Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра фізики

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри
Горєв В.М. _____
«_29_»____08____2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Фізика2»

Галузь знань ……..…	18 Виробництво та технології
Спеціальність ……...	184 Гірництво
Рівень вищої освіти…….	Перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма	Енергомеханічні комплекси гірничих підприємств
Статус ……	обов'язкова
Загальний обсяг ..…….	4,5 кредити ЄКТС– (135 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання ……..	3-й семестр (5,6 чверті)
Мова викладання …….	українська

Викладач: доц. Титаренко В.В.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____(_____) __.__. 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____(_____) «__»___ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика 2» для бакалаврів ОПП «Енергомеханічні комплекси гірничих підприємств» спеціальності 184 Гірництво / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. фізики. – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 14 с.

Розробник – Титаренко Валентина Василівна, доцент, кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри фізики.

Робоча програма регламентує:

–мету дисципліни;
–дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
–базові дисципліни;
–обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
–програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
–алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
–інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
–рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 184 Гірництво (протокол № 9 від 02.07.2024 р.).

ЗМІСТ

1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ.....4
2.ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ……..……...4
3. БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....4
4.ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....4
5.ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ…....5
6.ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....6
6.1.Шкали.....6
6.2.Засоби та процедури.....7
6.3.Критерії.....8
7.ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ...11
8.РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ……...11

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі бакалавра «Енергомеханічні комплекси гірничих підприємств» Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 184 Гірництво здійснено розподіл результатів навчання (РН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф20 «Фізика2» віднесено такі результати навчання:

РН13	Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для визначення технологічних параметрів і показників гірничих підприємств, оцінювати адекватність моделей, їх надійність і точність одержуваних оцінок.

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо використання законів класичної та сучасної фізики у практичній діяльності майбутнього фахівця з гірництва та під час вивчення ним інших спеціальних дисциплін, передбачених ОПП спеціальності Гірництво.

2. ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	**Дисциплінарні результати навчання (ДРН)**	
	шифр ДРН	**зміст**
РН12	РН12.1-Ф20	Знати фізичні явища, що становлять фізичну основу технологічних процесів в гірництві. Володіти навичками використання фізичних методів в експериментальному дослідженні властивостей матеріалів, математичної обробки результатів експериментів
	РН12.2-Ф20	Формування навичок фізичного моделювання прикладних задач спеціальності 184 Гірництво

3. БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	**Здобуті результати навчання**
Б1 Математика 1	Демонструвати уміння абстрактно мислити та практично опрацьовувати теоретичні знання. Знати і використовувати математичну термінологію, використовувати теорії, принципи, методи і поняття вищої математики для професійної підготовки та діяльності за фахом. Знати основи та принципи застосування лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії

4. ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	**Обсяг**, *години*	**Розподіл за формами навчання**, *години*					
		денна		**вечірня**		**заочна**	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	75	26	49	-	-	-	-
практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	60	26	34	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	135	52	83	-	-	-	-

5. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	**2**	**Обсяг складових,** *години*
	ЛЕКЦІЇ	**75**
РН12.1-Ф20 РН12.2-Ф20	**1. Коливальні та хвильові процеси**	20
	Тема 1. Загальні відомості про коливальні процеси; вільні коливання	
	Тема 2. Додавання гармонічних коливань; вимушені коливання; згасаючі коливання	
	Тема 3. Хвильові процеси; пружні хвилі. Бігуча хвиля. Енергія хвильового руху. Потік енергії. Стоячі хвилі. Коливання обмежених ділянок суцільних і дискретних середовищ.	
	Тема 4. Електромагнітні хвилі	
РН12.1-Ф20 РН12.2-Ф20	**2. Хвильова та квантова оптика**	20
	Тема 1**.** Загальні відомості про світлові хвилі.	
	Тема 2. Інтерференція світла.	
	Тема 3. Дифракція світла.	
	Тема 4. Поляризація та дисперсія світла	
	Тема 5. Елементи квантової теорії теплового випромінювання	
	Тема 6. Деякі квантово-оптичні явища та фізичні основи квантової електроніки	
РН12.1-Ф20 РН12.2-Ф20	**3. Молекулярна фізика та термодинаміка**	20
	Тема 1. Елементи класичної та квантової статистики	
	Тема 2. Основи термодинаміки	
	Тема 3. Елементи фізичної кінетики. Процеси переносу.	
	Тема 4. Агрегатні стани. Фазова рівновага та фазові перетворення	
РН12.1-Ф20 РН12.2-Ф20	**4. Елементи фізики атомів, твердих тіл та атомного ядра**	15
	Тема 1. Основи квантової механіки	
	Тема 2. Елементи квантової статистики	
	Тема 3. Елементи зонної теорії твердих тіл і фізики напівпровідників	
	Тема 4. Елементи фізики атомів	
	Тема 5. Склад, енергія зв’язку ядра та статичні характеристики атомних ядер	

