

ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТИВНИХ КУРСІВ З ФІЗИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

В.ШАРКО (Алексєєв О.О.Грабчак Д.В., Куриленко Н.В., Ліскович О.В.)

Перехід школи на профільне навчання учнів фізики обумовив необхідність виділення у цьому процесі двох етапів (передпрофільного і етапу профільного навчання) а також внесення змін до організації навчального процесу, обов'язковими елементами якого стали інваріантна і варіативна складові. Цей напрям удосконалення шкільної фізичної освіти знайшов відображення у державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти [1], де зазначається, що реалізацію особистісно зорієнтованого, компетентнісного та діяльнісного підходів у основній школі необхідно здійснювати через варіативність методик організації навчання, а також шляхом упровадження курсів за вибором. При цьому зазначається, що зміст навчання у базовій і старшій школі забезпечується шляхом упровадження в навчальний процес окрім предметів, обов'язкових для вивчення всіма учнями класу, навчальних дисциплін за вибором учнів, які можуть проводитися у вигляді елективних курсів, факультативів або індивідуальних занять. На вивчення останніх відводяться додаткові години і передбачене бюджетне фінансування з урахуванням установленої Базовим навчальним планом сумарної кількості годин інваріантної і варіативної складових, а також можливості у процесі вивчення окремих дисциплін поділу класів на групи.

У старшій школі співвідношення навчальних годин для вивчення обов'язкових предметів і предметів, самостійно обраних учнями для профільного навчання, становить орієнтовно 50 на 50 відсотків.

Елективні курси - це обов'язковий компонент базисного навчального плану, представлений у вигляді шкільних навчальних курсів за вибором учнів. Їх уведення – новий крок у побудові системи сучасної шкільної фізичної освіти.

Цілі і функції елективних курсів у основній і старшій школі відрізняються. До основних *цілей їх уведення в основну школу* входять:

- задоволення пізнавальних потреб учнів;
- вивчення їх нахилів і здібностей;
- розвиток мотивації до вивчення природничо-математичних дисциплін;
- ознайомлення з основними видами діяльності, які характерні для природничих і гуманітарних наук;
- розширення знань про можливості застосування фізики у майбутній професії.

Цілі елективних курсів у профільній школі полягають у забезпеченні поглибленого вивчення окремих предметів, створенні умов для диференціації змісту навчання з широкими й гнучкими можливостями побудови учнями індивідуальних освітніх програм, а також у підготовці до опанування професією, поглибленні і розширенні знань і умінь учнів з обраного профілю.

Функції елективних курсів у профільній школі пов'язані з:

- доповненням (поглибленням і розширенням) змісту профільного предмета;
- задоволенням різноманітних пізнавальних інтересів школярів, що виходять за межі обраного ними профілю;
- створенням умов для експериментальної перевірки навчальних матеріалів нового покоління.
- розбудовою змісту одного з базових курсів.

Типологія елективних курсів з фізики у профільних класах:

1. Елективні курси, призначені для поглибленого вивчення окремих розділів шкільного курсу фізики.
2. Елективні курси, присвячені вивченню методів пізнання природи.
3. Елективні курси, що знайомлять учнів з методами застосування знань з фізики на практиці, у побуті, у сучасній техніці й виробництві.
4. Елективні курси, присвячені історії фізики, техніки й астрономії.
5. Міжпредметні елективні курси, метою яких є інтеграція знань учнів про природу й суспільство.

Наказом МОН МС України від 03.04.12 № 409 «Про затвердження Типових навчальних планів загальноосвітніх навчальних закладів II ступеня» виділено певну кількість годин на викладання курсів за вибором. У пояснювальній записці до програми[2] зазначено, що години варіативної частини використовуються на:

- підсилення предметів інваріантної частини, які вивчаються поглиблено, чи вводяться додатково;
- запровадження факультативів, курсів за вибором;
- індивідуальні заняття та консультації.

Нижче наводимо витяг з нового державного стандарту загальної середньої освіти [1], де наведена інформація про кількість годин, які плануються щотижня на навчальні предмети, факультативи, індивідуальні заняття та консультації

Тип навчального закладу	Додатковий час на навчальні предмети, факультативи, індивідуальні заняття та консультації				
	5 клас	6 клас	7 клас	8 клас	9 клас
Навчальні заклади з навчанням українською мовою	1,5	2,5	1,5	2	2
Навчальні заклади з навчанням російською мовою чи мовами національних меншин	0,5	1,5	1	1,5	0
Спеціалізовані школи з навчанням українською мовою і поглибленим вивченням іноземних мов	1,5	1,5	1	1,5	0

На основі вивчення документів щодо організації профільної та допрофільної підготовки учнів нами визначено, що елективні курси порівняно з профільними предметами мають більшу варіативність змісту, посилюють практичну й дослідно-експериментальну складову профільного навчання, характеризуються нестандартністю, врахуванням регіональних умов. У основній школі на етапі передпрофільного навчання передбачене включення до навчального плану 7-9 класів 3-4 елективних курсів, у старшій

профільній школі – 4-5 елективних курсів. Навчальні програми курсів за вибором учнів мають розроблятися з урахуванням потреб регіону, науково-методичних пріоритетів учителя і особливостей навчального предмету, які передбачають максимальне використання під час навчання видів діяльності, характерних для предметів майбутнього профілю (для природничо орієнтованих профілів це розв’язування задач, проведення експерименту, екскурсій, досліджень, виконання проектів та ін).

Підготовка вчителів до проектування елективів передбачає: ознайомлення з типами курсів за вибором; вимогам до їх змісту, тривалості, оформлення програм; методикою проведення.

Вибір тематики елективних курсів має здійснюватися з урахуванням пізнавальних потреб учнів, можливостей вчителя, ресурсів школи. У ньому повинні знайти відображення географічні і соціальні особливості району, спрямованість на можливі професії, сучасні підходи до організації навчального процесу (інформатизація; компетентнісний підхід, гуманізація та гуманітаризація навчання предмету).

Урахування цих вимог дає підстави визначити алгоритм діяльності вчителя з проектування змісту елективних курсів, до якого ми включили:

- аналіз змісту навчального предмета в межах майбутнього профілю;
- дослідження пізнавальних потреб школярів;
- визначення відмінностей пропонованого спецкурсу від базового або профільного;
- визначення цілей, змісту і назви запропонованого спецкурсу;
- розробку пояснювальної записки та програми елективного курсу з розбивкою на години і теми ;
- з’ясування можливостей матеріально-технічного і методичного забезпечення вивчення елективу, підбір літератури для вчителів та учнів;
- проектування основних видів діяльності учнів, до яких вони залучатимуться під час опанування передбачених програмою тем;

- планування видів освітньої продукції, які мають бути створені учнями в результаті опанування спецкурсу (саморобні фізичні прилади, моделі, тези, серія дослідів, проекти, презентації тощо);

- розробку критеріїв оцінювання, за якими буде оцінено успішність школярів під час засвоєння спецкурсу, а також форму звітності.

