

Управління освіти і науки
Центр науково-технічної творчості
Білоцерківської міської ради

СХВАЛЕНО

Педагогічною радою

ЦНТТ БМР

_____ Олена СОЛОДОВЕНКО

«___» _____ 2022 р.

Навчальна програма гуртка
«Науково-технічні та експериментальні
дослідження» (НТЕД)

Керівник гуртка

«___» _____ 2022р.

Біла Церква
2022 р.

Навчальна програма гуртка
«Науково-технічні та експериментальні
дослідження» (НТЕД)

Пояснювальна записка

Формування пізнавальної активності системного мислення, самостійного дослідницького процесу у слухачів Малої Академії Наук є одним із завдань науково-технічного напрямку позашкільної освіти.

Актуальність програми полягає в тому, що учні-члени МАН набувають знань, умінь та навичок під час здійснення аналітичних пошуків, під час вивчення тієї чи іншої проблеми в різних галузях економіки, а також експериментальних досліджень та вивчення навколишнього світу.

Навчальна програма реалізується в гуртку науково-технічного та експериментального дослідження в різних галузях світосприйняття і розрахована на роботу з учнями від 14 років.

Метою програми є формування компетентностей особистості в процесі дослідження проблем в різних економічних галузях народного господарства з подальшим свідомим вибором своєї майбутньої професії.

Основні завдання полягають у набутті слухачами НТЕД МАН під час занять таких компетентностей:

- ✓ пізнавальна – розвиток пізнавальних і дослідницьких здібностей вихованців; ознайомлення з дослідницько-експериментальною та науково-технічною творчістю як видом діяльності людини; формування наукових та техніко-технологічних знань;
- ✓ практична – оволодіння уміннями, необхідними для проведення самостійних досліджень, та навичками проведення аналітичної, дослідницької та експериментальної роботи; оволодіння техніко-технологічними прийомами роботи з виготовлення об'єктів для дослідницької та експериментальної діяльності; формування наукових та техніко-технологічних знань, умінь та навичок;
- ✓ творча – формування та розвиток творчих здібностей у процесі дослідницької діяльності;
- ✓ соціальна – розвиток позитивних якостей особистості: працелюбності, наполегливості, самостійності, сприяння професійному самовизначенню, самореалізації слухачів-вихованців у соціумі.

Компетентності у галузі природних наук, техніки й технологій – уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати досліджень.

Програму складено за лінійним принципом, який передбачає викладення наступного матеріалу на основі вивченого та у тісному взаємозв'язку з ним;

передбачено системність і послідовність вивчення матеріалу, можливість його поступового удосконалення і ускладнення.

Освітня програма розрахована на 216 години.

Програма передбачає варіативність педагогічних технологій, методів і форм навчання. Особливу увагу слід приділяти міжпредметним зв'язкам, пояснюючи складність та багатогранність інженерно-технологічних напрямків розвитку економіки.

На кожному занятті треба звернути увагу на дотримання правил техніки безпеки, виробничої санітарії й особистої гігієни. Важливо навчати вихованців безпечним прийомом роботи, ознайомлювати із заходами попередження травматизму.

Пропонована програма побудована на основі методики особистісно орієнтованого навчання і виховання. Під час проведення занять у гуртку будуть застосовуватись як традиційні, так й інноваційні технології, методи та прийоми на основі співтворчості керівника гуртка і вихованця. Важливу роль у процесі навчання відіграє використання сучасних інформаційно-технологічних засобів.

Впродовж навчального року будуть проводитись екскурсії до лабораторій вищих навчальних закладів, науково-дослідницьких інститутів та лабораторій очисних споруд міста, водоканалу та інші.

Протягом року слухачі МАН будуть брати участь у різних конкурсах, виставках, проєктах міста, області, а переможці цих змагань – у всеукраїнських заходах.

Один із важливих показників результативності роботи гуртка – участь слухачів МАН у Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт.

Основою роботи гуртка є проєктно-технологічна та наукова діяльність вихованців; від наукового задуму через експериментальні дослідження до впровадження науково-практичних розробок у виробництво.

Загальними принципами організації навчально-виховного процесу є: науковість, синтез інтелектуальної та практичної діяльності, індивідуальний підхід, послідовність і поступовість викладення матеріалу.

