіз. Креслення. Методи проєціювання. Технічний рисунок. Аксонометрія. Правила нанесення розмірів. Розріз і переріз. Специфікація. Технологічна карта. Схеми. Умовні позначення на схемах. Пропорції. Державні стандарти та правила оформлення креслень. Формати креслень. Співвідношення товщин ліній та їх призначення. Основні відомості про креслярські шрифти: види, співвідношення розмірів. Стадії проєктування: технічне завдання, технічна пропозиція, ескізний, технічний, складальний проєкт. Пояснювальна записка. Габаритне креслення. Монтажне креслення. Поняття масштабу.

Практична частина. Проєкт розробки космічних роботів майбутнього. Виконання креслення від руки. Виконання креслення з 3D-моделі в середовищі системи автоматичного проєктування. Аналіз креслення за зразком. Виявлення помилок оформлення креслення. Розроблення й оформлення проєктної документації.

1.6. Творче моделювання та програмування. Регулятори (18 год)

Теоретична частина. Розрахункові комп'ютерні моделі. Імітаційні комп'ютерні моделі. Графічні комп'ютерні моделі. Комп'ютерний експеримент. Анімація. Робот-маніпулятор. Дрони-роботи. Закони робототехніки. Коефіцієнт підсилення регуляторів. Типи регуляторів. Регулятори для робототехніки. Калібрування. Використання таймера. Редактор звуку EV3. Загальні відомості про можливості мікроконтролерів Arduino та Raspberry Pi. Поняття про станки із ЧПУ. Вимоги до надійності конструкцій і втрат енергії на різних агрегатах робота.

Практична частина. Робота над власним проєктом з дослідження роботизованої системи. Розроблення проєкту роботизованої системи для розв'язання проблемної ситуації. Захист проєкту.

1.7. Комп'ютерне моделювання (36 год)

Теоретична частина. Сфери застосування тривимірного моделювання. Особливості різних тривимірних редакторів (Autodesk 3ds max, Maya, SolidWorks, Cinema4D, AutoCad). Алгоритм створення тривимірної сцени. Структура й елементи інтерфейсу редактора тривимірної графіки: головне меню, головна панель інструментів, вікна проєкцій, командна панель, нижній рядок інтерфейсу. Структура головного меню і командних панелей. Структура випадного меню. Структура панелей управління. Основні команди панелі інструментів. Структура і властивості вікон проєкцій. Системи координат. Команди управління вікнами проєкцій. Моделювання простих деталей засобами редактора тривимірної графіки. Моделювання збірок. Поняття текстури. Принципи створення реалістичного матеріалу. Класифікація видів освітлення (природне, штучне, комбіноване). Налаштування джерел світла. Базова розстановка освітлення в 3D-сцені. Візуалізація. Покращення якості зображення за допомогою графічних растрових редакторів. Основи анімації. Основні етапи роботи з 3D-принтером і 3D-сканером.

Практична частина. Налаштування середовища тривимірного моделювання. Моделювання окремих деталей та вузлів роботизованої системи. Роздрукування деталей для конструктора LEGO на 3D-принтері. Підготовка та виконання рендеру зображення. Створення колажів відрендерених зображень.

1.8. Основи винахідництва (9 год)

Теоретична частина. Технічна творчість та винахідництво через пізнання природничих наук. Основи біоніки при проектуванні робіт. Метод фокальних об'єктів. Метод гірлянд випадковостей. Альтернативні підходи. Візуалізація мислення в діаграмах і картах Галілея. Пошук аналогій. Винаходи та раціоналізаторські пропозиції. Алгоритми вирішення винахідницьких завдань. Методи пошуку нових технологічних рішень. Асоціативні методи пошуку технічних рішень. Функціонально-вартісний аналіз. Патенти і патентний пошук. Патентування винаходів та корисних моделей. Реєстрація авторських прав. Значення діяльності Степана Драпана й Івана Федоровича для науки. Видатні винахідники Полтавщини (О. Засядько, Ф. Піроцький, М. Пильчиков, Г. Котельников, Ю. Кондратюк, В. Челомей та ін.)

Практична частина. Складання заявки й опису на винахід. Розрахунок собівартості винаходу.

