

Міністерство освіти і науки України
Бердянський державний педагогічний університет
кафедра фізики, математики та методики навчання

«Допущено до захисту»
Завідувач кафедрою
д.п.н., проф. Олександр ШКОЛА
«12» грудня 2024 р.

**МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ
ФІЗИКИ І БІОЛОГІЇ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ**

Кваліфікаційна робота магістра

Виконавець: здобувачка другого рівня вищої
освіти, групи м2Фі

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність: 014 Середня освіта (Фізика та
астрономія)

Освітньо-професійна програма: Середня освіта
(Фізика та астрономія)

ПІБ: Надія ЄРЬОМЕНКО

Керівник: д.п.н., доцент Олександр ШКОЛА

Рецензент: д.п.н., проф. Олена КУЗНЄЦОВА

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Єрмоєнко Надія Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Методика реалізації міжпредметних зв'язків фізики і біології у шкільному курсі фізики»

Керівник роботи: Школа О.В., д.п.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «18» листопада 2024 року № 685с.

2. Строк подання студентом роботи: 09.12.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: теоретичне обґрунтування і розробка методики реалізації міжпредметних зв'язків фізики та біології у шкільному курсі фізики, що сприятиме підвищенню пізнавального інтересу, якості освітнього процесу та всебічному розвитку особистості школярів

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

- проаналізувати ступінь розробки проблеми реалізації міжпредметних зв'язків фізики і біології у шкільному курсі фізики у психолого-педагогічній літературі, теорії і методиці навчання фізики з метою з'ясування сутності базових понять дослідження (інтеграція, інтегративний підхід, міжпредметний зв'язок у навчанні, предметна компетентність з фізики);

- розкрити сутність та методичні особливості реалізації міжпредметних зв'язків фізики і біології у шкільному курсі фізики;

- розробити навчально-методичні матеріали до уроків фізики різного типу, що передбачають формування елементів цілісного природничо-наукового світогляду школярів як складових їх предметної компетентності на основі реалізації у навчанні міжпредметних зв'язків фізики і біології.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) (за необхідністю):

6. Консультанти розділів роботи (якщо передбачені):

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: 18.11.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Формулювання теми кваліфікаційної роботи, підготовка вступу, складання плану роботи.	грудень 2023 р.	
2.	Аналіз літературних джерел за темою дослідження, уточнення базових понять дослідження. Підготовка підрозділів 1.1, 1.2.	лютий – квітень 2024 р.	
3.	Підготовка підрозділу 1.3 та висновків розділу 1 кваліфікаційної роботи.	травень – вересень 2024 р.	
4.	Підготовка підрозділів 2.1 – 2.3 кваліфікаційної роботи та висновків 2 розділу.	жовтень – листопад 2024 р.	
5.	Оформлення підсумкового варіанту кваліфікаційної роботи відповідно до чинних вимог.	09.12.2024 р.	

Здобувачка вищої освіти:

(підпис)

Надія ЄРЬОМЕНКО

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи:

(підпис)

Олександр ШКОЛА

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ	7
1.1. Історичний аспект становлення і реалізації міжпредметних зв'язків у педагогічній науці та освітній практиці	7
1.2. Функції та класифікація міжпредметних зв'язків у навчанні фізики.	14
1.3. Дидактичний потенціал реалізації міжпредметних зв'язків шкільних курсів фізики і біології.	17
<i>Висновки першого розділу</i>	23
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ФІЗИКИ І БІОЛОГІЇ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ	25
2.1. Методичні особливості організації міжпредметного навчання.	25
2.2. Дидактичні принципи реалізації міжпредметних зв'язків фізики та біології.	30
2.3. Методична розробка уроків міжпредметного змісту.	34
2.3.1. Урок вивчення нового матеріалу з фізики на тему: «Атмосферний тиск. Дослід Торрічеллі. Вимірювання атмосферного тиску. Барометри» (7 клас). ...	35
2.3.2. План-конспект уроку вивчення нового матеріалу з фізики на тему: «Радіоекологічний контроль. Дозиметри» (9 клас).	43
2.3.3. Урок-семінар з біології на тему: «Рух крові по судинах» (10 клас).	51
<i>Висновки другого розділу</i>	56
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60

