Н.А. Деркач

**Підготовка до ДПА та ЗНО**

**з фізики**

***Програма курсу за вибором***

***для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти***

Чернівці



2018 р.

***Схвалено науково-методичною комісією з фізики та астрономії Науково-методичної ради з питань освіти Міністерства освіти і науки України для використання у загальноосвітніх***

***навчальних закладах (протокол №4 від 09.08.2018 р.)***

***(Лист №22.1/12-Г-721 від 09.08.2018 р.)***

Укладач: **Деркач Н.А.,** вчитель-методист, спеціаліст вищої категорії, вчитель фізики Чернівецької загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 30.

Рецензенти: **Семчук А.Р.,** кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри методики викладання природничо-математичних дисциплін Інституту післядипломної педагогічної освіти Чернівецької області.

**Тумак А.Ф.,** вчитель-методист, спеціаліст вищої категорії, методист з фізики та астрономії міського методичного центру закладів освіти управління освіти Чернівецької міської ради.

**Підготовка до ДПА та ЗНО з фізики.** Програма курсу за вибором для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти/ Укладач Н. А. Деркач. – Чернівці: Технодрук, 2018. – 32 с.

У виданні відображено вимоги та тематику навчального матеріалу, який відповідає змісту Програми ЗНО з фізики, для осіб які бажають здобувати вищу освіту на основі повної загальної середньої освіти. Програму можна використовувати як практичний курс з розв’язування тестових завдань та фізичних задач, спрямований на набуття навичок у підготовці до написання сертифікаційної роботи з фізики.

Програма призначена для вчителів, викладачів, абітурієнтів, учнів 10-11 класів та їх батьків для якісної підготовки до державної підсумкової атестації і зовнішнього незалежного тестування з фізики.

**Всім мамам України,**

**які надзвичайно турбуються та переживають**

**за майбутнє своїх дітей**

**і мріють зробити день складання ДПА та ЗНО**

**з фізики легким та щасливим,**

 

**Торчинська Цисліцька**

**Лариса Олексіївна Галина Йосипівна**

**(25.12.1929 – 05.10.2016) (16.06.1941 – 11.12.2017)**

а також світлій пам’яті моєї дорогої, милої мами – Торчинської Лариси Олексіївни та неймовірно сердешної, оптимістичної мами мого чоловіка – Цисліцької Галини Йосипівни, які в далекому 1981 році також дуже переживали за нас, своїх дітей - Наталію та Віктора, які складали іспит з фізики до Чернівецького державного університету,

**присвячується ця програма…**

**Пояснювальна записка**

*Людина освічена та, яка знає,*

*де знайти те, чого вона не знає.*

*Георг Зіммель*

В умовах профілізації старшої школи велика увага надається системній підготовці старшокласників до написання тестів державної підсумкової атестації (ДПА) та зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО).

**Курс за вибором** **«Підготовка до ДПА та ЗНО з фізики»** **для учнів 10-11 класів**  – **це практичний курс з розв’язування тестових завдань та фізичних задач, спрямований на набуття, вдосконалення та покрашення вмінь та навичок учнів у підготовці до написання сертифікаційної роботи з фізики**.

Тематика курсу відповідає змісту Програми ЗНО з фізики, для осіб які бажають здобувати вищу освіту на основі повної загальної середньої освіти (наказ Міністерства і науки України від 03.02.2016 року № 77) [1], її можна використовувати незалежно від обраного профілю і рівня вивчення фізики у навчальному закладі.

**Завдання курсу**:

* формування науково-теоретичного, логічного, алгоритмічного мислення та культури учнів;
* застосування набутих знань в практичній діяльності по розв’язуванню тестів та фізичних задач різних типів;
* якісна підготовка до ДПА та ЗНО з фізики.

Після вивчення курсу учні повинні **знати:**

* фізичні закони, теорії, гіпотези;
* алгоритми та методи розв’язування фізичних задач різних типів.

Після вивчення курсу учні повинні **вміти:**

* узагальнювати й систематизувати набуті знання;
* використовувати теоретичні знання для розв'язування задач різного типу (якісних, розрахункових, графічних, комбінованих, експериментальних тощо).

Для реалізації програми можна використати **один з двох варіантів розподілу годин:**

**1)** вивчення курсу розраховано *на два навчальні роки***,** рекомендована кількість годин (на вибір начального закладу) – **70**/**35**: **10 клас** – **1**/**0,5** год. на тиждень, всього **35/17** годин на рік (протягом навчального року, або якщо 17 годин, то можна вивчати у ІІ семестрі); **11 клас** – **1/0,5** год. на тиждень, всього **35/17** годин на рік;

1. вивчення курсу розраховано *на один навчальний рік*, рекомендована

кількість годин в **11 класі** – **1** година на тиждень, всього **35** годин на рік.

Навчальний матеріал курсу за вибором «Підготовка до ДПА та ЗНО з фізики» містить такі розділи: “Механіка”, “Елементи теорії відносності“, “Молекулярна фізика та термодинаміка”, “Електродинаміка”, “Коливання і хвилі“, “Оптика”, “Квантова фізика”, які, в свою чергу, розподілено за темами. Послідовність вивчення тем та кількість відведених годин на їх вивчення є орієнтовною і може бути змінена на розсуд вчителя в залежності від обраної Типової освітньої програми з фізики для закладів загальної середньої освіти ІІІ ступеня.

Рекомендується використовувати різні типи уроків: комбіновані, уроки формування навичок та вмінь (уроки розв’язування задач, практичні заняття з розв’язування тестових завдань ДПА та ЗНО, практичні тренінги по застосуванню теоретичних знань, самостійну роботу учнів тощо). Вчитель може творчо підходити до проведення занять, застосовуючи нестандартні уроки, наприклад уроки-ділові ігри, уроки-консультації, уроки-змагання, комп'ютерні уроки, відео-уроки «Віртуальної школи по підготовці до ДПА та ЗНО з фізики», уроки-заліки тощо.

