

*Календарне  
планування курсу  
“Фізика. 10 клас”  
(рівні: стандарт, академічний)*

*Учитель* \_\_\_\_\_

© В.В.Гавронський, 2015  
© Комп'ютерний макет  
В.В.Гавронський, 2015

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (рівень стандарту, 70 год, 2 год на тиждень)*

№ з/п	Зміст уроку	10-__, дата	10-__, дата
	<b>МЕХАНІКА</b>		
	<b>1. Вступ (2 години)</b>		
	Зародження і розвиток фізики як науки.		
	Роль фізичного знання в житті людини і суспільному розвитку. Методи наукового пізнання.		
	<b>2. Кінематика (12 годин)</b>		
	Механічний рух та його види. Основна задача механіки та способи її розв'язання в кінематиці. Фізичне тіло і матеріальна точка. Система відліку. Траєкторія руху.		
	Рівномірний прямолінійний рух. Шлях і переміщення. Швидкість руху.		
	Відносність механічного руху. Закон додавання швидкостей. Графіки руху.		
	<i>Розв'язування задач на правило додавання швидкостей та прямолінійний рівномірний рух.</i>		

### Державні вимоги

#### Учень (учениця):

- **називає** етапи розвитку фізики як науки, методи наукового пізнання, принцип відносності механічного руху і прізвища його творців та вчених, які пояснили вільне падіння тіл, окремі види рухів за їх траєкторією, одиниці переміщення, швидкості, прискорення, приклади швидкостей тіл мікро-, макро-, і мегасвіту;
- **розрізняє** фізичне тіло і матеріальну точку, прямолінійний і криволінійний рухи матеріальної точки;
- **формулює означення** кінематичного рівняння руху, кінематичні закони рівномірного та рівноприскореного рухів уздовж прямої;
- **може описати** явище вільного падіння тіл, вид механічного руху за його кінематичним рівнянням руху; **обґрунтовувати** суть методу фізичного моделювання, зміст основної (прямої) задачі механіки, рівняння руху як залежність шляху (координати від часу); **характеризувати** роль фізики у житті людини, рух тіла у вертикальному напрямі, зв'язок лінійних і кутових величин, що характеризують рух матеріальної точки по колу, вид механічного руху за його рівнянням швидкості; **пояснити**, що таке кутова швидкість та її зв'язок із частотою обертання; суть фізичних ідеалізацій — матеріальної точки, системи відліку; **порівняти** основні кінематичні характеристики різних видів руху за відповідними їм рівняннями рухів;
- **здатний спостерігати** рух тіла вздовж прямої, по колу та кинутого горизонтально; користуватися масштабною лінійкою, вимірною стрічкою і секундоміром при вивченні вільного падіння тіл та визначати його прискорення; **оцінити** допущену при цьому абсолютну і відносну похибки вимірювання, дотримуватися правил експлуатації названих вище приладів, та узагальнених планів відповіді про фізичну величину і фізичне

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (рівень стандарту, 70 год, 2 год на тиждень)*

№ з/п	Зміст уроку	10-__, дата	10-__, дата
	Рівноприскорений рух. Прискорення. Швидкість тіла і пройдений шлях під час рівноприскореного прямолінійного руху. Графіки руху.		
	<b>Лабораторна робота № 1.</b> Визначення прискорення тіла при рівноприскореному русі.		
	Вільне падіння тіл. Прискорення вільного падіння.		
	<i>Розв'язування задач</i> на визначення прискорення під час рівноприскореного руху.		
	Рівномірний рух тіла по колу. Період і частота обертання. Кутова швидкість.		
	<i>Узагальнення та систематизація знань</i> з теми "Кінематика".		
	<b>Тематична контрольна робота.</b>		
	<b>Підсумковий урок з теми «Основи кінематики».</b>		

### Державні вимоги

і фізичне явище при узагальненні й систематизації знань з кінематики;

- **може розв'язувати задачі**, застосовуючи кінематичні рівняння руху; **будувати графіки** руху для рівномірного і рівноприскореного рухів.

### Демонстрації

1. Відносність руху.
2. Прямолінійний і криволінійний рухи.
3. Падіння тіл у повітрі та розрідженому просторі (трубка Ньютона).
4. Напрямок швидкості при русі по колу.
5. Обертання тіла з різною частотою.

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (рівень стандарту, 70 год, 2 год на тиждень)*

№ з/п	Зміст уроку	10-__, дата	10-__, дата
	<b>3. Динаміка (21 година)</b>		
	Механічна взаємодія тіл. Сила. Види сил у механіці. Вимірювання сил. Додавання сил.		
	<b>Лабораторна робота № 2.</b> Вимірювання сил.		
	Закони динаміки. Перший закон Ньютона. Інерція та інертність.		
	Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Межі застосування законів Ньютона.		
	Гравітаційна взаємодія. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння.		
	Вага й невагомість. <i>Розв'язування задач.</i>		
	Штучні супутники Землі. Перша космічна швидкість.		
	<b>Тематична самостійна робота.</b>		
	Семінар. Розвиток космонавтики. Внесок українських учених у розвиток космонавтики (Ю.Кондратюк, С.Корольов та ін.).		
	Рух тіла під дією кількох сил. <i>Розв'язування задач.</i>		

