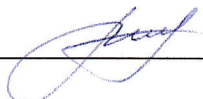


Міністерство освіти і науки України
Черкаський художньо-технічний фаховий коледж
Механіко-технологічне відділення

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора з НР

 С.А. Рубанік

«31» серпня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

« Фізика »

Освітньо-професійної програми: «Обслуговування програмних систем і комплексів»

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Освітній рівень: фаховий молодший бакалавр

Розробники програми: Манько Т.М., викладач вищої категорії

Робочу програму розглянуто і схвалено на засіданні циклової комісії комп'ютерних та землевпорядних дисциплін

Протокол № 1 від «29» серпня 2022 року

Голова циклової комісії комп'ютерних та землевпорядних дисциплін  Мадюдя В.В.

ПЕРЕДМОВА

Фізика є фундаментальною наукою, що вивчає найбільш загальні закони природи, рух і структуру матерії, а результати та досягнення цієї науки лежать в основі сучасної наукової картини світу і водночас визначають рівень сучасного науково-технічного розвитку, техніки та технологій. Відповідно, поняття “сучасний” у науковому сенсі безпосередньо істотно залежить від рівня розвитку фізичної науки. Водночас, у зв’язку зі стрімким розвитком теоретичної, експериментальної та прикладної фізичної науки, зокрема усе більшого її значення для розробки інформаційних, космічних, медико-біологічних технологій, розвитку військово-промислового комплексу та енергетики, усе більш актуальним стає гуманістичний аспект використання і застосування науково-технічних досягнень людства.

На сучасному етапі, в аспекті навчання фізики, вже неактуальними стають прості формальні знання та уміння відтворення вивченого на репродуктивному рівні. Принциповим стає розуміння суті фізичних процесів, у тому числі можливих негативних наслідків у разі некваліфікованого, некоректного або безвідповідального використання результатів наукових і технічних досягнень.

Важливість фізичних знань для інженерно-технічних (як цивільних, так і оборонних), економічних, медико-біологічних, природоохоронних тощо галузей, велике значення гуманістичного, світоглядного та виховного аспекту фізичних знань для фахівців усіх, у тому числі гуманітарних, галузей, а також безпосередній зв’язок між рівнем технічної грамотності населення і техногенною безпекою та обороноздатністю країни визначає потребу та рівень вивчення фізики у старшій школі.

У процесі навчання фізики в студентів мають бути сформовані відповідні компетентності, що ґрунтуються на системних фундаментальних знаннях та набутих уміннях, в основі яких лежить розуміння фізичних законів, явищ, процесів тощо.

Зміст курсу фізики формується на компетентнісних засадах, відповідно до логіки наукового пізнання та розвитку фізичних знань з урахуванням внутрішньо-наукових та міжпредметних зв’язків, пізнавальних інтересів та інтелектуальних і фізичних можливостей студентів

Результатом вивчення фізики у загальноосвітніх навчальних закладах, зокрема, має стати набуття студентами компетентностей, завдяки яким молоді люди зможуть самовизначитися в сучасному постіндустріальному суспільстві, отримають можливості подальшого інтелектуального, морально-психологічного, культурного розвитку.

Компетентнісний потенціал навчального предмета «Фізика» визначає перелік та зміст ключових компетентностей, які мають набути учні у результаті навчання.

У процесі вивчення дисципліни студенти повинні:

Знати:

основи фізичних законів та фундаментальні фізичні поняття, закони та теорії класичної та сучасної фізики та межі їх застосування, суть фізичних явищ, галузі їх практичного використання, фізичні принципи роботи сучасного технологічного устаткування та апаратури у галузі професійної діяльності; призначення і можливості застосування експериментальної апаратури для проведення фізичного дослідження.

