

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»
Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра хімії та фізики



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної роботи

 Богдан КОРОБКО

« 09 » 08 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ФІЗИКА»

(назва навчальної дисципліни)

Підготовки

бакалавра

(назва ступеня вищої освіти)

Освітньої програми

Теплоенергетика

(назва освітньої програми)

Спеціальності

144 – Теплоенергетика

(код і назва спеціальності)

Полтава
2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для студентів спеціальності 144 – Теплоенергетика, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Складена відповідно до освітньої-професійної програми «Теплоенергетика».

Розробник: Усенко Д.В., доктор філософії, доцент кафедри хімії та фізики.

Погоджено:

Гарант освітньої-професійної програми:



(Кутний Б.А.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри хімії та фізики

Протокол від « 28 » серпня 2025 року № 1

Завідувач кафедри хімії та фізики
« 28 » серпня 2025 року



*В. о. завідувача кафедри
Сергій Гаврик*

Схвалено навчально-методичною комісією навчально-наукового інституту нафти і газу

Протокол від « 29 » серпня 2025 року № 1

Голова навчально-методичної комісії
навчально-наукового інституту нафти і газу



(С.Ю. Гаврик)

« 29 » серпня 2025 року

© Усенко Д.В., 2025 рік

© Національний університет «Полтавська Політехніка імені Юрія Кондратюка, 2025 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		форма здобуття освіти	
		Денна	Дистанційна
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>14– Електрична інженерія</u>	Обов’язкова	
Загальна кількість годин – 120	Спеціальність <u>144 – Теплоенергетика</u>	Рік підготовки:	
Модулів – 1		1-й Семестр	
Змістових модулів – 2		II-й Лекції	
Індивідуальне завдання – не передбачено	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>	20 год	-
		Практичні	
		10 год.	-
		Лабораторні	
		10 год	-
		Самостійна робота	
		80 год	120 год
		Індивідуальна робота:	
-			
Вид контролю:			
Диференційований залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить
 для денної форми здобуття освіти – 40/80
 для дистанційної форми здобуття освіти – 0/120.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: дисципліна «Фізика» призначена для вивчення студентами основних понять про фізичні явища, механізми, закономірності класичної та сучасної фізики.

Компетентності за ОПП:

ІК Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики або у процесі здобуття освіти, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК2 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК3 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК1 Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою для вивчення дисципліни «Фізика» є знання, отримані в закладах середньої освіти.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Програмні результати навчання за ОПП:

ПР1 Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР3 Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

ПР5 Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

ПР9 Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

ПР11 Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.

ПР14 Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.

ПР15 Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЕКТС	Оцінка за національною шкалою	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90- 100	А	Відмінно	<p>Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях.</p> <p>Власні пропозиції здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.</p>	<p>Високий, що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни</p>
82- 89	В	Добре	<p>Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.</p>	<p>Достатній, що забезпечує здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач</p>
74- 81	С	Добре	<p>Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних /типових практичних завдань на професійному рівні.</p> <p>Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.</p>	<p>Достатній, конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни</p>
64- 73	D	Задовільно	<p>Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішення.</p> <p>Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.</p>	<p>Середній, що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни</p>

60-63	E	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішення. Володіє основними положеннями, на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни
35- 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/зalicу	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутня.	Низький, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни
0 - 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах здобуття освіти є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/зalicу.	Незадовільний, здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює програма навчальної дисципліни

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів здобуття освіти можуть бути:

поточний контроль

- усне опитування
- виконання лабораторних робіт
- виконання практичних завдань
- контрольна робота для дистанційної форми

модульний контроль

- тестування

підсумковий контроль

- диференційований залік

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ КЛАСИЧНОЇ МЕХАНІКИ

Тема 1. Кінематика матеріальної точки і твердого тіла.

Механічний рух та способи його описання. Середні та миттєві швидкості та прискорення. Обертальний рух та його характеристики. Зв'язок лінійних та кутових характеристик при обертальному русі тіла.

Лабораторне заняття № 1,2.

Тема 2. Динаміка матеріальної точки і поступального руху твердого тіла.

Основна задача динаміки. Інерціальні системи відліку. Поняття сили, маси, імпульсу. Сучасне трактування законів Ньютона. Основний закон динаміки поступального руху. Центр мас (центр інерції) механічної системи. Рух центра інерції. Перетворення координат Галілея. Механічний принцип відносності. Границя використання класичної механіки.

Практичне заняття № 1,2.

Тема 3. Енергія. Закони збереження.

Зовнішні і внутрішні сили. Робота сили. Консервативні і неконсервативні сили. Потенціальна енергія системи. Кінетична енергія. Механічна енергія системи, закон збереження і зміни механічної енергії системи.

Тема 4. Динаміка обертального руху.

Момент сили. Момент імпульсу відносно нерухомої точки, осі обертання. Основне рівняння динаміки обертального руху твердого тіла. Момент інерції тіла відносно нерухомої осі. Теорема Штейнера. Закон збереження моменту імпульсу. Кінетична енергія і робота при обертальному русі.

Практичне заняття № 3,4.

Тема 5. Механіка рідин та газів.

Тиск у рідині та газі, рівняння нерозривності. Ламінарний та турбулентний режими течії рідин. Рівняння Бернуллі та наслідки з нього. Рух тіл в рідинах і газах.

Тема 6. Механічні коливання.

Гармонічні коливання. Диференційне рівняння гармонічного коливання. Математичний, пружинний та фізичний маятники. Додавання гармонічних коливань однакового напрямку і однакової частоти. Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Биття, фігури Ліссажу. Характеристики затухаючих коливань. Диференційне рівняння цього коливання і його розв'язок. Енергія гармонічних коливань. Вимушені механічні коливання. Диференційне рівняння цього коливання і його розв'язок. Механічний резонанс.

Тема 7. Механічні хвилі.

Поздовжні та поперечні хвилі. Рівняння хвилі. Фазова та групова швидкості хвиль. Енергія хвиль. Вектор Умова. Інтерференція хвиль. Стоячі хвилі. Звук. Ефект Допплера для звукових хвиль.

