


ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ  
ДУНАЙСЬКИЙ ІНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ  
КАФЕДРА ПРИРОДНИЧО – МАТЕМАТИЧНИХ ТА ІНЖЕНЕРНО – ТЕХНІЧНИХ  
ДИСЦИПЛІН

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Т.в.о. завідувача кафедри

 Валерій ШТРИБЕЦЬ

Протокол № 8 від 31.01. 2022р.



**ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

|  |   |
|--|---|
| <b>Викладач</b>                          | <b>Якусевич Юрій Геннадійович</b><br>к. тех. н., доцент кафедри природничо-математичних та інженерно-технічних дисциплін  |
| <b>Контактний телефон</b>                | 0980006332<br><a href="https://us02web.zoom.us/j/6740751018?pwd=R3BwTWxFNmo5U0F6L3IxYUN0S1Fvdz09">https://us02web.zoom.us/j/6740751018?pwd=R3BwTWxFNmo5U0F6L3IxYUN0S1Fvdz09</a><br>Ідентифікатор конференції: 674 075 1018<br>Код доступу: 879211 |
| <b>E-mail</b>                            | yakusevich@ua.fm  |
| <b>Навчальна дисципліна</b>              | Фізика за професійним спрямуванням  |
| <b>Офіційна назва освітньої програми</b> | Навігація і управління морськими суднами  |

|   |   |
|---|---|
| <b>Рівень вищої освіти</b>                        | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Галузь знань</b>                               | 27 Транспорт  |
| <b>Спеціальність</b>                              | 271 Морський та внутрішній водний транспорт   |
| <b>Спеціалізація</b>                              | 271.01 Навігація і управління морськими суднами   |
| <b>Обсяг дисципліни в кредитах ECTS</b>           | 4 кредити   |
| <b>Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)</b> | обов'язкова   |
| <b>Мета вивчення дисципліни</b>                   | Метою навчальної дисципліни є оволодіння фундаментальними поняттями фізики, методами сучасного дослідження для формування наукового світогляду і сучасного фізичного мислення.                                      |
| <b>Загальні компетентності</b>                    | <b>ЗК13.</b> Здатність до подальшого навчання.  |
| <b>Спеціальні компетентності</b>                  | <b>СК1.</b> Здатність використовувати концептуальні знання та критичне розуміння основних законів, теорій, принципів, методів і понять навігації та управління морськими суднами для вирішення професійних завдань. |

### **ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ**

#### **Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки**

##### **Тема 1. Предмет механіки. Кінематика матеріальної точки.**

Кінематика і динаміка. Класична механіка. Релятивістська механіка. Квантова механіка. Матеріальна точка. Система відліку. Векторні, скалярні та натуральні координати точки, зв'язок між ними. Траєкторія, переміщення, шлях. Рівняння руху. Рівняння рівномірного і рівнозмінного рухів. Миттєва швидкість і миттєве прискорення, їхній зв'язок з рівняннями руху і між собою. Геометрична інтерпретація кінематичних характеристик. Рух точки по колу. Кутові кінематичні характеристики, їх зв'язок з лінійними. Повне прискорення точки, яка рухається по колу, та його складові.

##### **Тема 2. Динаміка поступального руху. Закон збереження імпульсу.**

Закони Ньютона. Інерціальні системи відліку. Основна задача механіки. Розв'язування диференційного рівняння руху для випадку вільного падіння тіла. Імпульс тіла. Другий закон Ньютона у формі закону зміни імпульсу.

Система матеріальних точок. Внутрішні та зовнішні сили. Ізольована система матеріальних точок. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.

### **Тема 3. Види сил в механіці. Робота і енергія.**

Гравітаційна взаємодія. Сила тяжіння. Вага тіла. Сила пружності. Закон Гука. Коефіцієнт жорсткості та модуль Юнга. Сили поверхневого (сухого) і внутрішнього (в'язкого) тертя. Енергія, робота, потужність. Кінетична енергія тіла. Теорема про зміну кінетичної енергії. Консервативні і неконсервативні сили. Потенціальна енергія тіла, її зв'язок з роботою. Повна механічна енергія. Закони збереження механічної енергії.

