



МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ, МАТЕМАТИКИ ТА ЕКОНОМІКИ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ І ФІЗИКИ



Назва курсу	Практикум з фізичного експерименту
Ступінь освіти Бакалавр/магістр/доктор філософії Освітня програма	Магістр ОСВІТНЯ ПРОГРАМА «Середня освіта. Математика. Фізика»
Рік викладання/ Семестр/ Курс (рік навчання)	2020-2021/ 3 семестр /2 курс
Викладач	Бельчев П.В., доцент кафедри математики і фізики
Профайл викладача	http://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/byelchev-pavlo-vasilovich/
Контактний тел.	068 3788948
Е-mail:	bielchev.pawel@gmail.com
Сторінка курсу в ЦОДТ МДПУ ім. Б.Хмельницького	http://www.dfn.mdpu.org.ua/enrol/index.php?id=3767
Консультації	<i>Очні консультації:</i> щовівторка, згідно графіку роботи викладача кафедри математики і фізики. <i>Онлайн-консультації:</i> через систему ЦОДТ МДПУ ім. Б.Хмельницького.

1. АНОТАЦІЯ

Даний курс включає в себе основні відомості про методику постановки лекційного і лабораторного фізичного експерименту, вирішення експериментальних завдань, формує у студентів практичні навички постановки фізичного експерименту. Фізика – наука експериментальна. Усі її висновки і досягнення спираються на правильно поставлений експеримент, спостереження і вимірювання. Тому і вивчення курсу фізики в школі пов'язується з експериментом. Практикум з фізичного експерименту (ПФЕ) виступає як джерело знань, один із методів навчання і як один із видів наочності. Важливою складовою ПФЕ є демонстраційний, лабораторний практикум і фронтальні лабораторні роботи, які виконують учні при вивченні фізики.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Метою дисципліни є узагальнення і систематизація знань курсу фізики під час виконання і захисту лабораторних робіт, формування практичних умінь і навичок, умінь використовувати здобуті знання на практиці.

Основними завданнями практикуму з фізичного експерименту є

формування конкретно-чуттєвого досвіду і розвиток знань студентів про навколишній світ на основі цілеспрямованих спостережень за плином фізичних явищ і процесів, вивчення властивостей тіл та вимірювання фізичних величин, усвідомлення їхніх суттєвих ознак;

залучення студентів до наукового пошуку, висвітлення логіки наукового дослідження, що сприяє виробленню в них дослідницьких прийомів, формуванню експериментальних умінь і навичок;

ознайомлення студентів з конкретними проявами і засобами експериментального методу дослідження, зокрема з різними способами і методами вимірювань;

демонстрація прикладного спрямування фізики. розвиток політехнічного світогляду і конструкторських здібностей студентів – майбутніх учителів фізики.

3. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКІ НАБУВАЮТЬСЯ ПІД ЧАС ОПАНУВАННЯ ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

1. Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі середньої освіти та у процесі навчання за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика), що передбачає проведення досліджень з методик навчання математики і фізики та характеризується невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти.

2. Загальні компетентності:

- **ЗК3.** Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо, організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони життя і здоров'я учнів в освітньому процесі та позаурочній діяльності, застосовувати принципи енергозбереження в своїй професійній діяльності.
- **ЗК6.** Здатність розуміти та інтерпретувати знання в сфері філософії освіти; орієнтуватися в напрямках і тенденціях сучасного філософського дискурсу з метою самовдосконалення і саморозвитку, філософського осмислення освітніх процесів.
- **ЗК10.** Здатність використовувати навички роботи в галузі сучасних інформаційних та комунікаційних технологій для розв'язання експериментальних і практичних завдань.