В якості перевірки знань учнів можна використовувати комп’ютерне тестування, роботу з тестовими зошитами ДПА (ЗНО) минулих років, ділові ігри по проведенню пробного ЗНО з предмету тощо. Резервний урок можна використати для повторення та узагальнення матеріалу, екскурсії на фізичний факультет вищих навчальних закладів, творчої зустрічі з науковцями тощо.

Для оцінювання рівня навчальних досягнень учнів курсу за вибором «Підготовка до ДПА та ЗНО з фізики» вчитель може використовувати «Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики», а саме уміння використовувати теоретичні знання під час розв’язування задач чи вправ різного типу за критеріями, які наведені в таблиці:

|  |  |
| --- | --- |
| **Рівні навчальних досягнень учнів** | **Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів** |
| Початковий  (1-3 бали) | Учень/учениця вміє розрізняти фізичні величини та їх одиниці з певної теми, розв'язувати задачі з допомогою вчителя лише на відтворення основних формул; здійснює найпростіші математичні дії |
| Середній  (4-6 балів) | Учень/учениця розв'язує типові прості задачі (за зразком), виявляє здатність обґрунтувати деякі логічні кроки з допомогою вчителя |
| Достатній  (7-9 балів) | Учень/учениця самостійно розв'язує типові задачі й виконує вправи з одної теми, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язку |
| Високий  (10-12 балів) | Учень/учениця самостійно розв'язує комбіновані типові задачі стандартним або оригінальним способом, розв'язує нестандартні задачі |

Визначальним показником для оцінювання вміння розв’язувати фізичні задачі є їхня складність, яка залежить від: 1) кількості правильних, послідовних, логічних кроків, здійснюваних учнем; такими кроками можна вважати вміння: усвідомити умову задачі; записати її у скороченому вигляді; зробити схему або рисунок (за потреби); виявити, яких даних не вистачає в умові задачі та знайти їх у таблицях чи довідниках; виразити всі необхідні для розв’язку величини в одиницях СІ; обрати або вивести формулу для знаходження шуканої величини; виконати математичні дії й операції; здійснити обчислення числових значень невідомих величин; аналізувати й будувати графіки; користуватися методом розмірностей для перевірки правильності розв’язку задачі; оцінити одержаний результат та його реальність; 2) раціональності обраного способу розв’язування; 3) типу завдання: комбінованого, типового або нестандартного розв’язку [2].

Очікуваний результат опанування навчальним матеріалом курсу за вибором «Підготовка до ДПА та ЗНО з фізики» для учнів 10-11 класів полягає в тому, що він буде сприяти систематичному засвоєнню учнями системи теоретичних знань та покращенню навичок їх практичного застосування під час розв’язування фізичних завдань різних типів та складності, сприятиме розвитку мислення, активізації пізнавальної та самостійної діяльності учнів з підготовки до ДПА та ЗНО з предмету.

**Орієнтовний тематичний план**

курсу за вибором

**Підготовка до ДПА та ЗНО з фізики**

**10 – 11 класи**

(**70/35** **годин**: 35/17 годин, 1/0,5 год. на тиждень в 10 класі та

35/17 годин, 1/0,5 год. на тиждень в 11 класі, 1/1 год. – резервний час)

**або 11 клас**

(**35 годин**, 1 година на тиждень, 1 година – резервний час)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Клас** | **№**  **з/п** | **Назва теми** | **Кількість годин\*** |
| **10 (11)** | 1. | **ВСТУП (2/1год.)\*** | 2/1 |
|  | **Розділ 1. МЕХАНІКА (16/7 год.)** | | |
|  | 2. | Основи кінематики. Розв’язування тестових завдань та задач. | 4/2 |
|  | 3. | Основи динаміки. Розв’язування тестових завдань та задач. | 5/2 |
|  | 4. | Закони збереження в механіці. Розв’язування тестових завдань та задач. | 4/2 |
|  | 5. | Елементи механіки рідин та газів. Розв’язування тестових завдань та задач. | 3/1 |
| Розділ 2. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ (2/2 год.) | | |
| 6. | Елементи теорії відносності. Розв’язування тестових завдань та задач. | 2/2 |
| Розділ 3. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА  І ТЕРМОДИНАМІКА (13/6 год.) | | |
| 7. | Основи молекулярно – кінетичної теорії.  Розв’язування тестових завдань та задач. | 4/2 |
|  | 8. | Основи термодинаміки. Розв’язування тестових завдань та задач. | 4/2 |
|  | 9. | Властивості газів, рідин і твердих тіл. Розв’язування тестових завдань та задач. | 5/2 |
| Підсумково-узагальнюючий урок (ділова гра) | | | 1/1 |
| **11** | Розділ 4. ЕЛЕКТРОДИНАМІКА (16/8 год.) | | |
| 10. | Основи електростатики. Розв’язування тестових завдань та задач. | 4/2 |
| 11. | Закони постійного струму. Розв’язування тестових завдань та задач. | 4/2 |
| 12. | Електричний струм у різних середовищах. Розв’язування тестових завдань та задач. | 3/2 |
| 13. | Магнітне поле, електромагнітна індукція. Розв’язування тестових завдань та задач. | 5/2 |
| Розділ 5. КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ (6/3 год.) | | |
| 14. | Механічні коливання і хвилі. Розв’язування тестових завдань та задач. | 2/1 |
| 15. | Електромагнітні коливання і хвилі. Розв’язування тестових завдань та задач. | 4/2 |
| Розділ 6. ОПТИКА (4/2 год.) | | |
| 16. | Оптика. Розв’язування тестових завдань та задач. | 4/2 |
| Розділ 7. КВАНТОВА ФІЗИКА (7/3 год.) | | |
| 17. | Світлові кванти. Розв’язування тестових завдань та задач. | 3/1 |
| 18. | Атом та атомне ядро. Розв’язування тестових завдань та задач. | 4/2 |
| Підсумково-узагальнюючий урок (ділова гра «Пробне ЗНО») | | | 1/1 |
| Резерв (творча зустріч з науковцями, екскурсія тощо) | | | 1/1 |
| Всього годин: | | | **70/35** |

\*Запис через риску означає орієнтовну кількість годин на вивчення тем за обраним варіантом вивчення програми: перша цифра означає кількість годин, якщо обрано варіант програми, розрахований на два роки вивчення у кількості 70 годин; друга цифра означає кількість годин, якщо обрано варіант програми, розрахований на два роки вивчення у кількості 35 годин, або на один рік в 11 класі у кількості 35 годин.