Змістовий модуль 2. ОСНОВИ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ ТА ТЕРМОДИНАМІКИ.

Тема 8. Основи молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.

Молекулярно-кінетична теорія газів. Статистичний та термодинамічний методи дослідження. Термодинамічні параметри. Ідеальний газ. Рівняння стану ідеального газу. Тиск газу з точки зору молекулярно-кінетичної теорії. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Середня кінетична енергія частинки. Молекулярно-кінетичне тлумачення температури. Закон рівномірного розподілу енергії по ступеням вільності.

Практичне заняття № 5.

Тема 9. Розподіл молекул Максвелла та Больцмана, явища переносу та їх закони.

Розподіл Максвелла для молекул за швидкостями і енергіями. розподіл Больцмана для молекул і частинок в потенціальному полі. Найбільш Характерні швидкості молекул. Дослідне підтвердження закону розподілу Максвелла. Середня кількість зіткнень та довжина вільного пробігу молекул. Явища переносу. Дифузія, теплопровідність, в'язкість. Закони Фіка, Фур'є, Ньютона. Поняття про розріджені гази.

Лабораторне заняття № 3,4.**Тема 10. I закон термодинаміки.**

Робота газу, кількість теплоти, внутрішня енергія системи. Перший закон термодинаміки. Застосування першого закону до ізопроеесів. Класична теорія теплоємності газів. Адіабатичний процес.

Лабораторне заняття № 5.**Тема 11. II закон термодинаміки.**

Оборотні та необоротні процеси. Колові процеси (цикли). Теплові машини. Цикл Карно та його ККД. Другий закон термодинаміки. Ентропія термодинамічної системи. Статистичний зміст другого закону термодинаміки.

Тема 12. Реальні гази.

Сили міжмолекулярної взаємодії. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Ізотерми Ван-дер-Ваальса та їх аналіз. Внутрішня енергія ідеального газу. Ефект Джоуля-Томсона. Зрідження газу.

Тема 13. Тверді тіла та рідини.

Молекулярна будова рідини. Поверхневий натяг. Явище змочування. Формула Лапласа. Капілярні явища. Формула Жюрена. Поверхнево-активні речовини, адсорбція. Кристалічна будова твердого тіла. Фазові переходи твердих тіл. Теплоємність твердих тіл. Закон Дюлонга і Пті. Поняття про квантову теорію теплоємності.

8. Структура навчальної дисципліни**а) денна форма здобуття освіти**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Фізичні основи класичної механіки						
Тема 1. Кінематика матеріальної точки і твердого тіла.	14	4		4		6
Тема 2. Динаміка матеріальної точки і поступального руху твердого тіла.	12	2	4			6
Тема 3. Енергія. Закони збереження.	10	4				6
Тема 4. Динаміка обертального руху.	12	2	4			6
Тема 5. Механіка рідин та газів.	6					6
Тема 6. Механічні коливання.	6					6
Тема 7. Механічні хвилі.	6					6
Разом за змістовим модулем 1	66	12	8	4		42
Змістовий модуль 2. Основи молекулярної фізики та термодинаміки						
Тема 8. Основи молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.	12	4	2			6
Тема 9. Розподіл молекул Максвелла та Больцмана, явища переносу та їх закони	14	4		4		6
Тема 10. I закон термодинаміки.	8			2		6
Тема 11. II закон термодинаміки.	6					6
Тема 12. Реальні гази.	7					7
Тема 13. Тверді тіла та рідини.	7					7
Разом за змістовим модулем 2	54	8	2	6		38
Усього за дисципліну	120	20	10	10		80

б) дистанційна форма здобуття освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Фізичні основи класичної механіки						
Тема 1. Кінематика матеріальної точки і твердого тіла.	9					9
Тема 2. Динаміка матеріальної точки і поступального руху твердого тіла.	9					9
Тема 3. Енергія. Закони збереження.	9					9
Тема 4. Динаміка обертального руху.	9					9
Тема 5. Механіка рідин та газів.	9					9
Тема 6. Механічні коливання.	9					9
Тема 7. Механічні хвилі.	9					9
Разом за змістовим модулем 1	63					63
Змістовий модуль 2. Основи молекулярної фізики та термодинаміки						
Тема 8. Основи молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.	9					9
Тема 9. Розподіл молекул Максвелла та Больцмана, явища переносу та їх закони	10					10
Тема 10. I закон термодинаміки.	9					9
Тема 11. II закон термодинаміки.	10					10
Тема 12. Реальні гази.	9					9
Тема 13. Тверді тіла та рідини.	10					10
Разом за змістовим модулем 2	57					57
Усього за дисципліну	120					120

9. Перелік питань для семінарських занять

№ заняття	Тема занять та перелік питань	Кількість годин
1	Семінарські заняття не передбачені	

10. Перелік питань для практичних занять

№ заняття	Тема занять та перелік питань	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (дистанційна форма)
1.	Практичне заняття 1. Динаміка поступального руху. 1. Основна задача механіки та її застосування для опису руху матеріальної точки. 2. Закони Ньютона як основа аналізу динаміки поступального руху частинок. 3. Рівняння руху матеріальної точки в інерціальних системах відліку. 4. Особливості опису руху в неінерціальних системах відліку.	2	0
2.	Практичне заняття 2. Динаміка обертального руху. 1. Основні характеристики обертального руху твердого тіла. 2. Момент сили. Основне рівняння динаміки обертального руху. 3. Момент інерції та його роль у динаміці	2	0

	обертання. 4. Закон збереження моменту імпульсу та його застосування.		
3.	Практичне заняття 3. Основи молекулярно-кінетичної теорії. Явища переносу. 1. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії речовини. 2. Маса молекул і молярна маса речовини. 3. Середня квадратична швидкість частинок газу та її залежність від температури. 4. Мікроскопічні характеристики руху частинок і їх роль у явищах переносу.	2	0
4.	Практичне заняття 4. Закони постійного струму. Робота і потужність струму. 1. Умови виникнення електричного струму та основні характеристики постійного струму. 2. Закон Ома для ділянки кола. Електричний опір провідників. 3. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля–Ленца. 4. Розрахунок параметрів електричних кіл при послідовному та паралельному з'єднанні елементів.	2	0
5.	Практичне заняття 5. Класична теорія провідності металів. Електромагнітна індукція. 1. Основні положення класичної електронної теорії провідності металів. 2. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея та правило Ленца. 3. Індукційна ЕРС у провідниках і контурах, що рухаються в магнітному полі. 4. Коливальні процеси в електричних контурах. Власні електромагнітні коливання.	2	0
	Разом:	10	0