### **Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика і термодинаміка.**

#### **Тема 4. Основи термодинаміки.**

Внутрішня енергія, теплота і робота. Перший закон термодинаміки та його застосування до ізопроцесів. Число ступенів вільності молекул. Внутрішня енергія і теплоємність ідеального газу. Ізобарна та ізохорна теплоємність газу. Рівняння Маєра. Адіабатичний процес. Другий закон термодинаміки. Ентропія.

### **Змістовий модуль 3. Електростатика. Постійний струм.**

#### **Тема 5. Електростатичне поле в вакуумі**

Елементарний електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції. Потік вектора напруженості. Теорема Остроградського-Гаусса та її застосування до розрахунку електричних полів. Робота з переміщення заряду в електростатичному полі. Потенціал і його зв'язок з напруженістю поля. Теорема про циркуляцію вектора напруженості.

#### **Тема 6. Енергія електростатичного поля.**

Енергія системи точкових зарядів, зарядженого провідника, конденсатора. Густина енергії електростатичного поля.

#### **Тема 7. Закони постійного струму.**

Сила і густина електричного струму. Умови існування постійного струму. Сторонні сили. Електрорушійна сила. Закони Ома і Джоуля-Ленца в диференціальній формі. Класична електронна теорія металів. Закон Відермана-Франца. Закони Кірхгофа.

### **Змістовий модуль 4. Магнітна взаємодія. Хвильова оптика**

#### **Тема 8. Магнітна взаємодія. Явище електромагнітної індукції.**

Магнітна взаємодія рухомих електричних зарядів. Магнітна індукція та напруженість магнітного поля. Магнітна проникність. Класифікація тіл за магнітними властивостями. Феромагнетики. Температура точки Кюрі феромагнетика. Закон Біо-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Ефект Холла. Сила Ампера. Потік вектора магнітної індукції. Магнітне коло. Робота з переміщення провідника зі струмом в магнітному полі. Електрорушійна сила індукції. Правило Ленца. Фарадеївське та максвеллівське тлумачення явища електромагнітної індукції. Явища самоіндукції та взаємоіндукції. Індуктивність.

#### **Тема 9. Електромагнітні коливання.**

Колівальний контур. Диференціальне рівняння електромагнітних

коливань. Загасаючі електромагнітні коливання. Активний опір. Індуктивність та ємність у колі змінного струму. Вимушені електромагнітні коливання. Резонанс напруги і струмів.

**Тема 10. Інтерференція світлових хвиль. Явище дифракції. Поляризація світла.**

Когерентні джерела хвиль в оптиці. Дослід Юнга. Розрахунок інтерференційної картини від двох когерентних джерел. Інтерференція в тонких плівках. Інтерферометри. Лазерний гіроскоп. Голографія. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Френеля. Дифракція Фраунгофера. Дифракційна ґратка. Роздільна здатність дифракційної ґратки. Природне та поляризоване світло. Методи поляризації. Поляризація світла при відбиванні та заломленні. Кут Брюстера. Закон Малюса. Інтерференція поляризованих променів. Обертання площини поляризації.

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Програмні результати навчання</b> | РН30. Знання та розуміння основ інформаційно-комунікаційних технологій, математичних та інженерних дисциплін на рівні, необхідному для вирішення професійних завдань.  |
| <b>Політика курсу</b>                | <p><b>Академічна доброчесність.</b> Порушення «Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у ДУІТ» є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Положення доступне за посиланням: <a href="https://files.duit.edu.ua/uploads/Сайт/11_ПУБЛІЧНА_ІНФОРМАЦІЯ/ПОЛОЖЕННЯ_ДУІТ/31_Положення-про-систему--забезпечення-АД-в-ДУІТ.pdf">https://files.duit.edu.ua/uploads/Сайт/11_ПУБЛІЧНА_ІНФОРМАЦІЯ/ПОЛОЖЕННЯ_ДУІТ/31_Положення-про-систему--забезпечення-АД-в-ДУІТ.pdf</a></p> <p>Кожен здобувач повинен ознайомитися і дотримуватися правил академічної доброчесності. Забороненим вважається:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття (за винятком дозволу викладача при виконанні пошуково-дослідницьких завдань).</li> <li>- списування та плагіат. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності, незалежно від масштабів плагіату чи обману, вважається підставою для скасування набутих балів.</li> </ul> <p>Зокрема, дотримання академічної доброчесності передбачає, що вся робота на екзаменах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи здобувачі можуть консультуватися з викладачами та з іншими здобувачами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад,</p> |