Програма курсу за вибором

**Підготовка до ДПА та ЗНО з фізики**

**10 - 11 класи**

(**70/35 годин**: 35/17 годин, 1/0,5 год. на тиждень в 10 класі та

35/17 годин, 1/0,5 год. на тиждень в 11 класі, 1/1 год. – резервний час )

**або 11 клас**

(**35 годин**, 1 година на тиждень, 1 година – резервний час)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **К**-**ть**  **год.** | **Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учня/учениці** | **Зміст**  **навчального матеріалу** |
| **ВСТУП (2/1 год.)\*** | | |
| 2/1**\*** | **Знаннєвий компонент:**  ***називає*** прізвища та iмена видатних вітчизняних та світових фізиків;  ***наводить приклади*** фiзичних явищ i технічних відкриттів, застосування фiзичних знань у життi людини і розвитку цивілізації;  ***вміє***класифікувати фізичні задачі за змістом;  ***знає*** програмові вимоги ЗНО з фізики.  **Діяльнісний компонент:**  ***розрiзняє*** різні форми завдань, які використовуються під час розв’язування тестових завдань ДПА та ЗНО;  ***знає***алгоритми розв’язування фізичних задач різних типів.  **Ціннісний компонент:**  ***оцінює*** внесок вітчизняної фізичної науки та видатних світових, українських учених та винахідників у розвиток фізичної науки і техніки;  ***дотримується***правил безпеки життєдіяльності в кабінеті фізики. | **Фізика як наука.** **Творці фізики.** **Фізичні задачі.**  Фізика як наука про природу і основа науково-технічного прогресу людства. Значення фізики в житті людини та розвитку цивілізації. Творці фізики з України (І.Земанчик, А.Люлька, І.Пулюй, О.Смакула, Б.Грабовський, та ін.). Лауреати Нобелівської премії в галузі фізики (Г.Шарпак, Л.Ландау).  Фізичні задачі у системі вивчення шкільного курсу фізики.  Класифікація фізичних задач.  Алгоритми розв’язування фізичних задач різних типів.  Програмові вимоги ЗНО з фізики. Форми завдань, які використовуються під час розв’язування тестових завдань ДПА та ЗНО.  Правила техніки безпеки в кабінеті фізики. |
| **Розділ 1. МЕХАНІКА (16/7 год.)** | | |
| 16/7 | **Знаннєвий компонент:**  ***до початку роботи над темою має засвоїти основні теоретичні***  ***поняття:*** механічний рух, система відліку, матеріальна точка, траєкторія, шлях, переміщення, швидкість, прискорення, інертність, маса, сила, вага, момент сили, тиск, імпульс, механічна робота, потужність, коефіцієнт корисної дії, кінетична та потенціальна енергія, період і частота;  ***закони, принципи:*** закони кінематики; закони динаміки Ньютона; закони збереження імпульсу й енергії, закон всесвітнього тяжіння, закон Гука, закон Паскаля, закон Архімеда; умови рівноваги та плавання тіл; принцип відносності Галілея;  ***явища і процеси*:** рух, інерція, вільне падіння тіл, взаємодія тіл, деформація, плавання тіл;  ***фундаментальні досліди:*** Архімеда, Торрічеллі, Б.Паскаля, Г. Галілея,  Г. Кавендиша.  **Діяльнісний компонент:**  ***ознайомлюється з практичним застосуванням теорії:*** принципом дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: терезів, динамометра, стробоскопа, барометра, манометра, сполучених посудин, важеля, блоків, похилої площини, водопроводу, шлюзу, насосу, гідравлічного пресу; рухом транспорту, снарядів, планет, штучних супутників; рівновагою тіл; передачею тиску рідинами та газами, плаванням тіл;  ***після вивчення теми вміє розв’язувати*:**   1. розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: рівномірний та рівноприско-рений прямолінійні рухи; відносний рух; рівномірний рух по колу; рух тіл під дією однієї або кількох сил, рух зв’язаних тіл; умови рівноваги та плавання тіл; всесвітнє тяжіння; закони Ньютона, Гука, Паскаля, Архімеда, збереження імпульсу та енергії; 2. задачі на аналіз графіків руху тіл і визначення за ними його параметрів, побудову графіка зміни однієї величини за графіком іншої; 3. задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, показаних на фото або схематичному рисунку; 4. 4) комбіновані задачі, для розв’язування яких використовуються поняття і закономірності з кількох розділів механіки.   **Ціннісний компонент:**   1. ***усвідомлює*** цінність знань про механічний рух у щоденному житті для власного розвитку й безпеки;   ***використовує*** знання з механіки в реальних життєвих ситуаціях. | **Основи кінематики. Розв’язування тестових завдань та задач.**  Механічний рух. Система відліку. Відносність руху. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях і переміщення. Швидкість. Додавання швидкостей.  Нерівномірний рух. Середня і миттєва швидкості. Рівномірний і рівноприскорений рухи.  Прискорення. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному і рівноприскореному рухах.  Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна і кутова швидкості. Доцентрове прискорення.  **Основи динаміки. Розв’язування тестових завдань та задач.**  Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея.  Взаємодія тіл. Маса. Сила. Додавання сил. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона.  Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Рух тіла під дією сили тяжіння.  Вага тіла. Невагомість. Рух штучних супутників. Перша космічна швидкість.  Сили пружності. Закон Гука.  Сили тертя. Коефіцієнт тертя.  Момент сили. Умови рівноваги тіла. Види рівноваги.  **Закони збереження в механіці. Розв’язування тестових завдань та задач.**  Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.  Механічна робота. Кінетична та потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механічних процесах.  Потужність. Коефіцієнт корисної дії. Прості механізми.  **Елементи механіки рідин та газів. Розв’язування тестових завдань та задач.**  Тиск.  Закон Паскаля для рідин та газів. Атмосферний тиск.  Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини.  Архімедова сила.  Умови плавання тіл. |
| Розділ 2. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ (2/2 год.) | | |
| 2/2 | **Знаннєвий компонент:**  ***до початку роботи над темою має засвоїти:*** постулати теорії відносності, релятивістський закон додавання швидкостей, закон зв’язку між масою та енергією, основи спеціальної теорії відносності А.Ейнштейна.  **Діяльнісний компонент:**  ***ознайомлюється з практичним застосуванням теорії:***  з фактами, що підтверджують висновки спеціальної теорії відносності;  ***після вивчення теми вміє розв’язувати*:** розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: релятивістський закон додавання швидкостей, застосування формул зв’язку між масою, імпульсом та енергією.  **Ціннісний компонент:**  ***висловлює судження*** про простір і час, зв’язок класичної та релятивістської фізики. | **Елементи теорії відносності. Розв’язування тестових завдань та задач.**  Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна. Релятивістський закон додавання швидкостей.  Взаємозв’язок маси та енергії. |
| **Розділ 3.** МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І  ТЕРМОДИНАМІКА (13/6 год.) | | |