Освітній процес базується на практичній діяльності вихованців. На кожному занятті має бути практична робота. Її зміст визначається залежно від теми заняття та виду робіт, що використовуватимуться під час занять.

Засвоєння теоретичного матеріалу проводиться під час практичних та експериментальних досліджень.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові, залікові заняття, опитування, конкурс-захист науково-дослідницької роботи, участь у конкурсах, проєктах та виставках.

У програмі наведено орієнтовний перелік обладнання, необхідного для забезпечення ефективності навчально-виховного процесу.

За даною програмою необхідно проводити індивідуальне навчання з окремим слухачем НТЕД МАН під час підготовки його до конкурсів-захистів науково-дослідницьких робіт, а також до різних конкурсів («Intel-Техно, Інтел-еко, Майбутнє України та ніші), які організовуються відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах (наказ Міністерства освіти і науки № 1123 від 10.12.2008 р.).

Для організації освітнього процесу з вихованцями, які є переможцями міських, районних, обласних, всеукраїнських, міжнародних конкурсів, конференцій, виставок, з метою розвитку та підтримки обдарованих і талановитих вихованців, набуття ними практичних навичок та для задоволення їхніх потреб у професійному самовизначенні програма передбачає індивідуальне навчання вихованців НТЕД МАН.

У процесі виконання програми, за необхідності, керівник гуртка може внести до програми певні зміни, які не повинні впливати на загальний зміст навчальної програми та кількість навчальних годин. Незмінними мають залишитись мета, завдання і прогнозований результат науково-дослідницької та практичної діяльності під час підготовки слухачів НТЕД МАН.

Навчально-тематичний план

№ п/п	Тема	Кількість годин		
		Теоретичні	Практичні	Усього
1.	Вступ		2	2
2.	Організація роботи гуртка та її змісту		4	4
3.	Поняття про спостереження, дослідження та експеримент	4	2	6
4.	Технологічні процеси та перспективні технології	2		2
5.	Електроніка та приладобудування	6	6	12
6.	Матеріалознавство	8	6	14
7.	Авіа- та ракетобудування, машинобудування і робототехніка	10	8	18
8.	Інформаційно-телекомунікаційні системи і технології	8	8	16
9.	Екологічно безпечні технології та ресурсозбереження	10	6	16
10.	Науково-технічна творчість та винахідництво	2	6	8
11.	Підбір тематики науково-дослідницьких робіт для слухачів НТЕД МАН. Вибір та обґрунтування тем наукових робіт, їх затвердження в установленому порядку	20	6	26
12.	Організація і проведення індивідуальних консультацій зі слухачами НТЕД МАН щодо написання наукових робіт	50	24	74
13.	Проведення екскурсій за напрямком наукових робіт на виробництва державної та приватної форми власності у м. Біла Церква		10	10
14.	Підсумки		8	8
	Усього	120	96	216

Зміст програми

1. Вступ (2 год.)

Знайомство з гуртківцями. Природні та рукотворні об'єкти. Професії науковця, інженера, технолога, конструктора, менеджера та маркетолога. Значення науки та техніки в житті людини. Розповідь про природні та рукотворні об'єкти. Вступний інструктаж з техніки безпеки під час занять.

2. Організація роботи гуртка та її змісту (4 год.)

Проведення спеціального профільного тестування учнів, майбутніх слухачів НТЕД МАН. Аналіз проведеного тестування. Відбір учнів за напрямками їхнього фахового тестування. Проведення і роз'яснення учням вибраних ними напрямків науково-технічної діяльності в гуртковій роботі. Розподіл учнів за групами та напрямками наукової роботи. Оголошення графіка роботи гуртка.

3. Поняття про спостереження, дослідження та експеримент (6 год.)

Визначення методичних проблем та напрямків науково-дослідницької діяльності слухачів НТЕД МАН та змісту роботи гуртка. Спостереження за навколишнім середовищем проводиться за різними критеріями оцінювання, а саме: фізичними, температурними, часовими, статистичними, які впливають на ті чи інші процеси. Планування та етапи роботи під час спостережень і наукових досліджень.

4. Технологічні процеси та перспективні технології (2 год.)