РОЗДІЛ 2. Основи науково-дослідницької діяльності (72 год)

2.1. Інформаційне забезпечення наукових досліджень (9 год)

Теоретична частина. Інформація як сукупність повідомлень, яка визначає міру знань про ті чи інші явища, факти, події та їх взаємозв'язок. Поняття про якість наукової інформації і відповідні критерії: цільове призначення, цінність, надійність, достовірність, повнота, достатність, швидкодіївність, періодичність, безперервність, спосіб і форма подання. Полеміка, дискусія, диспут як методи виявлення і доведення істини. Організація інформації у вигляді трансдисциплінарної призми.

Практична частина. Робота над складовими інформаційного забезпечення дослідницької діяльності. Виокремлення основних елементів якості наукової інформації та відповідних критеріїв у власному дослідницькому проєкті.

2.2. Характеристика інформаційного забезпечення наукових досліджень. Види методів наукового дослідження (18 год)

Теоретична частина. Принципи збору інформаційного матеріалу, складові інформаційної бази дослідження (цифрові; фактичні; літературні, технічні матеріали). Процес збору матеріалів. Накопичення матеріалу без оцінки його значення та фільтрація матеріалу (поділ на істотний і другорядний). Теоретичні методи наукового дослідження (аналіз, синтез, індукція, дедукція, екстраполяція, класифікація, порівняння, моделювання, систематизація, абстрагування, аналогія, аксіоматичний метод, історичний метод, гіпотетичний метод), емпіричні методи (спостереження, експеримент, підрахунок, вимірювання, діагностування, опитування,

бесіда, інтерв'ю, анкетування, тестування, метод експертних оцінок), методи опрацювання даних (реєстрування, ранжування, методи статистичного аналізу). Кібернетика як наука. Таксономія як базис онтологічної системи. Графічне подання таксономії.

Практична частина. Систематизація зібраного матеріалу дослідження і логічний аналіз джерел, які дають загальні уявлення про проблему. Робота з реферативними збірниками і бібліографічними джерелами. Відбір мінімальної кількості інформаційного матеріалу для подальшої роботи. Перегляд документального відео з теми.

2.3. Поняття про первинну та вторинну інформацію (18 год)

Теоретична частина. Первинні наукові документи, що містять безпосередні результати науково-дослідницьких робіт (статті, дисертації, брошури, монографії, книги). Класифікація первинних документів. Вторинні наукові документи як результат аналітично-синтетичної і логічної переробки первинної наукової інформації (інформаційні видання, каталоги, картотеки, бібліографічні видання, довідкова література). Поняття «дигіталізація» і «диджитайзер».

Практична частина. Складання термінологічного словника. Опрацювання визначень, що входять до первинної та вторинної інформації. Визначення головних принципів збору інформаційного матеріалу. Збір інформаційного матеріалу з використанням Google.

2.4. Звіт про проведену дослідницьку діяльність (27 год)

Теоретична частина. Види звітів про проведену дослідницьку діяльність. Типова структура головної частини звіту. Усні форми звіту (доповіді, семінари, конференції, колоквіуми, дискусії тощо). Письмові форми звіту (анотація, реферат, стаття, тези, резюме, виписка, цитата тощо). Загальні положення захисту дослідницьких робіт.

Основи ораторського мистецтва. Майстерність влучно ставити запитання.

Практична частина. Складання звіту про виконану дослідницьку діяльність. Укладання питань для дискусії, колоквіуму, написання анотацій, тез тощо з обраної теми. Підготовка доповіді та постера.

РОЗДІЛ 3. Освітня і презентаційна діяльність (9 год)

3.1. Освітня діяльність (3 год)

Теоретична частина. Екскурсії до музеїв (у тому числі до віртуальних), науково-дослідних лабораторій. Поняття про мережеве онтологічне навчально-дослідницьке середовище «Музейна планета». Зустрічі з науковцями. Наукові читання.

Практична частина. Проведення діагностики знань, навичок вихованців, учнів, слухачів.

3.2. Презентаційна діяльність (6 год)

Теоретична частина. Правила участі в конференціях, конкурсах, тематичних заходах, змаганнях, майстер-класах, фестивалях. Організаційні питання.