| 13/6 | **Знаннєвий компонент:**  ***до початку роботи над темою має засвоїти основні теоретичні поняття:*** стала Авогадро, кількість речовини, молярна маса, середня квадратична швидкість теплового руху молекул, тиск, об’єм, густина, температура, концентрація, теплообмін, робота, внутрішня енергія, кількість теплоти, ізопроцеси, адіабатний процес, питома теплоємність речовини, питома теплота плавлення, питома теплота пароутворення, питома теплота згоряння палива, сила поверхневого натягу, поверхневий натяг, насичена та ненасичена пара, відносна вологість повітря, точка роси, кристалічні та аморфні тіла, анізотропія монокристалів, пружна і пластична деформації, видовження, механічна напруга;  ***явища і процеси*:** броунівський рух, дифузія, стиснення газів, тиск газів, процеси теплообміну (теплопровідність, конвекція, випромінювання), встановлення теплової рівноваги, необоротність теплових явищ, агрегатні перетворення речовини, деформація твердих тіл, змочування, капілярні явища;  ***фундаментальні досліди*:**  Р. Бойля, Е. Маріотта,  Ж. Шарля, Ж. Гей-Люссака;  ***закони, принципи:*** основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії, рівняння стану ідеального газу, газові закони, перший закон термодинаміки, рівняння теплового балансу**;**  ***може робити узагальнення*** щодо властивостей речовин у різних агрегатних станах; розташування, руху та взаємодії молекул залежно від стану речовини.  **Діяльнісний компонент:**  ***ознайомлюється з практичним застосуванням теорії:*** окремими випадками рівняння стану ідеального газу та їхнім застосуванням в техніці, використанням стисненого газу та теплових машин, явищем дифузії, кипінням під збільшеним тиском, термічною обробкою металів, механічними властивостями різних матеріалів та використанням пружних властивостей тіл у техніці тощо;  ***принципом дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв***: калориметром, термометром, психрометром, тепловими машинами;  ***після вивчення теми вміє розв’язувати*:**   1. розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: рівняння молекулярно - кінетичної теорії ідеального газу, зв’язку між масою і кількістю молекул; залежність тиску газу від концентрації молекул і температури; внутрішню енергію одноатомного газу; залежність густини та тиску насиченої пари від температури; рівняння стану ідеального газу, газові закони; роботу термодинамічного процесу, перший закон термодинаміки; рівняння теплового балансу; на поверхневі та капілярні явища, пружну деформацію тіл, відносну вологість повітря; 2. задачі на аналіз графіків ізопроцесів та побудову їх у різних системах координат; обчислення за графіком залежності тиску від об’єму; роботи, виконаної газом; аналіз графіків теплових процесів; аналіз діаграми розтягування металів; 3. задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, що показано на фото або схематичному рисунку; 4. комбіновані задачі, для розв’язування яких використовуються поняття і закономірності з кількох розділів молекулярної фізики, термодинаміки та механіки;   ***складає план*** виконання експериментів з калориметром термометром, психрометром.  **Ціннісний компонент:**  ***оцінює*** значення теплових явищ, вологості, капілярних явищ для життєдіяльності біосфери;  ***визначає*** переваги і недоліки впливу теплових машин та інших засобів теплотехніки на довкілля;  ***усвідомлює*** необхідність використання енерго-зберігаючих технологій. | Основи молекулярно - кінетичної теорії. **Розв’язування тестових завдань та задач.**  Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їх дослідне обґрунтування. Маса і розмір молекул. Стала Авогадро. Середня квадратична швидкість теплового руху молекул.  Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Температура та її вимірювання. Шкала абсолютних температур.  Рівняння стану ідеального газу. Ізопроцеси в газах.  Основи термодинаміки. **Розв’язування тестових завдань та задач.**  Тепловий рух. Внутрішня енергія та способи її зміни. Кількість теплоти. Питома теплоємність речовини. Робота в термодинаміці. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки). Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів. Адіабатний процес.  Необоротність теплових процесів. Принцип дії теплових двигунів. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення.  **Властивості газів, рідин і твердих тіл. Розв’язування тестових завдань та задач.**  Пароутворення (випаровування та кипіння). Конденсація. Питома теплота пароутворення. Насичена та ненасичена пара, їхні властивості. Відносна вологість повітря та її вимірювання.  Плавлення і тверднення тіл. Питома теплота плавлення. Теплота згоряння палива. Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів.  Поверхневий натяг рідин. Сила поверхневого натягу. Змочування. Капілярні явища.  Кристалічні та аморфні тіла.  Механічні властивості твердих тіл. Види деформацій. Модуль Юнга. |
| Розділ 4. ЕЛЕКТРОДИНАМІКА (16/8 год.) | | |
| 16/8 | **Знаннєвий компонент:**  ***до початку роботи над темою має засвоїти основні теоретичні поняття:*** електричний заряд, елементарний заряд, електростатичне поле, напруженість, лінії напруженості (силові лінії), провідники та діелектрики, діелектрична проникність речовини, робота сил електростатичного поля, потенціальна енергія заряду в електричному полі, потенціал, різниця потенціалів, напруга, електроємність, енергія зарядженого конденсатора, сила струму, опір, електрорушійна сила, електронна провідність металів, надпровідність, дисоціація, хімічний еквівалент, вакуум, термоелектронна емісія, іонізація, рекомбінація, плазма, несамостійний і самостійний розряди, власна та домішкова провідність напівпровідників, магнітна індукція, сила Ампера, сила Лоренца, магнітна проник-ність, електромагнітна індукція, індукційний струм, магнітний потік, ЕРС індукції, електромагнітне поле, самоіндукція, індуктивність, ЕРС самоіндукції, енергія магнітного поля;  ***явища і процеси:***  електризація, взаємодія заряджених тіл, два види електричних зарядів, вільні носії зарядів у провідниках, поляризація діелектриків, дія електричного струму, електроліз, термоелектронна емісія, іонізація газів, магнітна взаємодія, існування магнітного поля Землі, електромагнітна індукція та самоіндукція;  ***закони, правила, гіпотези, принципи:*** закони збереження електричного заряду, Кулона, Ома (для ділянки та повного електричного кола), Джоуля-Ленца, Ампера, електролізу, електромагнітної індукції; принцип суперпозиції електричних полів; правила свердлика (правого гвинта), лівої руки, Ленца; гіпотезу Ампера;  ***фундаментальні досліди:***  Ш. Кулона, X. Ерстеда,  Г. Ома, А.- М. Ампера,  М. Фарадея;  ***робить узагальнення*** щодо носіїв електричного заряду в різних середовищах; магнітних властивостей різних речовин.  **Діяльнісний компонент:**  ***ознайомлюється з практичним застосуванням теорії:*** використанням електростатичного захисту, ізоляторів та провідників, конденсаторів, дії електрично-го струму, законів струму для розрахунку електричних кіл, електролізу, плазми в техніці, видів самостійного розряду, руху електричних зарядів в електричному і магнітному полях, магнітних властивостей речовини тощо;  ***принципом дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв***: електроскопа, електрометра, конденсатора, джерел струму (акумулятора, гальванічного елемента, генератора), електровимірювальних приладів (амперметра, вольтметра), споживачів струму (двигунів, резистора, електронагрівальних приладів, плавких запобіжників, реостатів), електронно - променевої трубки, напівпровідникових приладів, електромагнітів, гучномовців, електродинамічного мікрофону;  ***після вивчення теми вміє розв’язувати*:**   1. розрахункові задачі, що вимагають застосування функціональних залежностей між основними фізичними величинами, на: взаємодію точкових зарядів (застосування закону Кулона); напруженість поля точкового заряду, провідної кулі, принцип суперпозиції; дію електричного поля на заряд; електроємність плоского конденсатора, з’єднання конденсаторів, енергію зарядженого конденсатора; розрахунок електричних кіл (у т.ч. змішаних з’єднань провідників) із використанням законів Ома; роботу, потужність, теплову дію електричного струму; проходження електричного струму через електроліти; визначення напряму та модуля вектора магнітної індукції, сили Ампера, сили Лоренца, ЕРС індукції в рухомих провідниках, на закон електромагнітної індукції, ЕРС самоіндукції, енергію магнітного поля провідника зі струмом; 2. задачі на аналіз графічного зображення електростатичного та магнітного полів, застосування закону Ома, залежності опору металевого провідника та напівпровідника від температури, вольт-амперну характеристику діода; 3. задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, показаних на фото або схематичному рисунку; 4. комбіновані задачі, для розв’язування яких використовуються поняття і закономірності з механіки, молекулярної фізики та електродинаміки;   ***складає план*** виконання експериментів з електроскопом, електрометром, джерелами струму, приладами для вимірювання характеристик струму, електромагнітом тощо.  **Ціннісний компонент:**  ***оцінює*** параметри струму безпечні для людського організму, можливості захисту людини від ураження електричним струмом;  ***усвідомлює*** значення енергії електричного струму в побуті, техніці та виробництві. | **Основи електростатики. Розв’язування тестових завдань та задач.**  Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона.  Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів.  Провідники та діелектрики в електростатичному полі.  Робота електричного поля при переміщенні заряду. Потенціал і різниця потенціалів. Напруга.  Зв’язок між напругою і напруженістю однорідного електричного поля.  Електроємність. Конденсатори. Електроємність плоского конденсатора. З’єднання конденсаторів.  Енергія електричного поля.  **Закони постійного струму. Розв’язування тестових завдань та задач.**  Електричний струм. Умови існування електричного струму.  Сила струму. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідників.  Послідовне та паралельне з’єднання провідників.  Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола.  Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля - Ленца.  **Електричний струм у різних середовищах. Розв’язування тестових завдань та задач.**  Електричний струм у металах. Електронна провідність металів. Залежність опору металів від температури. Надпровідність.  Електричний струм у розчинах і розплавах електролітів. Закони електролізу. Застосування електролізу.  Електричний струм у газах. Несамостійний і самостійний розряди. Поняття про плазму.  Електричний струм у вакуумі. Термоелектронна емісія. Діод. Електронно-променева трубка.  Електричний струм у напівпровідниках. Власна та домішкова електропровідність напівпровідників. Залежність опору напівпровідників від температури. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідниковий діод.  Магнітне поле, електромагнітна індукція. Розв’язування тестових завдань та задач.  Взаємодія струмів. Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон Ампера. Сила Лоренца.  Магнітні властивості речовин. Магнітна проникність. Феромагнетики.  Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля. |
| Розділ 5. КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ (6/3 год.) | | |
| 6/3 | **Знаннєвий компонент:**  ***до початку роботи над темою має засвоїти основні теоретичні поняття:***  гармонічні коливання, зміщення, амплітуда, період, частота і фаза, резонанс, поперечні та поздовжні хвилі, довжина хвилі, швидкість і гучність звуку, висота тону, інфра- та ультразвук, вільні та вимушені електромагнітні коливання, коливальний контур, змінний струм, автоколивання, автоколивальна система, період (частота) вільних електромагнітних коливань в електричному контурі, електричний резонанс, змінний електричний струм, коефіцієнт трансформації, електромагнітні хвилі;  ***явища і процеси:*** коливання тіла на нитці та пружині, резонанс, поширення коливань у просторі, відбивання хвиль;  ***рівняння:*** рівняння незатухаючих гармонічних коливань;  ***фундаментальні досліди:***  Г.Герца, О. Попова і  Г. Марконі, І.Пулюя та  В. Рентгена.  **Діяльнісний компонент:**  ***ознайомлюється з практичним застосуванням теорії:*** розпізнаєпрояви коливальних явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема поширення поперечних і поздовжніх хвиль; ознайомлюється з практичним застосуванням звукових та ультразвукових хвиль у техніці; передачею електричної енергії на відстань, передачею інформації за допомогою електромагнітних хвиль, радіолокацією, використанням електромагнітного випромінювання різних діапазонів;  ***принципом дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв:*** генератора на транзисторі, генератора змінного струму, трансформатора, найпростішого радіоприймача;  ***після вивчення теми вміє розв’язувати*:**  1)розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: залежність періоду власних коливань від параметрів системи; закон збереження енергії в коливальному процесі; гармонічні коливання, довжину хвилі;   1. задачі на аналіз графіків незатухаючих (гармонічних) та затухаючих коливань, залежності амплітуди вимушених коливань від частоти зовнішньої періодичної сили;   3) комбіновані задачі, для розв’язування яких використовуються поняття і закономірності різних розділів фізики;  4) задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, представлених на фото або схематичному рисунку;  ***складає план*** виконання дослідів та експериментів з тілом на нитці, генератором на транзисторі,трансформатором.  **Ціннісний компонент:**  ***оцінює*** вплив вібрацій і шумів на живі організми;  ***використовує*** набуті знання для збереження свого здоров’я;  ***оцінює*** важливість спостережень у всьому діапазоні електромагнітного спектра; можливості використання різних видів електромагнітних хвиль у техніці, на виробництві. | **Механічні коливання і хвилі. Розв’язування тестових завдань та задач.**  Коливальний рух. Вільні механічні коливання. Гармонічні коливання. Зміщення, амплітуда, період, частота і фаза гармонічних коливань.  Коливання вантажу на пружині.  Математичний маятник, період коливань математичного маятника.  Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Вимушені механічні коливання. Явище резонансу.  Поширення коливань у пружних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Зв'язок між довжиною хвилі, швидкістю її поширення та періодом (частотою).  Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність звуку та висота тону. Інфра- та ультразвуки.  **Електромагнітні коливання і хвилі. Розв’язування тестових завдань та задач.**  Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота і період електромагнітних коливань.  Вимушені електричні коливання. Змінний електричний струм.  Генератор змінного струму. Електричний резонанс.  Трансформатор. Передача електроенергії на великі відстані.  Електромагнітне поле.  Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітного випромінювання різних діапазонів. |
