

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Фізика
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра електроніки, загальної та прикладної фізики
Розробник(и)	Шкурдода Юрій Олексійович, Пазуха Ірина Михайлівна
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
Тривалість вивчення навчальної дисципліни	два семестри
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг становить 10 кред. ЄКТС, 300 год. Для денної форми навчання 128 год. становить контактна робота з викладачем (32 год. лекцій, 64 год. практичних занять, 32 год. лабораторних занять), 172 год. становить самостійна робота.
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для всіх освітніх програм спеціальності 171 "Електроніка"
Передумови для вивчення дисципліни	Передумови для вивчення відсутні
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Формування у здобувачів вищої освіти цілісної сучасної фізичної картини світу на основі вивчення класичної фізики розкриття фізичних понять і означень фізичних величин, змісту моделей, законів, принципів, теорій

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Вступ. Механіка.
Тема 1 Механіка. Кінематика. Динаміка поступального руху Механіка. Кінематика. Динаміка поступального руху

<p>Тема 2 Динаміка обертального руху. Закони збереження</p> <p>Динаміка обертального руху. Закони збереження</p>
<p>Модуль 2. Основи МКТ і термодинаміки</p>
<p>Тема 3 Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів</p> <p>Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів</p>
<p>Тема 4 Рівняння стану ідеального газу. Газові закони.</p>
<p>Тема 5 Закони термодинаміки</p> <p>I та II начала термодинаміки</p>
<p>Модуль 3. Електрика і магнетизм</p>
<p>Тема 6 Електростатика</p> <p>Електростатика. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Потенціал електричного поля. Робота сил поля. Електричне поле систем зарядів.</p>
<p>Тема 7 Постійний електричний струм</p> <p>Постійний електричний струм. Умови існування струму. Характеристики електричного струму . Сила струму. Густина струму. Рівняння неперервності. Зв'язок сили та густини струму з швидкістю руху зарядів. Сторонні сили. Закон Ома для неоднорідної ділянки кола. Правила Кірхгофа. Правило вузлів. Правило падінь напруг.</p>
<p>Тема 8 Магнітне поле</p> <p>Магнітне поле. Напрямок і модуль вектора індукції магнітного поля. Принцип суперпозиції. Напруженість магнітного поля. Правило правого гвинта. Теорема Гауса для потоку вектора індукції магнітного поля у вакуумі в інтегральній та диференціальній формах. Закон Біо-Савара-Лапласа. Індукція магнітного поля, яке створене відрізком провідника із струмом. Магнітне поле колового і прямого струму. Магнітне поле провідника нескінченної довжини. Закон повного струму. Циркуляція магнітного поля. Соленоїд. Робота при переміщенні контуру зі струмом у магнітному полі.</p>
<p>Тема 9 Явище електромагнітної індукції</p> <p>Закон Фарадея для електромагнітної індукції. Правило Ленца. Явище взаємної індукції. Взаємна індуктивність. ЕРС взаємної індукції.</p>
<p>Модуль 4. Оптика</p>
<p>Тема 10 Хвильова оптика</p> <p>Хвильова оптика</p>
<p>Тема 11 Елементи фотометрії</p> <p>Елементи фотометрії</p>
<p>Модуль 5. Атомна та ядерна фізика</p>

Тема 12 Елементи атомної фізики Елементи атомної фізики
Тема 13 Елементи ядерної фізики Елементи ядерної фізики

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1	Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій загальної фізики.
РН2	Застосовувати експериментальні навички (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів) для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми; аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.
РН3	Демонструвати навички проведення експериментальних фізичних досліджень, пов'язаних з професійною діяльністю, вдосконалювати методики вимірювання; контролювати достовірність отриманих результатів; систематизувати та аналізувати дані, отримані експериментальним шляхом

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.

Для спеціальності 171 Електроніка:

ПР3	Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статистичної фізики, фізики твердого тіла.
ПР6	Застосовувати експериментальні навички (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів) для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки; вміти використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми; аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати
ПР17	Демонструвати навички проведення експериментальних досліджень, пов'язаних з професійною діяльністю; вдосконалювати методики вимірювання; контролювати достовірність отриманих результатів; систематизувати та аналізувати дані, отримані експериментальним шляхом.