Поняття технологічних процесів та технологій. Узагальнення відповідних наукових джерел, які стосуються понять технологічних процесів. Визначення ролі технологічних процесів у виробництві продукції широкого вжитку на сучасному етапі розвитку промислової індустрії.

Набування знань з технологічних процесів та технологій і основних теоретичних положень в цій галузі науки. Вміння правильно визначати тип виробництва. Навички самостійної роботи з технічною літературою, технологічною документацією, а також визначення типу виробництва та проектування технологічних процесів. Підготовка та закріплення опрацьованого літературного матеріалу.

Практична робота.

Проведення аналізу наукових джерел з метою визначення передових сучасних технологічних процесів та технологій. На основі проведеного аналізу розробити елементи технологічного процесу того чи іншого виробництв, а також сформулювати свої рекомендації, відзначивши при цьому їхню ефективність.

5. Електротехніка та приладобудування (12 год.)

Основні типи електротехніки та приладобудування. Вивчення електронів з електромагнітними полями. Методи створення електричних приладів і пристроїв, в яких взаємодія використовується для перетворення електромагнітної енергії для передачі, обробки і зберігання інформації.

Вивчення проблеми і методів розробки електронних приладів різного призначення.

Використання під час створення електронних приладів різних розділів фізики, хімії, металургії, кристалографії й інших наук. Роль електроніки в науково-технічній революції.

Практична робота.

Визначення основних областей, розділів і напрямків електротехніки, а саме таких електронік, як: вакуумної, твердотілої, квантової та інших. Вивчення та аналіз технологій електронних приладів та їхньої елементарної бази. Розробка елементарних електронних схем приладів.

6. Матеріалознавство (14 год.)

Вивчення в загальному об'ємі складу, будови, структури і властивостей матеріалів, а також закономірностей їхньої зміни під тепловим, хімічним, механічним та іншими впливами.

Розгляд матеріалів у виробничих процесах залежно від їхнього призначення як основних, так і допоміжних. Загальна класифікація матеріалів, їхня будова та властивості. Розгляд загальних вимог, що ставляться до матеріалів залежно від їхньої експлуатації.

Практична робота.

Визначення залежності між складом, структурою та властивостями матеріалів у взаємозв'язку з технологією їхнього отримання та переробки. Завдання, які вирішуються сучасним матеріалознавством. Аналітичні дослідження сучасного стану матеріалознавства як науки. Вивчення понять про склад металів та сплавів. Дослідження залежності будови і властивостей матеріалів від методів виробництва та їхньої обробки, а також їхню зміну під впливом зовнішніх чинників: силових, термічних, радіаційних та інших.

7. Авіа- та ракетобудування, машинобудування і робототехніка (18 год.)

Галузі загального машинобудування, його класифікація та види. Використання найсучасніших технологій автоматизованого проектування і виготовлення промислового обладнання та техніки.

Створення нового технологічного обладнання з сучасними системами керування. Використання найсучасніших матеріалів та технологій для їхнього виготовлення. Здійснення профорієнтаційної діяльності у галузі проектування, виробництва, експлуатації та наукових досліджень технічних систем, машин і устаткування, робототехнічних засобів та комплексів, розробки технології машинобудівних виробництв.

Опанування законів механіки та їхнє прикладне застосування, теоретичні засади проектування.

Практична робота.

Проведення аналізу і оптимізації конструкцій та технологій виробництва машин, основ організації та проведення наукових досліджень механічних властивостей матеріалів, динаміки машин та процесів, поведінки рідин та газів, деталей машин і конструкцій, моделювання та прогнозування експлуатаційних властивостей технічних систем.

8. Інформаційно-телекомунікаційні системи та технології (16 год.)

Система методів, процесів та способів використання обчислювальної техніки і систем зв'язку для створення, збору, передачі, пошуку, оброблення та поширення інформації для ведення ефективної діяльності в різних галузях економіки.

Вивчення інформаційної технології як цілеспрямованої організованої сукупної для інформаційних процесів з використанням засобів обчислювальної техніки, що забезпечують високу швидкість обробки даних, швидкий пошук інформації.

Роззосередження даних доступу до джерел інформації, незалежно від їхнього розташування.

Практична робота.