Практична частина. Створення 3D-панорам зі світлин та формування інтерактивної 3D-панорами. Участь у Всеукраїнському STEM-фестивалі ROBOTICA. Участь у конференціях, виставках, тематичних заходах.

Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Рекомендації і побажання стосовно продовження дослідницької діяльності. Відзначення найкращих гуртківців.

Практична частина. Обговорення і захист результатів діяльності. Планування подальшої дослідницької діяльності.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці, учні, слухачі мають знати:

- правила поведінки і техніки безпеки під час участі в змаганнях і конкурсах;
- принципи програмування роботів різних систем;
- особливості сучасних науково-експериментальних досліджень;
- актуальні проблеми сучасної роботознавчої науки, шляхи та перспективи їх ефективного вирішення;
- основні відомості про професію науковця, інженера та програміста;
- способи представлення алгоритму;
- етапи конструювання, методи розв'язання винахідницьких задач;
- загальні положення щодо захисту дослідницьких робіт;
- основні поняття і переваги роботизованих програмованих систем і механізмів перед звичайними механізмами;
- правила раціонально розподілених між людиною і комп'ютером функцій.

Вихованці, учні, слухачі мають уміти:

- організовувати дослідницьку роботу (збір та систематизація наукових даних, принципи роботи з науковою літературою, Інтернет-виданнями, робота з бібліографією);
- оформлювати технічну документацію;

- практично застосовувати теоретично набуті знання в галузі конструювання роботів та комп'ютерного моделювання з використанням сучасних методів, засобів, способів дослідження, необхідних для реалізації науково-дослідницької роботи вихованця МАН;
- застосовувати комунікативні вміння та навички, здобуті в процесі вивчення робототехніки і під час захисту науково-дослідницької роботи;
- брати участь в обговоренні питань наукового характеру у сфері робототехніки, комп'ютерного моделювання, винахідництва;
- моделювати, конструювати і вдосконалювати моделі з використанням важелів, блоків, коліс і осей, шестерень, пасових передач, пневмомеханізмів;
- використовувати електродвигуни та сервомотори в моделях;
- збирати навчальні моделі роботів на базі мікропроцесорного блока;
- програмувати навчальні моделі роботів, побудованих на різних платформах;
- готувати власне висловлювання, що оптимально відповідає конкретній комунікативній меті;
- володіти ефективними прийомами оратора.

У вихованців, учнів, слухачів мають сформуватися компетентності:

- аналізування та оцінювання власних і чужих висловлювань, припущень, висновків, аргументів;
- постановки запитань з метою одержання точнішої інформації або її перевірки;
- розгляду проблем із протилежних точок зору та порівняння різних підходів під час їх розв'язання;
- застосування вивчених методів вирішення винахідницьких завдань на практиці, аналізу наукових підходів до проблеми дослідження;
- структурування дослідницької роботи, формулювання висновків наукового дослідження, оформлення додатків і наочних матеріалів до дослідницької роботи;
- створення мультимедійних презентацій;
- виголошення доповідей, аналізування виголошених доповідей колег і конкурентів;
- участі в конференціях, змаганнях із комп'ютерного моделювання та робототехніки, виставках, конкурсах, тематичних заходах, фестивалях;
- роботи з науковою і довідковою літературою;
- створення графічних двовимірних і тривимірних зображень, технічної документації, виконання креслень;
- написання й оформлення дослідницької роботи.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Прилади, пристосування	Кількість, шт.
Комп'ютер	14
Екран для демонстрації презентацій	1
Ноутбук	3
Мультимедійний проектор	1
Інтерактивна дошка	1
Принтер	1
Сканер	1
3D-сканер	1
USB-флешнакопичувач	2
Смарт 3D-телевізор	1
3D-відеокамера	1
3D-принтер	1
Окуляри віртуальної реальності	1
Спеціалізований стіл для робототехніки (2400x1200)	2
Акумулятори GP 2700	42
Зарядний пристрій для акумуляторів	2
Набір конструктора LEGO Mindsorms EV3	7
Диджитайзер	1
Середовище програмування LEGO Mindstorms EV3	У разі потреби
Додаткові набори складових конструктора LEGO	У разі потреби
Набори LEGO: «Вступ до механіки», «Наука та технології», «Пневматика», «Світ енергії», «Основи робототехніки», «Mindstorms»	У разі потреби