7. Роль освітнього компонента у формуванні соціальних навичок

Загальні компетентності та соціальні навички, формування яких забезпечує навчальна дисципліна:

СН1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
СН2	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
СН3	Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

8. Види навчальних занять

Тема 1. Механіка. Кінематика. Динаміка поступального руху
<p>Лк1 "Вступ. Предмет фізики. Кінематика матеріальної точки. Задачі кінематики. Класичне уявлення про простір і час" (денна)</p> <p>Матерія і рух, простір і час. Матеріальна єдність світу. Предмет і методи фізики. Зміст і структура фізики. Зв'язок фізики з іншими науками та її роль у пізнанні навколишнього світу. Предмет і завдання класичної механіки. Історичний огляд розвитку механіки. Фізичні величини і їх вимірювання. Система одиниць. Розмірність фізичних величин. Задачі кінематики. Класичне уявлення про простір і час. Система відліку. Еталони довжини і часу. Матеріальна точка. Класифікація механічних рухів матеріальної точки. Відносність рухів. Радіус-вектор, вектори переміщення, швидкість і прискорення. Кінематичні рівняння. Принцип незалежності рухів. Додавання швидкостей і прискорень.</p>
<p>Пр1 "Кінематика матеріальної точки" (денна)</p> <p>Кінематика матеріальної точки</p>
<p>Пр2 "Динаміка матеріальної точки і системи матеріальних точок" (денна)</p> <p>Динаміка матеріальної точки і системи матеріальних точок</p>
<p>Пр3 "Закони Ньютона" (денна)</p> <p>Закони Ньютона</p>
<p>Пр4 "Закони Ньютона" (денна)</p> <p>Закони Ньютона</p>
<p>Лб1 "Вимірювання лінійних величин" (денна)</p> <p>Вимірювання лінійних величин</p>
Тема 2. Динаміка обертального руху. Закони збереження
<p>Лк2 "Динаміка матеріальної точки. Рух тіла із змінною масою. Момент імпульсу матеріальної точки" (денна)</p> <p>Завдання динаміки. Перший закон Ньютона, його наслідки. Ініціальні системи відліку. Механічна сила. Сили в природі. Другий закон в динаміки. Маса і її вимірювання. Адитивність і закон збереження маси. Третій закон динаміки. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Рівняння Мещерського і Ціолковського. Реактивний рух. Момент імпульсу матеріальної точки, момент сили, момент інерції. Закон збереження моменту імпульсу матеріальної точки.</p>
<p>Лк3 "Енергія системи матеріальних точок" (денна)</p> <p>Енергія системи матеріальних точок. Консервативні та неконсервативні сили. Закон збереження механічної енергії в консервативній системі. Момент імпульсу системи матеріальних точок, закон збереження моменту імпульсу замкнутої системи матеріальних точок. Зв'язок законів збереження з симетрією простору і часу.</p>
<p>Пр5 "Динаміка обертального руху" (денна)</p> <p>Динаміка обертального руху</p>

<p>Пр6 "Закони збереження" (денна) Закони збереження енергії та імпульсу</p>
<p>Пр7 "Закони збереження" (денна) Закони збереження енергії та імпульсу</p>
<p>Лб2 "Вивчення законів кінематики і динаміки поступального руху на машині Атвуда" (денна) Вивчення законів кінематики і динаміки поступального руху на машині Атвуда</p>
<p>Лб3 "Визначення моменту інерції махового колеса динамічним методом" (денна) Визначення моменту інерції махового колеса динамічним методом</p>
<p>Лб4 "Вивчення обертального руху за допомогою маятника Обербека" (денна) Вивчення обертального руху за допомогою маятника Обербека</p>
<p>Лб5 "Захист лабораторних робіт" (денна) Захист лабораторних робіт</p>
<p>Тема 3. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів</p>
<p>Лк4 "Основи теорії газів. Рівняння стану ідеальною газу. Газові закони" (денна) Основні закони і співвідношення молекулярної фізики і термодинаміки. Рівняння стану ідеальною газу. Газові закони.</p>
<p>Пр8 "Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів" (денна) Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів</p>
<p>Тема 4. Рівняння стану ідеального газу. Газові закони.</p>
<p>Лк5 "Рівняння стану ідеальною газу. Газові закони" (денна) Рівняння стану ідеальною газу. Газові закони</p>
<p>Пр9 "Рівняння стану ідеальною газу" (денна) Рівняння стану ідеальною газу. Газові закони</p>
<p>Пр10 "Рівняння стану ідеального газу. Газові закони." (денна) Рівняння стану ідеального газу. Газові закони.</p>
<p>Пр11 "Газові закони" (денна) Рівняння стану ідеальною газу. Газові закони</p>
<p>Лб6 "Вивчення способів вимірювання температури та тиску" (денна) Вивчення способів вимірювання температури та тиску</p>

