

Стандарт шкільної фізичної освіти

Семен ГОНЧАРЕНКО, Володимир ВОЛКОВ,
Євген КОРШАК, Олександр БУГАЙОВ, Іван ЮРЧУК

Стандарт шкільної фізичної освіти визначає обов'язковий для вивчення всіма учнями зміст курсу фізики у вигляді переліку найважливіших знань, умінь та навичок, максимальний обсяг навчального навантаження учнів і вимоги до рівня засвоєння ними обов'язкових знань, умінь і навичок.

Стандарт фізичної освіти спрямований на виконання сучасних і прогнозованих вимог суспільства і держави до рівня загальної освіти своїх громадян, на збереження єдиного освітнього простору країни, на приведення його у відповідність з європейським і світовим освітнім простором. Стандарт складено з урахуванням найважливіших досягнень світової науково-методичної думки, тенденцій розвитку шкільної фізичної освіти.

Стандарт фізичної освіти — це нормативний документ, який визначає вимоги до:

змісту шкільного курсу фізики як загальноосвітнього навчального предмета у вигляді рівня подання навчального матеріалу учням;

обсягу навчального навантаження у вигляді відведеної на вивчення курсу кількості годин у базовому навчальному плані школи;

рівня обов'язкового засвоєння школярами змісту у вигляді вимог до знань, умінь, наукових уявлень, рівня розвитку фізичного мислення, сформованості у свідомості учнів фізичної картини навколишнього світу, а також у вигляді зразків завдань.

До стандарту додаються стандартизовані засоби контролю засвоєння навчального матеріалу відповідно до сформульованих у стандарті вимог.

На основі стандарту шкіль-

ної фізичної освіти можуть розроблятися різні навчальні програми, створюватися різні підручники і навчальні посібники з реалізацією в них різних педагогічних концепцій та ідей. Стандарт дає змогу кожній школі формувати власну освітню програму з максимальним урахуванням інтересів і потреб дітей, які в ній навчаються.

Місце фізики як обов'язкового навчального предмета в інваріантній частині базового навчального плану середньої загальноосвітньої школи визначається місцем фізики в системі природничих наук і її значенням для розвитку людської цивілізації. Фізика є фундаментом природничо-наукової освіти, філософії природознавства і сучасної природничо-наукової картини світу, прискорення науково-технічного прогресу. Вона вивчає загальні закономірності природи у всій різноманітності явищ навколишнього світу. Основу фізики складають фундаментальні закони природи, узагальнені і систематизовані в сучасні фізичні теорії. Фізичні теорії і фізичні методи дослідження все більше проникають в інші природничі науки (хімію, астрономію, біологію) і дають важливі результати. Фізика є теоретичною базою сучасної техніки, багато галузей якої (електротехніка, радіотехніка, електроніка, ядерна енергетика, напівпровідникова, лазерна і кріогенна

техніка, створення матеріалів із задалегідь заданими властивостями тощо) виникли на базі фізичних відкриттів.

Цим визначаються освітнє значення навчального предмета «Фізика» і його змістові лінії — рух і взаємодії (сили), речовина, поле, енергія, космологія і методи природничо-наукового пізнання. Ці знання завжди були невід'ємною складовою частиною наукових відомостей про навколишній світ, які повинна мати кожна освічена людина. В аспектному плані фізика розглядає речовину і поле як дві форми існування матерії, фундаментальні закономірності природи і сучасні фізичні теорії, основи фізичної картини світу, основи космології і проблеми методології природничо-наукового пізнання. В об'єктному плані фізика вивчає різні рівні організації речовини: *мікроскопічний* — елементарні частинки, атом і атомне ядро, молекули; *макроскопічний* — газ, рідина, тверде тіло, плазма, космічні об'єкти (планети, зорі, галактики тощо). Крім того, вона вивчає чотири типи взаємодії (гравітаційна, електромагнітна, слабка і сильна), властивості електромагнітного поля (включаючи оптичні явища), а також широку галузь технічних і технологічних застосувань фізики (механізація і автоматизація виробництва, енергетика, транспорт і зв'язок, електроніка, напівпровідникова і кріогенна техніка, лазерна технологія тощо) і пов'язані з цими застосуваннями екологічні проблеми.