### Державні вимоги

#### Учень (учениця):

- **називає** основні етапи розвитку космонавтики та її творців;
- **наводить приклади** прояву законів збереження енергії та імпульсу природі й техніці, практичних застосувань законів динаміки;
- **розрізняє** рівняння кінематики й рівняння динаміки руху тіла;
- **формулює** умови рівноваги тіла для поступального й обертального рухів, закони динаміки Ньютона, закон всесвітнього тяжіння, закони збереження механічної енергії, імпульсу; записує їх формули;
- **може описати** всесвітнє тяжіння та реактивний рух, рух тіла під дією кількох сил, обґрунтувати реактивний рух як прояв дії закону збереження імпульсу; характеризувати універсальність законів Ньютона,
- **пояснити фізичний зміст** поняття імпульсу; порівняти різні методи вимірювання сил;
- **здатний(а) спостерігати** залежність ваги тіла від руху опори чи підвісу, користуватися динамометром і визначати конкретні умови рівноваги тіла під дією кількох сил, **оцінити** похибки вимірювання й дотримуватися правил експлуатації приладів, які при цьому використовуються;
- **може розв'язувати задачі**, застосовуючи умови рівноваги тіла, закони динаміки для опису окремих прикладів руху тіл та їхньої взаємодії, законів збереження імпульсу, енергії, представляти результати вивчення умов рівноваги тіла та застосування законів руху для розв'язування навчальних фізичних задач за допомогою таблиць, графіків, формул;

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (рівень стандарту, 70 год, 2 год на тиждень)*

№ з/п	Зміст уроку	10-__, дата	10-__, дата
	Рух тіла під дією кількох сил. <i>Розв'язування задач.</i>		
	Рівновага тіл. Види рівноваги тіл. Умова рівноваги тіла, що має вісь обертання. Момент сили.		
	<b>Лабораторна робота № 3.</b> Дослідження рівноваги тіла під дією кількох сил.		
	Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.		
	<i>Розв'язування задач на закон збереження імпульсу тіла.</i>		
	Механічна робота та потужність.		
	Механічна енергія. Кінетична і потенціальна енергія.		
	Закон збереження енергії. <i>Розв'язування задач.</i>		
	<i>Узагальнення та систематизація знань з теми “Динаміка”.</i>		
	<b>Тематична контрольна робота.</b>		
	<b>Підсумковий урок з теми «Основи кінематики»</b>		



### **Державні вимоги**

- **систематизувати знання** про закони динаміки та межі їхнього застосування; досліджувати можливі шляхи та екологічні проблеми використання механічної енергії;
- **може розв'язувати задачі**, застосовуючи закони динаміки, всесвітнього тяжіння, збереження імпульсу, енергії.

### **Демонстрації**

1. Вимірювання сил.
2. Додавання сил, що діють під кутом одна до одної.
3. Вага тіла під час прискореного піднімання та падіння.
4. Рівновага тіл під дією кількох сил.
5. Дослід із «жолобом Галілея».
6. Закони Ньютона.
7. Реактивний рух.
8. Пружний удар двох кульок.

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (рівень стандарту, 70 год, 2 год на тиждень)*

№ з/п	Зміст уроку	10-__, дата	10-__, дата
<b>4. Релятивістська механіка (4 години)</b>			
	Основні положення спеціальної теорії відносності. Швидкість світла у вакуумі.		
	Відносність одночасності подій.		
	Закон взаємозв'язку маси та енергії.		
	<i>Розв'язування задач на застосування закону взаємозв'язку маси та енергії.</i>		
<b>МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА</b>			
<b>1. Властивості газів, рідин, твердих тіл (16 годин)</b>			
	Основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовини та її дослідні обґрунтування		
	Маса та розміри атомів і молекул. Кількість речовини		
	Властивості газів. Модель ідеального газу. Газові закони.		

### Державні вимоги

#### Учень (учениця):

- **називає** творців релятивістської механіки, максимальну швидкість передачі взаємодії; **наводить приклади**, які підтверджують справедливість спеціальної теорії відносності; **формулює** основні положення спеціальної теорії відносності; **записує формулу** взаємозв'язку маси та енергії;
- **може обґрунтувати** історичний характер виникнення і становлення теорії відносності; **характеризувати** основні її наслідки — скорочення лінійних розмірів тіла, сповільнення плину подій; **пояснити значення** теорії відносності в сучасній науці й техніці;
- **здатний робити висновки** про зв'язок фізичних характеристик тіл і явищ із властивостями простору і часу;
- **може розв'язувати задачі**, застосовуючи формулу взаємозв'язку енергії й маси.

#### Демонстрації

1. Що таке теорія відносності? (Кінофільм).

#### Учень (учениця):

- **називає** творців молекулярно-кінетичного учення про будову речовини, а також учених, які зробили вагомий внесок у створення теорії рідин, твердих тіл і матеріалів;
- **наводить приклади** рідких кристалів, аморфних і кристалічних тіл та полімерів;
- **розрізняє** ідеальний і реальні гази, ізопроцеси, насичену і ненасичену пару, кристалічні й полікристалічні тіла;
- **формулює** основні положення молекулярно-кінетичної теорії, основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії, рівняння стану ідеального газу, газові закони, означення поверхневого натягу рідини і вологості повітря та **записує** відповідні формули для їх визначення;
- **може описати** гіпотезу Демокріта про атомну будову речовини та основні етапи її розвитку, молекулярну будову рідин і

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (рівень стандарту, 70 год, 2 год на тиждень)*

<b>№ з/п</b>	<b>Зміст уроку</b>	<b>10-__, дата</b>	<b>10-__, дата</b>
	Тиск газу. Рівняння стану ідеального газу.		
	Рівняння Менделєєва-Клапейрона.		
	Ізопроцеси.		
	<i>Розв'язування задач на ізопроцеси.</i>		
	<b>Лабораторна робота № 4.</b> Дослідження одного з ізопроцесів.		
	Пароутворення і конденсація. Насичена і ненасичена пара.		
	Вологість повітря. Методи вимірювання вологості повітря.		
	Властивості рідин. Поверхневий натяг рідини. Змочування. Капілярні явища.		
	Будова і властивості твердих тіл. Кристалічні й аморфні тіла.		
	<i>Узагальнення та систематизація знань з теми “Властивості газів, рідин, твердих тіл”</i>		
	<b><i>Тематична контрольна робота</i></b>		
	<i>Семінар.</i> Рідкі кристали та їхні властивості. Застосування рідких кристалів у техніці. Полімери. (Наноматеріали.)		