| **Розділ 6. ОПТИКА (4/2 год.)** | | |
| 4/2 | **Знаннєвий компонент:**  ***до початку роботи над темою має засвоїти основні теоретичні поняття:*** оптична сила та фокус лінзи, показник заломлення; повне відбивання, джерела когерентного випромінювання, інтерференція, дифракція, дисперсія, поляризація світла;  ***явища і процеси:***  утворення тіні та півтіні, місячні та сонячні затемнення, скінченність швидкості поширення світла;  ***закони, принципи:***  закон прямолінійного поширення світла в однорідному середовищі, незалежності поширення світлових пучків, закони відбивання та заломлення світла, умови виникнення інтерференційного максимуму та мінімуму; принцип Гюйгенса.  ***фундаментальні досліди:***  І.Ньютона.  **Діяльнісний компонент:**  ***ознайомлюється з практичним застосуванням теорії:*** застосуванням явищ інтерференції та поляризації світла, використанням лінійчатих спектрів, спектральним аналізом;  ***принципом дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв:*** лупи, окулярів, фотоапарата, проекційного апарата, мікроскопа, світловода, спектроскопа;  ***після вивчення теми вміє розв’язувати:***  1) розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: закони геометричної оптики, формулу тонкої лінзи; інтерференцію та дифракцію світла;  2) задачі на зображення ходу світлових променів на межі двох прозорих середовищ; зображень, отриманих за допомогою плоского дзеркала та тонкої лінзи;  3) комбіновані задачі, для розв’язування яких використовуються поняття і закономірності різних розділів фізики;  4) задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, представлених на фото або схематичному рисунку;  ***складає план*** виконання дослідів та експериментів з джерелами світла, плоским дзеркалом, лінзою, прозорою плоско-паралельною пластиною, дифракційними ґратками.  **Ціннісний компонент:**  ***усвідомлює*** значення світла для життя на Землі та в побуті; значення гігієни зору та профілактики його вад; ***використовує*** набуті знання для збереження свого здоров’я. | **Оптика. Розв’язування тестових завдань та задач.**  Прямолінійність поширення світла в однорідному середовищі. Швидкість світла та ЇЇ вимірювання.  Закони відбивання світла. Побудова зображень, які дає плоске дзеркало.  Закони заломлення світла. Абсолютний і відносний показники заломлення. Повне відбивання.  Лінза. Оптична сила лінзи. Формула тонкої лінзи. Побудова зображень, які дає тонка лінза.  Інтерференція світла та її практичне застосування.  Дифракція світла. Дифракційні ґратки та їх використання для визначення довжини світлової хвилі.  Дисперсія світла.  Неперервний і лінійчатий спектри. Спектральний аналіз.  Поляризація світла. |
| Розділ 7. КВАНТОВА ФІЗИКА (7/3 год.) | | |
| 7/3 | **Знаннєвий компонент:**  ***до початку роботи над темою має засвоїти основні теоретичні******поняття****:* кванти світла (фотони), фотоефект, червона межа фотоефекту, тиск світла, ізотопи, радіо-активність, альфа- і бета-частинки, гамма-випромінювання, квантовий характер випромінювання і поглинання світла атомами, індуковане випромінювання, протон, нейтрон, ядерні сили, радіоактивний розпад, період напіврозпаду; енергія зв’язку атомних ядер, дефект мас, енергетичний вихід ядерних реакцій, ланцюгова ядерна реакція, критична маса;  ***закони, принципи, гіпотези:***  закони фотоефекту, рівняння Ейнштейна для фотоефекту, квантові постулати Бора, закон радіоактивного розпаду, гіпотезу Планка;  ***теорії:*** фотоефекту, корпускулярно-хвильового дуалізму, будови атома та ядра;  ***явища і процеси:*** рух елементарних частинок у прискорювачах, відкриття радіоактивності, ізотопів, втрати металами негативного заряду при опроміненні світлом, залежність енергії фотоелектронів від частоти світла і незалежність від його інтенсивності, дифракцію фотонів та електронів;  ***фундаментальні досліди:***  П. Лебедєва; А. Столєтова;  Е. Резерфорда; А. Беккереля.  **Діяльнісний компонент:**  ***ознайомлюється з практичним застосуванням теорії:*** застосуванням фотоефекту, будовою і властивостями атомних ядер, поясненням лінійчастих спектрів випромінювання та поглинання, застосуванням лазерів, ядерною енергетикою, ***принципом дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв:*** фотореле, фотоелемента, пристроїв для реєстрації заряджених частинок, лазера, ядерного реактора;  ***після вивчення теми вміє розв’язувати*:**   1. розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: застосування квантових постулатів Бора до процесів випромінювання та поглинання енергії атомом; застосування рівняння Ейнштейна для фотоефекту, складання рівнянь ядерних реакцій на основі законів збереження; розрахунок дефекту мас, енергії зв’язку атомних ядер, енергетичного виходу ядерних реакцій; застосування законів збереження імпульсу та енергії до опису зіткнень мікрочастинок; застосування закону радіоактивного розпаду, визначення періоду напіврозпаду; 2. задачі на аналіз графіків зміни кількості радіоактивних ядер із часом, енергетичних діаграм поглинання та випромінювання світла; 3. задачі, які передбачають оброблення та аналіз результатів експерименту, показаних на фото або схематичному рисунку, зокрема щодо визначення характеристик елементарних частинок або ядер за фотознімками їх треків (зокрема в магнітному полі);   ***складає план*** виконання дослідів та експериментів з фотоелементом, фотореле.  **Ціннісний компонент:**  ***усвідомлює*** переваги, недоліки і перспективи розвитку атомної енергетики, можливості використання термоядерного синтезу;  ***оцінює*** доцільність використання атомної енергетики та її вплив на екологію, ефективність методів захисту від впливу радіоактивного випромінювання; роль видатних учених у розвитку квантової теорії. | **Світлові кванти.**  **Розв’язування тестових завдань та задач.**  Гіпотеза Планка. Стала Планка. Кванти світла (фотони).  Фотоефект та його закони. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Застосування фотоефекту в техніці.  Тиск світла. Дослід Лебедєва.  **Атом та атомне ядро. Розв’язування тестових завдань та задач.**  Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома. Квантові постулати Бора.  Випромінювання та поглинання світла атомом. Утворення лінійчастого спектра. Лазер.  Склад ядра атома. Ізотопи. Енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні реакції. Поділ ядер урану. Ядерний реактор. Термоядерна реакція.  Радіоактивність. Альфа-, бета-, гамма-випромінювання. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання. |