3. Фахові компетентності:

- **ФК1.** Здатність аналізувати та математично моделювати різноманітні процеси і явища, досліджувати відповідні моделі та інтерпретувати одержані результати.
- **ФК2.** Здатність застосовувати статистичні методи при розв'язуванні професійно-орієнтованих задач.
- **ФК4.** Здатність проводити моніторинг діяльності учнів під час навчання математики і фізики у закладах загальної середньої освіти, вести самостійний пошук шляхів удосконалення процесу навчання математики і фізики у закладах загальної середньої освіти.
- **ФК7.** Здатність формувати і підтримувати належний рівень мотивації учнів до занять з математики та фізики, здійснювати аналіз та корекцію знань та умінь, проектувати цілісний процес навчання, виховання та розвитку учнів засобами математики і фізики.
- **ФК9.** Здатність до використання сучасних методів навчання, пов'язаних із використанням ІКТ: мультимедійне навчання; комп'ютерне програмоване навчання; інтерактивне навчання; дистанційне навчання; використання Інтернет-технологій; використання офісного та спеціалізованого програмного забезпечення, електронних посібників та підручників.
- **ФК13.** Здатність орієнтуватися в педагогічних програмних засобах, сучасних пакетах і системах комп'ютерної математики та застосовувати їх в професійній діяльності.

4. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН2. Застосовувати спеціалізовані знання для розуміння наукової літератури за обраними предметними спеціальностями та готувати до опублікування статті за результатами проведених досліджень з математики, фізики або методики їх викладання.

ПРН5. Знати і використовувати нормативну документацію з охорони праці для організації безпечної роботи в навчально-виховних закладах, проводити інструктажі з техніки безпеки, складати інструкції з техніки безпеки для кабінетів і лабораторій.

ПРН6. Володіти методами обробки статистичних даних, отриманих в результаті досліджень, застосовувати прикладні математичні пакети для обробки даних та моделювання.

ПРН8. Використовувати інформаційно-комунікаційні технології в процесі дистанційного навчання, для підвищення ефективності наукової та освітньої діяльності.

ПРН9. Спостерігати і аналізувати фізичні явища, формулювати і перевіряти гіпотези в процесі проведення фізичного експерименту.

ПРН13. Демонструвати та застосовувати знання з математики, фізики та методики їх викладання.

ПРН14. Аналізувати, проектувати, впроваджувати та вдосконалювати навчально-методичне забезпечення навчання математики і фізики.

ПРН15. Самостійно та відповідально приймати рішення в професійній сфері на основі аналізу і синтезу, з урахуванням критичних зауважень та на основі творчого підходу.

ПРН18. Організовувати навчання фізики в закладах середньої освіти, використовувати лабораторне приладдя для проведення фізичного експерименту.

5. ОБСЯГ КУРСУ

Вид заняття	лекції	практичні заняття	самостійна робота
-------------	--------	-------------------	-------------------

Кількість годин	12	28	80
-----------------	----	----	----

6. ПОЛІТИКИ КУРСУ

Політика академічної поведінки та етики:

- Не пропускати та не запізнюватися на заняття за розкладом;
- Вчасно виконувати завдання семінарів та питань самостійної роботи;
- Вчасно та самостійно виконувати контрольні-модульні завдання

7. СТРУКТУРА КУРСУ

7.1 СТРУКТУРА КУРСУ (ЗАГАЛЬНА)

Кількість годин	Тема	Форма діяльності (заняття, кількість годин)	Література	Завдання	Вага оцінки	Термін виконання
БЛОК 1. НАВЧАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ В СТАРШІЙ ШКОЛІ						
8	Тема 1. Навчальний фізичний експеримент до розділу «Кінематика».	Лекція (2 год.) Практична робота (2 год). Самостійна робота (4 год.)	1-8			впродовж третього навчального семестру (перший періодичний контроль)
6	Тема 2. Навчальний фізичний експеримент до розділу «Динаміка».	Лекція (год.) Практичне заняття (2 год.) Самостійна робота (4 год.)	1-8			впродовж третього навчального семестру (перший періодичний контроль)
6	Тема 3. Навчальний фізичний експеримент до розділу «Закони збереження в механіці».	Лекція (год.) Практичне заняття (2 год.) Самостійна робота (4 год.)	1-8			впродовж третього навчального семестру (перший періодичний контроль)