11. Перелік питань для лабораторних занять

№ заняття	Тема занять та перелік питань	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (дистанційна форма)
1.	Лабораторне заняття 1. Аналіз законів кінематики та динаміки у сучасному програмному середовищі. 1. Дослідження кінематичних характеристик руху тіла у комп'ютерній моделі. 2. Аналіз взаємозв'язку між силою, масою та прискоренням на основі законів Ньютона. 3. Побудова та інтерпретація графіків руху в сучасному програмному середовищі.	2	0
2.	Лабораторне заняття 2. Комп'ютерне моделювання властивостей газів і впливу густини на них. 1. Дослідження основних параметрів газу в межах молекулярно-кінетичної теорії. 2. Аналіз залежності фізичних властивостей газів від	2	0

	<p>густини.</p> <p>3. Обробка результатів комп'ютерного моделювання та їх фізична інтерпретація.</p>		
3.	<p>Лабораторне заняття 3. Комп'ютерне моделювання електростатичного поля і експериментальний аналіз постійного струму крізь призму Законів Ома та Кірхгофа.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моделювання електростатичного поля та аналіз його основних характеристик. 2. Експериментальна перевірка закону Ома для ділянки електричного кола. 3. Дослідження розподілу струмів і напруг у розгалужених колах за законами Кірхгофа. 4. Порівняння результатів моделювання та експерименту. 	2	0
4.	<p>Лабораторне заняття 4. Дослідження взаємодії зарядів і ємності плоского конденсатора засобами комп'ютерного моделювання.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дослідження сили взаємодії електричних зарядів у модельному середовищі. 2. Аналіз залежності ємності плоского конденсатора від його геометричних параметрів і властивостей діелектрика. 3. Інтерпретація результатів комп'ютерного моделювання електростатичних явищ. 	2	0
5.	<p>Лабораторне заняття 5. Визначення індуктивності котушки методом вольтамперметра.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вивчення електричних характеристик кола з індуктивністю. 2. Експериментальне визначення індуктивності котушки методом вольтамперметра. 3. Обробка результатів вимірювань та оцінка похибок експерименту. 	2	0
	Разом:	10	0

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з історичними та літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних, лабораторних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання диференційованого заліку за контрольними питаннями.
- підготовка до контрольної роботи для дистанційної форми здобуття освіти.

**Питання
для самостійного вивчення студентами**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
Змістовий модуль 1. Фізичні основи класичної механіки			
1	Тема 1. Кінематика матеріальної точки і твердого тіла: Перетворення швидкості та прискорення при переході до іншої інерціальної системи відліку. Неінерціальні системи відліку. Відносність руху. Перетворення Галілея. Кутова швидкість і кутове прискорення.	6	9
2	Тема 2. Динаміка матеріальної точки і поступального руху твердого тіла: Рух тіла змінної маси. Рух в центральному полі сил. Сили інерції та їх фізичний зміст. Закон всесвітнього тяжіння.	6	9
3	Тема 3. Енергія. Закони збереження: Використання законів збереження в техніці. Потенціальна та кінетична енергія в різних полях. Закон збереження імпульсу.	6	9
4	Тема 4. Динаміка обертального руху: Момент інерції та теорема Штейнера. Закон збереження моменту імпульсу. Гіроскопічні ефекти.	6	9
5	Тема 5. Механіка рідин та газів: Течія рідини в трубці сталого перерізу. Рух тіл в рідинах і газах. Рух стисливої рідини. Рівняння Бернуллі та його застосування. Ламінарна і турбулентна течія.	6	9
6	Тема 6. Механічні коливання: Динаміка гармонічних коливань. Явище механічного резонансу та його використання. Гармонічний спектр складного коливання. Затухаючі та вимушені коливання.	6	9
7	Тема 7. Механічні хвилі: Інтерференція механічних хвиль. Дифракція хвиль. Енергія та інтенсивність хвиль.	6	9
Змістовий модуль 2. Основи молекулярної фізики та термодинаміки			
8	Тема 8. Основи молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу: Поняття про розріджені гази. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Середня кінетична енергія молекул.	6	9
9	Тема 9. Розподіл молекул Максвелла та Больцмана, явища переносу та їх закони: Статистичний зміст розподілу Максвелла. Розподіл Больцмана. Дифузія, теплопровідність, в'язкість.	6	10
10	Тема 10. I закон термодинаміки: Робота і теплота. Ізопроеци.	6	9
11	Тема 11. II закон термодинаміки: Статистичний зміст другого закону термодинаміки. Ентропія. Теплові машини.	6	10
12	Тема 12. Реальні гази: Рівняння Ван-дер-Ваальса. Критичний стан.	7	9
13	Тема 13. Тверді тіла та рідини: Основні види пружних деформацій. Капілярні явища та їх використання. Поверхнево-активні речовини, адсорбція. Фазові переходи твердих тіл.	7	10
Разом		80	120

13. Індивідуальні завдання
Не передбачено планом.

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи здобуття освіти.

Словесні та наочні методи здобуття освіти використовуються під час лекцій індивідуальних та групових консультацій, практичні – при проведенні практичних занять та виконанні лабораторних робіт.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація, обладнання.

Методи навчання, які дозволяють формувати soft skills: робота в команді, робота в малих групах на лабораторних заняттях, дискусії на практичних заняттях.

15. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час опитування і проведення лабораторних та практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретних робіт. Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається викладачем, що проводить заняття. Для дистанційної форми проводяться контрольні роботи.