Загальною метою вивчення курсу фізики є формування і розвиток в учнів наукових знань і умінь, необхідних для розуміння явищ і процесів, що відбуваються в природі, техніці, побуті, і для продовження освіти, а саме:

знання основ сучасної фізичної науки (наукових фактів, понять, теоретичних моделей, принципів, законів і теорій), що мають складати ядро змісту фізичної освіти;



ДО ОБГОВОРЕННЯ

формування в свідомості учнів природничо-наукової картини навколишнього світу;

розвиток логічного мислення учнів, уміння користуватися індукцією, дедукцією і умовисновками за аналогією;

оволодіння фізичною мовою і вмінням користуватися нею для аналізу наукової інформації і викладу основних фізичних ідей в усній і письмовій формах;

формування уміння вести спостереження явищ природи і техніки, систематизувати результати спостережень, планувати і вести експериментальні дослідження, робити висновки з одержаних експериментальних даних;

оволодіння найпростішими практичними вміннями користуватися вимірювальними приладами під час самостійного виконання дослідів, експериментів, дослідницьких робіт;

розвиток умінь розв'язувати змістові задачі на основі засвоєних теоретичних положень, користуватися математичним апаратом, графічними засобами, довідниковою літературою, обчислювальною технікою тощо.

ЗМІСТОВІ ЛІНІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТА

Рух і взаємодії

Усе, що реально існує в світі, на Землі і поза Землю,

все, що ми можемо бачити, відчувати або, взагалі, сприймати за допомогою наших органів відчуття, називається в науці матерією і утворює матеріальний світ. Усе, що відбувається в природі (явища природи), зводиться до змін, до руху матерії, до взаємодії різних матеріальних об'єктів. Людину в її житті оточують рухомі і взаємодіючі об'єкти. Тому формування наукової картини навколишнього світу і наукового світогляду можливе лише на основі уявлень про характеристики руху і взаємодії тіл, про особливості цих процесів і їх закономірності. Формування таких уявлень і є одним із завдань фізичної освіти.

ЗМІСТ МАТЕРІАЛУ

ОБОВ'ЯЗКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Початкова школа

Поняття про відносність механічного руху тіл.

Поняття про інерцію.

Визначення маси тіл зважуванням. Поняття про притягання тіл до Землі.

Поняття про обертання Землі навколо своєї осі.

Зміна дня і ночі. Час доби і пори року.

Місяць світить відбитим сонячним світлом

Учні повинні:

навчитися визначати, рухається чи перебуває в спокої тіло відносно інших тіл;

порівнювати рухи тіл за напрямом і значенням швидкості (більша — менша);

враховувати в життєвих ситуаціях, що рухоме тіло (автомобіль, велосипед тощо) миттєво зупинитися не може;

вміти зважувати тіла на терезах;

розуміти, що тіла падають на Землю внаслідок їх притягання до Землі, що підняти масивніше тіло важче;

вміти пояснювати причину змін дня і ночі

Основна школа

Поняття про будову Сонячної системи.

Відносність механічного руху. Рівномірний рух

Рух молекул. Притягання і відштовхування молекул

Інерція. Взаємодія тіл. Маса тіла

Явище тяжіння. Сила тяжіння. Вага тіла. Сила тертя і сила пружності

Учні повинні:

мати уявлення про будову Сонячної системи і про рух планет навколо Сонця;

вміти обирати систему відліку для аналізу руху і спокою тіл;

знати, що вигляд руху одного й того самого тіла є різним у різних системах відліку;

знати, що всі тіла складаються з молекул, які перебувають у безперервному хаотичному русі і взаємодіють між собою;

вміти застосовувати основні положення молекулярно-кінетичної теорії для пояснення дифузії, тиску газу, закону Паскаля, відмінностей між агрегатними станами речовини;

наводити приклади прояву інерції в побуті і техніці;

знати, що швидкості тіл можуть змінюватися лише під час взаємодії тіл;

вміти зважувати тіла, розв'язувати задачі на визначення густини речовини;

знати про притягання тіл до Землі і взаємне притягання всіх тіл Всесвіту;