### Державні вимоги

полімерів, кристалічну будову тіл та їх загальні механічні властивості; **обґрунтовувати** суть поняття “ідеальний газ” як фізичної моделі реального газу; **характеризувати** зміст поняття кількості речовини, відносної вологості, коефіцієнта поверхневого натягу; **пояснити** визначальну роль взаємного розміщення, руху і взаємодії молекул щодо будови і фізико-хімічних властивостей тіл; пароутворення і конденсацію, тверднення і плавлення тіл на основі атомно-молекулярних і термодинамічних підходів;

- **здатний спостерігати** змочування і капілярність, пароутворення і конденсацію, тверднення та плавлення тіл як фізичних явищ (згідно з відповідним правилом-орієнтиром); **робити висновки** про можливість отримання речовин (матеріалів) з наперед заданими фізико-хімічними властивостями; **користуватися** манометрами різного типу, психрометром і **визначати** ним вологість повітря; **дотримуватися правил** їх експлуатації;
- **може розв’язувати** задачі на застосування рівняння стану ідеального газу, відносної вологості повітря; **представляти графічно** ізопроцеси, результати спостережень за допомогою таблиць та графіків; **оцінювати** роль і практичну значимість води і водяної пари в процесах утворення живих організмів та забезпечення умов їх життєдіяльності.

#### Демонстрації

1. Властивості насиченої пари.
2. Кипіння води за зниженого тиску.
3. Будова і принцип дії психрометра.
4. Поверхневий натяг рідини.
5. Скорочення поверхні мильних плівок.
6. Капілярне піднімання рідини.
7. Пружна і залишкова деформації.
8. Вирощування кристалів.
9. Зміна кольору рідких кристалів від температури.

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (рівень стандарту, 70 год, 2 год на тиждень)*

№ з/п	Зміст уроку	10-__, дата	10-__, дата
	<b>2. Основи термодинаміки (6 годин)</b>		
	Внутрішня енергія тіл. Два способи зміни внутрішньої енергії тіла.		
	Перший закон термодинаміки.		
	Робота термодинамічного процесу.		
	<b><i>Тематична самостійна робота.</i></b>		
	<i>Семінар.</i> Теплові машини. Холодильна машина. Екологічні проблеми, пов'язані з використанням теплових машин і двигунів.		
	<i>Узагальнююче заняття</i> з теми «Молекулярна фізика й термодинаміка».		

### **Державні вимоги**

#### **Учень (учениця):**

- називає прилади й матеріали, які використовувалися в експерименті;
- формулює мету і завдання дослідження і його теоретичні положення;
- може описати й обґрунтувати суть методу дослідження (ідею досліду);
- здатний(а) самостійно вивчити або повторити фізичні основи дослідження, самостійно зібрати установку й виконати дослідження згідно з інструкцією та в разі необхідності неодноразово повторити дослід;
- користуватися приладами, визначати їхні загальні характеристики, дотримуватися правил експлуатації приладів;
- може представляти результати виконання експериментально-практичних завдань за допомогою формули, таблиці, графіка; оцінювати й перевіряти ступінь вірогідності отриманих результатів; оцінювати практичне значення набутого досвіду.

#### **Демонстрації**

1. Залежність між об'ємом, тиском і температурою.
2. Зміна внутрішньої енергії тіла внаслідок виконання роботи.
3. Необоротність теплових процесів.

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (рівень стандарту, 70 год, 2 год на тиждень)*

№ з/п	Зміст уроку	10-__, дата	10-__, дата
	<b>3. Фізичний практикум (5 год. + 2 год. з резерву)</b>		
	<i>Вступне заняття фізичного практикуму. Інструктаж з безпеки життєдіяльності.</i>		
	<i>Робота № ____.</i>		
	<i>Робота № ____.</i>		
	<i>Робота № ____.</i>		
	<i>Робота № ____.</i>		
	<i>Робота № ____.</i>		
	<i>Узагальнюючий урок фізичного практикуму.</i>		
	<i>Узагальююче заняття. Сучасні погляди на простір і час. Взаємозв'язок класичної та релятивістської механіки.</i>		



### Державні вимоги

#### Учень (учениця):

- *називає* прилади і матеріали, які використовувалися; *формулює* мету і завдання дослідження, і його теоретичні положення;
- *може описати і обґрунтувати* суть методу дослідження (ідею досліду);
- *здатний* самостійно вивчити або повторити теорію роботи, самостійно зібрати установку і виконати дослідження згідно з відповідною (спеціальною) інструкцією і в разі необхідності неодноразово повторити дослід; *користуватися* приладами, визначати їх загальні характеристики, дотримуватися правил експлуатації приладів;
- *може представляти* результати виконання теоретичних і експериментально-практичних завдань за допомогою формули, таблиці, графіка; *оцінювати і перевіряти* ступінь достовірності отриманих результатів; *оцінювати* практичну значимість набутого досвіду.

#### Теми робіт:

1. Дослідження руху тіла під дією сили тяжіння.
2. Дослідження механічного руху з урахуванням закону збереження енергії.
3. Вивчення одного з ізопроцесів.
4. Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини.
5. Визначення модуля пружності речовини.

На підставі узагальнення знань учнів про простір і час учень розуміє взаємозв'язок між класичною та релятивістською механікою, усвідомлює межі застосування законів класичної механіки.

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (академічний рівень, 105 год, 3 год на тиждень)*

№ з/п	Зміст уроку	10-___, дата	10-___, дата
<b>1. Вступ (2 години)</b>			
	Зародження й розвиток фізики як науки. Роль фізичного знання в житті людини і суспільному розвитку. Методи наукового пізнання. Теорія та експеримент. Вимірювання. Похибки вимірювання. (Фізичні величини. Одиниці фізичних величин. Міжнародна система одиниць (СІ). Утворення кратних і частинних одиниць.)*		
	Математика – мова фізики. Скалярні та векторні величини. (Дії з векторами.) Наближені обчислення. Графіки функцій та правила їхньої побудови.		
<b>МЕХАНІКА</b>			
<b>2. Кінематика (17 годин)</b>			
	Механічний рух та його види. Основна задача механіки та способи її розв'язання в кінематиці. Фізичне тіло й матеріальна точка. Система відліку. (Способи вимірювання довжини й часу.) Відносність механічного руху. Траєкторія руху.		
	Рівномірний прямолінійний рух. Шлях і переміщення. Швидкість руху. Рівняння рівномірного прямолінійного руху. Закон додавання швидкостей.		