Лб7 "Визначення адіабатичної сталої повітря методом Клемана-Дезорма" (денна) Визначення адіабатичної сталої повітря методом Клемана-Дезорма
Лб8 "Визначення питомої теплоємності металів" (денна) Визначення питомої теплоємності металів
Лб9 "Захист лабораторних робіт" (денна) Захист лабораторних робіт
Тема 5. Закони термодинаміки
Лк6 "І начало термодинаміки. Ентропія. ІІ начало термодинаміки" (денна) І начало термодинаміки у застосуванні до ідеального газу. Ентропія. ІІ начало термодинаміки
Пр12 "Закони термодинаміки" (денна) Закони термодинаміки
Тема 6. Електростатика
Лк7 "Електростатика" (денна) Електростатика. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Потенціал електричного поля. Робота сил поля. Електричне поле систем зарядів.
Пр13 "Електростатичне поле у вакуумі" (денна) Електростатичне поле у вакуумі. Характеристики. Напруженість. Принцип суперпозиції. Силкові лінії.
Тема 7. Постійний електричний струм
Лк8 "Постійний електричний струм" (денна) Постійний електричний струм. Умови існування струму. Характеристики електричного струму . Сила струму. Густина струму. Рівняння неперервності. Зв'язок сили та густини струму з швидкістю руху зарядів.
Пр14 "Закон Ома для однорідної ділянки кола" (денна) Закон Ома для однорідної ділянки кола
Пр15 "Постійний електричний струм" (денна) Постійний електричний струм
Пр16 "Контрольна робота" (денна) Контрольна робота

Лб10 "Дослідження параметрів джерела постійного струму" (денна) Дослідження параметрів джерела постійного струму
Лб11 "Захист лабораторних робіт" (денна) Захист лабораторних робіт
Тема 8. Магнітне поле
Лк9 "Магнітне поле" (денна) Магнітне поле. Напрямок і модуль вектора індукції магнітного поля. Принцип суперпозиції. Напруженість магнітного поля. Правило правого гвинта. Теорема Гауса для потоку вектора індукції магнітного поля у вакуумі в інтегральній та диференціальній формах. Закон Біо-Савара-Лапласа. Індукція магнітного поля, яке створене відрізком провідника із струмом. Магнітне поле колового і прямого струму. Магнітне поле провідника нескінченної довжини. Закон повного струму. Циркуляція магнітного поля. Соленоїд. Робота при переміщенні контуру зі струмом у магнітному полі.
Пр17 "Сила Лоренца" (денна) Сила Лоренца
Пр18 "Сила Ампера" (денна) Сила Ампера
Пр19 "Контур зі струмом в магнітному полі" (денна) Сила Лоренца. Сила Ампера. Контур зі струмом в магнітному полі
Лб12 "Вивчення петлі магнітного гістерезису за допомогою осцилографа" (денна) Вивчення петлі магнітного гістерезису за допомогою осцилографа
Тема 9. Явище електромагнітної індукції
Лк10 "Явище електромагнітної індукції" (денна) Закон Фарадея для електромагнітної індукції. Правило Ленца. Явище взаємної індукції. Взаємна індуктивність. ЕРС взаємної індукції.
Лк11 "Гармонічні коливання та їх характеристики. Коливальний контур. Електромагнітні хвилі. Енергія електромагнітної хвилі. Вектор Умова-Пойтинга" (денна) Гармонічні коливання та їх характеристики. Зміна енергії при гармонічному коливанні. Диференційне рівняння затухаючих коливань. Електромагнітні хвилі. Хвильове рівняння. Швидкість поширення електромагнітної хвилі.
Пр20 "Явище взаємної індукції. ЕРС взаємної індукції" (денна) Явище взаємної індукції. ЕРС взаємної індукції
Пр21 "Коливальний контур" (денна) Гармонічні коливання та їх характеристики. Коливальний контур