- підбір Інтернет – ресурсів (адрес сайтів) для учнів та форм роботи з ними;

- забезпечення зв'язку елективу з професіями, які можна запропонувати учням, підготовку інформації, необхідної для проведення профорієнтації;

- розробку тематичного планування елективного курсу та планів усіх занять.

Під час аналізу змісту єдиного затвердженого Міністерством освіти і науки збірника програм курсів за вибором і факультативів з фізики та астрономії [3] було виявлено, що:

- кількість програм елективних курсів (24) є недостатньою для забезпечення потреб учнів;
- лише третина зазначеної кількості курсів призначена для учнів основної школи;
- до затверджених програм немає відповідних методичних посібників, рекомендацій, додаткових матеріалів;
- перелік рекомендованої літератури містить лише джерела, рекомендовані для вчителя;
- лише в одній пояснювальній записці (до циклу курсів “Фізика живої природи”) зазначено, що метою курсу є формування компетентності учнів.

Вивчення нормативних документів, змісту та переліку програм елективних курсів, рекомендованих МОН МС України, свідчить про наявність протиріччя між необхідністю їх викладання в основній школі та відсутністю програм елективів для даного віку школярів. Саме це спонукало нас до розробки програм елективних курсів для основної школи. Зокрема, були розроблені елективні курси, уявлення про які дає наступна таблиця

Таблиця 2

№\№	Назва елективного курсу	Клас	Розробники
1.	«Магнітне поле та здоров'я людини»	9	Ліскович О.В., Шарко В.Д.
2.	«Людина в електромагнітному павутинні»	9	Куриленко Н.В. Шарко В.Д.
3.	«Цікава фізика»	8	Шарко В.Д.
4.	«Саморобні фізичні прилади»	9	Алексєєв О.О., Шарко В.Д.
5.	«Фізика повітряного змія»	8	Грабчак Д.В., Шарко В.Д.
6.	«Фізика спілкування»	9	Грабчак Д.В.
7.	«Фізика у твоїй професії»	9	Грабчак Д.В., Шарко В.Д.

Два з наведеного переліку елективів (5,6) отримали гриф Інституту інноваційних технологій, інші – представлені до надання грифу.

При розробці програм елективних курсів ми дотримувались наступних принципів:

- актуальність питань, що розглядаються, та їх особистісна значущість для учнів даної вікової категорії;
- доступність підбраної інформації для сприйняття учнями відповідного класу;
- тісний зв'язок із навчальною програмою з фізики, опора на базові фізичні поняття;
- цікавий зміст, відсутність дублювання матеріалів шкільних підручників;
- варіативність форм проведення занять, а також видів контролю та оцінювання навчальних досягнень.

Нижче наводимо пояснювальні записки і програми елективних курсів. З повними розробками занять можна ознайомитися через електронну пошту, спілкуючись з авторами.

ЕЛЕКТИВНИЙ КУРС «МАГНІТНЕ ПОЛЕ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ» (9 клас)

Пояснювальна записка

Вивчення фізики в основній школі повинно розкривати роль фізичних знань у житті людини, спонукати учнів до застосування набутих знань у практичній діяльності, сприяти розвитку в них інтересу до фізики.

Метою курсу «Магнітне поле та здоров'я людини» є формування:

- уявлення про людський організм як інтегровану біологічну систему, функціонування якої відповідає законам фізики;
- мотивації до ведення здорового способу життя, бережливого ставлення до власного здоров'я та здоров'я оточуючих на основі знань фізичних процесів, що відбуваються в організмі людини;
- готовності до вибору профілю навчання в старшій школі.

Завдання курсу:

- розкрити вплив магнітного поля на організм людини;
- показати застосування магнітного поля для діагностики та лікування захворювань;
- переконати в існуванні взаємозв'язку між живою і неживою природою;
- навчити:
 - аналізувати процеси, що відбуваються в організмі людини;
 - уникати негативного впливу штучних магнітних полів на представників живої природи.

Курс розрахований на 10 годин і призначений для викладання у II семестрі 9-го класу (паралельно з вивченням теми «Магнітне поле»).

У кінці вивчення курсу учні представляють індивідуальні або групові навчальні проекти, за якістю яких оцінюється рівень їх навчальних досягнень з даного елективу.

Програма курсу

<i>Кількість годин</i>	<i>Зміст курсу</i>	<i>Навчальні досягнення</i>
10	<p>Джерела магнітного поля. Магнітне поле Землі, його значення для живих організмів. Штучні джерела магнітного поля. Магнітні властивості речовин живої та неживої природи. Біологічна дія магнітного поля на організм людини. Способи зменшення негативного впливу магнітного поля. Застосування магнітного поля для діагностики захворювань. Магнітотерапія</p>	<p><i>Учень (учениця):</i> називає природні та штучні джерела постійного магнітного поля; функціональні зміни в організмі під дією магнітного поля; наводить приклади використання магнітного поля для профілактики та поліпшення здоров'я (ядерний магнітний резонанс, електронно-парамагнітний резонанс, індуктотермія); характеризує магнітні властивості речовин живої та неживої природи; усвідомлює та обґрунтовує необхідність бережливого ставлення до здоров'я</p>

Орієнтовне календарно-тематичне планування

<i>№</i>	<i>Зміст заняття</i>	<i>Рекомендована форма проведення</i>
1, 2	Джерела магнітного поля. Магнітне поле Землі, його значення для живих організмів.	Евристична бесіда, що базується на основі знань учнів, одержаних на уроках фізики
3	Штучні джерела магнітного поля. Дослідження наявності джерел магнітного поля у власному помешканні	Представлення та обговорення повідомлень учнів; спільне визначення можливих джерел МП в школі, квартирі тощо
4	Магнітні властивості речовин живої та неживої природи	Представлення карт небезпечних зон власного помешкання; розповідь учителя
5	Біологічна дія магнітного поля на організм людини. Способи зменшення негативного впливу магнітного поля	Розповідь учителя; спільне вироблення заходів, що забезпечать зменшення впливу МП
6, 7	Застосування магнітного поля для діагностики, профілактики та лікування захворювань.	Представлення та обговорення інформації, підготовленої учнями
8	Екскурсія до фізіотерапевтичного кабінету лікарні	Ознайомлення з обладнанням фізіотерапевтичного кабінету
9-10	Підсумкове заняття. Презентація навчальних проектів	Обговорення результатів досліджень учнів

Орієнтовна тематика навчальних проектів з елективного курсу «Магнітне поле та здоров'я людини»

1. Роль магнітного поля Землі для розвитку живих організмів.
2. Історія розвитку вчення про магнітне поле Землі та його походження.