## Державні вимоги

### Рівень стандарту

#### Учень (учениця):

- **називає** етапи розвитку фізики як науки, методи наукового пізнання, принцип відносності механічного руху і прізвища його творців та вчених, які пояснили вільне падіння тіл, окремі види рухів за їх траєкторією, одиниці переміщення, швидкості, прискорення, приклади швидкостей тіл мікро-, макро-, і мегасвіту;
- **розрізняє** фізичне тіло і матеріальну точку, прямолінійний і криволінійний рухи матеріальної точки;
- **формулює означення** кінематичного рівняння руху, кінематичні закони рівномірного та рівноприскореного рухів уздовж прямої;
- **може описати** явище вільного падіння тіл, вид механічного руху за його кінематичним рівнянням руху; **обґрунтовувати** суть методу фізичного моделювання, зміст основної (прямої) задачі механіки, рівняння руху як залежність шляху (координати від часу); **характеризувати** роль фізики у житті людини, рух тіла у вертикальному напрямі, зв'язок лінійних і кутових величин, що характеризують рух матеріальної точки по колу, вид механічного руху за його рівнянням швидкості; **пояснити**, що таке кутова швидкість та її зв'язок із частотою обертання; суть фізичних ідеалізацій — матеріальної точки, системи відліку; **порівняти** основні кінематичні характеристики різних видів руху за відповідними їм рівняннями рухів;
- **здатний спостерігати** рух тіла вздовж прямої, по колу та кинутого горизонтально; **користуватися** масштабною лінійкою, вимірною стрічкою і секундоміром при вивченні вільного падіння тіл та визначати його прискорення;

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (академічний рівень, 105 год, 3 год на тиждень)*

№ з/п	Зміст уроку	10-__, дата	10-__, дата
	Графіки залежності кінематичних величин від часу для рівномірного прямолінійного руху. <i>Розв'язування задач.</i>		
	Нерівномірний рух. Середня і миттєва швидкості.		
	Рівноприскорений рух. Прискорення. Рівняння рівноприскореного руху		
	Швидкість і пройдений шлях тіла під час рівноприскореного прямолінійного руху.		
	<b>Лабораторна робота № 1.</b> Визначення прискорення тіла під час рівноприскореного руху.		
	Графіки залежності кінематичних величин від часу для рівноприскореного прямолінійного руху.		
	<b><i>Тематична самостійна робота.</i></b>		
	Вільне падіння тіл. Прискорення вільного падіння. Рівняння руху під час вільного падіння тіл.		
	<i>Розв'язування задач.</i>		

### Державні вимоги

- **оцінити** допущену при цьому абсолютну і відносну похибки вимірювання, **дотримуватися правил** експлуатації названих вище приладів, та узагальнених планів відповіді про фізичну величину і фізичне явище при узагальненні й систематизації знань з кінематики;
- **може розв'язувати** задачі, застосовуючи кінематичні рівняння руху; **будувати графіки** руху для рівномірного і рівноприскореного рухів

### Демонстрації

1. Відносність руху.
2. Прямолінійний і криволінійний рухи.
3. Падіння тіл у повітрі та розрідженому просторі (трубка Ньютона).
4. Напрямок швидкості при русі по колу.
5. Обертання тіла з різною частотою.

### Академічний рівень

#### Учні:

- **знають** основні етапи розвитку фізики як науки, основні одиниці СІ, методи обчислення похибок вимірювання, правила побудови графіків, способи вимірювання довжини і часу, закон додавання швидкостей, кінематичні величини, що характеризують механічний рух, зв'язок лінійних і кутових величин, що характеризують рух матеріальної точки по колу;

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (академічний рівень, 105 год, 3 год на тиждень)*

<b>№ з/п</b>	<b>Зміст уроку</b>		
	Рівномірний рух матеріальної точки по колу. Період обертання та обертова частота.		
	Кутова швидкість. Зв'язок лінійних і кутових величин, що характеризують рух матеріальної точки по колу. Доцентрове прискорення.		
	<b>Лабораторна робота № 2.</b> Дослідження руху тіла по колу.		
	<i>Розв'язування задач.</i>		
	<i>Узагальнення та систематизація знань з теми «Кінематика».</i>		
	<b>Тематична контрольна робота.</b>		
	<i>Підсумковий урок з теми «Основи кінематики».</i>		

### Державні вимоги

- **розуміють** сутність фізичної моделі, основної задачі механіки;
- **здатні пояснити** роль фізичного знання в житті людини і суспільному розвитку;
- **вміють утворювати** кратні і частинні одиниці, виконувати дії з векторами; **класифікувати** фізичні величини на скалярні і векторні, види механічного руху;
- **записувати** рівняння рівномірного і рівноприскореного рухів;
- **здатні пояснити** відносність механічного руху; **будувати й аналізувати** графіки рівномірного і рівноприскореного рухів і визначати за ними параметри руху;
- **володіють** експериментальними способами визначення прискорення тіла;
- **можуть розв'язувати** фізичні задачі на визначення кінематичних величин під час рівномірного, нерівномірного і рівноприскореного рухів, в т.ч. вільного падіння, рівномірного руху по колу.