ЛІТЕРАТУРА

1. Benedettelli, D. LEGO Mindstorms EV3 Laboratory. San Francisco : No Starch Press, 2014. 436 p.
2. Martijn Boogaarts. The LEGO Mindstorms EV3 Idea Book : Design, Invent, and Build, 2007. 344 p.
3. Michael Gasperi, Philippe E. Hurbain, and Isabelle L. Hurbain. Extreme EV3: Extending the LEGO Mindstorms EV3 to the Next Level, 2007. 312 p.
4. Альтшуллер Г. С., Злотин Б. Л., Зусман А. В. Теория и практика решения изобретательских задач : методические рекомендации. Кишинев, 1989. 127 с.

5. Величко В. Ю., Попова М. А., Приходнюк В. В., Стрижак О. Є. ТОДОС – ІТ-платформа формування трансдисциплінарних інформаційних середовищ. *Системи озброєння і військова техніка*. 2017. № 1(49). С. 10–19.
6. Дзезинський О. І. Виконуй та захищай науково-дослідницьку роботу у відділенні технічних наук : навч.-метод. посіб. Київ : Праймдрук, 2011. 142 с.
7. Іванов В. Л. Єдина система конструкторської документації. Загальні правила виконання креслень : довідник. Львів : НТЦ «Леонорм стандарт», 2001. 272 с.
8. Иркова Ю., Русин Г., Дубовик Е. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2016. 304 с.
9. Кривонос О. М. Робототехніка в школі. Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. С. 90–91.
10. Микалко М. Взлом креатива. Как увидеть то, что не видят другие. Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2016. 320 с.
11. Морзе Н. В., Варченко-Троценко Л. О., Гладун М. А. Основи робототехніки. Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О. А., 2016. 184 с.
12. Овсяницький А. Д., Овсяницький Д. Н., Овсяницкая Л. Ю. Курс конструирования на базе платформы LEGO Mindstorms EV3. Москва : Перо, 2019. 352 с.
13. Онтології відображення історико-культурної спадщини України в середовищі геоінформаційних систем / Т. І. Андрущенко та ін. : навч.-метод. посіб. Київ : Інститут обдарованої дитини, 2016. 110 с.
14. Онтологічний кабінет дослідження життя та творчості Тараса Шевченка в середовищі науково-освітнього порталу KOVZAR.UA : монографія / С. О. Довгий та ін. Київ : Інститут обдарованої дитини, 2016. 175 с.
15. Пахачук С. С., Оніщук І. П. Збірник навчальних програм з позашкільної освіти дослідницько-експериментального напрямку секції «Робототехніка» / упоряд. О. Ф. Бурбела. Луцьк, 2016. 40 с.
16. Пивняк Г. Г., Франчук В. П., Заболотный К. С., Панченко Е. В. Концепция подготовки инженеров в виртуальных технологиях Solid Works : учеб. пособ. Днепропетровск : Национальный горный университет, 2008. 36 с.
17. Програми з позашкільної освіти : дослідницько-експериментальний напрям / О. О. Артемева та ін.; упоряд. С. О. Лихота, О. В. Лісовий. Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2017. Вип. 7. 42 с.
18. Програми з позашкільної освіти : дослідницько-експериментальний напрям / Л. Л. Барановська та ін. ; упоряд. О. В. Лісовий, С. О. Лихота. Київ : Інформаційні системи, 2010. 124 с.