ВСТУП

Актуальність теми. Згідно Національної доктрини розвитку освіти пріоритетним напрямом державної освітньої політики є “формування у молоді сучасного цілісного природничо-наукового світогляду, системи ключових і предметних компетентностей, навичок самоосвіти та самореалізації особистості” [23]. На важливість і пріоритетність значення світоглядного аспекту природничої, і зокрема фізичної, освіти у підготовці молоді до життя вказано у Законі України про освіту, Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти, навчальних і робочих програмах шкільного курсу фізики основної і старшої школи, підручниках і посібниках різних авторських колективів [33-37]. Зазначене є очевидним, оскільки загальновідомою і загальноприйнятою є загальноосвітня вимога формування у сучасних школярів найповніших, системних і міцних уявлень і знань про навколишній світ, механізми протікання природних процесів, характеристики і властивості досліджуваних об’єктів. Це є логічним і відповідним відображенням єдності природи за своєю сутністю, методів її пізнання та об’єктивного відображення у свідомості сучасної людини, а саме прагнення до єдності, системності та цілісності знань про навколишній світ, про фізичну реальність, як казав А.Ейнштейн. Очевидно, що зазначені освітні цілі завжди є і будуть актуальними, багатограними і складними в аспекті їх методичної реалізації, оскільки передбачають застосування в освітньому процесі, і зокрема у шкільному курсі фізики, інтегративного підходу, широкого використання міжпредметних зв’язків, без чого цілісне та системне пізнання і розуміння навколишнього світу неможливе.

Актуальність і важливість дослідження проблеми ефективної реалізації міжпредметних зв’язків в освітньому процесі в центрі уваги науковців і вчителів-практиків, оскільки це важливо як для загальної дидактики, так і для методики навчання фізики. Встановлення та засвоєння учнями зв’язків між окремими навчальним матеріалом (явища, наукові факти, поняття, моделі, принципи, закони) природничих дисциплін, у тому числі й фізики та біології, сприяють формуванню цілісних знань, повноті та єдності уявлень про навколишній світ,

гнучкості і критичності мислення, розвитку творчих здібностей, ціннісних ставлень та орієнтирів школяра як до відповідної науки, так і процесу засвоєння нових знань. Загальновідомо, що природничі науки, а отже й навчальні предмети, тісно взаємопов'язані, оскільки мають близькі сфери, методи і засоби наукового пізнання світу, зокрема: загальні об'єкти пізнання (природні об'єкти і процеси, закономірності живої і неживої природи), загальні методи наукового пізнання (теоретичні, експериментальні, математичні).

Питання формування цілісності, єдності та інтеграції знань учнів на основі реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні досліджують у теорії та методиці навчання фізики багато років. Найбільш відомими у цьому напрямі є дослідження вітчизняних учених-методистів: П.Атаманчука, Л.Благодаренко, О.Бугайова, С.Величка, О.Войтович, Ю.Галатюка, С.Гончаренка, В.Ільченко, О.Ляшенка, В.Мендерецького, В.Савченка, О.Сергеєва, Л.Шаповалової, В.Шарко, М.Шута та ін.). За результатами проведених досліджень з'ясовано сутність, роль і місце, дидактичний потенціал і функції, практичні шляхи реалізації у підвищенні якості освітніх результатів школярів та розвитку їх творчих здібностей. Так, зокрема, П.Атаманчук досліджує інноваційні технології управління навчальним процесом; Л.Благодаренко розробляє теоретико-методичні засади формування фізичної компетентності; В.Величко вивчає методичну систему навчання фізики в основній школі; В.Шарко зосереджується на методологічних аспектах природничої освіти; О.Ляшенко розвиває концептуальні підходи до оцінювання якості фізичної освіти.