Уміти:

аналізувати взаємозв’язок фізичних явищ різної природи; застосовувати знання фізичних законів для розв’язання практичних задач, що виникають під час розробки та експлуатації радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо; аналізувати вплив фізичних явищ на режими роботи сучасної техніки; планувати та проводити найпростіші фізичні експерименти із застосуванням сучасного обладнання

та обробляти результати цих експериментів; виділяти конкретний фізичний зміст у прикладних задачах майбутньої спеціальності

Набути компетентності:

розуміння фізичних законів, явищ, процесів; вміння самовизначитися в сучасному постіндустріальному суспільстві, для подальшого інтелектуального, морально-психологічного, культурного розвитку.

Таким чином, дисципліна «**Фізика**» є фундаментальною складовою підготовки фахівців з комп'ютерних наук. Знання та вміння з фізики використовуються для розуміння світу довкола, розв'язання реальних задач (від побутових до інженерних) через застосування математики та логіки для аналізу явищ, вибору професії (медицина, техніка, ІТ), розвитку критичного мислення та пошуку раціональних способів вирішення проблем, що є основою технічного прогресу.

Відповідність компетентностей та програмних результатів навчання дисципліні
“Фізика”

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК3. Здатність до логічного та аналітичного мислення, формулювання й розв'язання задач.

ЗК4. Здатність навчатися, здійснювати пошук, опрацювання та аналіз інформації з різних джерел.

ЗК5. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК1. Здатність використовувати основні поняття, ідеї та методи фундаментальних наук під час розв'язання спеціалізованих задач у галузі комп'ютерних наук.

СК3. Здатність розробляти, аналізувати та застосовувати ефективні алгоритми для розв'язання конкретних професійних задач залежно від предметного середовища.

Дисципліна «**Фізика**» є складовою циклу природничо-наукової підготовки та має тісні міждисциплінарні зв'язки з іншими навчальними дисциплінами освітньо-професійної програми спеціальності **122 – Комп'ютерні науки**.

Вивчення дисципліни спирається на знання, отримані з попередніх курсів:

- «**Математика**» (елементарна алгебра, геометрія) — основи алгебраїчних перетворень, поняття функції, рівняння та нерівності; тригонометричні функції; координати й вектори.

- «**Інформатика та інформаційні технології**» — Обробка даних (збір та аналіз великих масивів даних, отриманих під час фізичних експериментів); комп'ютерна візуалізація результатів експериментів та симуляцій, що допомагає глибше зрозуміти процеси. Апаратне забезпечення (створення всіх комп'ютерних компонентів: мікропроцесорів, пам'яті, датчиків тощо).

- «**Філософія**» - фізика формує світогляд, пояснює єдність світу та фундаментальні взаємодії (гравітаційну, електромагнітну).

- «**Хімія**» - розуміння хімічного зв'язку, властивостей матеріалів, енергії та матерії.

Місце дисципліни в освітньо-професійній програмі

Дисципліна «Фізика» належить до циклу загальної підготовки освітньо-професійної програми спеціальності F3 «Комп'ютерні науки».

Вона забезпечує розуміння ключових законів, що керують Всесвітом, властивостями речовин, єднаючи фундаментальну науку з практичними застосуваннями.

Зміст навчального матеріалу дисципліни спрямований на формування системних знань про закони природи, розвиток наукового мислення (аналіз явищ, встановлення зв'язків), формування практичних умінь та навичок через розв'язування задач, проведення практичних робіт, а також розуміння ролі фізики у технічному прогресі, що відповідає сучасним навчальним програмам і цілям освіти, підкреслюючи зв'язок теорії та практики.

Вивчення курсу «Фізика» є обов'язковим етапом підготовки фахівця з комп'ютерних наук, оскільки закладає основу для розуміння основних фізичних принципів (електрика, магнетизм, хвилі), які лежать в основі роботи комп'ютерних компонентів (напівпровідники, процесори, мережі), розвиває навички моделювання та є фундаментом для суміжних дисциплін, таких як електроніка, теорія сигналів, програмування низького рівня та штучний інтелект.