у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими здобувачами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

Пошуково-дослідницькі роботи здобувач виконує самостійно, а також самостійно перевіряє їх онлайн на безкоштовних сервісах на унікальність, антиплагиат (Advego Plagiatus, EtxtAntiplagiat, Content-watch, Copyscape, unichек, Etxt Antiplagiat, Plagiarisma, Edu-Birde, Like-Exactus, UNICHECK).

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є вивчення навчального матеріалу за кожною темою.

**Відвідування занять і усунення пропущених занять.** Очікується, що всі здобувачі відвідають усі лекції і практичні та лабораторні заняття курсу. Здобувачі зобов'язані дотримуватися дедлайнів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом. Якщо здобувач не відпрацював пропущені навчальні заняття, не виправив оцінки (незадовільні), не виконав модульні контрольні роботи, самостійну роботу, він вважається таким, що має академічну заборгованість за результатами поточного контролю. За відпрацьовані лекційні заняття оцінки не ставляться, за практичні, лабораторні, індивідуальні заняття нараховуються бали середнього, достатнього та високого рівня.

**Система вимог:**

- необхідним є вивчення навчального матеріалу за кожною темою;
- виконувати всі види завдань, передбачених обсягом і змістом навчального курсу;
- не спізнюватися на заняття (аудиторні та під час онлайн навчання);
- не розмовляти на заняттях, не жувати гумку, не користуватись телефоном та іншими гаджетами;
- на заняття приходити у формі;
- не пропускати заняття без поважних причин;
- обов'язковим є відпрацювання всіх пропущених занять (незалежно від причини пропуску) у відведений викладачем час (згідно графіку проведення консультацій);
- в разі невиконання своєчасно завдань підсумкова оцінка знижується;
- активно брати участь в навчальному процесі;

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- бути терпимим, відкритим, відвертим, доброзичливим до однокурсників та викладача;</li> <li>- конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях;</li> <li>- дотримуватись академічної відповідальності.</li> </ul>  |
| <p><b>Форми поточного та підсумкового контролю</b></p> | <p>В умовах модульно-кредитної технології навчання контроль успішності здобувачі поділяється на поточний і підсумковий контроль. Для ефективної перевірки рівня засвоєння здобувачами знань, умінь і навичок з навчальної дисципліни використовують різні методи і форми контролю:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) метод усного контролю: основне запитання, додаткові, допоміжні; запитання у вигляді проблеми; індивідуальне, фронтальне опитування і комбіноване;</li> <li>2) метод письмового контролю;</li> <li>3) метод тестового контролю.</li> </ol> <p>Поточний контроль успішності здобувачів - це систематична перевірка знань, яка проводиться на поточних заняттях відповідно до розкладу та відповідно до робочої програми. Його мета – систематична перевірка розуміння та засвоєння теоретичного навчального матеріалу, уміння використовувати теоретичні знання при виконанні практичних завдань тощо. Можливості поточного контролю: мотивація навчання, стимулювання навчально-пізнавальної діяльності, диференційований підхід до навчання, індивідуалізація навчання тощо. Методи поточного контролю: усний контроль (під час опитування, бесіди, доповіді, читання тексту, повідомлення на задану тему та ін.); письмовий контроль (контрольна робота/тест у письмовій формі, твір, виклад матеріалу на задану тему в письмовому вигляді тощо); комбінований контроль; презентація СРС; практичний контроль (під час практичних робіт, під час усіх видів практики); спостереження як метод контролю; тестовий контроль; проблемні ситуації та ін. Поточний контроль здійснюється на кожному лекційному/практичному(лабораторному) занятті відповідно до конкретних цілей теми з метою перевірити ступінь та якість засвоєння матеріалу, що вивчається та під час індивідуальної роботи викладача зі здобувачами для тих тем, які здобувачі опрацьовують самостійно і вони не належать до структури заняття. На всіх практичних заняттях застосовується об'єктивний контроль теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок із метою перевірки підготовленості здобувача до заняття. В процесі поточного контролю оцінюється самостійна робота</p> |

здобувачів щодо повноти виконання завдань, рівня засвоєння навчальних матеріалів, оволодіння практичними навичками аналітичної, дослідницької роботи та ін.