3. Характеристики магнітних полів окремих органів людського організму.
4. Роль магнітного поля Землі у житті рослин і тварин.
5. Визначення небезпечних для здоров'я зон у власному помешканні.
6. Правила безпечного використання побутових приладів, що є джерелами магнітних полів.
7. Використання магнітних полів для профілактики захворювань
8. Сучасні види діагностики захворювань за допомогою магнітних полів.
9. Лікувальні можливості магнітних полів.
10. Дослідження впливу магнітного поля постійного магніту на розвиток рослин.

Джерела інформації, які доцільно використати в процесі роботи над навчальними проектами

№ п/п	Назва джерела	№ проекту
1.	Гулія Н. В. Дивовижна фізика. – Х.: Вид-тво «Ранок», 2011. – 416 с. – (Про що не розповіли підручники).	1
2.	Холодов Ю.А. Человек в магнитной паутине / Ю. А. Холодов. – М.: Знание, 1972. – 144 с.	2, 4
3.	Меркулов О.О. Дивовижний світ магніту, – К.: Техніка 1978, – с. 15-58.	1
4.	Франтов Г.С. Глебовский Ю.С. Занимательная геофизика. – М.: Недра, 1987. – С. 3-18.	2
5.	Ларіна О. В. Дивовижні явища природи/ О. В. Ларіна, Г. М. Мошенська. – Х.: Вид-тво «Ранок», 2011. – 200 с. – (Про що не розповіли підручники).	1
6.	Богданов К. Ю. Физик в гостях у биолога. – М.: Наука. Гл. ред. физ.- мат. лит., 1986. – 144 с. – (Б-чка «Квант». Вып. 49). Режим доступа: http://fizika-class.narod.ru/kn25.htm	2, 4
7.	http://www.medical-enc.ru	6, 7, 8
8.	http://www.plam.ru/phisika/medicinskaja_fizika/p39.php	3
9.	http://elementy.ru	8, 9
10.	http://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1296/magnitni-likarski-preparati	7
11.	http://www.eurolab.ua/physiotherapy/3135/	7, 8, 9
12.	http://hippocrate.narod.ru/m/magnet.htm	7, 8, 9
13.	http://pidruchniki.ws/10290228/bzhd/elektromagnitni_vipromi_nyuvannya	6

**ЕЛЕКТИВНИЙ КУРС «ЦІКАВА ФІЗИКА»,
(9 клас)**

Пояснювальна записка

Елективний курс «Цікава фізика» покликаний ознайомити учнів основної школи з основними видами діяльності, до виконання яких вони будуть активно

залучатися у старшій школі; сприяти розвитку одного з внутрішніх позитивних мотивів навчання (пізнавального інтересу) школярів, переконати у практичній значущості фізичних законів; залучити учнів до пошукової діяльності; навчити самостійному пошуку інформації та її обробці, збереженню та презентації іншим користувачам; надати можливість долучитися до виготовлення саморобних фізичних приладів та проведення з їх допомогою досліджень електричних явищ; занурити у світ історії фізики і техніки та професій, пов'язаних з фізикою; самовизначитися у світі майбутньої професійної діяльності.

При вивченні даного елективного курсу ми вважали за доцільне приділити більше уваги не стільки набуттю додаткової суми знань з фізики, скільки розвитку здатностей учнів самостійно їх здобувати. З цих підстав проектування навчального процесу здійснювалось так, щоб на першому уроці вчитель ознайомлював школярів з обраним видом пізнавальної діяльності, а на наступному – учні презентували результати власних здобутків. Провідними формами організації занять були обрані уроки різних типів (дослідження, складання і розв'язування фізичних задач, експериментування, конструювання і виготовлення саморобних фізичних приладів, екскурсії, спостереження, історичні подорожі у світ техніки).

Курс розрахований на 13 годин, призначений для учнів 9-х класів і побудований з опорою на знання й уміння, отримані ними при вивченні фізики і природознавства.

Цілі курсу - задоволення пізнавальних потреб учнів і підготовка до усвідомленого вибору майбутнього профілю навчання.

Завдання курсу:

- розвиток пізнавального інтересу і творчих здібностей учнів у процесі самостійного набуття знань із використанням різних джерел інформації;
- підвищення інформаційної, комунікативної культури і набуття досвіду самостійної діяльності;
- удосконалення вмінь і навичок у ході виконання програми курсу (виконання лабораторних робіт, вивчення, відбору й систематизації інформації, підготовки презентації, складання і розв'язування фізичних задач, конструювання і виготовлення саморобних фізичних приладів);
- оволодіння знаннями, що розкривають широкі можливості застосування фізичних законів;
- виховання навичок співробітництва під час групової роботи;
- усвідомлений вибір майбутнього профільного навчання.

Очікуваний результат уведення курсу:

а) розвиток фізичної компетентності (уміння складати і розв'язувати фізичні задачі, уміння досліджувати фізичні явища, уміння використовувати фізичні знання на практиці, уміння вести спостереження та проводити фізичний експеримент, опановувати теоретичний матеріал):

б) формування ключових компетентностей:

- *навчально-пізнавальної* (уміння організувати процес вивчення матеріалу, вирішувати навчальні й самоосвітні проблеми, систематизувати й використовувати окремі частини знань);

- *інформаційної* (уміння пошуку й систематизації інформації з різних видах джерел, уміння обробляти і використовувати інформацію, звертатися до різних баз даних і пошукових систем, уміння зберігати інформацію і презентувати її іншим споживачам);

- *комунікативної* (уміння вислухувати й брати до уваги погляди інших людей, виступати на публіці, читати графіки, діаграми й таблиці даних, співробітничати й працювати у команді);

Ресурси для реалізації курсу: Для проведення елективного курсу «Цікава фізика» необхідна наявність в школі:

- лабораторного устаткування,
- комп'ютерного класу із виходом в Інтернет,
- проектора з екраном;
- мультимедійної теки сайтів з фізиці,
- наявності в бібліотеці наукової, навчальної і популярної літератури.

Критерії оцінювання результатів виконання програми курсу:

- знання основних етапів постановки досліджень і експериментів, основних понять і положень теорій, законів, правил, формул, символів позначення фізичних величин, одиниць їх вимірювання (*перевіряється тестуванням*);

- уміння підготувати лабораторне устаткування, провести досвід, необхідні розрахунки й робити висновки на підставі отриманих даних (*перевіряються звіти про виконання лабораторних робіт*);

- уміння відбирати, вивчати й систематизувати інформацію, отриману з науково-популярної літератури й інших джерел (*оцінюється інформація, представлена під час презентацій*).

Міжпредметні зв'язки, які реалізуються при вивченні матеріалу: фізика, математика, біологія, хімія, історія, трудове навчання, інформатика.

