

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЦЕНТР ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО НАПРЯМУ

«ЦІКАВА НАУКА»

Початковий та основні рівні,
3 роки навчання

Київ 2025

Схвалено педагогічною радою Українського державного центру позашкільної освіти, протокол № 2 від 30 квітня 2025 року

Автори:

Антіпова Катерина – керівник гуртка Українського державного центру позашкільної освіти;

Пасхалова Лариса Олексіївна – методист Українського державного центру позашкільної освіти

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Сучасне суспільство потребує молоді, здатної критично мислити, володіти дослідницькими навичками та застосовувати природничі знання для вирішення практичних завдань. Інтерес дітей до наукових експериментів, природних явищ та технічних новинок створює сприятливі умови для розвитку їхнього пізнавального потенціалу у позашкільній освіті.

Програма гуртка природничих наук у науково-технічному напрямі поєднує знання з біології, фізики, хімії та екології, доповнені сучасними STEM-підходами. Навчання спрямоване на розвиток дослідницької діяльності, формування наукового світогляду, екологічної культури та інженерного мислення через практичні експерименти, моделювання, проєктну роботу.

Навчальна програма реалізується в гуртку науково-технічного напрямку предметно-технічного профілю; розрахована на роботу з дітьми віком від 7 до 14 років.

Метою програми є формування у вихованців ключових та предметних компетентностей за науково-технічним напрямом позашкільної освіти, зокрема:

науково-природничої грамотності;

навичок дослідницької діяльності;

уміння застосовувати технічні засоби для дослідження природних явищ;

екологічного та інженерного мислення;

комунікаційних і презентаційних умінь.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

пізнавальна – розвиток пізнавальних і дослідницьких здібностей вихованців; ознайомлення з дослідно-експериментальною та науковотехнічною творчістю як видом діяльності людини; формування наукових і техніко-технологічних знань;

практична – оволодіння уміннями, необхідними для проведення самостійних досліджень, і навичками проведення пошукової, дослідницької та експериментальної роботи; техніко-технологічними прийомами роботи для виготовлення об'єктів для дослідницької та експериментальної діяльності; формування наукових і техніко-технологічних знань, умінь, навичок;

творча – формування та розвиток творчих здібностей у процесі дослідницької діяльності;

соціальна – розвиток позитивних якостей особистості: працелюбність, наполегливість, самостійність; сприяння професійному самовизначенню, сприяння самореалізації вихованців у соціумі, високого рівня освіченості та вихованості, ціннісного ставлення до себе та інших, вміння працювати в колективі; формування громадської поведінки, патріотизму, любові до України;

громадянські компетентності – спрямованих на досягнення розуміння власної громадянської, національної та культурної ідентичності, значення національної пам'яті, власної громадянської позиції в різних суспільно-політичних ситуаціях; активна громадянська поведінка; відповідальне ставлення до своїх громадянських прав і обов'язків, пов'язаних з участю в суспільному житті; здатність критично аналізувати інформацію, зберегти

духовні цінності та українські традиції; розуміння; вміння співпрацювати для розв'язання проблем спільнот різного рівня;

компетентностей у сфері безпеки та оборони, пов'язаних із формуванням оборонної свідомості.

дослідницько-аналітична – спрямованих на формування вміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати.

Програма передбачає навчання вихованців у групах початкового та основного рівнів. На опрацювання навчального матеріалу відводиться така кількість годин:

Початковий рівень (1 рік навчання) – 144 год. (4 год./тиждень);

основний рівень (2 роки навчання): 1-й рік – 144 год. (4 год./тиждень),

2-й рік – 216 год. (6 год./тиждень).

Освітній процес у гуртку здійснюється з урахуванням положень Концепції позашкільної освіти та спрямований на формування української національної й громадянської ідентичності.

Зміст навчання поєднує здобуття знань із природничих дисциплін із практичною експериментальною діяльністю. Особлива увага приділяється дослідженню локального природного середовища, традиціям української науки, внеску вчених-українців у розвиток світової науки й техніки.

Програма інтегрує знання з біології (будова клітини, організми, екологія, здоров'я людини); хімії (властивості речовин, хімічні процеси в природі та побуті); фізики (світло, звук, властивості рідин і газів, енергія); математики та інформатики (обробка даних, моделювання, графіки, комп'ютерні програми); технічних дисциплін (робота з датчиками, конструкторськими наборами, робототехнікою).

Форми роботи: групові та індивідуальні заняття, лабораторні роботи, екскурсії, дослідницькі проекти, участь у виставках та конкурсах.

Методи навчання: проблемно-пошуковий, дослідницький, практичний, інтерактивний, проєктний, ігровий.

Засоби навчання: мікроскопи, цифрові лабораторії, датчики температури/вологості/світла, GPS-трекери, 3D-конструктори, мультимедійні ресурси.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові, залікові заняття, опитування, тематичні практичні роботи, захист творчих і дослідницьких робіт у форматі конференцій чи презентацій.