Модульний контроль проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують цей модуль. Модульний контроль реалізується шляхом узагальнення результатів поточного контролю знань і проведення спеціальних контрольних заходів (тестування).

Підсумковий контроль здійснюється у формі диференційованого заліку.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

а) денна форма здобуття освіти

II семестр

Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни «Фізика» за видами робіт

*В таблиці вказана максимальна кількість балів, які можна набрати за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем												
	Тема 1.	Тема 2.	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.	Тема 7.	Тема 8.	Тема 9.	Тема 10.	Тема 11.	Тема 12.	Тема 13.
	Практичне заняття												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Лабораторне заняття												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Опитування	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Виконання практичних завдань			2	2	2	2	2	2					
Виконання лабораторних завдань	2	2							2	2	2		
Модульний контроль							8						9
Виконання завдань самостійної роботи	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Всього за темами	9	9	1	9	1	1	9	5	9	5	1	1	10
Залік	30												
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100												

б) дистанційна форма здобуття освіти

II семестр

Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни «Фізика» за видами робіт

*В таблиці вказана максимальна кількість балів, які можна набрати за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем												
	Тема 1.	Тема 2.	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.	Тема 7.	Тема 8.	Тема 9.	Тема 10.	Тема 11.	Тема 12.	Тема 13.
Виконання контрольних робіт	22							22					
Виконання завдань самостійної роботи	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Диференційований залік	30												
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100												

Шкала та критерії оцінювання відповіді за результатами опитування

Бали	Критерії оцінювання
2	Питання розкрито повністю, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів здобуття освіти. Студент вільно володіє науково-понятійним апаратом.
1	Механічне відтворення матеріалу з деякими помилками, неточності у використанні науково-понятійного апарату.
0	Відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів здобуття освіти у здобувача вищої освіти.

Шкала та критерії оцінювання виконання практичних завдань

Бали	Критерії оцінювання
2	Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
1	Виконано завдання практичної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають практичне завдання.
0	Не виконано практичну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних занять

Бали	Критерії оцінювання
2	Виконано завдання лабораторної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
1	Виконано завдання лабораторної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають практичне завдання.
0	Не виконано лабораторну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Оцінювання модульного контролю у формі тестування:

- кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($0,8 \times 10 = 8$) у темі 7 і ($0,9 \times 10 = 9$) у темі 13;
- правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали		Критерії оцінювання
Дистанційна форма здобуття освіти	Денна форма здобуття освіти	
2	1	Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів здобуття освіти у здобувача вищої освіти на високому рівні.
1	0,5	Виконання завдань самостійної роботи здійснене не у повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів здобуття освіти у здобувача вищої освіти як достатній.
0	0	Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань контрольної роботи

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
Задача	17-22	Завдання вирішено повністю та правильно, виклад рішення здійснено чітко, у логічній послідовності, відповідь обґрунтована, що свідчить про високий рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів здобуття освіти та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	11-16	Завдання вирішено правильно або із незначними неточностями, виклад рішення здійснено у логічній послідовності, відповідь достатньо обґрунтована, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів здобуття освіти та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	6-10	Завдання вирішено, однак рішення містить помилки, порушена логічність викладу матеріалу, що свідчить про середній рівень засвоєння теоретичного матеріалу відповідно до програмних результатів здобуття освіти та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	0-5	Відсутнє вирішення завдання або вирішення з суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів здобуття освіти у здобувача вищої освіти.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти результатами складання диференційованого заліку

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
1. Теоретичні питання. (макс. по 10 балів)	12-10	Питання розкрито повністю, відповідь обґрунтована, логічно побудована, що свідчить про високий засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів здобуття освіти.
	8-11	Питання розкрито, матеріал викладено у логічній послідовності, відповідь правильна або із незначними неточностями, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів здобуття освіти.

	4-7	Питання розкрито в цілому, відповідь містить несуттєві помилки, що свідчить про середній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів здобуття освіти.
	0-3	Механічне відтворення матеріалу із суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів здобуття освіти у здобувача вищої освіти.
2. Задачі	16-20	Завдання вирішено повністю та правильно, виклад рішення здійснено чітко, у логічній послідовності, відповідь обґрунтована, що свідчить про високий рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів здобуття освіти та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	11-15	Завдання вирішено правильно або із незначними неточностями, виклад рішення здійснено у логічній послідовності, відповідь достатньо обґрунтована, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів здобуття освіти та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	6-10	Завдання вирішено, однак рішення містить помилки, порушена логічність викладу матеріалу, що свідчить про середній рівень засвоєння теоретичного матеріалу відповідно до програмних результатів здобуття освіти та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	0-5	Відсутнє вирішення завдання або вирішення з суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів здобуття освіти у здобувача вищої освіти.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	A – відмінно	5- відмінно
82-89	B – дуже добре	4- добре
74-81	C – добре	
64-73	D – задовільно	3- задовільно
60-63	E – достатньо	
35-59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2- не задовільно
0-34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	2 - не задовільно

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів. За видами робіт вона розподіляється:

1. Поточний контроль: для денної форми здобуття освіти - робота на практичних, лабораторних заняттях (виконання практичних завдань, захист лабораторних робіт, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 70 балів. Для дистанційної форми здобуття освіти – виконання контрольних робіт – разом 70 балів.