ПРОГРАМА ЕЛЕКТИВНОГО КУРСУ «ЦІКАВА ФІЗИКА»,

№	Тема заняття	Кіль годин	Тип заняття	Діяльність учнів	Результати роботи
1.	Фізика у демонстраційних дослідах	1	Урок-демонстрація вчителем дослідів	Спостерігають за демонстраціями, шукають пояснення побаченому, висловлюють припущення	1. Записи назв дослідів та коротких поясень 2. Напружена розумова робота
2.	Демонстраційних дослідів	1	Урок презентація підібраних дослідів учнями	Демонструють досліди, ставлять питання, керують роботою учнів з пошуку пояснень причин побаченого	1. Підбір дослідів, їх підготовка та демонстрація. 2. Управління роботою учнів
3.	Дослідження фізичних явищ	1	Урок дослідження (під керівництвом учителя)	Знайомляться з алгоритмом проведення досліджень фізичних явищ. Разом з учителем виконують дослідження	Оформлення плану дослідження і результатів у зошитах
4.	Учнівські дослідження	1	Урок-презентація	Обирають явище, розробляють методику	Засвоєння схеми проведення наукового

фізичних явищ		самостійних досліджень	його дослідження, реалізують план в домашніх умовах, знайомлять учнів з його результатами	дослідження. Досвід з підготовки установки для проведення дослідів та оформлення їх результатів
5. Складання і розв'язування фізичних задач	1	Практичне заняття з навчання складання та розв'язуванню задач	Приймають участь у аналізі інформації (відео-, текстової, графічної, довідкової), на основі якої буде складатися умова фізичних задач.	Набуття досвіду зі складання і розв'язування фізичних задач. Оформлення результатів роботи у зошиті
6. Презентація складених розв'язаних фізичних задач	1	Урок-презентація результатів самостійної роботи	Користуючись е-джерелами, знаходять відомості, необхідні для складання умов задач, розв'язують їх вдома і готують презентацію.	Складені і розв'язані задачі. Збагачення досвіду з даного виду діяльності
7. Знайомство основами конструювання і виготовлення саморобних фізичних приладів	1	Урок-демонстрація приладів, виготовлених учнями	Спостерігають за роботою саморобних фізичних приладів, аналізують конструктивні рішення, знайомляться з технічними паспортами приладів та переліком можливих дослідів, які можна провести з їх застосуванням	Усвідомлення змісту і обсягу робіт, пов'язаних з виготовленням фізичних приладів (конструювання, розрахунок і підбір матеріального забезпечення, розробка паспорту, підбір досліджень)
8. Виготовлення фізичних саморобних приладів	1	Практичне заняття з виготовлення саморобних приладів	Виготовляють саморобний фізичний прилад, демонструють його роботу, оформляють технічний паспорт	Виготовлення саморобного фізичного приладу та його технічного паспорту
9. Фізика основа техніки	– 1	Урок -подорож у часі	Разом з учителем знайомляться з історією видатних фізичних відкриттів та їх технічним використанням	Конспект переліку технічних винаходів, в основі яких лежать закони фізики
10. Фізика основа техніки	– 1	Урок-презентація результатів власних пошуків в мережі Інтернет	Ознайомлюють учнів з результатами власних інформаційних розвідок, демонструють приклади технічних винаходів та наводять інформацію про життя вченого та історію його відкриття	Презентація доповіді про технічний винахід, його фізичні основи та біографію вченого
11. Фізика навколо нас	1	Урок екскурсія	– За планом учителя спостерігають за фізичними явищами у природі, аналізують їх і дають пояснення	Ведення щоденника спостережень у зошиті
12. Фізика навколо нас	1	Урок презентація	– Обирають фізичні об'єкти у природі і побуті для	Підготовлена презентація

		спостережень у природі	фотографування, аналізують знімки, готують презентацію	фізичних об'єктів у природі і техніці
13	Підсумкове Заняття	Урок 1 контролю оцінювання	Самоаналіз результатів й пізнавальної діяльності	Рефлексія

ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВЧИТЕЛЯ І УЧНІВ

1. Майоров А.Н. Физика для любознательных, или О чем не узнаешь на уроке /А.Н.Майоров.-Ярославль: «Академия развития», «Академия,К^o», 1999.-176 с.
2. Учні-дослідники сьогодні – наукова еліта завтра. Матеріали переможців обласних змагань «Енергія-2008» і «Світ алюмінію»/Упорядник Клименко Л.О., Ліскович О.В..-Миколаїв, МОШПО, 2009.-124 с.
3. Франтов Г.С., Глебовский Ю.С. Занимательная геофизика/ Г.С.Франтов, Ю.С.Глебовский.-М.: Недра, 1987.-128 с.
4. Хуторской А.В., Хуторская Л.Н. Увлекательная физика: Сборник заданий и опітов для школьников и абитуриентов с ответами/ А.В.Хуторской, Л.Н. Хуторская.-М.: АРКТИ, 2001.-192 с.
5. Н.В.Бондаренко и др. “Лабораторные, практические и творческие экспериментальные задания по физике”, Харьков, “Ранок”, 2000.
6. (<http://www.membrana.ru/>)
7. <http://www.publishe.ru/>)

ЕЛЕКТИВНИЙ КУРС «ЛЮДИНА В ЕЛЕКТРОМАГНІТНОМУ ПАВУТИННІ»

(9 клас

Пояснювальна записка

Технічний прогрес супроводжується неминучим збільшенням щільності електромагнітних полів (ЕМП) у місцях постійного або тимчасового перебування людини. Рівень техногенних ЕМП сьогодні значно перевершує природний електромагнітний фон. Тому ЕМП доцільно розцінювати як своєрідний небезпечний екологічний фактор.

Плоди науково-технічного прогресу, які повинні служити на благо людей, стають агресивними по відношенню до них. Комп'ютер, телевізор, відео-системи, мікрохвильові печі, радіотелефони - ось далеко не повний перелік технічних засобів, з якими людина постійно взаємодіє і які діють на її самопочуття. Електромагнітне поле, що поширюється від цих приладів, заповнює весь простір існування людини і, самі того не підозрюючи, ми живемо в своєрідному "електромагнітному середовищі".

Термін "глобальне електромагнітне забруднення навколишнього середовища" офіційно введений в 1995 році Всесвітньою Організацією Охорони Здоров'я (ВООЗ), що включила цю проблему до переліку пріоритетних для людства. У числі небагатьох світових проєктів ВООЗ реалізує Міжнародний електромагнітний проєкт (WHO International EMF Project), що підкреслює актуальність проблеми і її значення для людства. У свою чергу практично всі технічно і культурно розвинені країни реалізують свої національні програми дослідження біологічної дії ЕМП і

забезпечення безпеки людини та екосистем в умовах дії нового глобального забруднювача навколишнього середовища.

Актуальність вивчення елективного курсу «Людина електромагнітному павутинні» пов'язана з необхідністю усвідомлення учнями змін у середовищі, що оточує людину, викликаних появою потужних джерел штучних електромагнітних полів. Ці зміни можуть бути причиною екологічних проблем, як з катастрофічними наслідками глобального характеру, так і з такими, що здатні створювати загрозу для здоров'я людини в межах конкретного регіону.