Матеріально-технічне забезпечення: навчальний кабінет, лабораторне обладнання (мікроскопи, датчики, колби, пробірки, реактиви), комп'ютери з доступом до освітніх програм, мультимедійне обладнання.

Навчально-методичні ресурси: підручники й посібники з біології, хімії, фізики, збірники експериментів, електронні ресурси для STEM-освіти.

Кадрове забезпечення: педагог із відповідною фаховою підготовкою, який володіє методикою дослідницького навчання та STEM-технологіями.

З метою розвитку та підтримки обдарованих і талановитих вихованців, здобуття ними практичних навичок і для задоволення їхніх потреб у

професійному самовизначенні поряд із груповими, колективними формами роботи здійснюється індивідуальна робота з учнями під час підготовки до змагань, виставок та інших організаційно-масових заходів. Створюються умови для диференціації та індивідуалізації навчання відповідно до творчих здібностей, обдарованості, віку, психофізичних особливостей, стану здоров'я вихованців.

Програма є орієнтовною. За необхідності керівник гуртка може внести до програми зміни, які не повинні впливати на загальний зміст навчальної програми. Незмінними мають залишатися мета, завдання та прогнозований результат освітньої діяльності. Навчальна програма може бути реалізована за участі ветеранів війни як народних умільців, що сприятиме їх реінтеграції та соціалізації в суспільство.

Початковий рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	2	-	2
2.	Природа і техніка поруч	2	2	4
3.	Світ мікроорганізмів і клітин	6	12	18
4.	Рослини та їхні дослідження	8	16	24
5.	Людина і здоров'я	8	16	24
6.	Елементи екології: вода, повітря, ґрунт	8	16	24
7.	Прості досліди з фізики та хімії для біології	8	16	24
8.	Підсумковий проєкт «Моя перша еколабораторія»	4	18	22
9.	Підсумок	2	-	2
Разом:		48	96	144

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (2 год.)

Теоретична частина. Мета, завдання та зміст роботи. Правила поведінки в колективі. Санітарно-гігієнічні вимоги до організації робочого місця. Організаційні питання. Правила безпеки життєдіяльності.

2. Природа і техніка поруч (4 год.)

Теоретична частина. Природа і природничі науки. Поняття «жива» і «нежива» природа. Основні компоненти природи: рослини, тварини, людина, вода, повітря, ґрунт, каміння.

Роль природи у житті людини. Як людина пізнає природу за допомогою приладів. Науковий метод (спостереження, гіпотеза, експеримент, висновок).

Практична частина. Знайомство з лабораторією. Ознайомлення з мікроскопом та простими датчиками. Міні-гра «Знайди прилад».

Науковий метод у дії (Наприклад: «Чому розчиняється цукор у воді, а пісок – ні?»).

3. Світ мікроорганізмів і клітин (18 год.)

Теоретична частина. Клітина як основна одиниця життя. Будова клітини. Поняття «мікроорганізми». Шкідливі (бактерії-збудники хвороб, плісняві гриби) та корисні (бактерії, дріжджі, молочнокислі бактерії) мікроорганізми. Людина і світ мікроорганізмів. Значення мікроорганізмів у харчовій промисловості (хліб, кефір, сир, йогурт). Мікроби й здоров'я людини: чому важливо мити руки.

Практична частина. Знайомство з мікроскопом: будова і правила користування мікроскопом; розглядання готових мікропрепаратів (тканини рослин і тварин).

Дослід: спостереження за процесом бродіння. Вивчення, як дріжджі «виділяють газ» (на прикладі тіста, розчину дріжджів з цукром).

Дослід: молочнокисле бродіння (перетворення молока на йогурт). Демонстрація плісняви на шматочку хліба (безпечне спостереження).

Демонстраційний дослід: «вирощування бактерій» на поживному середовищі. Обговорення результатів.

Міні-гра «Корисні чи шкідливі мікроорганізми». Колективне складання схеми «Світ мікроорганізмів». Презентація учнями своїх спостережень і висновків.

4. Рослини та їхні дослідження (24 год.)

Теоретична частина. Ознаки живих організмів: дихають, ростуть, живляться, розмножуються. Чим рослини відрізняються від тварин. Значення рослин у природі та житті людини (кисень, їжа, сировина, краса). Органи рослин і їхні функції. Що потрібно рослинам: світло, вода, тепло, ґрунт, повітря. Чому рослини не можуть жити без сонця. Вода і мінеральні речовини як «їжа» для рослин.

Харчове значення рослин (зернові, овочі, фрукти). Лікарські рослини. Рослини як джерело матеріалів (деревина, бавовна, папір). Охорона рослинного світу (червонокнижні види, заповідники).