Шифри ДРН	2	Обсяг складових, *години*
	Тема 6. Ядерні реакції. Радіоактивність	
	Тема 7. Елементи дозиметрії та фізичні основи ядерної енергетики	
	Тема 8. Фундаментальні частинки і взаємодії; сучасна фізична картина світу.	
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	**60**
	1. Лабораторні роботи з коливальних та хвильових процесів **1.1.** Вивчення вільних коливань оборотного маятника **1.2.** Вивчення вільних коливань математичного маятника **1.3.** Вимірювання за допомогою осцилографа **1.4.** Додавання взаємно перпендикулярних коливань **1.5.** Визначення швидкості звуку в повітрі **1.6.** Вивчення стоячих хвиль та визначення власних частот коливань струни **1.7.** Дослідження згасаючих коливань в коливальному контурі **1.8.** Вивчення вимушених електричних коливань у коливальному контурі **1.9.** Дослідження релаксаційних коливань **1.10.** Дослідження обміну енергією коливань у зв'язаних контурах	15
	2. Лабораторні роботи з хвильової та квантової оптики **2.1.** Визначення фокусних відстаней збірної та розсіювальної лінз **2.2.** Визначення фокусних відстаней і аберацій тонких лінз **2.3.** Визначення показника заломлення розчину за допомогою рефрактометра **2.4.** Вивчення явища інтерференції світла за допомогою біпризми Френеля **2.5.** Вивчення явища інтерференції світла за допомогою біпризми Френеля **2.6.** Визначення довжини світлової хвилі за допомогою кілець Ньютона **2.7.** Вивчення дифракції світла від однієї щілини **2.8.** Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної гратки **2.9.** Одержання й дослідження поляризованого світла **2.10.** Дослідження обертання площини поляризації світла **2.11.** Вивчення дисперсії спектральної призми за допомогою гоніометра	15
	3. Лабораторні роботи з молекулярної фізики та термодинаміки **3.1.** Визначення теплопровідності твердих тіл **3.2.** Вивчення явища внутрішнього тертя **3.3.** Визначення в'язкості повітря шляхом витікання через капіляр **3.4.** Визначення відношення питомих теплоємностей газів методом адіабатного розширення **3.5.** Вимірювання вологості повітря	15

Шифри ДРН	2	Обсяг складових, *години*
	3.6. Визначення поверхневого натягу рідин	
	4. Лабораторні роботи з елементів фізики атомів, твердих тіл та атомного ядра **4.1.** Вивчення теплового випромінювання та визначення сталої Стефана - Больцмана» **4.2.** Вивчення спектра атома водню **4.3.** Дослідження поглинання гама-випромінювання різними матеріалами **4.4.** Вивчення властивостей *p-n*- переходу **4.5.** Дослідження роботи напівпровідникових діодів **4.6.** Вивчення залежності опору металів від температури **4.7.** Вивчення залежності опору напівпровідників від температури та визначення ширини забороненої зони напівпровідника **4.8.** Вивчення ефекту Холла в напівпровідниках	15
	РАЗОМ	**135**

6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90…100	відмінно / Excellent
74…89	добре / Good
60…73	задовільно / Satisfactory
0…59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

<table>
<tr><th colspan="3">ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</th><th colspan="2">ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ</th></tr>
<tr><th>навчальне заняття</th><th>засоби діагностики</th><th>процедури</th><th>засоби діагностики</th><th>процедури</th></tr>
<tr><td>лекції</td><td>контрольні завдання за кожною темою</td><td>виконання завдання під час лекцій</td><td rowspan="2">комплексна контрольна робота (ККР)</td><td rowspan="2">визначення середньозваженого результату поточних контролів;

виконання ККР під час екзамену за бажанням студента</td></tr>
<tr><td>лабораторні</td><td>перевірка та захист</td><td>виконання лабораторних робіт</td></tr>
</table>

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного опису кваліфікаційного рівня за НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100\ a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентністні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК (бакалавр)

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Знання	
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Уміння/навички	
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
	Комунікація	
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація та застосування даних; ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	- правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції	
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п’ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев’ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах;	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає: - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачу-	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	ваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтовних навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Комп’ютерне та мультимедійне обладнання; дистанційна платформа Moodle, пакет Microsoft Office 365, MS Teams.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Поліщук А.П. Фізика. Коливання і хвилі: навч. посібник / А. П. Поліщук,П. І. Чернега, Б. Ф. Лахін; за заг. ред. проф. А. П. Поліщука. — Вид.3-є., випр. і доп. — К.: НАУ, 2017. — 220 с.