Разом з тим опрацювання психолого-педагогічних і методичних джерел за темою кваліфікаційної роботи та навчальних результатів сучасних школярів з фізики дозволило виявити ряд суперечностей між: а) вимогами нормативних освітніх документів (державний стандарт, навчальні програми, методичні рекомендації) до рівня предметної підготовки школярів з фізики, системності і цілісності знань про єдину науково-природничу картину світу та її реальним станом; б) необхідністю підвищення рівня пізнавального інтересу та освітніх результатів з формування предметної і ключових компетентностей, цілісних світоглядних уявлень про

навколишній світ на основі використання у навчальному процесі міжпредметних зв'язків природничих наук (дисциплін) і традиційними методичним підходами у викладанні, що мають переважно інформаційно-пояснювальний і репродуктивний характер. Вважаємо, що з урахуванням результатів системних наукових досліджень і вагомого внеску вітчизняних учених у дослідження освітньої проблеми інтеграції знань школярів, питання розробки методичних шляхів ефективної реалізації міжпредметних зв'язків шкільних курсів фізики і біології не була предметом окремого дослідження. Разом з цим з урахуванням вимог державних нормативних документів, в яких наголошується на необхідності підвищення якості природничої, і зокрема фізико-математичної, підготовки сучасних школярів, вважаємо, що проблема ефективної реалізації міжпредметних зв'язків фізики і біології у методиці навчання фізики є актуальною, недостатньо дослідженою і реалізованою, про свідчить реальна шкільна практика викладання цих дисциплін, а отже вимагає відповідного теоретичного обґрунтування і практичного розв'язання, що й зумовило вибір теми кваліфікаційної магістерської роботи.

Об'єкт дослідження: навчально-виховний процес з курсів фізики та біології у сучасній загальноосвітній школі.

Предмет дослідження: методика реалізації міжпредметних зв'язків фізики та біології у шкільному курсі фізики.

Мета дослідження: на основі опрацювання літературних джерел та сучасних практики викладання фізики у ЗЗСО провести теоретичний аналіз методичних аспектів планування й реалізації міжпредметних зв'язків фізики та біології у шкільному курсі фізики, що сприятиме підвищенню пізнавального інтересу, рівня сформованості предметної компетентності та розвитку творчих здібностей школярів.

Основні завдання дослідження:

1. На основі опрацювання психолого-педагогічної та методичної літератури з'ясувати ступінь розробки проблеми дослідження, уточнити сутність ключових понять кваліфікаційної роботи (інтеграція, інтегративний підхід, міжпредметний зв'язок, предметна компетентність учня з фізики). Проаналізувати сучасний стан

розробленості проблеми реалізації міжпредметних зв'язків фізики і біології у шкільній теорії та практиці.

2. З'ясувати сутність, дидактичний потенціал та методичні аспекти реалізації міжпредметних зв'язків фізики і біології у шкільному курсі фізики.

3. Розробити навчально-методичне забезпечення до уроків фізики різного типу, що передбачають формування елементів цілісного природничо-наукового світогляду школярів як складових їх предметної компетентності на основі реалізації у навчанні міжпредметних зв'язків фізики і біології.

З метою вирішення зазначених вище завдань було використано такі **методи дослідження**: пошук, опрацювання й аналіз психолого-педагогічних і навчально-методичних джерел з фізики, програмних освітніх документів з метою виявлення стану вивчення досліджуваної проблеми, ключових аспектів і напрямків її розв'язання, уточнення ключових понять дослідження, формулювання висновків; педагогічне спостереження за процесом навчання фізики і біології, співпрацею вчителів та школярів під час виробничої (педагогічної) практики, бесіди з вчителями фізики та біології з метою аналізу актуальних питань і вивчення досвіду реалізації міжпредметних зв'язків фізики і біології у шкільному курсі фізики, аналіз поточних і підсумкових освітніх результатів учнів з фізики та біології).

Практичне значення дослідження полягає у розробці авторських навчально-методичних матеріалів до уроків фізики різного типу, що передбачають формування елементів цілісного природничо-наукового світогляду школярів як складових їх предметної компетентності на основі реалізації у навчанні міжпредметних зв'язків фізики і біології.