Практична частина. Спостереження за будовою рослин: розглядання різних органів рослин (корінь моркви, листя, квіти, насіння); малювання схеми «Органи рослин».

Вирощування рослин: посів насіння (квасоля, горох, пшениця); спостереження за проростанням. Дослід: вирощування насіння у вологому і сухому середовищі. Порівняння результатів. Дослід: вирощування рослин у світлі та темряві. Спостереження змін у листках та стеблах. Дослід: насіння в умовах тепла й холоду. Висновки про роль температури. Щоденник спостережень за ростом рослин.

Дослідження листка: виявлення крохмалю у листках (реакція з йодом); обговорення ролі фотосинтезу (у спрощеному вигляді).

Вологість ґрунту і ріст рослин: вимірювання вологості ґрунту датчиком або на дотик; порівняння росту рослин у сухому й зволоженому ґрунті.

Створення міні-проєкту «Мій зелений куточок». Презентація та захіст міні-проєктів.

5. Людина і здоров'я (24 год.)

Теоретична частина. Організм людини – єдине ціле, взаємозв'язок органів. Органи чуттів (зір, слух, нюх, смак, дотик) і їх значення. Роль мозку як «центру управління» організмом. Серце – «насос» організму. Дихання і здоров'я, роль кисню для життя. Зір і кольорове сприйняття. Слух та поширення звуку. Практичні поради: як берегти очі, слух, зуби, шкіру.

Практична частина. Дослідження органів чуттів: перевірка зору (чіткість і кольори) – «кольорові таблиці»; перевірка слуху (високі й низькі звуки); тест на нюх і смак (розпізнавання запахів, смаків із зав'язаними очима); вправи на дотик і рівновагу. Вимірювання пульсу: визначення пульсу у стані спокою; вимірювання після фізичних вправ (біг, присідання); порівняння результатів. Робота серця: прослуховування серцевого ритму стетоскопом (або його імітація); побудова простої моделі «насоса» як прикладу роботи серця. Дихання людини: підрахунок кількості вдихів і видихів у спокої й після навантаження; вимірювання об'єму легень (з використанням надувної кульки). Вправи на синергію органів чуття.

Міні-гра «Корисно – шкідливо» (відбір правильних звичок). Міні-вікторина «Що я знаю про себе». Презентація міні-проєктів: «Як я бережу своє здоров'я».

Інтерактивна гра «Я – дослідник». Командні завдання: скласти пазл органів людини, правильно розташувати органи на моделі. Рольові ігри: лікар, дослідник, пацієнт.

6. Елементи екології: вода, повітря, ґрунт (24 год.)

Теоретична частина. Вода – основа життя, значення води для людини, рослин і тварин. Джерела води (річки, озера, моря, підземні води). Прісна і солоня вода. Хроматографія як метод дослідження речовин. Повітря і його значення, склад (у спрощеному вигляді: кисень, вуглекислий газ, азот). Роль кисню для дихання. Чому чисте повітря важливе для здоров'я. Забруднення повітря й охорона атмосфери. Ґрунт як середовище життя, його складові (пісок, глина, перегній). Значення ґрунту для рослин. Ґрунт як дім для багатьох організмів. Чому важливо берегти родючі ґрунти.

Як діяльність людини впливає на воду, повітря, ґрунт. Приклади охорони довкілля (очисні споруди, лісові насадження, сортування сміття). Роль кожної людини у збереженні природи.

Практична частина. Дослідження властивостей води: три стани води (лід, рідина, пара), спостереження за процесами танення й випаровування. Демонстрація забрудненої води. Просте очищення води через фільтр (вата,

пісок, вугілля). Висновки: чому важливо берегти воду. Дослід із поверхневим натягом: вода і голка, «танцюючі перчинки». Дослід: чому одні рідини змішуються (вода й оцет), а інші – ні (олія і вода).

Дослідження властивостей повітря: чи займає повітря місце? (перевернутий стакан із водою); як повітря тисне (повітряна кулька, піднята склянкою). Дослід: чому свіча гасне під склянкою?

Дослідження ґрунту: порівняння зразків піску, глини, чорнозему; перевірка вологості й сипкості ґрунту; виявлення органічних решток у ґрунті.

Міні-вікторина «Вода, повітря і ґрунт». Презентація результатів дослідів.

Створення колективного плаката «Що я можу зробити для природи».

7. Прості дослід з фізики та хімії для біології (24 год.)

Теоретична частина. Роль світла для рослин (фотосинтез у спрощеному вигляді). Як світло впливає на зір людини. Чому денне і штучне світло відрізняються. Що таке температура, як її вимірюють. Вплив температури на стан речовин (танення, кипіння). Чому тепло потрібне для життя організмів.

Поняття «рН». Приклади кислотних і лужних речовин у побуті (лимон, оцет, сода, мило). Вплив кислотності на рослини та здоров'я людини.