19. Соколов В. А., Лучковський А. І. Програми з позашкільної освіти : дослідницько-експериментальний напрям «Робототехніка» (початковий, основний та вищий рівні). Київ, 2018. 23 с.
20. Співак С. М. Теоретичні основи комп'ютерної графіки та дизайну. Київ : Ун-т ім. Б. Грінченка, 2013. 160 с.
21. Стеценко Д. М., Чмир О. С. Методологія наукових досліджень : підручник. Київ : Знання, 2005. 309 с.
22. Строгац С. Екскурсія математикою. Як через готелі, риб, камінці і пасажирів зрозуміти цю науку. Київ : Наш формат, 2019. 256 с.
23. Стрижак О. Є. Онтологічний підручник — парадигма формування інтерактивної системи знань у навчальному процесі. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2016. № 7 (135). С. 7–16.
24. Стрижак О., Володченко А., Храпач Г. Трансдисциплінарний характер операціональності розвитку обдарованості учнівської молоді. *Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика* : зб. наук. пр. Вип. 16. Київ : Інститут обдарованої дитини, 2016. С. 100–110.
25. Трансдисциплінарні когнітивні засоби підтримки наукових досліджень життєдіяльності Тараса Григоровича Шевченка / С. О. Довгий та ін. : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2018. 180 с.
26. Филиппов С. А. Робототехніка для дітей и родителей. Санкт-Петербург : Наука, 2010. 195 с.
27. Чехлова А. В., Якушкин П. А. Конструкторы LEGO DACTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику. Москва : ОПТ, Институт Новых Технологий, 2001. 76 с.
28. Шмиг Р. А. Інженерна комп'ютерна графіка. Львів : Український бестселер, 2012. 309 с.

ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ:

1. Інститут LEGO Education (Данія). URL: <http://www.legoeducation.com> (дата звернення: 15.06.2021).
2. Виробник LEGO (Данія). URL: <http://www.lego.com/education.com> (дата звернення: 15.06.2021).
3. Сайт методичної підтримки вчителів курсу «Основи робототехніки». URL: <http://www.prolego.com.ua.com> (дата звернення: 15.06.2021).
4. Виробник програмного забезпечення National Instruments. URL: <http://www.ni.com.com> (дата звернення: 15.06.2021).
5. Сайт фестивалю освітніх інновацій та сучасних технологій. URL: [http://robotica.in.ua/ 1.com](http://robotica.in.ua/) (дата звернення: 15.06.2021).
6. Сайт патентування винаходів та корисних моделей. Реєстрація авторських прав. URL: [http://www.inventa.ua/ua/nashi-poslugi/reestratsiya-avtorskih-prav/ 1.com](http://www.inventa.ua/ua/nashi-poslugi/reestratsiya-avtorskih-prav/) (дата звернення: 15.06.2021).

ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

- Векторна графіка** (геометричне моделювання або об'єктно-орієнтована графіка) — це комп'ютерна графіка, яку створено із сукупності геометричних примітивів (точок, ліній, кривих, полігонів), тобто об'єктів, які можна описати за допомогою математичних виразів. Таке подання даних компактніше, але побудова об'єктів супроводжується неперервним перерахунком параметрів кривої у координати екранного або друкованого зображення. Лінія є елементарним об'єктом, якому притаманні певні особливості: форма, товщина, колір тощо. Будь-який об'єкт (прямокутник, еліпс, текст і навіть пряма лінія) сприймається як криві лінії. Виняток становлять лише імпортовані растрові об'єкти. Векторні об'єкти завжди мають шлях, що визначає їх форму. Якщо шлях є замкненим, тобто кінцева точка збігається з початковою, об'єкт має внутрішню ділянку, яка може бути заповненою кольором або іншими об'єктами. Усі шляхи містять два компоненти: сегменти та вузли.
- Гіроско́п** (від дав.-гр. γρος «обертання» і σκολέω «дивитися») — пристрій, здатний реагувати на зміну орієнтації основи, на якій його встановлено, відносно інерціального простору.
- Глибина кольору** — характеризує максимальну кількість кольорів, які використані у зображенні. Існує кілька типів зображень з різною глибиною кольору: чорно-білі; у відтінках сірого; з індексованими кольорами; повноколірні.
- Датчик, сенсор** — вимірювальний пристрій у вигляді конструктивної сукупності одного або декількох вимірювальних перетворювачів величини, що вимірюється і контролюється, який виробляє вихідний сигнал, зручний для дистанційного передавання, зберігання та використання у системах керування, і має нормовані метрологічні характеристики.
- Дигіталізація** — переведення інформації (текстової, графічної, звукової, фото, відео) у цифрову форму.
- Диджитайзер** (від англ. digitizer) — це пристрій для введення малюнків від руки безпосередньо в комп'ютер. Складається з пера і плоского планшета, який обладнано чутливою поверхнею (інша назва — графічний планшет).
- Ініціалізація** (від англ. initialization, ініціювання) — створення, активація, підготовка до роботи, визначення параметрів. Доведення програми чи пристрою до стану готовності до використання. Термін вживається як для програмних, так і для апаратних засобів.
- Інтенсивність тону.** Поділяється на 256 рівнів. Більша кількість градацій не сприймається людським оком і є надлишковою. Менша кількість