У результаті вивчення дисципліни «Фізика» студент повинен продемонструвати такі результати навчання:

Загальні компетентності (ЗК):

- **ЗК3.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- **ЗК4.** Уміння працювати самостійно та в команді.
- **ЗК5.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- **ЗК6.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- **ЗК8.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- **ЗК9.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

- **СК1.** Здатність використовувати основні поняття, ідеї та методи фундаментальних наук під час розв'язання спеціалізованих задач у галузі комп'ютерних наук.
- **СК3.** Здатність розробляти, аналізувати та застосовувати ефективні алгоритми для розв'язання конкретних професійних задач залежно від предметного середовища.

Результати навчання (РН):

- **РН03.** Використовувати професійно-профільовані знання і практичні навички методів фундаментальної та прикладної математики під час розв'язання стандартних задач і задач прикладного характеру в галузі комп'ютерних наук.

Форми і засоби поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль здійснюється викладачем у формі усного спілкування зі студентами, письмового, тестового експрес-контролю (усні відповіді, розв'язання завдань студентами біля дошки та на місцях, самостійні роботи, фізичні диктанти, доповіді, презентації виконаних завдань, досліджень, тести тощо) і має за мету перевірку рівня засвоєння навчального матеріалу, а також рівня оволодіння вміннями та навичками. Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни		
		денна форма навчання		заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,5	Спеціальність 122 «Комп’ютерні науки» Освітньо-кваліфікаційний рівень: фаховий молодший бакалавр	Нормативна		
Загальна кількість годин – 105		Рік підготовки:		
		2-й		-
		Семестр		
		3	1	-
		Лекції		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3-1 год		50 год	20 год	-
		Практичні, семінарські		
		-	-	-
		Лабораторні		
		-		-
		Самостійна робота		
		17	18	-
		Індивідуальні завдання:		
-				
Вид контролю: залік				

2. Структура навчальної дисципліни

Семестр		Кількість годин											
		денна форма						заочна форма					
		всь ого	у тому числі:					всього	у тому числі				
			л	с,п	лаб.	прак .інд	с.р.с .		л	сп	лаб .	д.к.р.	с.р.с
3		51	51	-	-	-	17						
1		19	19	-	-	-	18						
Разом		70	70	-	-	-	35						
4. Тематичний план													
№	Назва розділу, теми	Кількість годин						Навчально-метод. література	Засоби діагностики				
		всь го	у тому числі:										
			л	с,п	лаб.	п. інд.	с.р.с						
I семестр													
Розділ 1. Електростатика													
1.	Тема 1. Загальні відомості про електричні явища. Електричний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона	2	2	-	-	-	2	1) Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою	1) усні опитування;				