Чисті речовини і суміші. Розчини (вода + сіль, вода + цукор). Емульсії (олія і вода). Неньютонівська рідина. Приклади з кулінарії і природи.

Практична частина. Досліди зі світлом: спостереження росту рослин у світлі та темряві, як через призму білий промінь розкладається на кольори.

Досліди з температурою: вимірювання температури різних тіл (вода, ґрунт, повітря); нагрівання і охолодження води (використання термометра). Порівняння металевих, дерев'яних і пластикових предметів (чому ложка у гарячій воді нагрівається)?

Вимірювання кислотності: використання універсального індикаторного паперу; визначення рН лимонного соку, газованої води, содового розчину, мила. Де у природі зустрічаються кислоти і луги?

Досліди з емульсіями: змішування олії і води; додавання мила/яєчного жовтка для створення емульсії.

Неньютонівська рідина: виготовлення рідини з крохмалю і води. Спостереження: чому при швидкому натисканні вона тверда, а при повільному – рідка.

Міні-вікторина «Фізика і хімія в природі». Обговорення: де ми зустрічаємо ці явища у житті.

8. Підсумковий проєкт «Моя перша еколабораторія» (22 год.)

Теоретична частина. Які об'єкти ми можемо досліджувати у природі (вода, повітря, ґрунт, рослини, мікроорганізми). Приклади учнівських наукових проєктів в Україні та світі.

Планування власної еколабораторії: інструменти і матеріали (пробірки, колби, фільтри, мікроскоп, індикатори, ґрунт, насіння); правила безпеки при проведенні дослідів; складання колективного плану роботи. Планування експериментів. Робота з даними.

Практична частина. Вибір теми та підготовка. Проведення експериментів: спостереження, фіксація результатів (щоденник дослідника). Оформлення висновків у вигляді малюнків, схем, фотографій. Підготовка плакатів і простих презентацій. Презентація результатів.

Міні-виставка «Моя перша еколабораторія».

9. Підсумок (2 год.)

Теоретична частина. Обговорення здобутих знань і навичок. Перспективи подальшого навчання.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Знання і розуміння:

знають основи будови клітини, органів рослин і людини;
мають уявлення про мікроорганізми, воду, повітря, ґрунт як чинники життя;
розуміють роль органів чуття у пізнанні світу;
ознайомлені з елементарними фізичними та хімічними явищами (густина, стани речовини, горіння, кислотність).

Практичні вміння:

вміють працювати з мікроскопом, виконувати прості мікропрепарати;
здійснюють спостереження за рослинами та ведуть щоденник дослідів;
проводять прості досліди з водою, повітрям, рідинами, харчовими продуктами;
користуються індикаторами рН, вимірюють температуру, вологість, освітленість.

Особистісні якості й цінності:

проявляють інтерес до науки і досліджень;
розуміють важливість екологічно відповідальної поведінки;
вміють працювати у групі, презентувати прості результати своїх дослідів.

Основний рівень, перший рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	2	-	2
2.	Наука і техніка сьогодні	2	2	4
3.	Клітина і спадковість	6	12	18
4.	Рослини і тварини: біомікрія	8	16	24
5.	Людина і прилади	8	16	24
6.	Біотехнології (мікроорганізми і	8	16	24

	продукти)			
7.	Екологічний моніторинг	8	16	24
8.	Підсумковий проєкт	2	20	22
9.	Підсумок	2	-	2
Разом:		46	98	144

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (2 год.)

Теоретична частина. Мета, завдання та зміст роботи. Правила поведінки в колективі. Санітарно-гігієнічні вимоги до організації робочого місця. Організаційні питання. Правила безпеки життєдіяльності.

2. Наука і техніка сьогодні (4 год.)

Теоретична частина. Сучасні досягнення науки і техніки. Наука і наше повсякденне життя. Прилади й гаджети у побуті (смартфон, планшет, розумний годинник). Техніка в медицині: томограф, кардіомонітор, лабораторні аналізатори. Наука для екології: сонячні батареї, вітрові турбіни, системи очищення.

Практична частина. Обговорення: «Без чого з сучасних технологій ви не уявляєте життя?». Віртуальна екскурсія у світ науки. Міні-гра «Вгадай винахід».

Міні-проєкт «Наука у моєму житті». Кожна група (3–4 особи) обирає приклад сучасної технології (смартфон, 3D-друк, сонячна панель, біопрепарати). Завдання: намалювати або зробити коротку схему «Як ця технологія допомагає людям». Презентація групових проєктів.

3. Клітина і спадковість (18 год.)