<p>Пр22 "Електромагнітні хвилі" (денна) Електромагнітні хвилі. Енергія електромагнітної хвилі. Вектор Умова-Пойтинга</p>
<p>Тема 10. Хвильова оптика</p>
<p>Лк12 "Інтерференція світла. Дифракція світла" (денна) Інтерференція монохроматичного світла від двох джерел. Когерентність. Механізм випромінювання світла атомами. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція Френеля. Метод зон Френеля, зони Френеля. Зонна і фазова пластинки. Дифракція Френеля від круглого отвору і від диску. Дифракція Френеля від прямолінійного краю напівплощини. Спіраль Корню. Дифракція Френеля від щілини. Зонна пластинка як лінза.</p>
<p>Лк13 "Поляризація світла. Дисперсія світла" (денна) Природне й поляризоване світло. Лінійна, еліптична і кругова поляризації. Частково поляризоване світло. Ступінь поляризації. Закон Малюса. Методи одержання поляризованого світла. Поляризація при відбитті і при заломленні. Формули Френеля. Кут Брюстера. Явище подвійного променезаломлення. Одноосьові і двоосьові кристали. Оптичні осі кристала. Звичайний і незвичайний промені та їх поляризація. Дихроїзм. Поляріоди. Полярізаційні призми. Дисперсія світла.</p>
<p>Пр23 "Геометрична оптика" (денна) Геометрична оптика</p>
<p>Пр24 "Інтерференція світла" (денна) Інтерференція світла</p>
<p>Пр25 "Дифракція світла" (денна) Інтерференція світла. Дифракція світла</p>
<p>Пр26 "Дифракційна решітка" (денна) Інтерференція світла. Дифракція світла</p>
<p>Лб13 "Визначення головної фокусної відстані збиральних і розсіювальних лінз" (денна) Визначення головної фокусної відстані збиральних і розсіювальних лінз</p>
<p>Лб14 "Вивчення інтерференції світла за допомогою метода Юнга" (денна) Вивчення інтерференції світла за допомогою метода Юнга</p>
<p>Лб15 "Захист лабораторних робіт" (денна) Захист лабораторних робіт</p>
<p>Лб16 "Захист лабораторних робіт" (денна) Захист лабораторних робіт</p>
<p>Тема 11. Елементи фотометрії</p>

Лк14 "Елементи фотометрії" (денна) Світловий потік. Спектральна чутливість ока. Головні фотометричні величини та одиниці. Зв'язок між енергетичними та світловими характеристиками випромінювання.
Пр27 "Елементи фотометрії" (денна) Світловий потік. Спектральна чутливість ока. Головні фотометричні величини та одиниці. Зв'язок між енергетичними та світловими характеристиками випромінювання
Тема 12. Елементи атомної фізики
Лк15 "Елементи атомної фізики" (денна) Елементи атомної фізики
Пр28 "Елементи атомної фізики" (денна) Елементи атомної фізики
Пр29 "Елементи атомної фізики" (денна) Елементи атомної фізики
Тема 13. Елементи ядерної фізики
Лк16 "Елементи ядерної фізики" (денна) Елементи ядерної фізики
Пр30 "Елементи ядерної фізики" (денна) Елементи ядерної фізики
Пр31 "Елементарні частинки" (денна) Елементарні частинки
Пр32 "Контрольна робота" (денна) Контрольна робота

9. Стратегія викладання та навчання

9.1 Методи викладання та навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Лекційне навчання
МН2	Навчання на основі досліджень (RBL)
МН3	Електронне навчання
МН4	Практикоорієнтоване навчання

Лекції надають здобувачам матеріали з основних законів, явищ та досягнень в галузі, розробки МЕМС-технологій, що є основою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти (РН 1, РН 2, РН 3). Лекції доповнюються лабораторними заняттями, де

використовується контексте навчання, що надає студентам можливість застосовувати теоретичні знання на практиці (РН 1, РН 2, РН 3, РН 4). Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій та лабораторних занять, що дозволить здобувачам освіти досягти навичок критичного мислення спостереження, аналізу та синтезу (РН 3, РН 4). Навички комунікації, висловлювати власну думку та ставити питання, лідерство, вміння працювати в команді, управляти своїм часом, розуміння важливості дедлайнів, здатність логічно і системно мислити, креативність

Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій, практичних занять, лабораторних занять.

9.2 Види навчальної діяльності

НД1	Інтерактивні лекції
НД2	Електронне навчання у системах Google Classroom)
НД3	Виконання практичних завдань
НД4	Проведення методологічного дослідження або спостереження за явищем

10. Методи та критерії оцінювання

10.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальним критеріям	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

10.2 Методи поточного формативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МФО1 Діагностичне тестування	Спрямоване на проміжне оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу, прослуханого на лекційному занятті. Проводиться на початку наступної лекції. Результати виконання тестових завдань обговорюються після завершення виконання завдання.	Згідно графіку навчального процесу	МІХ, Telegram, корпоративна електронна пошта