Рубіжний (модульний) контроль проводиться у формі письмової контрольної роботи. Модульна контрольна робота складається із 3 питань. Контроль і оцінка (до 20 балів) виконання завдань МКР виконується в терміни згідно затвердженому графіку навчального процесу.

До семестрового контролю допускається здобувач, якщо він виконав всі види робіт, які передбачені у курсі вивчення навчальної дисципліни. Семестровий контроль здійснюється у формі екзамену. Екзамен оцінюється максимально у 40 балів.

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

При виконанні рубіжного (модульного) контролю оцінюванню підлягають теоретичні знання та практичні навички, яких набули здобувачі після опанування певного модуля. Критеріями оцінки правильності виконання модульних контрольних завдань є:

20 балів - здобувач в процесі відповіді дає правильні відповіді на всі поставлені запитання, виявляє високий рівень знань теоретичного та нормативного матеріалу. Викладає свою відповідь системно та логічно, упевнено і правильно аргументує власну позицію, робить висновки, тощо;

15 балів - здобувач має належний рівень знань теоретичного та нормативного матеріалу, на поставлені запитання відповіді дає, переважно, правильні, однак допускає певні неточності у визначеннях правових категорій, не завжди належно (коректно) аргументує відповідь або правильно відповідає лише на половину поставлених запитань, тощо;

10 балів - питання розкриті не повністю або при розкритті змісту питань за зазначеними вимогами зроблені значні помилки під час визначення змісту теоретичних понять і концепцій; допущені помилки у формулюванні понять, категорій, закономірностей і законів; допущені помилки при класифікації певних систем, понять чи явищ, ознак певних категорій та їх функцій тощо.

5 балів - здобувач має задовільний рівень знань теоретичного та нормативного матеріалу, на поставлені запитання відповідає, але не на всі, допускає певні неточності у визначеннях базових категорій, не завжди належно (коректно) аргументує або правильно дає відповідь на 1/3 (одну третину) поставлених запитань тощо;

0 балів - здобувач дає неправильні відповіді на поставлені запитання, виявляє неналежний рівень знань теоретичного та нормативного матеріалу, неспроможний послідовно і правильно аргументувати свою точку зору.

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамені).

| <b>ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS</b> |                               |                       |   |
|--|-------------------------------|-----------------------|---|
| Оцінка в балах                               | Оцінка за національною шкалою | Оцінка за шкалою ECTS |   |
|  |                               | Оцінка                | Пояснення   |
| 90-100                                       | Відмінно («зараховано»)       | A                     | «Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.  |
| 82-89  | Добре («зараховано»)          | B                     | «Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками.  |
| 75-81  |                               | C                     | «Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками. |
| 67-74  | Задовільно («зараховано»)     | D                     | «Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.   |

|       |                                   |    |  |
|-------|-----------------------------------|----|--|
| 60-66 |                                   | Е  | «Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.  |
| 35-59 | Незадовільно<br>(«не зараховано») | FX | «Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки. |
| 1-34  |                                   | F  | «Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки.   |

### СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

#### Основна література

1. Вербицький Б.І., Король А.М., Котікова С.М., Медвідь Н.В. Ф503 Фізика . Навч. посіб. з розв'язування задач з курсу загал, фізики. К. : «Фірма «ІНКОС», 2016. 376 с. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/23788/1/posibnyk1.pdf> (дата звернення: 01.09.2021).
2. Губарев С.В., Таран В.Г., Харитоновна О.А. Конспект лекцій з дисципліни «Фізика» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти усіх інженерно-технічних спеціальностей. Розділи: Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електрика. Кам'янське: ДДТУ, 2019. 142 с. URL: <http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/5/28/5-28-k143.pdf> (дата звернення: 01.09.2021).