Теоретична частина. Клітина – будівельна одиниця живого. Будова клітини. Відмінності між рослинними й тваринними клітинами. Що таке спадковість? ДНК як «інструкція для життя». Поняття «подвійна спіраль». Приклади спадкових ознак у людини, тварин, рослин. Наука про клітину сьогодні. Біотехнології: ГМО, клонування, використання ДНК у медицині та криміналістиці (у доступному форматі). Значення досліджень клітин для здоров'я людини.

Практична частина. Повторне знайомство з мікроскопом: правила користування; дослідження готових препаратів (епітелій, м'язові клітини, клітини крові). Рослинні клітини під мікроскопом: виготовлення препарату клітин цибулі, листка елодеї; спостереження відмінностей у клітинах. Спостереження мітозу (на прикладі цибулинного кореня).

Створення 3D-моделі молекули ДНК із паперу, пластиліну, LEGO тощо. Ознайомлення з поняттям «подвійна спіраль».

Прості досліди: виділення ДНК з банана чи полуниці (з використанням солі, мийного засобу та спирту). Обговорення: як у науці використовують цей метод. Міні-презентації моделей і дослідів.

4. Рослини і тварини: біомімікрія (24 год.)

Теоретична частина. Поняття та історія біомімікрії, її значення для науки та технологій. Рослини і тварини як джерело ідей для технологій: листя, крила, шкіра, хутро, лапи, водозбір. Біомімікрія у транспорті, матеріалах та екології.

Принципи біомімікрії; приклади у техніці.

Практична частина. Спостереження за рослинами та тваринами у природі; фотозйомка та записи спостережень.

Експерименти: водозбір, моделювання самоочисних поверхонь, аеродинаміка крил, механічні «тваринні» лапи.

Конструювання простих моделей та прототипів технологій, натхнених природою (з паперу, LEGO чи 3D-конструктора). Презентація та обговорення робіт, підсумковий міні-проект.

5. Людина і прилади (24 год.)

Теоретична частина. Прилади, що допомагають людині вимірювати, досліджувати та спостерігати явища в природі. Поняття приладу. Класифікація приладів: механічні, електронні, оптичні, біомедичні. Принципи роботи базових приладів: термометр, барометр, мікроскоп, лупа, сенсори. Роль приладів у повсякденному житті та наукових дослідженнях.

Практична частина. Проведення простих експериментів із термометром, барометром, лупою та мікроскопом. Спостереження фізичних і біологічних явищ. Створення простих приладів для вимірювання сили, об'єму, швидкості. Робота в групах над невеликим проектом із застосуванням приладів; Демонстрація та обговорення результатів досліджень.

6. Біотехнології (мікроорганізми і продукти) (24 год.)

Теоретична частина. Поняття біотехнології. Види мікроорганізмів (бактерії, дріжджі, гриби), їхні корисні властивості. Приклади продуктів біотехнології: хліб, йогурт, сир, ферменти, ліки. Застосування мікроорганізмів у науці та техніці.

Практична частина. Експерименти з яйцями. Досліди з молоком, виготовлення клею з молока. Дослідження жирів та олій. Вирощування дріжджів. Досліди з дріжджами. Приготування йогурту або кефіру. Спостереження за зміною продуктів під дією бактерій. Створення експериментальних моделей біотехнологічних процесів; групові дослідження та демонстрація результатів.

7. Екологічний моніторинг (24 год.)

Теоретична частина. Методи спостереження за довкіллям. Біоіндикатори: використання живих організмів (рослин, комах, мікроорганізмів) для оцінки стану середовища. Інструменти та прилади для контролю екологічних

показників. Роль технологій і наукових даних у охороні навколишнього середовища. Органолептичний аналіз.

Практична частина. Проведення спостережень повітря, води, ґрунту та рослинності з використанням простих приладів (термометри, рН-метри, лупи, датчики забруднення). Збір і обробка даних, складання таблиць та графіків. Групові проєкти з оцінки екологічного стану території та підготовка коротких презентацій результатів.

Вимірювання якості води, повітря, ґрунту. Робота з датчиками (вологості, освітлення, температури). Тестування харчових продуктів (органолептичний аналіз): оцінка якості продукції за допомогою органів чуття: зору, слуху, нюху, смаку та дотику.

8. Підсумковий проєкт (22 год.)

Теоретична частина. Етапи роботи над проєктом: вибір теми, формулювання мети та завдань, планування експериментів або спостережень, збір інформації, робота з джерелами та інструментами, обговорення критеріїв оцінювання та представлення результатів. Методи дослідження та аналізу результатів.

Практична частина. Виконання експериментів або спостережень, конструювання моделей, збір та обробка даних, створення презентацій або наочних матеріалів. Робота в групах та індивідуально над проєктом. Підготовка підсумкової доповіді та демонстрація результатів, Презентація та захист проєктів.

9. Підсумок (2 год.)