МФО2 Настанови викладача в процесі виконання практичних завдань	Надати рекомендації щодо підходів та основних фізичних законів, що мають бути застосовані при виконанні практичних робіт.	Під час практичного заняття	Googl meet
МФО3 Обговорення та самокорекція виконаної роботи студентами	Обговорення результатів виконання лабораторних робіт	Під час лабораторного заняття	Google meet

10.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МСО1 Діагностичне тестування з теорії на лекціях	Засвоєння прослуханого та обговореного під час лекційних занять теоретичного матеріалу	за графіком	MIX, Google meet
МСО2 Звіт за результатами виконання лабораторних робіт	Оцінюється звіт за результатами виконання лабораторних робіт.	1 тиждень після виконання лабораторної роботи згідно розкладу	MIX
МСО3 Звіт за результатами виконання практичних занять	Оцінюється звіт за результатами виконання практичних робіт.	1 тиждень після виконання практичної роботи згідно розкладу	MIX
МСО4 Написання атестаційного контролю	Оцінка теоретичних знань, отриманих під час лекційних занять та самостійного опрацювання матеріалу, щодо фізичних законів та явищ та галузей їх застосування	на атестаційному тижні, згідно графіку навчального процесу	MIX
МСО5 Підсумковий контроль: екзамен	Оцінка отриманих під вивчення курсу знань	згідно графіку навчального процесу	MIX, Google meet

Контрольні заходи:

		Максимальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
Перший семестр вивчення		100 балів	
МСО1. Діагностичне тестування з теорії на лекціях		8	
	8x1	8	Ні
МСО2. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		14	
	7x2	14	Ні
МСО3. Звіт за результатами виконання практичних занять		26	
	13x2	26	Ні
МСО4. Написання атестаційного контролю		12	
	2x6	12	Ні
МСО5. Підсумковий контроль: екзамен		40	
		40	Ні
Другий семестр вивчення		100 балів	
МСО1. Діагностичне тестування з теорії на лекціях		8	
	8x1	8	Ні
МСО2. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		14	
	7x2	14	Ні
МСО3. Звіт за результатами виконання практичних занять		26	
	13x2	26	Ні
МСО4. Написання атестаційного контролю		12	
	2x6	12	Ні
МСО5. Підсумковий контроль: екзамен		40	
		40	Ні

Шкала оцінювання з навчальної дисципліни: R = 100 балів. 2. Розподіл балів за дисципліною: проходження лекційних контролів відводиться до 8 балів, звіти за роботу на практичних заняттях до 26 балів, звіт за результатами виконання лабораторних робіт - до 10 балів, захист лабораторних робіт - до 5 балів, написання атестаційного контролю - до 11 балів, складання підсумкового контролю (екзамен) - до 40 балів. 3. Умови ліквідації заборгованостей з поточної роботи: перескладання атестаційного контролю здобувачами, які отримали рейтинговий бал за модульний цикл, що відповідає незадовільній оцінці, проводиться не пізніше двох тижнів після атестаційного. Позитивні оцінки з модульного циклу в цілому та його складових не підвищуються. 4. Для студентів, що навчаються на індивідуальному графіку, бали розподіляються наступним чином: звіти за роботу на практичних заняттях до 26 балів, звіт за результатами виконання лабораторних робіт - до 10 балів, захист

лабораторних робіт - до 5 балів, написання атестаційного контролю - до 11 балів, складання підсумкового контролю (екзамен) - до 40 балів.

11. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

11.1 Засоби навчання

ЗН1	Бібліотечні фонди
ЗН2	персональних комп'ютерів з прикладним програмним забезпеченням
ЗН3	Лабораторне обладнання (хімічне, фізичне, медичне, матеріали та препарати тощо)
ЗН4	Інформаційно-комунікаційні системи

11.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	Фізика. Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка: навч. посібник / Шкурдода Ю.О., Пасько О.О., Коваленко О.А. - Суми, СумДУ, 2021. - 230 с.
2	Фізика [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. М. Гоков. — Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. — 277 с.
3	Електрика та магнетизм : підручник / Л. Д. Дідух. — Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. — 464 с. ISBN 978-966-07-3614-6
Допоміжна література	
5	Фізика [Електронний ресурс] : відкритий онлайн курс / В. Ф. Нефедченко, В. В. Коваль. — Суми : СумДУ, 2015.
6	Physics. Mechanics, Molecular Physics and Thermodynamics [Текст] : textbook / V. V. Kozachenko, O. O. Kalenyk, T. L. Tsaregradska. — К. : The University of Kyiv, 2019. — 174 p.