Присутність на заняттях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути

відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 35 балів у випадку екзамену), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль:

Підсумковим контролем є диференційований залік. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

17. Методичне забезпечення

1. Усенко Д.В., Давиденко Л.П., Петровський О.М. **Збірник задач із фізики. Механіка.** Методичні вказівки для студентів інженерних спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання. – Полтава : Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. – 20 с.
2. Усенко Д.В., Петровський О.М., Давиденко Л.П. **Збірник задач із фізики. Молекулярна фізика та термодинаміка.** Методичні вказівки для студентів інженерних спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання. – Полтава : Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. – 19 с.
3. Усенко Д.В., Давиденко Л.П., Петровський О.М. **Методичні вказівки «Лабораторний практикум із фізики. Механіка».** Для студентів інженерних спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання. – Полтава : Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024. – 36 с.
4. Усенко Д.В., Петровський О.М., Давиденко Л.П. **Методичні вказівки «Лабораторний практикум із фізики. Молекулярна фізика та термодинаміка».** Для студентів інженерних спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання. – Полтава : Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024. – 29 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Лопатинський І.Є. Курс фізики: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка : навч. посібник / І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, О.В. Гальчинський, О.С. Кушнір. – 2-ге вид. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2022. – 392 с.
2. Лопатинський І.Є. Курс фізики: Електрика і магнетизм : навч. посібник / І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, О.С. Кушнір. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. – 268 с.
3. Лопатинський І.Є. Курс фізики: Оптика. Квантова фізика : навч. посібник / І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, О.С. Кушнір. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. – 272 с.
4. Федорченко В.І. Загальна фізика. Механіка : навч. посібник / В.І. Федорченко, Д.С. Сільвестров. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 272 с.
5. Чолпан П.П. Фізика : підручник / П.П. Чолпан. – Київ : Ліра-К, 2022. – 568 с.
6. Halliday D. Fundamentals of Physics : textbook / D. Halliday, R. Resnick, J. Walker. – 12th ed. – Hoboken, NJ : Wiley, 2021. – 1312 p.
7. Serway R. A. Physics for Scientists and Engineers : textbook / R. A. Serway, J. W. Jewett. – 10th ed. – Boston : Cengage Learning, 2018. – 1296 p.
8. Griffiths D. J. Introduction to Electrodynamics : textbook / D. J. Griffiths. – 4th ed. – Cambridge : Cambridge University Press, 2017. – 620 p.

Допоміжна

1. Збірник задач з фізики. / І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, С.О. Юр'єв та ін. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. – 244 с.
2. Pohribnyi, V., Dovzhenko, O., Kuznietsova, I., & Usenko, D. (2018). The improved technique for calculating the concrete elements strength under local compression. *MATEC Web of Conferences*, 230, Article 02025. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201823002025>
3. Pohribnyi, V., Dovzhenko, O., Fenko, O., & Usenko, D. (2022). Plasticity theory in strength calculations concrete elements under local compression. In V. Onyshchenko, G. Mammadova, S. Sivitska, & A. Gasimov (Eds.), *Lecture Notes in Civil Engineering: Vol. 181. Proceedings of the 3rd International Conference on Building Innovations* (pp. 343–353). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85043-2_32
4. Usenko, V., Chernikov, O., Usenko, D., Pinchuk, N., Usenko, I., & Byba, V. (2025). Safety parameters analysis for assessing the stone structures' strength. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1499(1), 012028. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1499/1/012028>
5. Hasenko, A., Usenko, D., Semko, P., & Ovsii, D. (2025). Applying mathematical modeling to determine the efficiency of reinforcing brick columns in the built-in civil defense structures with steel cages. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4(7 (136)), 6–14. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.338165>

19. Інтернет ресурси

1. Дистанційний курс навчальної дисципліни «Фізика» (<https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=91>).
2. «Як працюють речі: вступ у фізику» (<https://www.coursera.org/learn/how-things-work>).
3. «Вивчення квантової фізики» (<https://www.coursera.org/learn/quantum-physics>).
4. Серія курсів «Фізика хвиль та оптика» (<https://www.coursera.org/specializations/waves-optics>).
5. «Фізика часток: вступ» (<https://www.coursera.org/learn/particle-physics>).
6. «Розуміння сучасної фізики I: відносність і космологія» (<https://www.coursera.org/learn/understanding-modern-physics-1-relativity-and-cosmology>).
7. «Розуміння сучасної фізики II: квантова механіка та атоми» (<https://www.coursera.org/learn/understanding-modern-physics-2-quantum-mechanics-and-atoms>).
8. «Розуміння Ейнштейна: спеціальна теорія відносності» (<https://www.coursera.org/learn/einstein-relativity>).
9. Метод кінцевих елементів для розв'язання задач з фізики» (<https://www.coursera.org/learn/finite-element-method>).

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»
Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра хімії та фізики**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної
роботи

Богдан КОРОБКО

« 29 » 08 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ФІЗИКА»

(назва навчальної дисципліни)

Підготовки

бакалавра

(назва ступеня вищої освіти)

Освітньої програми

Теплоенергетика

(назва освітньої програми)

Спеціальності

144 – Теплоенергетика

(код і назва спеціальності)

**Полтава
2025 рік**

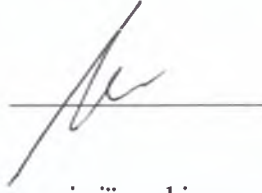
Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для студентів спеціальності 144 – Теплоенергетика, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Складена відповідно до освітньої-професійної програми «Теплоенергетика» 2024 року.

Розробник: Усенко Д.В., доктор філософії, доцент кафедри хімії та фізики.

Погоджено

Керівник групи забезпечення спеціальності



(Кутний Б.А.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри хімії та фізики

Протокол від « 28 » серпня 2025 року № 1

Завідувач кафедри хімії та фізики
« 28 » серпня 2025 року



В. О. Гуревич
Сергій Гаврик

Схвалено навчально-методичною радою навчально-наукового інституту нафти і газу

Протокол від « 29 » серпня 2025 року № 1

Голова навчально-методичної ради
навчально-наукового інституту нафти і газу



(С.Ю. Гаврик)

« 29 » серпня 2025 року

© Усенко Д.В., 2025 рік

© Національний університет «Полтавська Політехніка імені Юрія Кондратюка, 2025 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		форма здобуття освіти	
		Денна	Дистанційна
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>14– Електрична інженерія</u>	Обов'язкова	
Загальна кількість годин – 150	Спеціальність <u>144 – Теплоенергетика</u>	Рік підготовки:	
Модулів – 1		2-й Семестр	
Змістових модулів – 2		III-й Лекції	
Індивідуальне завдання – не передбачено	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>	26 год	-
		Практичні	
		12 год.	-
		Лабораторні	
		12 год	-
		Самостійна робота	
		100 год	150 год
		Індивідуальна робота:	
		-	
Вид контролю:			
Екзамен			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить
для денної форми здобуття освіти – 50/100
для дистанційної форми здобуття освіти – 0/150.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: дисципліна «Фізика» призначена для вивчення студентами основних понять про фізичні явища, механізми, закономірності класичної та сучасної фізики.