Зміст елективного курсу «Людина в електромагнітному павутинні» націлений на формування у школярів нового екологічного мислення, головними компонентами якого повинні стати:

- розуміння небезпеки будь-яких впливів на навколишнє середовище, результатом чого можуть стати порушення зв'язків у природі, що склалися віками в ході еволюції Землі;
- переконання у необхідності глибокого попереднього наукового аналізу всіх можливих наслідків втручання людини у природні процеси;
- усвідомлення того, що фізика як теоретична основа сучасної техніки і технологій має відношення як до виникнення багатьох екологічних проблем так і до розробки ефективних методів успішного їх розв'язання;
- розуміння того, що організм людини і будь-якої живої істоти є системою, функціонування якої підкоряється певним закономірностям (фізичним, хімічним, біологічним);
- сприйняття краси і гармонії в природі;
- розуміння того, що в першу чергу людина повинна виховувати в собі такі риси як доброта, чесність, порядність, душевність, прагнення слугувати загальнолюдським ідеалам, розуміння цінності людського життя і здоров'я; мужність в боротьбі за істину, почуття власної гідності і повагу до особистості іншої людини.

Метою запропонованого нами елективного курсу є:

- формування в учнів екологічної компетентності стосовно поводження з джерелами електромагнітних хвиль і збереження власного здоров'я;
- формування у школярів умінь вести цілеспрямований пошук інформації по обраній темі в різних джерелах, готувати повідомлення, виступати з доповідями, проводити експериментальні дослідження, аналізувати отримані результати і формулювати висновки, обґрунтовувати власну точку зору стосовно впливу ЕМП на живі організми;
- розвиток пізнавального інтересу до фізики, інтелектуальних і творчих здібностей учнів на основі збагачення досвіду самостійного набуття нових знань;
- реалізація міжпредметних зв'язків (фізика, хімія, біологія, географія, екологія) при вивченні матеріалу;
- свідоме самовизначення учнів відносно власної поведінки у поводженні з мобільним телефоном, компютером та іншими джерелами

ЕМХ, а також вибору профілю подальшого навчання у старшій школі і майбутньої професії.

У якості основного освітнього результату виступатимуть:

1. Усвідомлення впливу електромагнітних полів на життя і здоров'я людини, їх місце в технологічних процесах.
2. Формування навичок дослідницької діяльності.
3. Формування навичок колективної роботи.
4. Набуття досвіду самоосвітньої діяльності.
4. Самовизначення стосовно подальшого профілю навчання.

У результаті вивчення елективного курсу учні повинні **знати:**

- історію дослідження та створення штучних джерел ЕМХ;
- екологічні наслідки використання електромагнітної техніки у побуті, виробництві, науці, медицині та ін.;
- екологічний вплив електромагнітних хвиль на навколишнє середовище та живі організми;
- санітарно-гігієнічні норми джерел електромагнітних випромінювань;
- засоби захисту від шкідливої дії електромагнітних хвиль.

вміти:

- знаходити інформацію з обраної теми в книгах, журналах та електронних джерелах інформації;
- готувати повідомлення та виступати з доповідями;
- проводити експериментальні дослідження, аналізувати отримані результати і формулювати висновки;
- встановлювати міжпредметні зв'язки;
- запобігати та захищатися від шкідливої дії електромагнітних хвиль;
- вести роз'яснювальну роботу серед населення про вплив електромагнітних хвиль на живі організми.

Спецкурс призначений для учнів 9 класу. Зміст програми включає два блоки: теоретичний, розрахований на 8 годин, і практичний (дослідницький), розрахований на 6 годин.

Програма елективного курсу «Людина в електромагнітному павутинні»

І - Теоретичний блок

№	Тема	Кількість годин	Форма організації заняття	Питання, що розглядаються	Екологічні знання
1	Історія дослідження електромагнітних хвиль. Шкала електромагнітних хвиль.	1	комбінований урок	1. Історія дослідження електромагнітних хвиль 2. Утворення електромагнітних хвиль 3. Основні характеристики електромагнітних хвиль 4. Властивості електромагнітних хвиль 5. Шкала електромагнітних хвиль	Досліди Г.Ерстеда та М.Фарадея по вивченню електричного і магнітного поля. Явище електромагнітної індукції. Електромагнітне поле. Утворення та поширення електромагнітних хвиль.

				6. Біологічний вплив електромагнітних хвиль	
2	Радіохвилі	1	комбінований урок	<ol style="list-style-type: none"> 1. Що таке радіохвилі? Принцип радіозв'язку. 2. Класифікація радіохвиль 3. Поширення радіохвиль. Радіолокація. Мобільний зв'язок. Телебачення. 4. Дія радіохвиль на живі організми. Випромінювання мобільних телефонів 5. Захист від електромагнітних хвиль радіодіапазону 	Енергія ЕМХ. Діапазон радіохвиль. Поняття ближньої і дальньої зони дії ЕМХ. Екологічне значення дії ЕМХ на організм людини. Санітарні норми і правила захисту від впливу електромагнітних полів, що створюють радіотехнічні об'єкти.
3	Електромагнітні хвилі оптичного діапазону	1	Комбінований урок	<ol style="list-style-type: none"> 1. Світло як електромагнітна хвиля. Швидкість світла. 2. Класифікація ЕМХ оптичного діапазону та їх впливу на організм людини. 3. Вплив комп'ютера та телевізора на організм людини. 4. Способи захисту від дії ЕМХ оптичного діапазону. 	Електромагнітна природа світла. Джерела та діапазон інфрачервоного, ультрафіолетового та видимого випромінювання. Екологічне значення властивості ЕМХ. Дія на організм людини ЕМХ оптичного діапазону. Санітарні норми і правила захисту від впливу електромагнітних хвиль оптичного діапазону.
4	Ці загадкові Х-промені.	1	Комбінований урок	<ol style="list-style-type: none"> 1. Історія відкриття рентгенівських променів. 2. Природа, джерела рентгенівських променів. 3. Використання рентгенівських променів. 4. Характер негативної дії на організм людини. 5. Санітарні норми та правила захисту від дії рентгенівських променів. 	Історія відкриття, природа, властивості та джерела рентгенівських променів. Дія цих променів на організм людини. Санітарні норми і правила захисту від дії рентгенівських променів.
5	Гамма-випромінювання	1	Комбінований урок	<ol style="list-style-type: none"> 1. Історія відкриття та джерела гамма-променів. 2. Властивості гамма-випромінювання. 3. Використання гамма-променів. 4. Біологічна дія. 5. Захист від дій гама-променів. 	Джерела гамма-променів. Проникна і руйнівна здатність гамма-променів.