погіршує сприйняття інформації (мінімальним є 150 рівнів). Для відтворення 256 рівнів тону достатньо мати розмір комірки растра 16×16 точок.

Калібрування — комплекс дій, що проводяться під час регулювання та періодичного підтвердження градуювальних характеристик контрольно-вимірювального приладу чи системи вимірювання спеціально для того, щоб встановити кореляцію (залежність) між показами приладу та кінцевим результатом.

Кібернѐтика — «мистецтво управління» — наука про загальні принципи керування складними системами різної природи походження (технічними, біологічними, соціальними) на основі знань, що сформовані на зворотних зв'язках; це наука про загальні закони отримання, зберігання, передавання і перетворення інформації у складних системах управління.

Когнітивність — здатність до розумового сприйняття та перероблення зовнішньої інформації. Під поняттям «когнітивні процеси» маються на увазі такі психологічні процеси, як пам'ять, увага, сприйняття, здатність приймати рішення, увага, тобто ті, які задіяні насамперед під час навчально-наукової та дослідницької діяльності.

Криві Безьє — спрощений вид кривих III порядку. Метод побудови кривих Безьє заснований на використанні пари дотичних, що проведені до відрізка лінії в його закінченні. На форму кривої лінії впливає кут нахилу дотичної та довжина її відрізка. Отже, дотичні відіграють роль віртуальних важелів, за допомогою яких керують формою кривої. За допомогою кривих створюється контур об'єкта, всередині якого може бути заповнення (будь-який колір, штрихування або зображення). Заповнений об'єкт трактується як єдиний елемент, тобто при зміні форми об'єкта заповнення покриває всю його внутрішню ділянку.

Конструктор LEGO — набір елементів для створення наявних моделей на базі LEGO способом конструювання, збирання та програмування.

Контролер (controller) — спеціалізований електронний пристрій, що призначений для управління зовнішніми пристроями комп'ютера: накопичувачами, відеосистемою та дисплеєм, принтерами, LEGO-мікропроцесорами EV3 (брік).

Комп'ютерна графіка — спеціальна галузь інформатики, що вивчає методи і засоби створення та обробки зображень за допомогою програмно-апаратних обчислювальних комплексів. Комп'ютерна графіка охоплює всі види та форми представлення зображень як на екрані монітора, так і на зовнішньому носії (папір, плівка тощо).

Мультимедіа — поєднання текстової, графічної, аудіо- та відеоінформації в єдиному середовищі.

Онтологія — вчення про буття, спроба всеосяжної детальної формалізації деякої області знань за допомогою концептуальної схеми, зазвичай ієрархічної.

Растрова графіка застосовується у випадках, коли графічний об'єкт представлено у вигляді комбінації точок (пікселів), яким притаманні свій колір та яскравість і які певним чином розташовані в координатній сітці. Такий підхід є ефективним тоді, коли графічне зображення має багато напівтонів і інформація про колір важливіша за інформацію про форму (фотографії та поліграфічні зображення).

Регулятор — пристрій, який змінює або стабілізує вихідну величину об'єкта регулювання за заданим законом регулювання.

Робототехніка (від робот і техніка; англ. Robotics) — прикладна наука, що займається розробкою автоматизованих технічних систем (роботів). Орієнтована на створення роботів і робототехнічних систем, призначених для автоматизації складних технологічних процесів і операцій, включно й таких, що виконуються в недетермінованих умовах для заміни людини під час виконання важких, виснажливих і небезпечних робіт. Термін «робот» уведений письменником-фантастом Айзеком Азимовим у 1942 році (слово «робот» з'явилось раніше у п'єсі Карела Чапека «R.U.R.», 1920).