Компетентності за ОПП:

ІК Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики або у процесі здобуття освіти, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК2 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК3 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК1 Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою для вивчення дисципліни «Фізика» є знання, отримані в результаті вивчення дисципліни «Фізика» у 2-му семестрі та дисципліни «Вища математика».

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Програмні результати навчання за ОПП:

ПР1 Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР3 Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

ПР5 Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

ПР9 Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

ПР11 Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.

ПР14 Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.

ПР15 Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90- 100	A	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	Високий , що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни
82- 89	B	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній , що забезпечує здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач
74- 81	C	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних /типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній , конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни
64- 73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішення. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній , що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни
60-63	E	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний	Середній , що є

			<p>матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішення.</p> <p>Володіє основними положеннями, на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.</p>	<p>мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни</p>
35- 59	FX	<p>Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/зalicу</p>	<p>Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими.</p> <p>Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутня.</p>	<p>Низький, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни</p>
0 - 34	F	<p>Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</p>	<p>Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах здобуття освіти є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/зalicу.</p>	<p>Незадовільний, здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює програма навчальної дисципліни</p>

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів здобуття освіти можуть бути:

поточний контроль

- усне опитування
- виконання лабораторних робіт
- виконання практичних завдань
- контрольна робота для дистанційної форми

модульний контроль

- тестування

підсумковий контроль

- екзамен

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 3. ЕЛЕКТРИКА ТА МАГНЕТИЗМ. ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ КОЛИВАННЯ.

Тема 14. Електричне поле у вакуумі. Електричні властивості тіл. Елементарний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона. Електростатичне поле. Напруженість поля. Принцип суперпозиції. Силові лінії поля. Потік вектора напруженості. Теорема Остроградського-Гауса для поля в вакуумі та її використання для обчислювання полів. Робота сил електростатичного поля. Потенціал. Зв'язок між потенціалом і напруженістю електростатичного поля.

Практичне заняття № 5.

Тема 15. Провідники і діелектрики в електричному полі. Провідники і діелектрики. Вільні і зв'язані заряди. Поляризованість. Діелектрична сприйнятливість, вектор електричного зміщення. Діелектрична проникність середовища. Теорема Остроградського-Гауса для поля в діелектрику. Електричне поле в провіднику і біля його поверхні. Електроємність відокремленого провідника, взаємна ємність двох провідників. Конденсатори і їх з'єднання. Енергія системи зарядів, зарядженого провідника, конденсатора. Енергія електростатичного поля, об'ємна густина енергії.

Лабораторне заняття № 6.

Тема 16. Закони постійного струму. Електричний струм, умови його існування та характеристики. Класична електронна теорія металів. Виведення закону Ома в диференціальній формі. Закон Джоуля-Ленца в диференціальній формі. Узагальнений закон Ома. Електрорушійна сила, напруга. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа.

Тема 17. Магнітне поле у вакуумі і речовині. Магнітне поле. Вектор магнітної індукції. Закон Ампера. Дія магнітного поля на заряди, що рухаються. Сила Лоренца. Магнітне поле струму. Закон Біо-Савара-Лапласа і його використання для обчислення магнітного поля прямолінійного та колового провідника із струмом, соленоїду. Магнітний момент витка із струмом. Закон повного струму. Магнітний потік. Теорема Остроградського-Гауса для магнітного поля. Робота по переміщенню провідника або контуру із струмом у магнітному полі. Речовина у магнітному полі. Намагніченість. Магнітна проникність. Класифікація магнітних матеріалів. Постійні магніти.

Практичне заняття № 6.

Лабораторне заняття № 7.

Тема 18. Електромагнітна індукція. Рівняння Максвелла в інтегральній формі. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея для електромагнітної індукції, правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля. Об'ємна густина енергії. Рівняння Максвелла в інтегральній формі для електромагнітного поля.

Практичне заняття № 7.

Лабораторне заняття № 8.

Тема 19. Електромагнітні коливання. Коливальний контур. Власні коливання контура. Затухаючі коливання та їх характеристики. Вимушені коливання. Резонанс напруг.

Лабораторне заняття № 9.

Змістовий модуль 4. ОПТИКА. ЕЛЕМЕНТИ КВАНТОВОЇ МЕХАНІКИ, ФІЗИКИ ТВЕРДОГО ТІЛА, АТОМА ТА ЯДРА.

Тема 20. Електромагнітні хвилі. Фотометрія. Джерела електромагнітні хвилі та їх властивості. Енергія хвиль. Вектор Умова-Пойтінга. Основні фотометричні величини. Закони фотометрії. Закони геометричної оптики.

Практичне заняття № 8.

Лабораторне заняття № 10.

Тема 21. Інтерференція світла. Когерентність і монохроматичність світлових хвиль. Час та довжина когерентності. Одержання когерентних джерел світла. Інтерференція світла в тонких

плівках. Смуга рівної товщини та рівного нахилу. Кільця Ньютона. Застосування інтерференції світла. Інтерферометри.

Тема 22. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолінійне розповсюдження світла. Дифракція світла на круглому отворі, диску. Дифракція Фраунгофера на одній щілині та решітці. Дифракція на просторовій решітці. Формула Вульфа-Брега. Дослідження структури кристалів. Поняття про голографію.

Практичне заняття № 9.

Лабораторне заняття № 11.

Тема 23. Електромагнітні хвилі в речовині. Поглинання світла. Закон Бугера-Ламберта. Нормальна та аномальна дисперсія. Природне та поляризоване світло. Подвійне променезаломлення. Закон Малюса, Брюстера. Способи одержання поляризованого світла.