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (академічний рівень, 105 год, 3 год на тиждень)*

№ з/п	Зміст уроку	10-__, дата	10-__, дата
	<b>3. Динаміка (24 години)</b>		
	Механічна взаємодія тіл. Сила. Види сил у механіці. Вимірювання сил. Додавання сил.		
	Закони динаміки. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Інерція та інертність. Маса та імпульс тіла.		
	Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Межі застосування законів Ньютона.		
	Гравітаційна взаємодія. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційна стала.		
	Сила тяжіння. Вага й невагомість. <i>Розв'язування задач.</i>		
	Рух тіла, кинутого під кутом до горизонту. Рух тіла, кинутого вертикально вгору, кинутого горизонтально. <i>Розв'язування задач.</i>		
	<b><i>Тематична контрольна або самостійна робота.</i></b>		
	Штучні супутники Землі. Перша космічна швидкість.		
	Семінар. Розвиток космонавтики. Внесок українських учених у розвиток космонавтики (Ю.Кондратюк, С.Корольов та ін.).		



## Державні вимоги

### Рівень стандарту

#### Учень:

- *наводить приклади* практичних застосувань законів динаміки;
- *розрізняє* рівняння кінематики і рівняння динаміки руху тіла;
- *формулює* умови рівноваги тіла для поступального і обертального рухів, закони динаміки Ньютона, закон всесвітнього тяжіння; *записує* їх формули;
- *може описати* всесвітнє тяжіння, рух тіла під дією кількох сил, *характеризувати* універсальність законів Ньютона, *порівняти* різні методи вимірювання сил;
- *здатний спостерігати* залежність ваги тіла від руху опори чи підвісу, *користуватися* динамометром і визначати конкретні умови рівноваги тіла під дією декількох сил, *оцінити* похибки вимірювання і дотримуватися правил експлуатації приладів, які при цьому використовуються;
- *може розв'язувати* задачі, застосовуючи умови рівноваги тіла, закони динаміки при описанні окремих прикладів руху тіл та їх взаємодії, *представляти* результати вивчення умов рівноваги тіла та застосування законів руху при розв'язуванні навчальних фізичних задач за допомогою таблиць, графіків, формул;

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (академічний рівень, 105 год, 3 год на тиждень)*

№ з/п	Зміст уроку	10-___, дата	10-___, дата
	Деформація тіл. Сила пружності. Механічна напруга. Закон Гука. Модуль Юнга.		
	<b>Лабораторна робота № 3.</b> Вимірювання коефіцієнта жорсткості.		
	<i>Розв'язування задач.</i>		
	Сили тертя. Коефіцієнт тертя ковзання.		
	<b>Лабораторна робота № 4.</b> Вимірювання коефіцієнта тертя.		
	<i>Розв'язування задач.</i>		
	Рух тіла під дією кількох сил.		
	<i>Розв'язування задач.</i>		
	Рівновага тіл. Види рівноваги тіл. Умова рівноваги тіла, що має вісь обертання.		
	Момент сили. Центр тяжіння.		
	<b>Лабораторна робота № 5.</b> Дослідження рівноваги тіла під дією кількох сил.		

### Державні вимоги

**систематизувати** знання про закони динаміки та межі їх застосування; **може розв'язувати** задачі, застосовуючи закони динаміки, всесвітнього тяжіння.

### Демонстрації

1. Вимірювання сил.
2. Додавання сил, що діють під кутом одна до одної.
3. Вага тіла при прискореному підніманні та падінні.
4. Рівновага тіл, під дією декількох сил.
5. Дослід із “жолобом Галілея”.
6. Закони Ньютона.

### Академічний рівень

#### Учні:

- **знають закони** динаміки Ньютона, закон всесвітнього тяжіння, закон Гука, умови рівноваги тіла, що має вісь обертання, етапи розвитку космонавтики;
- **розуміють сутність** механічної взаємодії тіл, інерціальної системи відліку, гравітаційної сталої;
- **здатні пояснити** межі застосування законів Ньютона;
- **вміють записувати** рівняння руху тіла під дією кількох сил у векторній і скалярній формі;
- **вміють класифікувати** види взаємодії, рівноваги тіла;

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (академічний рівень, 105 год, 3 год на тиждень)*

№ з/п	Зміст уроку	10-__, дата	10-__, дата
	<i>Узагальнення і систематизація знань з теми «Динаміка».</i>		
	<b><i>Тематична контрольна робота.</i></b>		
	<b>4. Закони збереження в механіці (9 годин)</b>		
	Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу.		
	Реактивний рух. <i>Розв'язування задач.</i>		
	Механічна робота та потужність.		
	Механічна енергія. Кінетична і потенціальна енергія.		
	Взаємні перетворення потенціальної і кінетичної енергії в механічних процесах. Повна механічна енергія. Закон збереження енергії.		
	<i>Розв'язування задач.</i>		

### Державні вимоги

- **володіють** експериментальними способами вимірювання сил, коефіцієнта тертя ковзання, дослідження пружних властивостей тіл, рівноваги тіла під дією кількох сил;
- **здатні розв'язувати** задачі динаміки, зокрема на рух тіла, кинутого вертикально вгору, кинутого горизонтально і під кутом до горизонту під дією кількох сил, рівновагу тіла, що має вісь обертання.

### Рівень стандарту

#### Учень:

**називає** основні етапи розвитку космонавтики та її творців; **наводить приклади** прояву законів збереження енергії та імпульсу в природі й техніці; **формулює** закони збереження механічної енергії, імпульсу; **записує** їх формули; **може описати** реактивний рух, **обґрунтувати** реактивний рух як прояв дії закону збереження імпульсу; **пояснити** фізичний зміст поняття імпульсу; **може розв'язувати** задачі, застосовуючи закони збереження імпульсу, енергії; **досліджувати** можливі шляхи та екологічні проблеми вивільнення і споживання механічної енергії в регіоні.

#### Демонстрації

1. Реактивний рух.
2. Пружний удар двох кульок.