3. Ковалець М.О., Орленко В.Ф., Бялик М.В. Загальна фізика. Частина І. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне : НУВГП, 2009. 396 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2084/> (дата звернення: 01.09.2021).
4. Котвицький А.Т. «Механіка». Конспект лекцій . Харків: УкрДУЗТ, 2018. Ч.1. с. 62. URL: [http://metod.kart.edu.ua/uploads/books/f\\_37.pdf](http://metod.kart.edu.ua/uploads/books/f_37.pdf) (дата звернення: 01.09.2021).
5. Кучерук І.М., Грбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: У трьох томах. Т.1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. 2-ге вид., випр. К. : Техніка, 2006. 532 с.
6. Кучерук І.М., Грбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: У трьох томах. Т.2. Електрика і магнетизм. 2-ге вид., випр. К. : Техніка, 2006. 452 с.
7. Кучерук І.М., Грбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: У трьох томах. Т.3. Оптика. Квантова фізика. 2-ге вид., випр. К. : Техніка, 2006. 532 с.
8. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р. та ін. Фізика для інженерів. Львівська політехніка, 2009. 385 с. URL: [https://www.studmed.ru/lopatinskiy-ye-zachek-rita-in-fzika-dlya-nzhenerv\\_bc9966c3e5a.html](https://www.studmed.ru/lopatinskiy-ye-zachek-rita-in-fzika-dlya-nzhenerv_bc9966c3e5a.html) (дата звернення: 01.09.2021).
9. Луцишин Т. І. Фізика : конспект лекцій. Ч. 2 / Т. І. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2013. 213 с. URL: <http://chitalnya.nung.edu.ua/rozdili/fizika?page=4> (дата звернення: 01.09.2021).
10. Сусь Б.А, Лад А.І. Фізичні вимірювання і обробка їх результатів. Навчальний посібник для самостійної роботи курсантів і студентів. Київ: ВІТІ, 2017. 39 с. URL: <http://www.viti.edu.ua/files/other/pohibki.pdf> (дата звернення: 01.09.2021).

### Додаткова література

1. Волков О.Ф., Лумпієва Т.П. В 67 Курс фізики: У 2-х т. Т.1: Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика. Постійний струм. Електромагнетизм: Навчальний посібник для студентів інженернотехнічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Донецьк: ДонНТУ, 2009. 224 с. URL: [https://zfftt.kpi.ua/images/library/Volkov\\_Tom\\_1.pdf](https://zfftt.kpi.ua/images/library/Volkov_Tom_1.pdf) (дата звернення: 01.09.2021).
2. Гаркуша І.П. Загальний курс фізики. Збірник задач. К. : Техніка, 2003. 560 с. URL: [http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2015/Garkysya\\_2004\\_560.pdf](http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2015/Garkysya_2004_560.pdf) (дата звернення: 01.09.2021).
3. Олексин Д.І, Орленко В.Ф., Вадець Д.І. Загальна фізика. Частина ІІ. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне : НУВГП, 2009. 469 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2085/> (дата звернення: 01.09.2021).
4. Петченко О.М., Сисоєв А.С., Назаренко Є.І., Безуглий А.В. Загальні основи фізики. Навчальний посібник з курсу «Фізика» (для студентів 1-2 курсів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.060101 – «Будівництво», 6.050702 – «Електромеханіка», 6.050701 – «Електротехніка і електротехнології»). Харків: ХНАМГ, 2007. 224 с. URL: <http://eprints.kname.edu.ua/3391/1/НП%2СФізика%2Спечатн.вар.%2С10.01.08.pd>

f (дата звернення: 01.09.2021).

### Інформаційні ресурси

1. Конвертер одиниць вимірювання. URL: <http://aztekium.pl/units.py?lang=uk&ide=> (дата звернення: 01.09.2021).
2. Навчальні матеріали з фізики. URL: <http://physics.zfft.kpi.ua> дата звернення: 01.09.2021)
3. Наглядна фізика. URL: <http://www.virtulab.net/> (дата звернення: 01.09.2021).
4. Система дистанційного навчання MOODLE ДІВТ ДУІТ.  
URL: <https://divt.pp.ua/login/index.php>
5. Фізика – легко. URL: <http://www.bog5.in.ua/lection/> (дата звернення: 01.09.2021).
6. Фізика у досліджах та експериментах. URL: <https://www.getaclass.ru/course/fizika-v-opytah-i-eksperimentah> (дата звернення: 01.09.2021).