2.	Тема 2. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції	4	4	-	-	-	2	авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна]; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Харків : Вид-во «Ранок», 2018. — 272 с. : іл.	2) виступи з рефератами, повідомленнями; 3) тестові завдання; 4) письмова контрольна робота
3.	Тема 3. Провідники та діелектрики в електричному полі. Сегнетоелектрики. Пієзоефект. Робота та потенціал електричного поля. Електрична напруга.	4	4	-	-	-	-		
4.	Тема 4. Електрична ємність. Конденсатори	4	4	-	-	-	1		
5.	Контрольна робота № 1	2	2	-			-		
Разом за розділом 1		16	16				5		
Розділ 2. Електродинаміка									
6.	Тема 1. Електричний струм . Послідовне і паралельне з'єднання провідників. Шунти і додаткові опори	2	2	-			2	1) Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.): підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти / [Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О.]; за ред. Бар'яхтара В. Г., Довгого С. О. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019. — 272 с. : іл., фот.	1) усні опитування ; 2) виступи з рефератами, повідомленнями 3) самостійні роботи; 4) тестові завдання. 5) письмова контрольна робота
7.	Тема 2. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля — Ленца. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола.	4	4				-		
8.	Тема 3. Електричний струм у металах. Електричний струм в електролітах. Електроліз	2	2				2		
9.	Тема 4. Електричний струм у газах. Електричний струм у вакуумі.	2	2				2		
10.	Тема 5. Магнітне поле. Сила Ампера. Сила Лоренца.	4	4				-		
11.	Тема 6. Самоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля.	2	2				2		
12.	Контрольна робота № 2	2	2	-			-		
Разом за розділом 2		18	18	-			8		
Розділ 3. Електромагнітні-коливання і хвилі									
13.	Тема 1. Вільні електромагнітні коливання в ідеальному коливальному контурі. Формула В. Томсона	2	2				2	1) Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.): підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти / [Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О.]; за ред. Бар'яхтара В. Г., Довгого С. О. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019. — 272 с. : іл., фот.	1) усні опитування ; 2) виступи з рефератами, повідомленнями 3) самостійні роботи; 4) тестові завдання. 5) письмова контрольна робота
14.	Тема 2. Змінний струм. Генератори змінного струму	4	4				2		
15.	Тема 3. Активний, ємнісний та індуктивний опори в колі змінного струму	2	2				2		
16.	Тема 4. Передача та використання енергії змінного струму. Трансформатор	4	4				2		
17.	Тема 5. Електромагнітні хвилі. Властивості електромагнітних хвиль. Досліди Г. Герца	4	4				2		
18.	Контрольна робота № 3	1	1				-		
Разом за розділом 3		17	17				10		
Разом за I семестр		51	51	-			23		
II семестр									
Розділ 4. Основи фізики твердого тіла									
19.	Тема 1. Поняття симетрії в кристалах. Агрегатні стани речовини	2	2				1	1) Фізика твердого тіла : навчальний посібник для	1) усні опитування;

20.	Тема 2. Конденсовані стани. Невпорядкований та впорядкований стани.	2	2				1	студентів фізичних спеціальностей педагогічних університетів / Подопрігора Н.В., Садовий М.І., Трифонов О.М. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. – 413с.	2) виступи з рефератами, повідомленнями 3) самостійні роботи; 4) тестові завдання. 5) письмова контрольна робота.
21.	Тема 3. Метастабільний та стійкий стани. Дальній та ближній порядок	2	2				1		
22.	Тема 4. Аморфні тіла. Природа міжатомних та міжмолекулярних зв'язків.	2	2				1		
23.	Контрольна робота № 4	2	2				-		
Разом за розділом 4		10	10				4		
Розділ 5. Оптика									
24.	Тема 1. Відбивання світла. Закони відбивання світла. Заломлення світла. Закони заломлення світла. Повне відбивання світла.	2	2				2	1) Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.): підруч. для 11 кл. закл. загальн. серед. освіти / [Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О.]; за ред. Бар'яхтара В. Г., Довгого С. О. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019. — 272 с. : іл., фот.	1) усні опитування ; 2) виступи з рефератами, повідомленнями 3) самостійні роботи; 4) тестові завдання. 5) письмова контрольна робота
25.	Тема 2. Лінзи. Побудова зображень у лінзах. Формула тонкої лінзи. Оптичні системи	2	2				2		
26.	Тема 3. Дисперсія світла. Інтерференція світла. Дифракція світла	2	2				2		
27.	Тема 4. Поляризація світла. Поляріди. Формула Планка. Світлові кванти.	2	2				2		
28.	Контрольна робота № 5	1	1				-		
Разом за розділом 5		9	9				8		
Разом за 2 семестр		19	19				12		

3. Теми лекційних занять

№ з/п	№ заняття	Назва теми	Кількість годин
1 семестр			
Розділ 1. Електростатика			
1	1	Тема 1. Загальні відомості про електричні явища. Електричний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона	2
2	2-3	Тема 2. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції	4
3	4-5	Тема 3. Провідники та діелектрики в електричному полі. Сегнетоелектрики. Пієзоефект. Робота та потенціал електричного поля. Електрична напруга.	4
4	6-7	Тема 4. Електрична ємність. Конденсатори	4
5	8	Контрольна робота № 1	2
Розділ 2. Електродинаміка			
6	9	Тема 1. Електричний струм. Послідовне і паралельне з'єднання провідників. Шунти і додаткові опори	2
7	10-11	Тема 2. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля — Ленца. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола.	4
8	12	Тема 3. Електричний струм у металах. Електричний струм в електролітах. Електроліз	2