Випускна кваліфікаційна робота складається із вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (37 позицій). Загальний обсяг роботи – 64 с., з яких 57 с. – основна частина. Робота містить 6 рисунків і 3 таблиці.

- методична розробка уроків міжпредметного змісту;
- урок вивчення нового матеріалу з фізики на тему: «Атмосферний тиск. Дослід Торрічеллі. Вимірювання атмосферного тиску. Барометри» (7 клас);
- план-конспект уроку вивчення нового матеріалу з фізики на тему: «Радіоекологічний контроль. Дозиметри» (9 клас);
- урок-семінар з біології на тему: «Рух крові по судинах» (10 клас).

ВИСНОВКИ

Сучасна система середньої освіти стоїть перед важливим викликом – необхідністю вдосконалення методів реалізації міжпредметних зв'язків (МПЗ). Ця потреба виникає з основного завдання освіти: розвинути в учнів здатність встановлювати логічні взаємозв'язки між знаннями з різних дисциплін. Особливої важливості це питання набуває в контексті підвищення якості освіти, формування у школярів комплексного наукового світогляду та розвитку їхніх когнітивних здібностей. У центрі уваги освітянської спільноти знаходиться завдання підготовки учнів до самостійного навчання та творчої діяльності в різних сферах життя. Досягнення цих цілей можливе лише через впровадження інноваційних методів навчання та створення відповідного освітнього середовища. Системна реалізація міжпредметних зв'язків виступає фундаментальною дидактичною умовою для досягнення цих освітніх цілей. Такий підхід дозволяє створити цілісну систему знань, де кожен предмет не існує ізольовано, а є частиною загальної картини світу. Це сприяє глибшому розумінню матеріалу та формуванню практичних навичок його застосування в реальному житті. Систематичне впровадження міжпредметних зв'язків стає, таким чином, не просто методичним прийомом, а необхідною умовою сучасного ефективного навчального процесу.

Багато вчених вбачають у МПЗ не лише засіб формування гнучкої і продуктивної системи знань (С.Величко, В.Сиротюк, С.Кузьменко та ін.), засіб методологічної підготовки та підвищення навчальних досягнень учнів (Л.Благодаренко, О.Ляшенко, М.Мартинюк, М.Шут та ін.), але й узагальнених

способів дій і вмінь (П.Атаманчук, О.Іваницький, М.Садовий, В.Шарко та ін.). У деяких дослідженнях особлива увага приділяється впливу МПЗ на формування в учнів наукового світогляду (М.Головко, В.Ільченко, В.Заболотний, О.Сергеев та ін.). Дослідження показують, що міжпредметні зв'язки виступають своєрідним дзеркалом природних взаємозалежностей, які існують у навколишньому світі та є предметом вивчення сучасної науки. Вони відображають у навчальних дисциплінах ті фундаментальні взаємозв'язки, які природа демонструє нам у своїх різноманітних проявах.

Сучасні психолого-педагогічні дослідження свідчать, що міжпредметна інтеграція є ключовим фактором у створенні ефективного освітнього середовища. Вона забезпечує декілька критично важливих аспектів навчального процесу: підвищує доступність навчального матеріалу для учнів, посилює його наукову обґрунтованість, створює міцні зв'язки між теоретичними знаннями та практичним досвідом учнів у реальному світі. Більше того, такий підхід активізує пізнавальні процеси та оптимізує формування практичних навичок і теоретичних знань. Особливо важливо підкреслити, що міжпредметна інтеграція виступає потужним інструментом для формування в учнів цілісного світогляду. Вона допомагає усвідомити єдність світу природи та суспільства, встановити логічні зв'язки між різними галузями знань та сформувати системне розуміння навколишньої дійсності. Це створює фундамент для глибшого розуміння складних взаємозв'язків у природі та суспільстві, сприяючи формуванню більш повної та точної картини світу у свідомості учнів.