6	Електромагнітний смог.	1	Урок-конференція	<ol style="list-style-type: none"> 1. Що таке електромагнітний смог? 2. Джерела та види електромагнітних забруднень 3. Вплив електромагнітного смогу на організм людини 4. Санітарні норми допустимих рівнів електромагнітного випромінювання різних джерел 5. Методи захисту здоров'я людей від дії електромагнітного смогу 	Джерела електромагнітних випромінювань. Проникна здатність електромагнітних хвиль. Вплив електромагнітних хвиль на живі організми. Санітарно-гігієнічні норми захисту від шкідливої дії ЕМХ.
7	Вплив зовнішніх ЕМХ на електромагнітні процеси в організмі людини.	1	Урок-конференція	<ol style="list-style-type: none"> 1. Людина як джерело електромагнітних хвиль. Аура. 2. Природа хвороб в організмі людини - електромагнітна 3. Магнітні бурі та їх вплив на самопочуття людини. 	Електромагнітний фон людського організму. Джерела електромагнітних випромінювань. Проникна здатність електромагнітних хвиль. Вплив електромагнітних хвиль на живі організми. Санітарно-гігієнічні норми захисту від шкідливої дії ЕМХ.
8	Використання електромагнітних хвиль у медицині.	1	Урок-конференція	<ol style="list-style-type: none"> 1. УВЧ – терапія 2. Рентгенівські промені в медицині. Томографія. 3. Індуктотермія 4. Термографія 5. Світлолікування 	Утворення та поширення електромагнітних хвиль. Їх проникна здатність.

II – Практичний (лабораторно-дослідницький) блок

Тема	К-ть год.	Форма роботи	Форма звітності	Прилади та матеріали		Завдання
Дослідження електромагнітного фону навчальної кімнати	2	Лабораторно-дослідницька робота	презентація	<i>Вимірювач електромагнітного поля</i>	<i>Діапазон вимірювання</i>	1. Ознайомитися з правилами користування вимірювачем електромагнітного фону. 2. За допомогою приладу виміряти електромагнітний фон різних ділянок класної кімнати. Зробити
				Ezodo RF-194	0,003 - 2,7 мВт/см ²	
				Актаком АТТ-2592	20 мВ/м - 108 В/м 53 мкА/м - 286,4 мА/м 0 - 30,93 Вт/м ²	

				Актаком АТТ-2593	20 мВ/м - 108 В/м 53 мкА/м- 286,4 мА/м 0 - 30,93 Вт/м2	висновки. 3. Розробити норми захисту здоров'я учнів від шкідливої дії ЕМХ у даному приміщенні.
Вплив мобільного телефону на живі організми (на прикладі курячого яйця)	2	Лабораторно-дослідницька робота	презентація	1. Куряче яйце (не варене); 2. 8-10 мобільних телефонів; 3. Годинник; 4. Мікроскоп або збільшуваче скло, лінза; 5. Скляна ємність.		1. З курсу біології повторити будову курячого яйця. 2. Дослідити вплив антропогенного поля мобільних телефонів на структуру білкової та підшкарлупної оболонки. Зробити висновки. 3. Розробити норми захисту здоров'я учнів від шкідливої дії ЕМХ мобільного телефону.
Дослідження впливу ЕМХ на процес пророщування рослин	1	Позаурочна лабораторно-дослідницька робота	презентація	1. Насіння (пшениця, квасоля, соняшник, горох і т.д) контрольний та експериментальний зразки. 2. Скляна ємність. 3. Вата. 4. Джерело ЕМХ (телевізор, мікрохвильова піч, комп'ютер і т.д.). 5. Щоденник спостережень		1. Аналіз наукової та довідкової літератури, вивчення методики вирощування (квасолі, гороху, зерна, соняшнику і т.д). 2. Спостереження впливу ЕМХ на ріст і розвиток рослин. 3. Обробка та аналіз отриманих результатів.
Заключне заняття	1	конференція	презентація	Комп'ютер, відео проектор		1. Обговорення результатів лабораторних досліджень. 2. Підведення підсумків. 3. Прийняття резолюцій та рекомендацій

В основу оцінювання навчальних досягнень учнів з даного елективного курсу покладено рейтингову систему, яка передбачає оцінювання кожного виду діяльності, до виконання яких учні залучатимуться під час його вивчення.

Вид діяльності	Кількість балів
Присутність на занятті	1 бал
Активність на занятті	1-3бали
Участь у обговоренні запитань	1бал (за кожне запитання)

Участь у розв'язуванні задач	1-5балів
Активність під час проведення досліджень	1-5балів
Виконання домашнього завдання	1-3бала

Шкала оцінювання навчальних досягнень учнів

<i>Рівень</i>	<i>Кількість балів, набраних учнем</i>	<i>Критерії оцінювання</i>
Низький	14-25	учень відвідав усі заняття, але проявляв слабку активність: не приймав участі у обговоренні запитань, не приймав участі у розв'язуванні задач, не проявляв активність і під час дослідницьких завдань, майже не виконував домашні завдання. Відповідь учня при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про предмети і явища.
Достатній	26-50	учень відвідував усі заняття, проявляв достатню активність на заняттях, іноді приймав участі у обговоренні запитань, не приймав участі у розв'язуванні задач, не проявляв активність під час дослідницьких завдань, майже не виконував домашні завдання. Знання неповні, поверхові, учень відтворює основний навчальний матеріал, але недостатньо осмислено, має проблеми з аналізуванням та формулюванням висновків; здатний виконувати завдання за зразком
Середній	51-75	учень відвідував усі заняття, проявляв активність на заняттях: приймав участі у обговоренні запитань, іноді приймав участі у розв'язуванні задач, проявляв активність під час дослідницьких завдань, виконував домашні завдання. Учень знає істотні ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язки між ними, самостійно застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє аналізувати, робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь учня повна, логічна, обґрунтована; розуміння пов'язане з одиничними образами, не узагальнене.
Високий	76-100	учень відвідував усі заняття, проявляв активність на заняттях: приймав участі у обговоренні запитань, постійно приймав участь у розв'язуванні задач, проявляв активність під час дослідницьких завдань, постійно виконував домашні завдання. Учень має глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями; здатний використовувати знання як у стандартних, так і в нестандартних ситуаціях.

ЕЛЕКТИВНИЙ КУРС «САМОРОБНІ ФІЗИЧНІ ПРИЛАДИ» (9 клас)

Пояснювальна записка

Елективний курс призначений для предпрофільної підготовки учнів 9-х класів загальноосвітньої школи. Основним видом діяльності учнів є пошуково-дослідницька діяльність, яка включає такі елементи, як спостереження, логічне осмислення фізичних процесів, висування гіпотез, побудова саморобних фізичних приладів, пояснення моделей, експериментування, а також передбачає використання комунікативних умінь

(вміння працювати в групі, культуру ведення дискусій, а також презентації результатів). Проведення занять передбачається у вигляді фронтальної і групової роботи учнів на уроках.

Основна ідея курсу полягає в тому, щоб, узагальнюючи фізичні знання та безпосередньо їх використовуючи, показати значущість фізичної науки в техніці та технічній творчості. За змістом даний електив можна віднести до прикладних елективних курсів. Саморобні фізичні прилади тут виступають як результат застосування фізичних знань на практиці. Передбачається, що після проходження елективного курсу учень буде більш чітко розуміти взаємозв'язок явищ, які відбуваються в навколишньому світі, і набуде практичних навичок з конструювання і виготовлення саморобних приладів.