Теоретична частина. Презентація результатів навчання. Обговорення досягнень і труднощів.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Знання і розуміння:

знають основи спадковості, будови клітини, роль ДНК;
розуміють явища біомімікрії та приклади їх застосування у техніці;
усвідомлюють роль мікроорганізмів у біотехнологіях та харчовому виробництві;
знають способи екологічного моніторингу середовища.

Практичні вміння:

вміють моделювати структуру ДНК, користуватись елементарними лабораторними методами (хроматографія);
проводять експерименти з продуктами (молоко, яйця, дріжджі, крохмаль, жири);
здійснюють органолептичний аналіз і тестування харчових продуктів;
вміють вимірювати параметри організму (пульс, тиск, дихання) за допомогою приладів;

застосовують датчики для дослідження якості води й повітря.

Особистісні якості й цінності:

проявляють креативність у застосуванні природничих знань у технічних проєктах;

усвідомлюють значення здорового способу життя;

розвивають комунікативні навички під час групової роботи над проєктами.

Основний рівень, другий рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	3	-	3
2.	Сучасні природничі науки	3	3	6
3.	Біоінформатика для початківців	12	18	30
4.	Біоенергетика	12	18	30
5.	Біотехнології майбутнього	12	18	30
6.	Екологічний моніторинг з цифровими технологіями	12	18	30
7.	Людина і техніка	12	18	30
8.	STEM-проєкт	6	48	54
9.	Підсумок	3	-	3
Разом:		75	141	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (3 год.)

Теоретична частина. Мета, завдання та зміст роботи. Правила поведінки в колективі. Санітарно-гігієнічні вимоги до організації робочого місця. Організаційні питання. Правила безпеки життєдіяльності.

2. Сучасні природничі науки (6 год.)

Теоретична частина. Сучасні напрями природничих наук. Роль науки в повсякденному житті та розвитку техніки. Сучасні методи дослідження: молекулярна біологія, робототехніка, екологічний моніторинг.

Практична частина. Аналіз науково-популярних відео, обговорення, дискусії. Моделювання технологічних процесів (наприклад, очищення води, робототехнічні моделі, досліди з енергією). Обговорення результатів та демонстрація наочних моделей.

3. Біоінформатика для початківців (30 год.)

Теоретична частина. Поняття біоінформатики. Види біологічних даних (ДНК, РНК, білки). Основи геноміки та протеоміки. Методи збирання,

зберігання та аналізу біологічної інформації. Застосування біоінформатики у медицині, екології та біотехнології. Огляд комп'ютерних інструментів та баз даних для роботи з біологічними даними.

Практична частина. Робота з простими онлайн-базами, прості завдання з пошуку та аналізу послідовностей ДНК та білків. Створення схем генів або білкових структур. Моделювання молекул ДНК на комп'ютері. Моделювання взаємодії молекул. Створення 3D-моделей молекул. Групові проєкти з аналізу прикладів з біології. Підготовка коротких презентацій результатів досліджень.

4. Біоенергетика (30 год.)

Теоретична частина. Альтернативні джерела енергії. Поняття біоенергетики. Основні види біологічної енергії (хімічна, електрична, теплова). Роль фотосинтезу та клітинного дихання у перетворенні енергії. Джерела біопалива (біогаз, біомаса, біодизель). Сучасні технології виробництва та використання біоенергії. Вплив біоенергетики на екологію та енергетичну безпеку.

Практична частина. Моделі біогазових установок. Експерименти з органічними відходами. Дослід з желейками, як модель для вивчення пружності та складу. Досліди з утворенням газів із відходів. Створення простих моделей біогазових установок. Експерименти з біорозкладним пластиком.

5. Біотехнології майбутнього (30 год.)

Теоретична частина. Напрями сучасної біотехнології (генна інженерія, синтетична біологія, нанобіотехнології, біомедицина, агробіотехнології). Перспективні розробки майбутнього: органи на чипі, біороботи, редагування геному, біоенергія, 3D-друк тканин та нові матеріали. Етичні, соціальні та екологічні аспекти застосування передових біотехнологій.

Практична частина. Ознайомлення з відео-матеріалами про біоніку.

Моделювання біотехнологічних процесів (наприклад, створення «міні-лабораторій» для вивчення мікроорганізмів, симуляція редагування геному, моделювання синтетичних біосистем). Досліди з крохмалем (створення біопластику). Створення прототипів біоінженерних рішень: моделювання органів із пластиліну/3D-ручки. Створення макета протеза.

Групові дослідження і презентації перспективних ідей біотехнологій майбутнього; аналіз можливих ризиків та переваг технологій.

6. Екологічний моніторинг з цифровими технологіями (30 год.)

Теоретична частина. Сучасні методи екологічного моніторингу та використанням цифрових технологій для збору, обробки та аналізу даних про довкілля. Цифрові технології у моніторингу: датчики, сенсори, дрони, GPS, мобільні додатки. Способи збору та обробки даних, створення карт та графіків. Приклади сучасних проєктів із цифровим моніторингом та їхнє значення для науки та екології.