9	13	Тема 4. Електричний струм у газах. Електричний струм у вакуумі. Електровакуумні прилади. Електричний струм у напівпровідниках.	2
10	14-15	Тема 5. Магнітне поле. Сила Ампера. Сила Лоренца.	4
11	16	Тема 6. Самоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля.	2
12	17	Контрольна робота № 2	2
Розділ 3. Електромагнітні-коливання і хвилі			
13	18	Тема 1. Вільні електромагнітні коливання в ідеальному коливальному контурі. Формула В. Томсона	2
14	19-20	Тема 2. Змінний струм. Генератори змінного струму	4
15	21	Тема 3. Активний, ємнісний та індуктивний опори в колі змінного струму	2
16	22-23	Тема 4. Передача та використання енергії змінного струму. Трансформатор	4
17	24-25	Тема 5. Електромагнітні хвилі. Властивості електромагнітних хвиль. Досліди Г. Герца	4
18	26	Контрольна робота № 3	1
Разом за 1 семестр			51
2 семестр			
Розділ 4. Основи фізики твердого тіла			
19	27	Тема 1. Поняття симетрії в кристалах. Агрегатні стани речовини	2
20	28	Тема 2. Конденсовані стани. Невпорядкований та впорядкований стани.	2
21	29	Тема 3. Метастабільний та стійкий стани. Дальній та ближній порядок	2
22	30	Тема 4. Аморфні тіла. Природа міжатомних та міжмолекулярних зв'язків.	2
23	31	Контрольна робота № 4	2
Розділ 5. Оптика			
24	32	Тема 1. Відбивання світла. Закони відбивання світла. Заломлення світла. Закони заломлення світла. Повне відбивання світла.	2
25	33	Тема 2. Лінзи. Побудова зображень у лінзах. Формула тонкої лінзи. Оптичні системи	2
26	34	Тема 3. Дисперсія світла. Інтерференція світла. Дифракція світла	2
27	35	Тема 4. Поляризація світла. Поляріди. Формула Планка. Світлові кванти.	2
28	36	Контрольна робота № 5	1
Разом за 2 семестр			19
Разом			70

4. Теми для самостійної роботи (35 годин)

Розділ 1. Електростатика (5 годин)		
1	Електростатичні явища та життєдіяльність організмів	1
2	Трибоелектрика та її застосування	1
3	Електричне поле в клітинах істот	1
4	Заземлення побутових електроприладів.	1
5	Енергоресурси України. Перспективи розвитку альтернативної енергетики в Україні.	1
Розділ 2. Електродинаміка (8 годин)		
6	Дія електричного струму на організм людини.	1
7	Засоби захисту від ураження електричним струмом.	1
8	Причини ураження електричним струмом.	1