8	Тема 4. Навчальний фізичний експеримент до розділу «Механічні коливання і хвилі».	Лекція (2 год.) Практичне заняття (2 год.) Самостійна робота (4 год.)	1-8			впродовж третього навчального семестру (перший періодичний контроль)
8	Тема 5. Навчальний фізичний експеримент до розділів «Основи молекулярно-кінетичної теорії», «Основи термодинаміки».	Лекція (2 год.) Практичне заняття (2 год.) Самостійна робота (4 год.)	1-8			впродовж третього навчального семестру (перший періодичний контроль)
6	Тема 6. Навчальний фізичний експеримент до розділу «Властивості газів, рідин і твердих тіл».	Лекція (год.) Практичне заняття (2 год.) Самостійна робота (4 год.)	1-8			впродовж третього навчального семестру (перший періодичний контроль)
8	Тема 7. Навчальний фізичний експеримент до розділу «Електричне поле».	Лекція (2 год.) Практичне заняття (2 год.) Самостійна робота (4 год.)	1-8			впродовж третього навчального семестру (перший періодичний контроль)
6	Тема 8. Навчальний фізичний експеримент до розділу «Електричний струм»	Лекція (год.) Практичне заняття (2 год.) Самостійна робота (4 год.)				
6	Тема 9. Навчальний фізичний експеримент до розділу «Електромагнітне поле».	Лекція (2 год.) Практичне заняття (год.) Самостійна робота (4 год.)				
8	Тема 10. Навчальний фізичний експеримент до розділу «Електромагнітні коливання і хвилі».	Лекція (2 год.) Практичне заняття (2 год.) Самостійна робота (4 год.)				

8	Тема 11. Навчальний фізичний експеримент до розділу «Оптика».	Лекція (2 год.) Практичне заняття (2 год.) Самостійна робота (4 год.)				
8	Тема 12. Навчальний фізичний експеримент до розділу «Атомна і ядерна фізика».	Лекція (2 год.) Практичне заняття (2 год.) Самостійна робота (4 год.)				
БЛОК 2. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ						
24	Тема 13. Фізичний практикум у старшій школі.	Лекція (2 год.) Практичне заняття (2 год.) Самостійна робота (20 год.)	1-8			впродовж першого навчального семестру (перший періодичний контроль)
10	Тема 14. Віртуальний фізичний експеримент	Лекція (2 год.) Практичне заняття (2 год.) Самостійна робота (6 год.)	1-8			впродовж першого навчального семестру (перший періодичний контроль)
8	Тема 15. Цифрові фізичні лабораторії.	Лекція (2 год.) Практичне заняття (год.) Самостійна робота (6 год.)	1-8			впродовж першого навчального семестру (перший періодичний контроль)

7. 2 СХЕМА КУРСУ (ЛЕКЦІЙНИЙ БЛОК)

Тема лекції	Зміст лекції
Навчальний фізичний експеримент як специфічний метод навчання фізики	Основні правила організації демонстраційного фізичного експерименту. Охорона праці при виконанні фізичного експерименту. Навчальний фізичний експеримент до розділу «Кінематика» та «Динаміка».
Навчальний фізичний експеримент до розділу «Закони збереження в механіці» та «Механічні	Особливості та рекомендації щодо проведення демонстраційного експерименту та лабораторних робіт з теми. Правила техніки безпеки при проведенні експерименту