Курс розрахований на 22 години і рекомендується для проведення в 9 класі, синхронно з вивченням відповідного матеріалу на уроках.

Програмою передбачається поглиблення, розширення і узагальнення теоретичного матеріалу, вивчення якого пов'язане з засвоєнням таких тем як: "закони електростатички", "електричний струм", "провідники, напівпровідники, діелектрики", "джерела електричного струму", "вимірювальні прилади електричних величин", "магнітні явища", "електродвигуни", "взаємодія електричного струму з магнітним полем".

Повторюючи і поглиблюючи знання з різних, учні залучаються до вирішення практичних завдань. Програма побудована з опорою на матеріал підручника для 9 класу "Фізика-9" (автори Шут М. І., Мартинюк М. Т., Благодаренко Л. Ю.) .

Мета курсу:

1. Дати учням можливість визначитися з вибором профілю подальшого навчання.
2. Формувати пізнавальний інтерес учнів до предмета, створюючи позитивну мотивацію до подальшого, більш глибокого, знайомства з фізичною наукою, будуючи саморобні прилади як втілення фізичних ідей та знань.
3. Розширити знання з основних питань курсу фізики, формувати вміння самостійної роботи з різними джерелами інформації: глобальною мережею Інтернет, навчальною, довідковою та технічною літературою, в тому числі й науковими журналами.

Основні завдання:

1. Сприяти розвитку інтересу учнів до вивчення фізики і творчих здібностей учнів, а також їх практичних умінь шляхом залучення до конструювання і створення саморобних фізичних приладів.
2. Вчити на конкретних прикладах розпізнавати фізичні закони і явища, що використовуються в конструкціях-виробах, підкреслюючи спільність законів науки та їх універсальність.
3. Ознайомити учнів з основами конструювання, навчити створювати свої навчальні і технологічні карти виготовлених приладів.

4. Вчити проектувати і створювати найпростіші пристрої: діючі моделі, які ілюструють явище або закон. Крім логічного осмислення фізичних процесів на завданнях з практичним змістом, формувати вміння розраховувати елементи конструкції.
5. Створювати умови для набуття учнями досвіду участі у навчальних дискусіях, дослідженнях, формувати навички проектної та дослідницької діяльності.
6. Вчити дітей виступати – захищати свою конструкцію, оформляти опис виробу (за розробленим алгоритмом) або технічний паспорт.

Тематичне планування

№ п/п	Теми занять	Кількість годин		
		Всього годин	Теоретична частина	Практична частина
1	Вступ. Взаємодія заряджених тіл. <u>Виготовлення електростатичних «султанчиків»</u>	2	1	1
2	Електричний заряд та його накопичення. <u>Виготовлення лейденської банки</u>	2	1	1
3	Джерела електричного струму. Гальванічні елементи. Акумулятори. <u>Виготовлення гальванічного елемента</u>	2	1	1
4	Принцип дії та будова вимірювальних приладів електричних величин. <u>Виготовлення саморобного гальванометра</u>	2	1	1
5	Електричний опір. <u>Виготовлення саморобного реостату</u>	2	1	1
6	Магнітне поле Землі. <u>Виготовлення саморобного компасу</u>	2	1	1
7	Магнітне поле котушки. <u>Виготовлення саморобного електромагніту</u>	2	1	1
8	Взаємодія магнітного поля з рамкою зі струмом. <u>Виготовлення саморобного електродвигуна.</u>	2	1	1
9	Закон Ампера. <u>Виготовлення саморобного гучномовця</u>	2	1	1
10	Електричний струм у різних середовищах. <u>Виготовлення саморобного генератора ван де Граафа</u>	2	1	1
Загальна кількість занять: 10		20	10	10

Зміст програми

Вступне заняття. Ознайомлення учнів з технікою безпеки

Тема 1. Взаємодія заряджених тіл. Електричне поле. Взаємодія заряджених тіл. Виявлення електричного поля.

Завдання: виготовлення «султанчиків»(без опори), які зможуть літати у повітрі в наслідок електростатичного відштовхування від ебонітової палички або пластмасової лінійки.

Тема 2. Лейденська банка. Розподіл електричного заряду. Накопичення електричного заряду.

Завдання: виготовлення саморобної лейденської банки та спостереження іскрового розряду.

Тема 3. Джерела електричного струму. Гальванічні елементи. Акумулятори.

Для чого потрібні джерела струму; розділення зарядів у джерелі струму; перетворення енергії у джерелі струму; будова гальванічного елемента; акумулятор.

Завдання: виготовлення гальванічного елемента з речей, які можна знайти вдома.

Теоретичне завдання: Розрахувати, кількість таких гальванічних елементів, необхідних для роботи звичайної електричної лампи напругою 220 В і потужністю 100 Вт?

Тема 4. Принцип дії та будова електровимірювальних приладів. Будова гальванометра. Взаємодія провідника зі струмом з магнітним полем. Принцип дії гальванометра.

Завдання: виготовити саморобний гальванометр на основі компасу. Виявлення за допомогою нього електричного струму в саморобному гальванічному елементі.

Тема 5. Реостати. Електричний опір. Залежність опору від параметрів провідника. Визначення поняття «реостат». Види реостатів. Підключення реостату до електричного кола.

Завдання: виготовлення робочої моделі реостату. Проведення досліду за допомогою саморобного реостату та раніше виготовленого гальванічного елемента(збільшення та зменшення яскравості свічення світлодіоду).

Тема 6. Компас. Магнітне поле. Постійні магніти. Взаємодія магнітів. Магнітне поле Землі.

Завдання: виготовлення саморобного компасу. Проведення орієнтації на місцевості та визначення азимута до вибраного об'єкта.

Тема 7. Електромагніти. Магнітне поле котушки зі струмом. Електромагніти.

Завдання: виготовити саморобний електромагніт. Провести дослід, який показує вплив саморобного електромагніту на саморобний компас.

Тема 8. Електричні двигуни. Обертання рамки зі струмом у магнітному полі. Електричні двигуни.

Завдання: виготовлення моделі електричного двигуна.

Тема 9. Гучномовець. Взаємодія магнітного поля з провідником через який протікає електричний струм. Будова та принцип дії гучномовця.

Завдання: виготовлення саморобної моделі гучномовця та апробація пристрою.

Тема 10. Генератор ван де Граафа. Електричний струм у газах. Самостійний та несамостійний розряди.

Завдання: виготовлення саморобного генератора ван де Граафа.