**\*** у 10,11 класах здійснюється в обсязі 1 або 0,5 години на тиждень, бюджет часу на відповідні розділи курсу фізики подається через риску.

**Список використаної літератури**

1. [Програма зовнішнього незалежного оцінювання з фізики для осіб, які бажають здобувати вищу освіту на основі повної загальної середньої освіти, затвердженою наказом Міністерства МОН України від 03.02.2016 р. № 77.](http://testportal.gov.ua/files/tests/Fiz_2015.pdf) [Електронний ресурс]/ Режим доступу : <http://testportal.gov.ua/progfiz/>
2. Фізика та астрономія. Програми профільного навчання для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів, затвердженими наказом Міністерства освіти і науки України № 1021 від 28.10.2010 р. зі змінами, затвердженими наказом Міністерства освіти і науки України від 14.07.2016 р. № 826. [Електронний ресурс] /Режим доступу: <https://mon.gov.ua/>
3. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. ФІЗИКА 10-11 класи. Академічний рівень. [Електронний ресурс] /Режим доступу: <https://mon.gov.ua/>
4. ФІЗИКА і АСТРОНОМІЯ. Навчальні програми для 10-11 класів

закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний

рівень). Програма затверджена Наказом МОН України від

24.11.2017 р. № 1539. Авторський колектив під керівництвом

Ляшенка О. І. [Електронний ресурс] /Режим доступу:

<https://mon.gov.ua/>.