Тема 24. Теплове випромінювання. Випромінювальна і поглинальна властивості тіл. Абсолютно чорне тіло. Закон Кірхгофа. Закони Стефана-Больцмана і Віна. Розподіл енергії в спектрі абсолютно чорного тіла. Формула Релея-Джинса. Квантова гіпотеза. Формула Планка. Зв'язок між формулою Планка і законами Стефана-Больцмана і Віна.

Практичне заняття № 10.

Тема 25. Квантова природа світла. Види фотоэффекту. Зовнішній фотоэффект і його закони. Маса і імпульс фотона. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоэффекту. Тиск світла. Ефект Комптона і його теорія. Діалектична єдність корпускулярних і хвильових властивостей електромагнітного випромінювання.

8. Структура навчальної дисципліни

а) денна форма здобуття освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 3. Електрика та магнетизм. Електромагнітні коливання						
Тема 14. Електричне поле у вакуумі.	16	4	2			10
Тема 15. Провідники і діелектрики в електричному полі.	12	2		2		8
Тема 16. Закони постійного струму.	10	2				8
Тема 17. Магнітне поле у вакуумі і речовині.	14	2	2	2		8
Тема 18. Електромагнітна індукція.	14	2	2	2		8
Тема 19. Електромагнітні коливання.	12	2		2		8
Разом за змістовим модулем 3	78	14	6	8		50
Змістовий модуль 4. Оптика. Елементи квантової механіки, фізики твердого тіла, атома та ядра						
Тема 20. Електромагнітні хвилі. Фотометрія.	16	2	2	2		10
Тема 21. Інтерференція світла.	10	2				8
Тема 22. Дифракція світла.	14	2	2	2		8
Тема 23. Електромагнітні хвилі в речовині.	10	2				8
Тема 24. Теплове випромінювання.	12	2	2			8
Тема 25. Квантова природа світла.	10	2				8
Разом за змістовим модулем 4	72	12	6	4		50
Усього годин	150	26	12	12		100

б) дистанційна форма здобуття освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 3. Електрика та магнетизм. Електромагнітні коливання						
Тема 14. Електричне поле у вакуумі.	14					14
Тема 15. Провідники і діелектрики в електричному полі.	14					14
Тема 16. Закони постійного струму.	14					14
Тема 17. Магнітне поле у вакуумі і речовині.	12					12
Тема 18. Електромагнітна індукція.	12					12
Тема 19. Електромагнітні коливання.	12					12
Разом за змістовим модулем 3	78					78
Змістовий модуль 4. Оптика. Елементи квантової механіки, фізики твердого тіла, атома та ядра						
Тема 20. Електромагнітні хвилі. Фотометрія.	12					12
Тема 21. Інтерференція світла.	12					12
Тема 22. Дифракція світла.	12					12
Тема 23. Електромагнітні хвилі в речовині.	12					12
Тема 24. Теплове випромінювання.	12					12
Тема 25. Квантова природа світла.	12					12
Разом за змістовим модулем 4	72					72
Усього годин	150					150

9. Перелік питань для семінарських занять

№ заняття	Тема занять та перелік питань	Кількість годин
1	Семінарські заняття не передбачені	0

10. Перелік питань для практичних занять

№ заняття	Тема занять та перелік питань	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (дистанційна форма)
1	Практичне заняття 5. Електростатика. Розрахунок напруженості та потенціалу поля. 1. Електричне поле. Напруженість електричного поля точкових і розподілених зарядів. 2. Потенціал електричного поля та зв'язок між потенціалом і напруженістю. 3. Розрахунок напруженості та потенціалу електростатичного поля для різних конфігурацій зарядів.	2	0
2	Практичне заняття 6. Класична теорія провідності металів. Електромагнітна індукція. 1. Основні положення класичної електронної теорії провідності металів. 2. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея та правило Ленца. 3. ЕРС індукції в рухомих провідниках і контурах.	2	0
3	Практичне заняття 7. Інтерференція у тонких плівках. Дифракція світла. Поляризація світла. 1. Інтерференція світла в тонких плівках та умови виникнення інтерференційних максимумів і мінімумів. 2. Дифракція світла на щілинах і періодичних структурах. 3. Поляризація світла та її фізичні властивості.	2	0
4	Практичне заняття 8. Закони теплового випромінювання. 1. Основні характеристики теплового випромінювання. 2. Закони теплового випромінювання (Планка, Віна, Стефана–Больцмана). 3. Квантові властивості світла. Фотоефект.	2	0
5	Практичне заняття 9. Будова атома. Спектри випромінювання атомів. 1. Основи квантової оптики. 2. Основні уявлення про будову атома. 3. Енергетичні рівні атома та квантові переходи. 4. Спектри випромінювання і поглинання атомів.	2	0
6.	Практичне заняття 10. Будова ядра. 1. Склад і основні характеристики атомного ядра. 2. Енергія зв'язку ядра та дефект маси. 3. Стабільність ядер і закономірності зміни енергії зв'язку нуклонів.	2	0
Разом:		12	0

11. Теми лабораторних занять

№ заняття	Тема занять та перелік питань	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (дистанційна форма)
1	Лабораторне заняття 6. Дослідження взаємодії зарядів засобами комп'ютерного моделювання. 1. Вивчення закону Кулона та умов взаємодії електричних зарядів. 2. Моделювання сили взаємодії зарядів залежно від відстані між ними та величини зарядів. 3. Аналіз результатів комп'ютерного експерименту та їх фізична інтерпретація.	2	0
2	Лабораторне заняття 7. Вивчення особливостей ємності плоского конденсатора засобами комп'ютерного моделювання. 1. Дослідження фізичних характеристик плоского конденсатора. 2. Аналіз залежності ємності конденсатора від площі пластин, відстані між ними та властивостей діелектрика. 3. Обробка результатів комп'ютерного моделювання.	2	0
3	Лабораторне заняття 8. Комп'ютерне моделювання електростатичного поля. 1. Дослідження структури електростатичного поля точкових і розподілених зарядів. 2. Аналіз силових ліній та екіпотенціальних поверхонь електричного поля. 3. Інтерпретація результатів моделювання напруженості та потенціалу поля.	2	0
4	Лабораторне заняття 9. Експериментальний аналіз постійного струму крізь призму Законів Ома та Кірхгофа. 1. Дослідження залежності сили струму від напруги в електричному колі. 2. Експериментальна перевірка закону Ома для ділянки кола. 3. Аналіз розподілу струмів і напруг у розгалужених колах відповідно до законів Кірхгофа.	2	0
5	Лабораторне заняття 10. Моделювання законів геометричної оптики у сучасному програмному середовищі. 1. Дослідження законів відбивання і заломлення світла. 2. Моделювання проходження світлових променів через оптичні системи. 3. Аналіз побудови зображень у лінзах та оптичних приладах.	2	0
6.	Лабораторне заняття 11. Дослідження інтерференції та дифракції хвиль засобами комп'ютерного моделювання. 1. Вивчення умов виникнення інтерференції хвиль. 2. Моделювання інтерференційної картини та аналіз її параметрів. 3. Інтерпретація результатів комп'ютерного експерименту.	2	0
	Разом:	12	0