Практична частина. Проведення спостережень і вимірювань якості повітря, води та ґрунту за допомогою сенсорів і мобільних додатків. Створення

карт території з результатами моніторингу. Моделювання впливу факторів довкілля на біоту. Групові проєкти з аналізу даних і підготовки презентацій. Обговорення результатів і висновків щодо стану навколишнього середовища.

7. Людина і техніка (30 год.)

Теоретична частина. Історія розвитку техніки та її вплив на життя людини. Основні категорії технічних приладів і систем (механічні, електронні, роботизовані). Застосування сучасних технологій у медицині, екології, енергетиці та промисловості. Етичні та безпечні аспекти взаємодії людини з технікою. Медичні прилади, біомеханіка, робототехніка.

Практична частина. Робота з простими механічними та електронними приладами. Проведення експериментів із сенсорами, датчиками, моделями роботизованих систем. Моделювання технічних процесів. Досліди з використанням датчиків для імітації роботи органів. Досліди з рівновагою й мозком як «контрольним пунктом». Групові проєкти зі створення простих конструкцій та/або прототипів приладів. Підготовка демонстрацій та презентацій результатів. Обговорення безпечного використання техніки.

8. STEM-проєкт (54 год.)

Теоретична частина. Етапи проєктної діяльності – від ідеї до реалізації. Приклади успішних STEM-проєктів у біології, екології, техніці та енергетиці. Ознайомлення з методами дослідження, аналізом даних та застосуванням цифрових технологій у науці. Правила командної роботи та ефективної комунікації під час реалізації проєктів.

Практична частина. Вибір теми STEM-проєкту (наприклад, екологічні сенсори, біоенергетика, біотехнології, робототехнічні моделі). Проведення дослідів і спостережень. Інтеграція попередніх методів: хроматографія, органолептика, спостереження під мікроскопом. Розробка моделей та/або прототипів. Збір, обробка і візуалізація даних. Оформлення результатів у вигляді постерів, мультимедійних презентацій або демонстраційних моделей. Командна робота над підсумковим проєктом та його захист. Презентація проєктів у вигляді виставки, конкурсу чи конференції.

9. Підсумок (3 год.)

Теоретична частина. Презентація результатів навчання. Обговорення перспектив використання знань у майбутньому.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Знання і розуміння:

володіють базовими уявленнями про біоінформатику, біоенергетику, сучасні біотехнології;

знають принципи роботи сучасних медичних приладів, основи біомеханіки та робототехніки;

усвідомлюють глобальні екологічні проблеми та роль науки в їх розв'язанні.

Практичні вміння:

застосовують комп'ютерні програми для моделювання ДНК і аналізу даних;

створюють моделі біогазових установок, досліджують властивості біопалива і біопластику;

проводять досліди з використанням цифрових сенсорів, GPS-технологій, елементарних робототехнічних рішень;

реалізують індивідуальні та групові STEM-проекти з представленням результатів.

Особистісні якості й цінності:

проявляють дослідницьку самостійність, здатність до критичного аналізу; демонструють екологічно орієнтовану поведінку;

здатні до командної роботи, публічного захисту результатів досліджень;

готові брати участь у конкурсах, виставках, наукових учнівських конференціях.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. STEM-лабораторія для школярів. URL: <https://stemua.science> (дата звернення 26.04.2025)
2. Андерсон О.А. та ін. Біологія: підруч. для 7 кл. закладів заг. середньої освіти/ О. А. Андерсон, М. А. Вихренко, А. О. Чернінський, А. О. Андерсон. – Київ: Школяр, 2024. – 256 с.: іл.
3. Барна М. М., Барна Л. С., Яцук Г.Ф. Б24 Навчальні заняття з біології 7–11 класи. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2012. – 168 с.
4. Біленко О. В., Пелагейченко М. Л. Б61 Технології : підручник для 6 класу закладів загальної середньої освіти / О. В. Біленко, М. Л. Пелагейченко. – Тернопіль : Астон, 2023. – 240 с. : іл.
5. Біленко О. В., Пелагейченко М. Л. Технології : підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти / О. В. Біленко, М. Л. Пелагейченко. – Тернопіль : Астон, 2024. – 208 с. : іл.
6. Богданова О. К. Сучасні форми і методи викладання біології в школі. Харків: «Основа», 2003. 80 с.
7. Гільберг Т.Г. Я досліджую світ : підруч. інтегр. курсу для 2-го кл. закл. заг. серед. освіти (у 2-х ч.) : Ч. 1 / Тетяна Гільберг, Світлана Тарнавська, Ніна Павич. – Київ : Генеза, 2024. – 144 с. : іл.
8. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження: методол. поради молодим науковцям. – К.; Вінниця, 2010. – 307 с.
9. Грицай Н. Б. Інноваційні технології навчання біології: навчальний посібник. Львів: «Новий світ – 2000», 2019. – 176 с.