Міжпредметна інтеграція сприяє формуванню цілісної наукової картини світу у свідомості учнів, допомагаючи їм бачити взаємозв'язки між різними природними явищами. Використання міжпредметних зв'язків дозволяє оптимізувати навчальний процес, уникаючи дублювання матеріалу та заощаджуючи навчальний час. Інтегрований підхід розвиває критичне мислення учнів, оскільки вони вчаться застосовувати знання з різних предметів для вирішення комплексних проблем. Міжпредметні зв'язки підвищують мотивацію до навчання, демонструючи практичне застосування теоретичних знань у різних контекстах. Такий підхід сприяє розвитку дослідницьких навичок учнів,

заохочуючи їх до проведення комплексних експериментів, що поєднують методи різних наук.

Відповідно до завдань магістерської роботи у першому розділі проаналізовано ступінь розробки проблеми дослідження у психолого-педагогічній літературі, теорії і методиці навчання фізики, з'ясували сутність базових понять дослідження (інтеграція, інтегративний підхід, міжпредметний зв'язок, предметна компетентність з фізики) Проаналізували сучасний стан розробленості проблеми реалізації міжпредметних зв'язків фізики і біології у шкільному курсі фізики. Висвітлено сутність та методичні особливості реалізації міжпредметних зв'язків фізики і біології у шкільному курсі фізики. У другому розділі представлено навчально-методичні матеріали до уроків фізики різного типу, що передбачають формування елементів цілісного природничо-наукового світогляду школярів як складових їх предметної компетентності на основі реалізації у навчанні міжпредметних зв'язків фізики і біології, зокрема:

- методичні особливості організації міжпредметного навчання;
- дидактичні принципи реалізації міжпредметних зв'язків фізики та біології;
- методична розробка уроків міжпредметного змісту;
- урок вивчення нового матеріалу з фізики на тему: «Атмосферний тиск. Дослід Торрічеллі. Вимірювання атмосферного тиску. Барометри» (7 клас);
- план-конспект уроку вивчення нового матеріалу з фізики на тему: «Радіоекологічний контроль. Дозиметри» (9 клас);
- урок-семінар з біології на тему: «Рух крові по судинах» (10 клас).

На нашу думку, використання розроблених навчально-методичних матеріалів до уроків фізики різного типу, що реалізуються міжпредметний зв'язок шкільних курсів фізики та біології, сприятимуть розвитку пізнавального інтересу учнів, покращенню їх освітніх результатів і загалом якості освітнього процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчальним процесом фізики навч. посібник. Кам'янець-Подільський, 2015. 314 с.
2. Атаманчук П.С. Методологія та теорія інтеграції знань учнів природничих дисциплін : навч. посібник. Тернопіль, 2017. 286 с.
3. Благодаренко Л.Ю. Теоретико-методичні завдання формування фізичної компетентності учнів : монографія. Київ, 2016. 217 с.
4. Булавін Л.А., Гаврюшенко Л.А., Сисоєв В.М. Молекулярна фізика. К. : Знання, 2006. 567 с.
5. Булавін Л.А., Тартаковський В.К. Ядерна фізика : підручник. К.: Знання, 2005. 440 с.
6. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики : навч. посібник : у 3-х т. К. : Либідь, 2002. Т.1. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. 376 с. Т.2. Електрика і магнетизм. 2003. 278 с. Т.3. Оптика. Фізика атома та атомного ядра. 2003. 312 с.
7. Величко С.П. Методика реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні фізики : навч. посібник. Кропивницький, 2019. 223 с.
8. Войтович О.П. Міжпредметні зв'язки у навчанні фізики як засіб розвитку творчих здібностей учнів основної школи : автореф. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика). НПУ імені М.П.Драгоманова. 2020. 20 с.
9. Войтович О.П. Розвиток творчих здібностей учнів у ході виконання фронтальних лабораторних робіт з фізики. Наукові записки. Серія: Пед. науки. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. 2009. Вип. 82. Част. 2. С. 307–311.
10. Войтович О.П. Використання уроків міжпредметного змісту в навчанні фізики. Нова педагогічна думка. Рівне: РОППО. 2008. С.116-119.
11. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. *URL: <http://www.mon.gov.ua>*.
12. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: навч. посібник. К., 2004. 352 с.