2. Гаркуша І.П., Курінний В.П. Фізика. Навчальний посібник у 7 частинах. Д.: Дніпровська політехніка, 2015-2018, 580 с. (Ч. 1. Механіка. Ч.2. Молекулярна фізика і термодинаміка. Ч.3. Електрика і магнетизм. Ч.4. Коливання і хвилі. Ч.5. Хвильова оптика. Ч.:6. Квантова фізика. Ч.7. Фізика атомного ядра і елементарних частинок.)

3. Дідух Л.Д. Електрика та магнетизм: підручник - Тернопіль: Підручники і посібники, 2020. — 464 с.

4. Скіцько І.Ф., Скіцько О.І. Фізика. Практикум. Навч. посібник. - 2-видання перероблене, доповнене. – К.: Вид-во «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2020. – 614 с.

5. Шкурдода Ю. О., Пасько О.О., Коваленко О.А. Фізика. Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка : навчальний посібник. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 221 с.

6. Бригінець В.П., Репалов І.М., Пономаренко Л.П., Якуніна Н.О. Збірник задач із загальної фізики [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів інженерно-технічних спеціальностей. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 230 с.

7. Гаркуша І.П. Елементи фізики напівпровідників. Навчальний посібник: - Д.: Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», 2022. – 80 с.

8. Титаренко В.В., Горєв В.М., Гаркуша І.П., Журавльов М.О. Фізика: навч. посіб. Ч. 1. – Дніпро: НТУ «ДП», 2024. – 198 с.

9. Титаренко В.В., Горєв В.М., Подляцька А.В., Журавльов М.О. Фізика: навч. посіб. Ч. 2. – Дніпро: НТУ «ДП», 2024. – 237 с.

10. Фізика [Електронний ресурс] : навч. посіб. : у 2-х ч. Ч.1 : Механіка. Молекулярна фізика. Електрика / І. П. Гаркуша, В. М. Горєв; М. О. Журавльов, А. В. Подляцька ; М- во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 154 с.

11. Фізика [Електронний ресурс] : навч. посіб. : у 2-х ч. Ч.2. : Магнетизм. Коливання і хвилі. Напівпровідники. Атом. Атомне ядро / І. П. Гаркуша, В. М. Горєв, М. О. Журавльов, В. В. Титаренко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 169 с.

12. Титаренко В.В., Куцева Н.О., Журавльов М.О. Фізика. Методичні рекомендації до самостійної роботи для здобувачів ступеня бакалавра спеціальностей 131 Прикладна механіка, 132 Матеріалознавство, 133 Галузеве машинобудування: у 3 ч. – Дніпро: НТУ «ДП», 2024. – Ч. 1. Кінематика. Динаміка матеріальної точки. – 41 с.

13. Титаренко В.В., Куцева Н.О., Журавльов М.О. Фізика. Методичні рекомендації до самостійної роботи для здобувачів ступеня бакалавра спеціальностей 131 Прикладна механіка, 132 Матеріалознавство, 133 Галузеве машинобудування: у 3 ч. – Дніпро: НТУ «ДП», 2024. – Ч. 2. Динаміка твердого тіла. – 37 с.

14. Титаренко В.В., Куцева Н.О., Журавльов М.О. Фізика. Методичні рекомендації до самостійної роботи для здобувачів ступеня бакалавра спеціальностей 131 Прикладна

механіка, 132 Матеріалознавство, 133 Галузеве машинобудування: у 3 ч. – Дніпро: НТУ «ДП», 2024. – Частина 3. Механіка рідини. Механічні коливання та хвилі. – 56 с.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Фізика 2»

для бакалаврів освітньо-професійної програми «Енергомеханічні комплекси гірничих підприємств» зі спеціальності 184 Гірництво

Розробники:

Титаренко Валентина Василівна

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19