знати формулу зв'язку сили тяжіння і маси тіла;

вміти зображати графічно сили на схемах у заданому масштабі;

ЗМІСТ МАТЕРІАЛУ

ОБОВ'ЯЗКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Тиск твердих тіл. Тиск у рідині і газі. Закон Паскаля. Сполучені посудини. Передача тиску твердими тілами, рідинами і газами

Існування атмосфери Землі і атмосферного тиску. Вплив на організм людини перепадів атмосферного тиску
Енергія кінетична і потенціальна

Основні поняття кінематики: рух матеріальної точки, переміщення, координата, шлях, система відліку, швидкість, прискорення
Можливі способи опису руху. Способи вимірювання координати, шляху тіла і часу його руху
Взаємодія тіл. Маса. Сила. Закон Ньютона

Закон всесвітнього тяжіння. Закони Кеплера. Методи вимірювання мас Сонця і планет

Механічні коливання і хвилі

Рух електрично заряджених частинок в електричному і магнітному полях

Елементи спеціальної теорії відносності

мати уявлення про причини виникнення сили тертя і сили пружності; мати уявлення про тиск і про передачу тиску твердими тілами, рідинами і газами;

знати закон Паскаля і його застосування в гідравлічних пристроях, вміти розв'язувати задачі на застосування закону Паскаля, на порівняння тисків всередині рідини, на залежність архімедової сили від густини рідини, від об'єму зануреної в рідину частини тіла, на застосування умов плавання тіл;

уміти пояснювати існування атмосфери і атмосферного тиску, а також вимірювати атмосферний тиск барометром-анероїдом;

розуміти смисл понять кінетичної енергії і енергії взаємодії;

вміти розв'язувати задачі на обчислення роботи, потужності, на «золоте правило» механіки;

знати основні кінематичні характеристики руху (переміщення, шлях, координата, швидкість, прискорення) і зв'язки між ними для рівномірного, рівноприскореного рухів і руху тіла по колу;

мати уявлення про способи опису руху тіла (таблиці, графіки, рівняння);

вміти вимірювати і систематизувати результати вимірювань координати, шляху тіла, часу його руху, швидкості, прискорення; знати і вміти користуватися законами Ньютона, збереження імпульсу і енергії для аналізу найпростіших випадків руху і взаємодії тіл;

ілюструвати на конкретних прикладах рівноправність інерціальних систем відліку;

знати приклади використання реактивного руху;

знати закон всесвітнього тяжіння і вміти користуватися ним для аналізу найпростіших випадків руху і взаємодії тіл;

мати уявлення про методи вимірювання мас Сонця і планет;

мати уявлення про принцип реактивної дії і його використання в реактивних двигунах;

знати основні характеристики коливальних і хвильових рухів;

уміти за графіками цих процесів визначати період, частоту коливань, довжину хвилі

Старша школа

Учні повинні:

знати формулу сили Лоренца і вміти користуватися нею для розв'язування задач;

мати загальне уявлення про принцип дії лінійних і циклічних прискорювачів заряджених частинок;

знати принцип відносності Галілея і межі його застосовності;

мати загальне уявлення про постулати спеціальної теорії відносності;

знати принцип сталості швидкості світла і закон взаємозв'язку маси і енергії

Речовина

У розв'язуванні основного завдання фізики як навчального предмета (формування в свідомості учнів природничо-наукової картини навко-

лишнього світу) особливе значення має ознайомлення учнів з еволюцією поглядів на дискретну будову речовини, засвоєння ними системи знань про різні стани речовини (твердий, рідкий, газуватий, плаз-

ма), про будову і властивості речовин, про створення речовин із задалегідь заданими властивостями. Ця змістова лінія органічно пов'язана з відповідною змістовою лінією курсу хімії.