коливання і хвилі».	
Навчальний фізичний експеримент до розділів «Основи молекулярно-кінетичної теорії», «Основи термодинаміки», «Властивості газів, рідин і твердих тіл».	Особливості та рекомендації щодо проведення демонстраційного експерименту та лабораторних робіт з теми. Правила техніки безпеки при проведенні експерименту
Навчальний фізичний експеримент до розділу «Електричне поле».	Особливості та рекомендації щодо проведення демонстраційного експерименту та лабораторних робіт з теми. Правила техніки безпеки при проведенні експерименту
Тема 8. Навчальний фізичний експеримент до розділу «Електричний струм».	Особливості та рекомендації щодо проведення демонстраційного експерименту та лабораторних робіт з теми. Правила техніки безпеки при проведенні експерименту
Навчальний фізичний експеримент до розділу «Електромагнітне поле».	Особливості та рекомендації щодо проведення демонстраційного експерименту та лабораторних робіт з теми. Правила техніки безпеки при проведенні експерименту
Навчальний фізичний експеримент до розділу «Електромагнітні коливання і хвилі».	Особливості та рекомендації щодо проведення демонстраційного експерименту та лабораторних робіт з теми. Правила техніки безпеки при проведенні експерименту
Навчальний фізичний експеримент до розділу «Оптика».	Особливості та рекомендації щодо проведення демонстраційного експерименту та лабораторних робіт з теми. Правила техніки безпеки при проведенні експерименту
Навчальний фізичний експеримент до розділу «Атомна і ядерна фізика».	Особливості та рекомендації щодо проведення демонстраційного експерименту та лабораторних робіт з теми. Правила техніки безпеки при проведенні експерименту
Фізичний практикум у старшій школі.	Відбір робіт практикуму Організація виконання робіт учнями. Обробка результатів виконання робіт практикуму. Оцінювання робіт
Віртуальний фізичний експеримент	Програмні засоби виконання віртуального фізичного експерименту. Приклад виконання віртуального експерименту, лабораторної роботи.
Цифрові фізичні лабораторії	Склад цифрової фізичної лабораторії. Організація виконання цифрового експерименту з фізики. Особливості обробки результатів експерименту.

7.3 СХЕМА КУРСУ (ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ)

Тема практичного заняття	Зміст практичного заняття
Навчальний фізичний експеримент до розділу «Кінематика».	Обговорення теми. Виконання демонстрацій, лабораторних робіт.

Навчальний фізичний експеримент до розділу «Динаміка».	Обговорення теми. Виконання демонстрацій, лабораторних робіт.
Навчальний фізичний експеримент до розділу «Закони збереження в механіці».	Обговорення теми. Виконання демонстрацій, лабораторних робіт.
Навчальний фізичний експеримент до розділу «Механічні коливання і хвилі».	Обговорення теми. Виконання демонстрацій, лабораторних робіт.
Навчальний фізичний експеримент до розділів «Основи молекулярно-кінетичної теорії», «Основи термодинаміки».	Обговорення теми. Виконання демонстрацій, лабораторних робіт.
Навчальний фізичний експеримент до розділу «Властивості газів, рідин і твердих тіл».	Обговорення теми. Виконання демонстрацій, лабораторних робіт.
Навчальний фізичний експеримент до розділу «Електричне поле».	Обговорення теми. Виконання демонстрацій, лабораторних робіт.
Навчальний фізичний експеримент до розділу «Електричний струм».	Обговорення теми. Виконання демонстрацій, лабораторних робіт.
Навчальний фізичний експеримент до розділу «Електромагнітне поле».	Обговорення теми. Виконання демонстрацій, лабораторних робіт.
Навчальний фізичний експеримент до розділу «Електромагнітні коливання і хвилі».	Обговорення теми. Виконання демонстрацій, лабораторних робіт.
Навчальний фізичний експеримент до розділу «Оптика».	Обговорення теми. Виконання демонстрацій, лабораторних робіт.
Навчальний фізичний експеримент до розділу «Атомна і ядерна фізика».	Обговорення теми. Виконання демонстрацій, лабораторних робіт.
Фізичний практикум у старшій школі: організація виконання, огляд робіт	Обговорення теми. Виконання демонстрацій, лабораторних робіт.
Віртуальний фізичний експеримент. Огляд програм. Хід виконання робіт, організація звітування	Обговорення теми. Виконання демонстрацій, лабораторних робіт.

7.4 СХЕМА КУРСУ (ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ)

Тема для самостійного опрацювання	Зміст теми
Розробка структурних схем вивчення окремих тем і розділів курсу фізики вищої школи	Завдання відповідно до теми та розділу фізики.
Розробка дидактичних засобів для узагальнення знань з окремих розділів (тем) фізики на основі хмарних сервісів.	Завдання відповідно до теми та розділу фізики.
Розробка дидактичних засобів з окремих розділів (тем) фізики на основі сервісів інфографіки.	Завдання відповідно до теми та розділу фізики.
Розробка конспектів занять з фізики з використанням розроблених дидактичних засобів.	Завдання відповідно до теми та розділу фізики.

8. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ

Загальна система оцінювання курсу	<p>За семестр з курсу дисципліни проводяться два періодичні контролю (ПКР), результати яких є складником результатів контрольних точок першої (КТ1) і другої (КТ2). Результати контрольної точки (КТ) є сумою поточного (ПК) і періодичного контролю (ПКР): $КТ = ПК + ПКР$. Максимальна кількість балів за контрольну точку (КТ) складає 50 балів. Максимальна кількість балів за періодичний контроль (ПКР) становить 60 % від максимальної кількості балів за контрольну точку (КТ), тобто 30 балів. А 40 % балів, тобто решта балів контрольної точки, є бали за поточний контроль, а саме 20 балів. Результати поточного контролю обчислюються як середньозважена оцінок ($X_{ср}$) за діяльність студента на практичних (семінарських) заняттях, що входять в число певної контрольної точки. Для трансферу середньозваженої оцінки ($X_{ср}$) в бали, що входять до 40 % балів контрольної точки (КТ), треба скористатися формулою: $ПК = (X_{ср}) * 20 / 5$. Таким чином, якщо за поточний контроль (ПК) видів діяльності студента на всіх заняттях $X_{ср} = 4.1$ бали, які були до періодичного контролю (ПКР), то їх перерахування на 20 балів здійснюється так: $ПК = 4.1 * 20 / 5 = 4.1 * 4 = 16.4 // 16$ (балів). За періодичний контроль (ПКР) студентом отримано 30 балів. Тоді за контрольну точку (КТ) буде отримано $КТ = ПК + ПКР = 16 + 30 = 46$ (балів).</p> <p>Студент має право на підвищення результату тільки одного періодичного контролю (ПКР) протягом двох тижнів після його складання у випадку отримання незадовільної оцінки.</p> <p>Підсумковим контролем є екзамен, на його складання надається 100 балів за виконання тестів (або задач чи завдань іншого виду). Загальний рейтинг з дисципліни (ЗР) складається з суми балів (Е), отриманих на екзамені, і підсумкової оцінки (ПО) та ділиться навпіл. $ЗР = (ПО + Е) / 2$</p>
--	---

<p>Практичні заняття</p>	<p>«5» – студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов’язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі розрахункові / тестові завдання. Здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв’язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.</p> <p>«4» – студент достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну та обов’язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість розрахункових / тестових завдань. Студент здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв’язки, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.</p> <p>«3» – студент в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових розрахунків, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину розрахункових / тестових завдань. Має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв’язків і формулювання висновків.</p> <p>«2» – студент не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових розрахунків, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішив окремі розрахункові / тестові завдання. Безсистемно відділяє випадкові ознаки вивченого; не вміє зробити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки.</p>
<p>Умови допуску до підсумкового контролю</p>	<p>Студент, який навчається стабільно на «відмінні» оцінки і саме такі оцінки має за періодичні контролю, накопичує впродовж вивчення навчального курсу 90 і більше балів, має право не складати екзамен з даної дисципліни. Студент зобов’язаний відпрацювати всі пропущені семінарські заняття протягом двох тижнів. Невідпрацьовані заняття (невиконання навчального плану) є підставою для недопущення студента до підсумкового контролю.</p>

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України “Про загальну середню освіту”, Київ, 1999р.
2. Державна національна програма “Освіта/Україна ХХІ століття/Заходи щодо реалізації Державної національної програми “Освіта/Україна ХХІ століття/Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 03.11.93 №896//Освіта – 1993 - №44-46

3. Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Кух А.М. Методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту: Навчальний посібник. - Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2006. - 216 с.
4. Божинова Ф.Я. Фізика, 7 клас: Підручник / Ф.Я. Божинова, М.М.Кірюхін, О.О.Кірюхіна. – Ч.: Видавництво «Ранок», 2007. – 192 с.
5. Божинова Ф.Я. Фізика, 8 клас: Підручник / Ф.Я. Божинова, М.М.Кірюхін, О.О.Кірюхіна. – Ч.: Видавництво «Ранок», 2008. – 192 с.
6. Божинова Ф.Я. Фізика, 9 клас: Підручник / Ф.Я. Божинова, М.М.Кірюхін, О.О.Кірюхіна. – Ч.: Видавництво «Ранок», 2009. – 192 с.
7. Коршак Є.В. Фізика: Підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл./ Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.: Генеза, 2009.- 128 с.
8. Коршак Є.В. Фізика: Підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл./ Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.: Генеза, 2008.- 128 с.
9. Коршак Є.В. Фізика: Підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл./ Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.: Генеза, 2009.- 128 с.
10. Шут М.І. Фізика: 7 клас: підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл./ М. І. Шут, М.Т.Мартинюк, Л. Ю. Благодаренко. – К.-Ірпінь: Перун, 2010. -184 с.
11. Ляшенко О.І., Коршак Є.В., Савченко В.Ф. Фізика (рівень стандарту). 10 клас.
12. Генденштейн Л.Е., Ненашев І.Ю. Фізика (рівень стандарту). 10 клас.
13. Сиротюк В.Д., Баштовий В.І. Фізика (рівень стандарту). 10 клас.
14. Бар'яхтар В.Г., Божинова Ф.Я. Фізика (рівень академічний). 10 клас.
15. Засекіна Т.М., Головка М.В. Фізика (рівень профільний). 10 клас.
16. Гончаренко С.У. Фізика (підручник). 11 клас.
17. Гончаренко С.У. Фізика (посібник для шкіл III ступеня, гімназій і ліцеїв природничо-наукового профілю). 11 клас.
18. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика (підручник). 11 клас.

ДОПОМІЖНА ЛІТЕРАТУРА

1. Буров В.А. и др. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. Т. I. Механика, теплота. Под ред. А.А. Покровского. – М.: Просвещение, 1971. – 366 с.
2. Клос Е.С, Шульга М.С. Оптика в демонстраційних дослідах: Посібник для вчителів. - К.: Рад. школа, 1983. - 159 с.
3. Коршак Е.В., Миргородський Б.Ю. Методика і техніка шкільного експерименту. Практикум. - Київ: Вища школа, 1981. - 280 с.
4. Марголис А.А., Парфентьева Н.Е., Иванова Л.А. Практикум по школьному физическому эксперименту. – М.: Просвещение, 1977. – 304 с.
5. Миргородський Б.Ю. Шкільний фізичний експеримент. - К.: Радянська школа, 1972. – 187 с.
6. Миргородський Б.Ю., Шабаль В.К. Демонстраційний експеримент з фізики. Механіка. - К.: Радянська школа, 1980. – 144 с.
7. Миргородський Б.Ю., Шабаль В.К. Демонстраційний експеримент з фізики. Молекулярна фізика. - К.: Радянська школа, 1982. – 139 с.
8. Миргородський Б.Ю., Шабаль В.К. Демонстраційний експеримент з фізики. Коливання і хвилі. - К.: Радянська школа, 1985. – 168 с.

9. Нечипорук М.Н., Черняшевський В.Т. Прилади для фізичного експерименту. - К.: Радянська школа, 1971. – 144 с.
10. Хорошавин С.А. Техника и технология демонстрационного эксперимента. - М.: Просвещение, 1978. – 176 с.
11. Шульга М.С. Методика і техніка демонстраційних дослідів з фізики у 6-7 класах середньої школи: Посібник для вчителів. – Київ: Рад. школа, 1969. – 276 с.
12. Шульга М.С. Молекулярна фізика і термодинаміка в демонстраційних дослідах. - К.: Радянська школа, 1974. – 176 с.

Інформаційні ресурси в інтернеті

1. навчальний план і навчальна програма (на сайті ЦОДТ);
2. методичні вказівки до практичних занять і організації самостійної роботи (на сайті ЦОДТ);
3. електронні версії підручників, навчальних посібників, тексти лекцій (на сайті ЦОДТ);
4. електронні версії практикумів, збірників задач і вправ (на сайті ЦОДТ).
5. МОН України [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/main>.
6. Всеукраїнський освітній інтернет-портал "Острів знань" [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://ostriv.in.ua>