Робота над композицією 3D — налаштування моделей джерел освітлення та розставляння зйомочних камер. Правильний підбір джерел освітлення дає змогу виконати імітацію фотографування сцени в будь-яких умовах. Освітлення всіх об'єктів, їхні тіні та відблиски світла розраховуються програмою автоматично. Моделі знімальних камер надають можливості розглядати тривимірну сцену і виконувати її зйомку під будь-яким кутом зору.

Таксономія — наука про принципи та способи класифікації і номенклатури складноорганізованих ієрархічних систем дійсності: органічного світу, об'єктів географії, геології, мовознавства, суспільства тощо. Синонім понять «систематика», «класифікація».

Тривимірна графіка призначена для імітації фотографування або відео-зйомки тривимірних образів об'єктів, які можуть бути попередньо підготовлені в пам'яті комп'ютера. Під час використання засобів тривимірної графіки синтез зображень виконується за алгоритмом, що містить: попередню підготовку, створення геометричної моделі сцени, налаштування освітлення та знімальних камер, підготовку та призначення матеріалів, візуалізацію сцени.

Фототранзистор — транзистор (зазвичай біполярний), в якому інжекція нерівноважних носіїв здійснюється на основі внутрішнього фотоефекту, служить для перетворення світлових сигналів на електричні частото з одночасним посиленням останніх. Використовується у датчиках освітленості.

Чорно-білі зображення — на один піксель зображення відводиться 1 біт інформації — чорний та білий. Глибина кольору — 1 біт.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Биков Валерій Олександрович	методист Комунального закладу «Полтавська обласна Мала академія наук учнівської молоді» Полтавської обласної ради
Бичкова Ірина Володимирівна	керівниця гуртка «Сучасні технології програмування» Комунального закладу «Харківська обласна Мала академія наук Харківської обласної ради», старша викладачка кафедри систем управління літальними апаратами Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»
Гребенюк Дарина Сергіївна	керівниця гуртка «Основи візуального програмування» Комунального закладу «Харківська обласна Мала академія наук Харківської обласної ради», асистентка кафедри обчислювальної техніки та програмування Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»
Дейнеко Жанна Валентинівна	доцентка кафедри медіасистем та технологій Харківського національного університету радіоелектроніки, кандидатка технічних наук
Дорофєєва Юлія Семенівна	керівниця гуртка «Основи комп'ютерної графіки» Комунального закладу «Харківська обласна Мала академія наук Харківської обласної ради», доцентка кафедри медіасистем та технологій Харківського національного університету радіоелектроніки, кандидатка технічних наук
Єфименко Василь Володимирович	керівник секції інтернет-технологій та мультимедійних систем, навчальних та ігрових програм Комунального позашкільного навчального закладу «Київська Мала академія наук учнівської молоді», декан факультету інформатики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, кандидат педагогічних наук
Онiщенко Данило Сергійович	керівник секції програмування та робототехніки Комунального позашкільного навчального закладу «Київська Мала академія наук учнівської молоді», лаборант навчально-наукової лабораторії теоретичних основ інформатики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова

Помазун
Оксана
Миколаївна

керівниця секції комп'ютерних та інформаційних систем та мереж Комунального позашкільного навчального закладу «Київська Мала академія наук учнівської молоді», доцентка кафедри інформаційних систем в економіці Фахового коледжу інформаційних систем і технологій Державного вищого навчального закладу «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана», кандидатка економічних наук

Навчальне видання

НАВЧАЛЬНІ ПРОГРАМИ З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Дослідницько-експериментальний напрям

Комп'ютерні науки

Відповідальна за випуск *Т. В. Пещеріна*

Редагування *І. В. Братащук*

Верстання *Л. В. Северенчук*

Дизайн обкладинки *Б. Л. Лісовський*

Формат 60×84/16. Папір офс. 80 г/м².

Друк цифровий. Ум. друк. арк. 6,98.

Наклад 300 прим.

Видавництво: Національний центр «Мала академія наук України»
Кловський узвіз, буд. 8, м. Київ, 01021

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 6999 від 04.12.2019