9	Сучасні джерела електричного струму та їхні характеристики.	1
10	Четвертий агрегатний стан речовини та його особливості	1
11	Переваги і недоліки застосування електролізу в промисловості.	1
12	Електрика у світі тварин.	1
13	Історія відкриттів, які зумовили розвиток електродинаміки	1
Розділ 3. Електромагнітні-коливання і хвилі (10 годин)		
14	Досліди М. Фарадея. Закон електромагнітної індукції	1
15	Практичне застосування закону електромагнітної індукції	1
16	Врахування самоіндукції в електричних колах	1
17	Магнітні властивості речовини. Діа-, пара- і феромагнетики	1
18	Електромагнітне поле	1
19	Вплив магнітного поля Землі на здоров'я людини. Геопатогенні зони	1
20	Коливання. Види коливань. Фізичні величини, які характеризують коливання	1
21	Принципи радіотелефонного зв'язку. Радіомовлення і телебачення	1
22	Історія створення НВЧ-печі	1
23	Сучасний супутниковий зв'язок. Супутникові системи	1
Розділ 4. Основи фізики твердого тіла (4 години)		
24	Характерні провідності в металах ознаки металічного стану. Електрони	1
25	Характерні ознаки напівпровідникового стану. Однорідні напівпровідники без домішок	1
26	Електричні властивості діелектриків. Електрична міцність	1
27	Плазмовий стан речовини у Всесвіті. Деякі способи утворення плазми. Основні властивості і параметри плазми	1
Розділ 5. Оптика (8 годин)		
28	Розвиток уявлень про природу світла	1
29	Фотоефект. Закони фотоефекту	1
30	Шкала електромагнітних хвиль. Електромагнітні хвилі в природі і техніці	1
31	Механізми сприйняття кольорів	1
32	Механізми захисту фоторецепторів і явище адаптації	1
33	Дифракційні методи дослідження структури речовини.	1
34	Оптоволоконні лінії зв'язку. Приклади функціонування оптоволоконних мереж	1
35	Навігатор: принцип роботи й основні функції.	1

5. Методичне забезпечення

1. Картки завдань практичних, самостійних, тестових та контрольних робіт з кожної теми.
2. Мультимедійний супровід лекційного матеріалу та ін.

1. Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів

5	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 обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
4	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 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 тестових завдань.
3	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
2	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
1	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

6. Рекомендована література

1. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.) : підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти / [Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О.] ; за ред. Бар'яхтара В. Г., Довгого С. О. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019. — 272 с. : іл., фот.
2. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Харків : Вид-во «Ранок», 2018. — 272 с. : іл.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: Навчальний посібник. -Т. 2.: Електрика і магнетизм. - К.: Техніка, 2006. - 452 с.
4. Фізика твердого тіла : навчальний посібник для студентів фізичних спеціальностей педагогічних університетів / Подопрігора Н.В., Садовий М.І., Трифонова О.М. — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. — 413с.
5. Фізика. Електромагнетизм. Закони постійного струму [Електронний ресурс] : курс лекцій : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освіт. програмою «Літаки і вертольоти», «Інженерія авіаційних та ракетно-космічних систем», «Інженерія безпілотних та автономних систем», «Систем керування літальними апаратами та комплексами» спец. 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка, 173 Авіоніка / КПП ім. Ігоря Сікорського ;

уклад.: М. В. Чурсанова, М. О. Стретович, О. В. Дрозденко. – Електрон. текст. дані (1 файл).
– Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 38 с.

Інформаційні ресурси

- 1) <https://phet.colorado.edu/> - “PhET Interactive Simulations” – це безкоштовна колекція інтерактивних симуляцій для вивчення фізики, створена Колорадським університетом. Цей додаток містить різні симуляції, які допоможуть вам зрозуміти складні концепції фізики, включаючи рух, звук, електрику та магнетизм.
- 2) <https://www.myscript.com/calculator/> - це додаток-калькулятор, який дозволяє вводити формули та рівняння за допомогою рукописного введення. Цей додаток дозволяє вам вводити складні математичні формули та рівняння, що можуть знадобитись при вивченні фізики, та отримувати швидку відповідь. Особливо зручним є використання рукописного вводу формул під час роботи на інтерактивній панелі чи дошці.
- 3) <https://uk.khanacademy.org/> - Є багато відео та статей, які допомагають дізнатися більше про основи фізики.
- 4) <https://roqed.com/content-physics/> - «ROQED Science» та «PHYSICS LAB»-це одразу два потужні додатки які пропонують величезні можливості у вивченні природничих наук. ROQED Science представляє собою велику колекцію 3D-моделей які можна збільшувати, обертати та розбирати впроваджуючи незрівнянний рівень наочності.
- 5) <https://disted.edu.vn.ua/> - Он-лайн система дистанційної підтримки навчання в школах, ліцейх, гімназіях України.
- 6) <https://lms.e-school.net.ua/> - 6. Сайт «Всеукраїнська школа онлайн».