### Академічний рівень

#### Учні:

- **знають** закон збереження імпульсу, закон збереження механічної енергії;

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (академічний рівень, 105 год, 3 год на тиждень)*

№ з/п	Зміст уроку	10-__, дата	10-__, дата
	Абсолютно пружний удар двох тіл. Розв'язування задач.		
	Узагальнення та систематизація знань з теми «Закони збереження».		
	<b>Тематична контрольна робота.</b>		
<b>5. Механічні коливання й хвилі (9 годин)</b>			
	Коливальний рух. Умови виникнення коливань. Вільні коливання.		
	Гармонічні коливання. Амплітуда, період, частота коливань. Рівняння гармонічних коливань. Фаза коливань.		
	Математичний маятник. Період коливань математичного маятника.		
	Пружинний маятник та період його коливань. Перетворення енергії під час коливань математичного і пружинного маятників		
	<b>Лабораторна робота № 6.</b> Виготовлення маятника і визначення періоду його коливань.		

### Державні вимоги

- **розуміють** сутність перетворення енергії в механічних процесах;
- **здатні пояснити** реактивний рух, перетворення енергії в механічних процесах;
- **вміють** записувати рівняння закону збереження імпульсу та енергії під час пружного зіткнення тіл із застосуванням закону збереження енергії;
- **вміють** класифікувати види механічної енергії;
- **володіють** експериментальними способами дослідження пружного удару;
- **здатні розв'язувати** фізичні задачі на застосування закону збереження імпульсу та закону збереження енергії.

### Рівень стандарту

#### Учень:

- **називає** види механічних коливань і механічних хвиль, вчених, які зробили вагомий внесок у становлення теорії коливань; **наводить приклади** проявів і застосувань коливальних і хвильових явищ у природі й техніці; **розрізняє** поперечну і повздовжню хвилі;
- **може описати** основні характеристики коливального і хвильового рухів, власні й вільні коливання, коливання маятника, поширення пружної хвилі; **обґрунтовувати** механічну хвилю як особливий вид руху на прикладі передачі коливань у пружному середовищі; **характеризувати** суть методу фізичних ідеалізацій на прикладі гармонічних коливань; **порівняти** параметри коливань за їх рівняннями руху;
- **здатний спостерігати** затухаючі коливання маятника; **визначати** період коливань математичного маятника; **дотримуватися** правил проведення спостережень коливальних і хвильових процесів;

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (академічний рівень, 105 год, 3 год на тиждень)*

№ з/п	Зміст уроку	10-__, дата	10-__, дата
	Вимушені коливання. Резонанс. Енергія коливального руху. (Автоколивання.)		
	Поширення механічних коливань у пружному середовищі. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Швидкість поширення хвиль.		
	<i>Узагальнення та систематизація знань з теми «Механічні коливання й хвилі».</i>		
	<b><i>Тематична самостійна або контрольна робота.</i></b>		



### Державні вимоги

**досліджувати** залежність періоду коливань математичного маятника від довжини; **може розв'язувати** задачі, застосовуючи основні поняття гармо-нічних коливань, формулу взаємозв'язку довжини, періоду і швидкості поширення хвилі; **представляти** отримані результати графічно і за допомогою формул.

#### Демонстрації

1. Вільні коливання вантажу на нитці та вантажу на пружині.
2. Вимушені коливання.
3. Резонанс.
4. Коливання тіл як джерел звуку.
5. Роль пружного середовища у перетворенні звукових коливань.
6. Залежність гучності звуку від амплітуди коливань.
7. Залежність висоти тону від частоти коливань.
8. Відбивання звукових хвиль.
9. Застосування ультразвуку.

### Академічний рівень

#### Учні:

- **знають** умови виникнення коливань, величини, що характеризують гармонічні коливання;
- **розуміють** сутність гармонічних коливань, вільних і вимушених коливань;
- **здатні пояснити** резонанс, поширення механічних коливань у пружному середовищі;
- **вміють записувати** рівняння гармонічних коливань;
- **здатні аналізувати** перетворення механічної енергії під час коливань математичного і пружинного маятників;
- **володіють** експериментальними способами визначення періоду коливань нитяного маятника і вимірювання за його допомогою прискорення вільного падіння;
- **здатні розв'язувати** фізичні задачі на визначення параметрів гармонічних коливань маятників, довжини хвилі.

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (академічний рівень, 105 год, 3 год на тиждень)*

№ з/п	Зміст уроку	10-__, дата	10-__, дата
	<b>6. Релятивістська механіка (4 години)</b>		
	Принцип відносності А.Ейнштейна. Основні положення спеціальної теорії відносності (СТВ). Швидкість світла у вакуумі.		
	Відносність одночасності подій. Відносність довжини і часу.		
	Релятивістський закон додавання швидкостей. Взаємозв'язок маси та енергії. <i>Розв'язування задач.</i>		
	<i>Самостійна робота. Узагальнення знань з теми.</i>		
	<i>Узагальнююче заняття з механіки.</i> Сучасні уявлення про простір і час. Взаємозв'язок класичної та релятивістської механіки. Зв'язок механіки з іншими фізичними теоріями, науками, технікою. Роль механіки в соціально-економічному розвитку суспільства. Внесок українських учених у розвиток механіки.		

## Державні вимоги

### Рівень стандарту

#### Учень (учениця):

- **називає** творців релятивістської механіки, максимальну швидкість передачі взаємодії; **наводить приклади**, які підтверджують справедливість спеціальної теорії відносності;
- **формулює** основні положення спеціальної теорії відносності;
- **записує** формулу взаємозв'язку маси та енергії;
- **може обґрунтувати** історичний характер виникнення і становлення теорії відносності; **характеризувати** основні її наслідки — скорочення лінійних розмірів тіла, сповільнення плину подій;
- **пояснити** значення теорії відносності в сучасній науці й техніці;
- **здатний** робити висновки про зв'язок фізичних характеристик тіл і явищ із властивостями простору і часу;
- **може розв'язувати** задачі, застосовуючи формулу взаємозв'язку енергії й маси.