Вивчення видів сучасних інформаційних технологій, їхня класифікація та проведений аналіз. Визначення інструментарію, розповсюдження, економічних аспектів. Виникнення виробничих та інформаційних технологій в результаті технологізації того чи іншого соціального процесу, впливу на виробничі процеси та перетворення їх на базі машинної техніки.

9. Екологічно безпечні технології та ресурсозбереження (16 год.)

Знання про взаємовідносини живих організмів між собою та з навколишнім середовищем, людського суспільства і природи. Дослідження проблем енергетичної сфери на різних об'єктах виробництва.

Вивчення запропонованих екологічно безпечних технологічних рішень щодо енерго- та ресурсозбереження в енергетичній галузі. Аналіз новітніх рішень для раціонального використання енергоресурсів у різних галузях виробництва.

Використання сучасних тенденцій розвитку екологічно безпечних технологій переробки рослинної сировини, визначення наукових проблем, які потребують вирішення для вітчизняної переробної промисловості.

Практична робота.

Аналіз інноваційних технологій переробки рослин у мікрокристалічну целюлозу, оксигелюлозу, наноцелюлозу та продукти на її основі. Аналіз інноваційних технологій переробки рослинної сировини у енергоносії – палети і паливні брикети, біодизель і біоетанол, біогаз та інші біопродукти.

10. Науково-технологічна творчість та винахідництво (8 год.)

Використання сукупності основних видів науково-технічної творчості слухачами НТЕД МАН, а саме: проєктування, конструювання, раціоналізація, винахідництво.

Розробка технологічних процесів, а також формування у старшокласників предметної проєктно-технологічної компетентності та компетентності науково-технічної творчості. Творча діяльність слухачів НТЕД МАН передбачає постановку і вирішення нових проблем, розв'язання нестандартних задач, створення істотно нового, самостійне знаходження способів вирішення проблемних ситуацій. Навчальне технічне проєктування необхідно розглядати з позиції науково-технічної творчості як важливого розвиваючого середовища для процесу самореалізації особистості слухача-проєктувальника, винахідника, раціоналізатора-початківця, розкриття творчих здібностей під час вирішення навчальних проєктних завдань.

Практична робота.

Проєктування. Розробка ескізного проєкту, технічного та робочого проєкту, технології. Патентний пошук, особливості оформлення винаходу, зв'язаного з тою чи іншою технікою та технологією.

Розробка конструкторського плану або задуму майбутнього технічного об'єкта, зображеного у вигляді опису або графічної побудови.

Створення машини або пристрою у графічному вигляді, розробка конструкції у вигляді відповідної технічної документації, на основі якої виготовляється певний технічний об'єкт.

11. Підбір тематики науково-дослідницьких робіт для слухачів (14 год.)

Підготовка необхідних матеріалів для вивчення слухачами підбору тематики наукових робіт. Розгляд напрямків актуальних досліджень на сучасному рівні розвитку різних галузей економіки країни. Обґрунтування актуальності у вибраному напрямку наукових досліджень.

Практична робота.

Обґрунтування тем наукових робіт, створення необхідних умов для їхньої розробки, а саме: аналітичної бази, наукових джерел, які відповідають вибраній тематиці, підготовка експериментальної бази для проведення досліджень, а також складання плану проведення даної роботи.

12. Організація і проведення індивідуальних консультацій зі слухачами НТЕД МАН щодо написання наукових робіт (14 год.)

Завданнями проведених індивідуальних консультацій щодо написання наукових робіт, їхньою реалізацією є:

- пізнавальна компетенція при виборі теми наукової роботи; ознайомлення і вивчення проблеми, яку потрібно вирішити;
- практичність щодо розробки рекомендацій для покращення ефективності об'єкта наукових досліджень;

- творче і раціональне забезпечення експериментальних досліджень для досягнення економічного ефекту;
- соціальне прищеплення вихованцям інтересу до здобутків світової та вітчизняної науки і техніки: виховання дбайливого ставлення до результатів чужої та своєї праці.

Практична робота.

Вибір і затвердження теми науково-дослідницької роботи, яку будуть виконувати слухачі НТЕД МАН. Розробка плану написання наукової роботи та плану експерименту.

13. Проведення екскурсій за напрямком наукових робіт на виробництва державної та приватної форми власності у м. Біла Церква (10 год.)