ДО ОБГОВОРЕННЯ

ЗМІСТ МАТЕРІАЛУ

ОБОВ'ЯЗКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Початкова школа

Тіла, речовини, частинки. Три агрегатні стани речовини

Учні повинні:

мати уявлення про атомно-молекулярну будову речовини; знати про існування трьох агрегатних станів речовини і вміти наводити приклади різних агрегатних станів води, її текучості, випаровування і замерзання; мати уявлення про властивості повітря, металів

Основна школа

Поняття про молекули, їх рух, взаємодію

Учні повинні:

вміти обґрунтовувати уявлення про дискретну будову речовини, про безперервний рух і взаємодію частинок речовини; вміти розраховувати масу і об'єм тіла за його густиною; визначити густину речовини за масою молекул і числом молекул в одиниці об'єму; знати агрегатні стани речовини;

Густина речовини, її визначення за масою молекул і числом молекул в одиниці об'єму

Теплові властивості речовини в різних агрегатних станах

Питома теплоємність.

Теплота плавлення.

Теплота пароутворення.

Теплота згоряння речовини

Електризація тіл. Електричний заряд, його подільність

Поняття про будову атома. Електронна провідність металів і іонна провідність розчинів електролітів

знати величини, які характеризують теплові властивості речовини, і вміти розв'язувати прості задачі на обчислення змін внутрішньої енергії під час зміни агрегатних станів речовини;

вміти пояснювати електричні явища;

мати уявлення про природу електричного струму в металах і розчинах електролітів

Старша школа

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовини і їх експериментальне доведення

Основне рівняння кінетичної теорії газів. Рівняння стану ідеального газу.

Емпіричні газові закони

Учні повинні:

знати основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовини;

знати формулу основного рівняння кінетичної теорії та вміти вивести з нього рівняння стану ідеального газу і користуватися ними для аналізу ізопроесів;

вміти розв'язувати нескладні задачі на рівняння стану ідеального газу; розуміти статистичний і термодинамічний смисл температури;

знати порядок розмірів і мас атомів (молекул);

знати природу струму в різних середовищах, а також величини, які характеризують електричні, магнітні і оптичні властивості речовини;

вміти здійснювати найпростіші експериментальні дослідження механічних, електричних, оптичних і магнітних властивостей речовини з використанням типового обладнання;

Основні положення електронної провідності металів

Електричні, магнітні, оптичні властивості речовини і їх характеристики: питомий опір, магнітна проникність, абсолютний показник заломлення світла

Досліди Е. Резерфорда. Протонно-нейтронна модель атомного ядра

Елементарні частинки

мати уявлення про протонно-нейтронну модель атомного ядра;

Взаємодія світла з речовиною

Лінійчасті спектри атомів

мати поняття про елементарні частинки, їх класифікацію і взаємні перетворення;

знати явища взаємодії світла з речовиною;

вміти пояснювати природу лінійчастих спектрів випромінювання і поглинання;

Спектральний аналіз

знати принцип спектрального аналізу складу речовини;

розуміти роль спектрального аналізу в астрофізиці;

знати закон радіоактивного розпаду;

Радіоактивність

Ядерні реакції поділу і синтезу.

Властивості іонізуючих випромінювань і їх біологічна дія

вміти визначати продукти ядерних реакцій на основі законів збереження електричного заряду і масового числа;

вміти розраховувати енергетичний вихід ядерної реакції

ДО ОБГОВОРЕННЯ

Поле

Фізичне поле є одним з фундаментальних понять сучасного природознавства. Якісне засвоєння цього поняття — необхідна передумова для фор-

мування в учнів сучасної наукової картини світу і наукового світогляду. Уявлення про гравітаційне поле необхідне для розуміння багатьох механічних явищ, будови Сонячної системи, галактик тощо. Озна-

йомлення учнів з електромагнітним полем необхідне для розуміння світлових явищ, принципів теле- і радіозв'язку, властивостей електромагнітних хвиль різних діапазонів частот.