#### Демонстрації

Що таке теорія відносності? (Кінофільм).

### Академічний рівень

#### Учень:

- **знає** основні положення спеціальної теорії відносності, релятивістський закон додавання швидкостей, закон взаємозв'язку маси та енергії;
- **розуміє** сутність принципу відносності А.Ейнштейна;
- **здатний пояснити** відносність довжини і часу, відносність одночасності подій в рухомій і нерухомій системі відліку;
- **здатний розв'язувати** фізичні задачі на релятивістський закон додавання швидкостей, закон взаємозв'язку маси та енергії.

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (академічний рівень, 105 год, 3 год на тиждень)*

№ з/п	Зміст уроку	10-___, дата	10-___, дата
	<b>МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА Й ТЕРМОДИНАМІКА</b>		
	<b>1. Властивості газів, рідин , твердих тіл (19 годин)</b>		
	Основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовини та її дослідні обґрунтування.		
	Маса та розміри атомів і молекул. Кількість речовини. Молярна маса. Стала Авогадро.		
	(Вимірювання швидкості руху молекул. Дослід О.Штерна.) Пояснення будови твердих тіл, рідин і газів на основі атомно-молекулярного вчення про будову речовини.		
	Модель ідеального газу. Газові закони. Тиск газу.		
	Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.		
	Рівняння стану ідеального газу.		
	Рівняння Менделєєва-Клапейрона.		
	<i>Самостійна робота.</i>		

## Державні вимоги

### Рівень стандарту

#### Учні:

- **називає** творців молекулярно-кінетичного учення про будову речовини, а також учених, які зробили вагомий внесок у створення теорії рідин, твердих тіл і матеріалів;
- **наводить приклади** рідких кристалів, аморфних і кристалічних тіл та полімерів;
- **розрізняє** ідеальний і реальні гази, ізопроцеси, насичену і ненасичену пару, кристалічні й полікристалічні тіла;
- **формулює** основні положення молекулярно-кінетичної теорії, основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії, рівняння стану ідеального газу, газові закони, означення поверхневого натягу рідини і вологості повітря та **записує** відповідні формули для їх визначення;
- **може описати** гіпотезу Демокріта про атомну будову речовини та основні етапи її розвитку, молекулярну будову рідин і полімерів, кристалічну будову тіл та їх загальні механічні властивості; **обґрунтовувати** суть поняття “ідеальний газ” як фізичної моделі реального газу; **характеризувати** зміст поняття кількості речовини, відносної вологості, коефіцієнта поверхневого натягу; **пояснити** визначальну роль взаємного розміщення, руху і взаємодії молекул щодо будови і фізико-хімічних властивостей тіл; пароутворення і конденсацію, тверднення і плавлення тіл на основі атомно-молекулярних і термодинамічних підходів;
- **здатний спостерігати** змочування і капілярність, пароутворення і конденсацію, тверднення та плавлення тіл як фізичних явищ (згідно з відповідним правилом-орієнтиром); **робити висновки** про можливість отримання речовин (матеріалів) з наперед заданими фізико-хімічними властивостями; **користуватися** манометрами різного типу, психрометром і **визначати** ним вологість повітря; **дотримуватися правил** їх експлуатації;

*Календарно-тематичне планування з фізики.*

*10 клас (академічний рівень, 105 год, 3 год на тиждень)*

<b>№ з/п</b>	<b>Зміст уроку</b>	<b>10-___, дата</b>	<b>10-___, дата</b>
	Ізопроееси. (Зрідження газів, їхнє отримання й використання.)		
	<i>Розв'язування задач.</i>		
	<b>Лабораторна робота № 7.</b> Дослідження одного з ізопроеесів.		
	Пароутворення й конденсація. Насичена й ненасичена пара. Кипіння.		
	Вологість повітря. Точка роси. Методи вимірювання вологості повітря.		
	Властивості рідин. Поверхневий натяг рідини.		
	Змочування. Капілярні явища.		
	Будова і властивості твердих тіл. Кристалічні й аморфні тіла. Анізотропія кристалів.		
	<i>Узагальнення і систематизація знань з теми «Властивості газів, рідин, твердих тіл».</i>		
	<b><i>Тематична контрольна робота.</i></b>		
	<i>Семинар.</i> (Утворення кристалів в природі.) Рідкі кристали та їхні властивості. Застосування рідких кристалів у техніці. Полімери. Наноматеріали.		

### Державні вимоги

*може розв'язувати* задачі на застосування рівняння стану ідеального газу, відносної вологості повітря; *представляти графічно* ізопроекти, результати спостережень за допомогою таблиць та графіків; *оцінювати* роль і практичну значимість води і водяної пари в процесах утворення живих організмів та забезпечення умов їх життєдіяльності.

#### Демонстрації

1. Властивості насиченої пари.
2. Кипіння води за зниженого тиску.
3. Будова і принцип дії психрометра.
4. Поверхневий натяг рідини.
5. Скорочення поверхні мильних плівок.
6. Капілярне піднімання рідини.
7. Пружна і залишкова деформації.
8. Вирощування кристалів.
9. Зміна кольору рідких кристалів від температури.

#### Академічний рівень

##### Учні:

- *знають* основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовини, ознаки ідеального газу, газові закони;
- *розуміють* сутність сталого Авогадро, основного рівняння молекулярно-кінетичної теорії, рівняння стану ідеального газу;
- *здатні пояснити* будову і властивості твердих тіл, рідин і газів на основі атомно-молекулярного вчення;
- *здатні будувати й аналізувати* графіки ізопроектів;
- *вміють розрізняти* насичену і ненасичену пару, кристалічні й аморфні тіла;
- *володіють експериментальними способами дослідження* ізопроектів, вимірювання вологості повітря;

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (академічний рівень, 105 год, 3 год на тиждень)*

№ з/п	Зміст уроку		
	<b>2. Основи термодинаміки (8 годин)</b>		
	Теплові явища. Статистичний і термодинамічний підходи до пояснення теплових явищ. Термодинамічна рівновага. Температура. (Способи вимірювання температури.)		
	Внутрішня енергія тіл. Два способи зміни внутрішньої енергії тіла.		
	Робота й кількість теплоти. Теплоємність.		
	Робота термодинамічного процесу.		
	Перший закон термодинаміки. Адіабатний процес.		
	<i>Розв'язування задач.</i>		
	<b><i>Тематична контрольна робота.</i></b>		
	<i>Семінар.</i> Теплові машини, Принцип дії теплових двигунів. ДВЗ. Дизельний двигун. Необоротність теплових процесів. Холодильна машина.		