План проведення екскурсій. Укладання угод з керівництвом підприємств щодо проведення екскурсій. Проведення інструктажу з техніки безпеки зі слухачами НТЕД МАН. Попереднє ознайомлення із виробництвом, його характеристиками та видами діяльності. Згідно з графіком проведення екскурсії група слухачів заходить на виробництво і ознайомлюється з ним, його потужностями, видом продукції, технологічним процесом та технічними властивостями.

Практична робота.

Після перебування на екскурсії кожен із слухачів НТЕД МАН оформлює звіт, в якому робить характеристику підприємства, описує виготовлену продукцію, технологічний процес виготовлення тієї чи іншої продукції, оформлює свій висновок.

14. Підсумки (8 год.)

Підведення підсумків.

Прогнозований результат

Слухачі НТЕД МАН мають знати:

- правила безпеки праці;
- порядок організації робочого місця;
- послідовність проведення спостережень, аналітичних та експериментальних досліджень;
- основні відомості про лабораторні вимірюючі прилади;
- властивості конструктивних матеріалів;
- послідовність виконання наукової роботи;
- особливості роботи з лабораторним та експериментальним обладнанням;
- методику проведення експериментальних досліджень.

Слухачі мають уміти:

- організовувати робоче місце;
- працювати над науково-прикладними джерелами літератури;
- проводити аналіз отриманої інформації;
- організовувати і проводити експериментальні дослідження згідно з планом експерименту;
- оформляти ескізи та технічну документацію на обладнання, на якому проводиться експеримент;
- робити аналітичні розрахунки технологічних процесів;
- проводити порівняльну характеристику між різними об'єктами, які входять в процес наукових досліджень;
- оформляти наукову роботу;
- створювати постери для доповідей на конкурсах-захистах науково-дослідницьких робіт;
- розраховувати економічну ефективність запропонованого наукового проєкту;
- проводити спостереження та дослідження з використанням виготовлених об'єктів та моделей.

Слухачі мають набути досвід:

- організації та проведення спостережень, дослідів та експериментів;
- роботи в групах;
- виконання та захисту проєктів;
- самостійно проводити лабораторні випробування об'єктів;
- виготовлення різноманітних об'єктів і моделей;
- вирішення практичних техніко-технологічних і наукових задач.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

№	Основне обладнання	Кількість
Обладнання		
1.	Персональні комп'ютери з доступом до мережі Інтернет та відповідним програмним забезпеченням	12 шт.
2.	Сканер	1 шт.
3.	Принтер	1 шт.
4.	Проектор	1 шт.
Матеріали		
1.	Олівці	10 шт.
2.	Гумки	10 шт.
3.	Пензлі	10 шт.
4.	Набори «Юний фізик» і лабораторне обладнання для дослідів	5 наборів
5.	Набори «Юний хімік» і лабораторне обладнання для дослідів	5 наборів
6.	Конструктори ЛЕГО	12 наборів
7.	Матеріали для роботи за розділами програми	12 наборів
Контрольно-вимірюючі інструменти		
1.	Лінійки 500 мм (дерев'яні, металеві)	10 шт.
2.	Косинці	10 шт.
3.	Циркулі (учнівські)	10 шт.
4.	Терези з рівновагами	10 шт.
Інструменти		
1.	Ножиці	10 шт.
2.	Ножі	10 шт.
3.	Лобзики (з пилками)	
4.	Ножівки по дереву (різні)	5 шт.
5.	Напилки (різні)	5 шт.
6.	Надфілі (набір)	5 шт.
7.	Лещата (малогабаритні)	2 шт.
8.	Молотки (50 г)	15 шт.
9.	Плоскогубці, круглогубці, гострогубці	5 шт.

10.	Викрутки (різні)	5 шт.
Прилади		
1.	Телескоп	1 шт.
2.	Мікроскопи	5 шт.
Мікропрепарати		
1.	Препарати рослин для дослідження	12 шт.
Наочні посібники		
1.	Глобус Землі	1 шт.
2.	Глобус Місяця	1 шт.
Колекції		
1.	Колекція мінералів	1 набір
2.	Колекція металів	1 набір
Таблиці, плакати		
1.	Плакати та наочність за розділами програми	5 шт.