13. Заболотний В.Ф. Дидактика фізики: від методичної системи до методичної моделі. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. 2020. Випуск 26. С.45-46.

14. Іваницький О. І., Ткаченко С.П. Технології навчання фізики : теоретико-методичні засади : навч. посібник. Запоріжжя : ЗНУ, 2010. 254 с.

15. Ковальчук В.І., Воротникова І.П. Моделі використання елементів дистанційного навчання в школі. Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. Т. 60. №4. С. 58-76.

16. Ковальчук В. І. Ефективний урок: технології, структура, аналіз. К.: Шкільний світ, 2011. 120 с.

17. Концепція Нової української школи. [URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf](https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf).

18. Лапаєнко С.В. Формування ціннісних орієнтацій старших підлітків на здоровий спосіб життя: автореферат дис. ... канд. пед. наук. К., 2000. 19 с.

19. Мартинюк М.Т. Теоретичні і методичні засади навчання фізики у основній школі : монографія. К.: Педагогічна думка, 2017. С. 156-157.

20. Методика навчання фізики у старшій школі / [за ред. В.Ф. Савченка]. К. : Академвидав, 2011. 294 с.

21. Методика викладання фізики у загальноосвітній школі / [за заг. ред. С.У.Гончаренко]. К.: Вища школа, 2000. 256 с.

22. Методика навчання фізики в середній школі (загальні питання). Авторський колектив: Савченко В.Ф., Бойко М.П., Дідович М.М., Закалюжний В.М., Руденко М.П. [URL : https://mmk.edu.vn.ua/metodika-navchannya-fiziki](https://mmk.edu.vn.ua/metodika-navchannya-fiziki).

23. Національна доктрина розвитку освіти України. [URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002#Text)

24. Навчальні програми з шкільного курсу фізики. [URL: https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi](https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi).

25. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні : монографія / НАПН України ; редкол.: В.Г.Кремень, В.І.Луговий, О.М.Топузов. Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2021. 384 с. *URL: <https://lib.iitta.gov.ua/726223/>*.
26. Садовий М.І. Методика навчання фізики у старшій школі: навч. посібник. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2019. 237 с.
27. Сайт “Шкільні підручники”. *URL: <http://pidruchnyk.com.ua>*
28. Сиротюк В.Д. Методика навчання фізики: навчальний посібник. К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2018. 321 с.
29. Шаповалова Л.А. Методика розв’язування задач міжпредметного змісту в процесі навчання фізики в загальноосвітній школі: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Запоріжжя, 2002. 20 с.
30. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики : технологічний аспект. Херсон : Айлант, 2005. 220 с.
31. Школа О. В. Основи термодинаміки і статистичної фізики : навч. посібник. Донецьк : “Юго-Восток”, 2009. 374 с.
32. Школа О.В. Формування предметної компетентності учнів з фізики в умовах інтерактивного навчання. *Наукові записки Бердянського держ. пед. ун-ту. Педагогічні науки : зб. наук. праць. Вип.2. Бердянськ : БДПУ, 2020. С.227-235. URL: <https://pedagogy.bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2020/11/25.pdf>*.
33. Фізика. 7 клас : підручник / В.Г.Бар’яхтар, С.О.Довгий, Ф.Я.Божинова. Х.: Ранок, 2015. 266 с.
34. Фізика. 8 клас : підручник / В.Г.Бар’яхтар, Ф.Я.Божинова, С.О.Довгий, О.О.Кірюхіна. Х.: Ранок, 2016. 237 с.
35. Фізика. 9 клас : підручник / В.Г.Бар’яхтар, Ф.Я.Божинова, С.О.Довгий. Х.: Ранок, 2017. 269 с.
36. Фізика. 10 клас : підручник : рівень стандарту / В.Г.Бар’яхтар, С.О.Довгий, Ф.Я.Божинова. Х.: Ранок, 2018. 269 с.
37. Фізика. 11 клас / Бар'яхтар В.Г., Довгий С.О., Божинова Ф.Я. Харків: Ранок, 2019. 272 с.