ЗМІСТ МАТЕРІАЛУ

ОБОВ'ЯЗКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Початкова школа

Компас. Властивості магнітного залізняка

Учні повинні:
мати уявлення про магнітне поле Землі;
вміти користуватися компасом

Основна школа

Електризація тіл. Взаємодія заряджених тіл. Електричне поле. Природа електричного струму в металах. Магнітне поле. Взаємодія магнітів і електричних струмів. Електродвигун. Електровимірвальні прилади. Явище електромагнітної індукції. Генератор електричного струму

Учні повинні:
знати про існування навколо зарядженого тіла електростатичного поля, а навколо магніту — постійного магнітного поля;
вміти експериментально визначати знак заряду наелектризованого тіла і невідомий полюс магніту;
вміти пояснювати причину виникнення електричного струму під час ввімкнення до джерела струму металевого провідника;
знати про існування магнітного поля прямого струму і котушки зі струмом; знати суть явища електромагнітної індукції;
вміти пояснювати принцип дії електродвигуна і генератора електричного струму;
вміти вимірювати напругу і силу струму в електричному колі

Старша школа

Напруженість і потенціал електричного поля. Природа електричного струму в розчинах електролітів, вакуумі, газах, напівпровідниках. Магнітна індукція і магнітний потік. Індукційне електричне поле. Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі та їх властивості. Електромагнітні випромінювання різних діапазонів довжин хвиль, властивості і застосування цих випромінювань. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла

Учні повинні:
вміти користуватися такими фізичними величинами, як напруженість і потенціал електричного поля, індукція магнітного поля;
вміти аналізувати найпростіші випадки взаємодії заряджених частинок з цими полями;
знати природу електричного струму в різних середовищах;
мати уявлення про індукційне електричне поле;
вміти пояснювати виникнення електромагнітних хвиль (електромагнітне поле);
вміти експериментально визначати довжину світлової хвилі;
вміти обґрунтовувати дослідями і прикладами явищ, що світло — це і електромагнітна хвиля, і потік частинок — фотонів

Енергія

Енергія — це універсальна міра кількості будь-яких видів руху матерії, а тому поняття енергії є одним з найфундаментальніших природничо-наукових понять. Його формування відіграє вирішальне зна-

чення для створення у свідомості учнів наукової картини світу як основи вироблення наукового світогляду. Усвідомлення суті поняття енергії сприяє науковому підходу до аналізу явищ природи. Під час вивчення поняття енергії учні дістають практично важливі

знання про перетворення і використання енергії, про наявність великої кількості джерел енергії, про важливість пошуку нових джерел енергії, про екологічні та інші глобальні проблеми людства, пов'язані з експлуатацією джерел енергії.



ДО ОБГОВОРЕННЯ

ЗМІСТ МАТЕРІАЛУ

ОБОВ'ЯЗКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Початкова школа

Поняття про енергію палива, вітру, рухомої води, електроенергію. Поняття про електростанції в Україні
Сонце — головне джерело енергії на Землі

Учні повинні:

мати уявлення про енергоносії (сонячне випромінювання, вітер, кам'яне вугілля, нафта, природний газ, рухома вода);

мати уявлення про теплові процеси на прикладах нагрівання тіл, випаровування і кипіння води;
вміти вимірювати температуру повітря і води

Основна школа

Види енергії: потенціальна, кінетична, внутрішня, електрична і їх взаємоперетворення. Закон збереження і перетворення енергії для механічних і теплових процесів. Теплові двигуни: двигун внутрішнього згорання, парова турбіна. Потужність і робота електричного струму. Електродвигун і генератор електричного струму. ККД механізмів і енергетичних установок

Учні повинні:

вміти аналізувати зміни і перетворення енергії в найпростіших механічних, теплових і електричних процесах природи і техніки, користуватися законом збереження енергії для аналізу таких процесів; знати принципи будови і дії парової турбіни, двигуна внутрішнього згорання, електродвигуна і генератора постійного струму, мати уявлення про ККД енергетичних установок і шляхи його підвищення;
вміти користуватися побутовим лічильником електричної енергії

Старша школа

Перший і другий принципи термодинаміки. Теплові, атомні і гідравлічні електростанції. Розвиток електроенергетики. Передача електроенергії і її використання
Випромінювання і поглинання енергії атомами і молекулами. Фотоефект
Енергія зв'язку атомних ядер. Енергетичний вихід ядерних реакцій
Ланцюгова реакція. Ядерний реактор. Термоядерні реакції. Ядерна енергетика і проблеми екології

Учні повинні:

знати і вміти застосовувати перший і другий закони термодинаміки для аналізу явищ природи і роботи технічних установок;
уміти аналізувати послідовність перетворення енергії в хімічних джерелах, на теплових, атомних і гідравлічних електростанціях;
розуміти квантовий характер змін енергії у мікросвіті на основі прикладів поглинання і випромінювання світла атомами і фотоефекту;

вміти оцінювати енергетичний вихід під час реакцій поділу і синтезу атомних ядер;

знати економічні і екологічні проблеми вироблення електричної енергії на електростанціях різних типів

АСТРОФІЗИКА

ЗМІСТ МАТЕРІАЛУ

ОБОВ'ЯЗКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Методи астрофізичних досліджень. Телескопи і радіотелескопи. Визначення фізичних властивостей і швидкостей руху небесних тіл за їх спектрами.
Будова і еволюція Всесвіту.
Склад і структура Галактики. Зоряні скупчення. Квазари. Червоне зміщення. Еволюція зір. Розширення Всесвіту. Теорія Великого вибуху

Учні повинні:

знати принцип роботи і призначення телескопа; вміти наводити його на заданий об'єкт;
мати уявлення про склад і розміри Галактики, приблизні відстані до найближчих галактик;
знати основи сучасних уявлень про будову і еволюцію Всесвіту

ДО ОБГОВОРЕННЯ

Методи природничо-наукового пізнання

У процесі вивчення фізики учні повинні набути знань про методи наукового пізнання

природи і техніки, інтелектуальних і практичних умінь, необхідних для самостійного до-

слідження явищ природи і техніки на рівні, що відповідає віковій учнів і ступеню навчання.

ЗМІСТ МАТЕРІАЛУ

ОБОВ'ЯЗКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Початкова школа

Спостереження явищ і процесів природи і техніки у природному вигляді за допомогою органів чуття. Правила користування найпростішими приладами: годинником, лінійкою, побутовими терезами, компасом, термометром, барометром

Учні повинні:

вміти спостерігати і порівнювати механічні, теплові, світлові, акустичні, часові, просторові відчуття; вміти вимірювати інтервали часу, лінійні розміри тіл, температуру

Основна школа

Методи одержання знань у фізиці. Планування спостережень, систематизація добутих даних у вигляді таблиць, графіків, діаграм. Обладнання фізичної лабораторії

Учні повинні:

вміти планувати і проводити спостереження, узагальнювати їх результати у вигляді схем, таблиць, графіків; вміти користуватися вимірними приладами (термометр, терези, амперметр, вольтметр, секундомір); вміти робити висновки з одержаних експериментальних даних

Старша школа

Гіпотеза і її експериментальна перевірка. Фізичні теорії, їх прогностичність. Експериментальні методи дослідження (стробоскопічний, спектроскопічний, осцилографічний тощо)

Учні повинні:

вміти визначати категорію наукового твердження (факт, модель, явище, поняття, закон, принцип тощо); вміти формулювати гіпотези і здійснювати їх експериментальну перевірку; мати уявлення про принцип відповідності і його роль для розвитку фізики

Гуманізація фізичної освіти: мета чи засіб?

Микола БОЙКО

Останнім часом питання про гуманізацію і гуманітаризацію освіти, зокрема шкільної фізичної освіти, набуває все важливішого значення. Характер його розв'язування, конкретні шляхи реалізації концепції гуманітаризації впливатимуть на подальший розвиток такої освітньої галузі, як «Природознавство».

У пояснювальній записці до програм з фізики та астрономії серед основних вихідних принципів та положень, покладених в основу їх структури та зміс-

ту, гуманізацію виділено як один з основних напрямів удосконалення процесу навчання фізики. При цьому зазначається, що йдеться про повне ви-

користання у навчанні гуманітарного змісту самого предмета фізики, оскільки до останнього часу курс фізики був спрямований на розкриття її «технічного потенціалу» під гаслом здійснення так званого політехнічного навчання. У сучасних умовах учитель повинен орієнтуватися на посилення ролі гуманітарного потенціалу в навчанні фізики.

Гуманітарний — той, що має відношення до людства, суспільного буття та свідомості. Гуманізм — ставлення до людини, пройняте турботою про її благо, повагою до її гідності; система ідей і поглядів на людину як на найвищу цінність,