1. ФІЗИКА і АСТРОНОМІЯ. Навчальні програми для 10-11 класів

закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень). Програма затверджена Наказом МОН України від 24.11.2017 р. № 1539. Авторський колектив під керівництвом Локтєва В. М. [Електронний ресурс] /Режим доступу: <https://mon.gov.ua/>.

Фізика. 7-9 класи. Оновлена навчальна програма, затверджена наказом МОН України від 07.06.2017 р. № 804. [Електронний ресурс] /Режим доступу : <https://mon.gov.ua/>.

1. Фізика в русі (Визначні технічні відкриття та винаходи XV-XXI століття). Програма факультативного курсу для учнів 8(9) класу. /Укладач Н.А. Деркач. – Чернівці: «Технодрук», 2014.
2. Типові освітні програми закладів загальної середньої освіти ІІІ ступеня. Програми затверджені наказами Міністерства освіти і науки України від 20.04.2018 № 406 та №408. [Електронний ресурс] /Режим доступу : https://mon.gov.ua/.

**Список рекомендованої літератури**

1. Положення про державну підсумкову атестацію учнів (вихованців) у системі загальної середньої освіти [Електронний ресурс] /Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0151-08>
2. Програма зовнішнього незалежного оцінювання з фізики для осіб, які бажають здобувати вищу освіту на основі повної загальної середньої освіти, затвердженою наказом Міністерства МОН України від 03.02. 2016 року № 77. [Електронний ресурс]/ Режим доступу : http://testportal.gov.ua/progfiz/
3. Загальна характеристика сертифікаційної роботи з фізики ЗНО 2018 року. Наказ Українського ЦОЯО від 18.10.2017р. № 152. [Електронний ресурс]/ <http://testportal.gov.ua//wp-content/uploads/2017/10/phys_charac_2018.pdf>
4. Завдання та відповіді на тести ЗНО з фізики минулих років. : [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://osvita.ua/test/answers/fizika.html>
5. [Тести ЗНО онлайн з фізики](http://zno.osvita.ua/physics/). [Електронний ресурс]/Режим доступу: <http://zno.osvita.ua/physics/>
6. *Альошина М. О., Богданова Г. С., Божинова Ф. Я., Кирик Л. А., Соколович Ю. А.* Фізика. /Комплексне видання /. — К. : Літера ЛТД, 2015.
7. Бар'яхтар *В.Г.* *, Божинова Ф.Я.* Фізика 10 клас. Академічний рівень. Підручник для загальноосвіт. навч. закл.: , Х: Вид-во «Ранок», 2013.
8. *Бар'яхтар В. Г., Божинова Ф. Я., Кірюхін М. М., Кірюхіна О. О.*.Фізика. 11 клас. Академічний рівень. Профільний рівень: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. X.: Вид-во «Ранок», 2011.
9. *Гельфгат I.М.*Повний курс шкільної фізики в тестах.7-11к.,«Ранок», 2017.
10. *Гельфгат І.М., Ненашев І.Ю., Кирик Л.А.* Фізика. Запитання, задачі, тести. Академічний рівень. Профільний рівень. 10 клас, Гімназія, 2015.
11. *Гельфгат І.М., Генденштейн Л. Е., Кирик Л.А.* 1001 задача з фізики з відповідями, вказівками, розв’язками. 7-11клас, Гімназія, 2013.
12. *Головко М.В., Жук Ю.О., Засєкіна Т.М., Кремінський Б.Г.* Фізика. Твій репетитор. Компл. вид-ня для підготовки до ЗНО.11клас, Генеза, 2012.
13. *Дідович М. М., Коршак Є.* Фізика. Довідник для абітурієнтів та школярів. 7-11клас, Літера ЛТД , 2014.
14. [*Євлахова О.М., Бондаренко М.В.* Ґрунтовна підготовка до ЗНО і ДПА за 50 тижнів. Фізика](http://www.twirpx.com/file/792088/). Навчальний посібник. Київ–Харків: Веста, 2012.
15. *Кирик Л.А.* Фізика. Довідник для підготовки до ДПА та ЗНО., 2011. [Електронний ресурс]/ Режим доступу : http://www.gymnasia.com.ua/

16. Міжпредметний лабораторний комплекс Національного центру «Мала академія наук України» «МАНЛаб». [Електронний ресурс]/ Режим доступу : <http://manlab.inhost.com.ua>./

17.*Мельник Ю. С.* Навчально-методичний посібник «Задачі

прикладного змісту з фізики у старшій школі». Інст. педагогіки

НАПН України, 2013.

18*.Романенко В.І.* Шкільні задачі з фізики з прикладами

розв’язування (для учнів старших класів). НАН України, 2016.

19.*Ситник С. П.*Фізика.Збірник задач.10-11кл., Навчальна книга –

Богдан,2014.

20.*Чертіщева Т. В.* Фізика: Комплексний довідник абітурієнта.

7-11клас, ПЕТ (Харків), 2014.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Підготовка до ДПА та ЗНО

з фізики

*Програма курсу за вибором*

*для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти*

Укладач ***Н. А. Деркач***

Папір офсетний. Формат 60х84/16.

Ум. друк. арк. 1,39. Зам. № 10. Тираж 35 прим.

Видавець і виготівник: ПВКФ «Технодрук»

Свідоцтво суб’єкта видавничої справи ДК №1841 від 10.06.2004 р.

58000, м. Чернівці, вул. І. Франка, 20, оф.18, тел. (0372) 55-05-85