Очікувані результати відвідування даного елективного курсу:

- додаткові знання з фізики (позабазового курсу);
- розвиток навичок самостійної роботи з різними джерелами інформації (освоїти способи аналізу та відбору інформації, прийомів конструювання повідомлення);
- розвиток навичок вирішення якісних завдань і виконання завдань з елементами конструювання;

- сформованість умінь брати участь у дискусії, будувати логічний ланцюг міркувань, вибирати засоби для вирішення поставлених завдань;
- сформованість ключових компетентностей:

В області навчальних компетенцій – уміння:

- організовувати процес навчання та обирати власну траєкторію навчання;
- вирішувати навчальні та самоосвітні проблеми;
- пов'язувати в єдине ціле та використовувати окремі частини знань

В області дослідницьких компетенцій – уміння:

- отримувати та використовувати інформацію
 - звертатися до різних джерел інформації та вміти працювати з ними
- Знати:

- знання способів пошуку та систематизації інформації, набутої з різних видах джерел;

В області соціально-особистісних компетенцій- уміння:

- бачити зв'язки між справжніми та минулими подіями

В області комунікативних компетенцій – уміння:

- вислухати та взяти до уваги погляди інших людей;
- виступати перед публікою;
- працювати в групі;

№ п/п теми	Перелік матеріально-технічного забезпечення для проведення занять
1	Пластмасова лінійка на 30 см, 2 поліетиленовий пакетик(тонкостінних), 1 аркуш паперу, капронова матерія, ножиці, 2 канцелярських кнопки, 2 дерев'яних рейки(діаметр 1 см, довжина 30 см), 2 капронових кришки(для бутлів), 2 саморізи(довжиною 2 см), викрутка.
2	Скляна банка для консервації, капронова кришка для банки, пластмасова лінійка, капронова матерія, аркуш паперу, 1 м алюмінієвої фольги з рулону, жорсткий мідний або алюмінієвий дріт(довжиною 50 см), клей.
3	Залізний цвях, мідний провідний(довжиною 5 см, діаметр 3-5 мм), 2 з'єднувальних провідника, невелика баночка з-під таблеток, яка має кришечку, вода, 100 гр солі, батарейка 1,5 В, один лимон або яблуко, гальванометр(надає вчитель), 2 монети номіналом 5 та 50 копійок
4	Порожня банка з-під кави, ножиці, тонкий дріт(довжиною 2 м), стержень з-під ручки де містилось чорнило, спирт(надає вчитель), 2 шурупи(довжиною 2 см), шило, цупкий картон
5	Ніхромовий дріт(використовується в конструкції електроплиток), 2 шурупи довжиною 2 см, 5 шурупів довжиною 1 см, банка з-під консервів, ножиці, пластмасова кришечка з-під солодкого напою, медичний шприц на 5 мл, з'єднувальний провідник, дерев'яна дощечка розмірами 10x10 см.
6	Шматочок пінопласту, шматочок сухої деревини, голка, капронова кришка, аркуш паперу, транспортир, олівець, вода
7	Залізний цвях(довжиною 100 мм), 5 метрів тонкого мідного проводу з котушки трансформатора, батарейка на 9 В
8	Батарейка напругою 1,5 В, жорсткий мідний провідник(довжиною 1 м, діаметр 0,5-1 мм), невеликий магніт(зі старого непотрібного гучномовця або приймача), скоч, ножиці

9	Одноразовий пластиковий стакан ємністю 250 мл, батарейка 1,5 В(тип АА), невеликий магніт(зі старого непотрібного гучномовця або приймача), тонкий мідний дріт довжиною 1 м (з будь-якого зламаного малопотужного трансформатора), 2 шурупи(довжиною 5 мм), клей «Момент» або «Секунда», дерев'яна дощечка(розміри 6*6*1 см), 1 аркуш цупкого картону, джерело звуку та з'єднувальний аудіо шнур(забезпечує вчитель).
10	Шматок гумової трубки(діаметр 3-5 мм), 2 кришки з-під пластикової пляшки мінеральної води, гумова рукавичка(медична або для миття посуду) або бинт Мартенса, пластикова труба ПВХ(полівінілхлорид) невеликого діаметру(3-5 см) та довжини(20 см) або циліндрична пляшка з-під миючого засобу, 30 см багатожильного мідного дроту(можна взяти старий непотрібний з'єднувальний електричний шнур зі старого електроприладу), циліндричний корпус від непотрібної пластикової кулькової ручки, 2 цвяхи(довжиною 100 мм), шматок пінопласту(розміри 5x5x5 см), клей «Момент» або «Секунда», шматок деревини(10x3x3 см), консервна банка з-під консервів, ізоляційна стрічка, 30 см товстого металевого дроту(діаметр не менше 2 мм), електродвигун від старої іграшки, паста від кулькової ручки, батарейка напругою 9 В, алюмінієва пляшка з-під напою "Fanta" або "Coca-Cola", алюмінієва фольга(розмірами не менше 1м з рулону), 10 саморізів (довжиною 1,5 см), ножиці, металева банка з-під кави, 2 з'єднувальні провідники(довжиною 30 см), дерев'яна дошка (30x20x20 см).

Список літератури для вчителя:

1. Черняшевський В. Т. Юному фізику. – К.: Рад.шк., 1986. – 108 с. – (Юному техніку).
2. Физический эксперимент в школе: Из опыта работы. Ф50 Пособие для учителей. Вып. 6/Сост. Г. П. Мансветова, В. Ф. Гудкова. – М.: Просвещение, 1981. – 192 с., ил.
3. Анциферов Л. И. Самодельные приборы для физического практикума в средней школе: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1985. – 128 с., ил.
4. Иванов Б. С. Электронные самоделки. – Киев: Рад.шк., 1988. – 143 с. (Юному техніку). – На укр. яз.
5. Дружняєва Д., Павленко А., Попова Т. З історії науки: Електротехнічні винаходи Б. С. Якобі та М. Й. Доліво-Добровольського: революція в побутовій техніці// Фізика та астрономія. – 2007. - №4 . – С. 51-55.

Список літератури для учня:

1. Черняшевський В. Т. Юному фізику. – К.: Рад.шк., 1986. – 108 с. – (Юному техніку).
2. Анциферов Л. И. Самодельные приборы для физического практикума в средней школе: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1985. – 128 с., ил.
3. Иванов Б. С. Электронные самоделки. – Киев: Рад.шк., 1988. – 143 с. (Юному техніку). – На укр. яз.
4. Дружняєва Д., Павленко А., Попова Т. З історії науки: Електротехнічні винаходи Б. С. Якобі та М. Й. Доліво-Добровольського: революція в побутовій техніці// Фізика та астрономія. – 2007. - №4 . – С. 51-55.
5. Смирнов В. Опыты и самоделки по физике. – Ленинград: ДЕТГИЗ., 1955. – 107 с.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти/ Фізика та астрономія в сучасній школі.- №4.-2012.- С.2-7
3. Збірник програм курсів за вибором і факультативів з фізики та астрономії. 6-12 класи. – Х.: Вид. група «Основа», 2009. – 192 с. – (Серія «Профільне навчання»).