10. Грицай Н. Б. Методика навчання біології у запитаннях і відповідях: навч. посіб. Рівне: ТзОВ «Дока центр», 2017. 124 с.
11. Грицай Н. Б. Методика навчання біології: навч. посіб. Рівне: РДГУ, 2016. 272 с.
12. Джон Ендрю Біос. Інформатика : підруч. для 6 класу закладів загальної середньої освіти / Джон Ендрю Біос. – К. : Видавництво «Лінгвіст», 2023. – 176 с.
13. Довкілля : підруч. інтегр. курсу для 5 кл. закл. загал. серед. освіти / О. В. Григорович, Ю. В. Болотіна, М. В. Романов. – Харків : Вид-во «Ранок», 2023. – 176 с. : іл.
14. Досліди для дітей: 365 експериментів на щодень. – К.: КМ-Букс, 2019.
15. Енциклопедія «Цікава наука» (серія STEM-довідників для школярів). – К.: АССА, 2022.
16. Засекіна Т. М., Білик Ж. І., Лашевська Г. А. Природничі науки : підруч. інтегрованого курсу для 5 класу закладів загальної середньої освіти / Т. М. Засекіна, Ж. І. Білик, Г. А. Лашевська. – К. Видавничий дім «Освіта», 2023. – 240 с. : іл.
17. Карташова І., Сушко І. Конструктор нетрадиційного уроку біології: навч.-метод. посібник. Херсон: вид-во ПП. Вишемирський В.С., 2016. 84 с.
18. Коршевніук Т. В., Ярошенко О. Г. Пізнаємо природу : підручник інтегрованого курсу для 5 класу закладів загальної середньої освіти / Т. В. Коршевніук., О. Г. Ярошенко . – К. : УОВЦ «Оріон», 2023. – 256 с. : іл.
19. Морзе Н. В. Інформатика. Підручник для 4 кл. закладів загальної середньої освіти / Н. В. Морзе, О. В. Барна. – Київ : УОВЦ «Оріон», 2021. – 176 с. : іл.
20. Освітні технології: Навч.-метод. посіб. / О. М. Пехота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська та ін.; За заг. ред. О. М. Пехоти. – К.: А.С.К., 2001. – 256 с.
21. Пацюк М. К. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з освітньої компоненти «Інноваційні технології навчання біології та здоров'я людини» / Укладач Пацюк М.К. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2024. 27 с
22. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : наук.-метод. посіб. / за ред. О. І. Пометун. Київ: Видавництво А.С.К., 2006. 192 с.
23. Природничі науки : підруч. інтегрованого курсу для 6 класу закладів загальної середньої освіти / Т. М. Засекіна, Ж. І. Білик, В. Д. Грома, Г. А. Лашевська. – К. : Видавничий дім «Освіта», 2023. – 256 с. : іл.
24. Романюк Р. К. Підготовка вчителя біології профільної школи: теорія і практика: монографія / Р. К. Романюк. – Видавець ПП «Євро-Волинь», Житомир, 2021 – 424 с.
25. Сучасні педагогічні технології: навч.-методичний посібник / авторукладач І. Е. Федорчук. Кам'янець-Подільський: АБЕТКА, 2006. 212 с.
26. Технології : підруч. для 5 кл. закл. загал. серед. освіти / [І. Ю. Ходзицька, О. В. Горобець, О. Ю. Медвідь та ін.] . –Харків : Вид-во «Ранок», 2023. – 160 с. : іл.

27. Технології навчання біології : навч. посіб. / уклад. О. І. Турлай, Т. М. Руснак. Чернівці: Рута, 2005. 112 с.
28. Ткаченко М. В. Інноваційні технології навчання на уроках біології : навч.-метод. посібник. – Одеса : ІНВАЦ, 2016.
29. Філімонова, Т. В. (2024). Використання мультимедійних засобів у навчальному процесі для молодших школярів. Педагогічна Академія: наукові записки, (3). URL: <https://doi.org/10.57125/pedacademy.2024.02.29.01> (дата звернення 26.04.2025)
30. Формування безпечного освітнього простору закладу освіти в діяльності працівників психологічної служби / авт. кол: В. В. Байдик, Ю. П. Гопкало, І. О. Корнієнко, Н. В. Лунченко, Ю. А. Луценко, Р. А. Мороз, М. В. Саврасов, І. І. Ткачук; за наук. ред. Н. В. Лунченко, І. І. Ткачук. Київ : УНМЦ практичної психології і соціальної роботи, 2023. 111 с.
31. Челмакіна І. В. – Розвивальні ігри, вправи та завдання в початковій школі. – Харків : Основа, 2006.