*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (академічний рівень, 105 год, 3 год на тиждень)*

**Державні вимоги**

*здатні розв'язувати фізичні задачі* на розрахунок кількості речовини, застосування рівняння стану ідеального газу, рівняння Менделєєва-Клапейрона, газові закони, поверхневий натяг.

**Рівень стандарту**

**Учень (учениця):**

- *називає* винахідників теплових машин; *наводить приклади* використання теплових машин,
- *розрізняє* роботу і теплообмін, нагрівник, робоче тіло і охолоджувач;
- *формулює* перший закон термодинаміки і записує його формулу;
- *може описати* будову теплових двигунів, побутового холодильника та розрізняє їх основні конструктивні елементи; *обґрунтовувати* необоротність теплових процесів; *характеризувати* зміст понять: внутрішня енергія, кількість теплоти, робота;
- *здатний спостерігати* прояви законів термодинаміки у природі; *робити висновки* про можливі шляхи вивільнення, трансформації й використання внутрішньої енергії тіла;
- *може розв'язувати задачі* на застосування першого закону термодинаміки; *досліджувати* екологічні проблеми, пов'язані із вивільненням, передачею і використанням теплової енергії в регіоні та оцінювати їх стан.

**Демонстрації**

1. Залежність між об'ємом, тиском і температурою.
2. Зміна внутрішньої енергії тіла внаслідок виконання роботи.
3. Необоротність теплових процесів.
4. Принцип дії теплового двигуна.
5. Моделі різних видів теплових двигунів.
6. Будова холодильної машини.

*Календарно-тематичне планування з фізики.  
10 клас (академічний рівень, 105 год, 3 год на тиждень)*

<b>№ з/п</b>	<b>Зміст уроку</b>		
	<i>Узагальнююче заняття з теми «Молекулярна фізика й термодинаміка».</i>		
	<i>Узагальнююче заняття з теми «Розвиток теплоенергетики. Екологічні проблеми, пов'язані з використанням теплових машин і двигунів».</i>		
	<b>9. Фізичний практикум (6 год. + 2 год. з резерву)</b>		
	<i>Вступне заняття фізичного практикуму. Інструктаж з безпеки життєдіяльності.</i>		
	<i>Робота № ____.</i>		
	<i>Робота № ____.</i>		
	<i>Робота № ____.</i>		

### Державні вимоги

#### Академічний рівень

##### Учні:

- **знають** способи зміни внутрішньої енергії тіла, перший закон термодинаміки, принцип дії теплових двигунів;
- **розуміють сутність** статистичного і термодинамічного підходів до пояснення теплових явищ, термодинамічної рівноваги, адіабатного процесу, необоротності теплових процесів;
- **здатні пояснити** природу теплових явищ, фізичний зміст температури, принцип дії двигунів;
- **здатні розв'язувати фізичні задачі** на розрахунок роботи термодинамічного процесу, визначення кількості теплоти за зміною температури, ККД теплової машини, на використання першого закону термодинаміки.

За результатами проведення узагальнюючих занять учні усвідомлюють роль теплоенергетики в економіці та суспільному житті країни, розуміють екологічні загрози щодо використання теплових машин.

#### Фізичний практикум

1. Дослідження прямолінійного рівноприскореного руху
2. Дослідження вільного падіння тіл
3. Дослідження руху тіла, кинутого під кутом до горизонту
4. Вивчення руху тіла по колу
5. Дослідження пружних властивостей тіл
6. Визначення гальмівного шляху тіла та коефіцієнта тертя ковзання
7. Дослідження механічного руху тіл із застосуванням закону збереження енергії
8. Дослідження нитяного маятника
9. Вимірювання прискорення вільного падіння
10. Дослідження коливань тіла на пружині



**Державні вимоги**

11. Вивчення одного з ізопроцесів
12. Визначення поверхневого натягу рідини

За результатами виконання фізичного практикуму учні оволодівають експериментальними методами дослідження механічних явищ, удосконалюють навички роботи з фізичними приладами, удосконалюють здатність узагальнювати дослідні факти і робити висновки про спостережувані явища і процеси.

## **ЗМІСТ**

### **Ріень стандарту**

#### **МЕХАНІКА**

1. Вступ (2 год.)	2
2. Кінематика (10 год.)	2
3. Динаміка (20 год.)	6
4. Релятивістська механіка (4 год.)	10

#### **МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА**

1. Властивості газів, рідин, твердих тіл (18 год.)	10
2. Основи термодинаміки (6 год.)	16
<b>ФІЗИЧНИЙ ПРАКТИКУМ (6 год.)</b>	<b>16</b>

### **Академічний рівень**

#### **МЕХАНІКА**

1. Вступ (2 год.)	18
2. Кінематика (17 год.)	18
3. Динаміка (24 год.)	24
4. Закони збереження в механіці (9 год.)	28
5. Механічні коливання й хвилі (9 год.)	30
6. Релятивістська механіка (4 год.)	34

#### **МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА Й ТЕРМОДИНАМІКА**

1. Властивості газів, рідин, твердих тіл (19 год.)	36
2. Основи термодинаміки (8 год.)	40
<b>ФІЗИЧНИЙ ПРАКТИКУМ (6 год.)</b>	<b>42</b>