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з історичними та літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до лабораторних та практичних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- підготовка до складання іспиту за контрольними питаннями.
- підготовка до контрольної роботи для дистанційної форми здобуття освіти.

Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва питань	Кількість годин для денної форми	Кількість годин для дистанційної форми
	Змістовий модуль 3. Електрика та магнетизм. Електромагнітні коливання		
1	Тема 14. Електричне поле у вакуумі: Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Потенціал і різниця потенціалів. Теорема Остроградського–Гауса для електричного поля.	10	14
2	Тема 15. Провідники і діелектрики в електричному полі: Поляризація діелектриків. Діелектрична проникність. Теорема Остроградського–Гауса для поля в діелектрику. Сегнетоелектрики та їх використання.	8	14
3	Тема 16. Закони постійного струму: Закон Ома для ділянки кола і повного кола. Правила Кірхгофа. Розрахунок розгалужених кіл за допомогою правил Кірхгофа. Робота і потужність струму.	8	14
4	Тема 17. Магнітне поле у вакуумі і речовині: Закон Біо–Савара–Лапласа. Сила Лоренца. Закон повного струму. Використання закону повного струму для розрахунку характеристик магнітного поля. Класифікація матеріалів за магнітними властивостями. Постійні магніти.	8	12
5	Тема 18. Електромагнітна індукція: Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоіндукція. Енергія магнітного поля.	8	12
6	Тема 19. Електромагнітні коливання: Вільні та вимушені коливання в коливальному контурі. Резонанс в електричних колах.	8	12
	Змістовий модуль 4. Оптика. Елементи квантової механіки, фізики твердого тіла, атома та ядра		
7	Тема 20. Електромагнітні хвилі. Фотометрія: Основні характеристики електромагнітних хвиль. Інтенсивність і енергія хвиль. Фотометричні величини.	10	12
8	Тема 21. Інтерференція світла: Умови інтерференції. Когерентність. Інтерференційна картина.	8	12
9	Тема 22. Дифракція світла: Дифракція Френеля і Фраунгофера. Дифракційна решітка.	8	12
10	Тема 23. Електромагнітні хвилі в речовині: Показник	8	12

	заломлення. Дисперсія світла. Поглинання і розсіювання.		
11	Тема 24. Теплове випромінювання: Закон Планка. Закони Стефана–Больцмана і Віна.	8	9
12	Тема 25. Квантова природа світла: Фотоефект. Ефект Комптона і його обґрунтування.	8	9
	Разом	100	150

13. Індивідуальні завдання

Не передбачено планом.

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи здобуття освіти.

Словесні та наочні методи здобуття освіти використовуються під час лекцій індивідуальних та групових консультацій, практичні – при проведенні практичних занять та виконанні лабораторних робіт.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація, обладнання.

Методи навчання, які дозволяють формувати soft skills: робота в команді, робота в малих групах на лабораторних заняттях, дискусії на практичних заняттях.

15. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення опитування, лабораторних та практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретних робіт. Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається викладачем, що проводить заняття.

Модульний контроль проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують цей модуль. Модульний контроль реалізується шляхом узагальнення результатів поточного контролю знань і проведення спеціальних контрольних заходів (тестування).

Підсумковий контроль здійснюється у формі семестрового екзамену.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

а) денна форма здобуття освіти

III семестр

Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни «Фізика» за видами робіт

*В таблиці вказана максимальна кількість балів, які можна набрати за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем											
	Тема 14.	Тема 15.	Тема 16.	Тема 17.	Тема 18.	Тема 19.	Тема 20.	Тема 21.	Тема 22.	Тема 23.	Тема 24.	Тема 25.
	Практичне заняття											
	5			6	7		8		9		10	
Лабораторне заняття												
	6		7	8	9	10		11				
Опитування	1				1				1		1	
Виконання практичних завдань	2			2	2		2		2		2	
Виконання лабораторних завдань		2		2	2	2	2		2			
Виконання завдань самостійної роботи	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Модульний контроль						5						5
Всього за темами	4	3	1	5	6	8	5	1	6	1	4	6
Екзамен	50											
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100											

б) дистанційна форма здобуття освіти

III семестр

Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни «Фізика» за видами робіт

*В таблиці вказана максимальна кількість балів, які можна набрати за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем											
	Тема 14.	Тема 15.	Тема 16.	Тема 17.	Тема 18.	Тема 19.	Тема 20.	Тема 21.	Тема 22.	Тема 23.	Тема 24.	Тема 25.
Виконання контрольних робіт	13						13					
Виконання завдань самостійної роботи	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Екзамен	50											
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100											

Шкала та критерії оцінювання відповіді за результатами опитування

Бали	Критерії оцінювання
1	Питання розкрито повністю, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів здобуття освіти. Студент вільно володіє науково-понятійним апаратом.
0,5	Механічне відтворення матеріалу з деякими помилками, неточності у використанні науково-понятійного апарату.
0	Відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів здобуття освіти у здобувача вищої освіти.

Шкала та критерії оцінювання виконання практичних завдань

Бали	Критерії оцінювання
2	Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
1	Виконано завдання практичної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають практичне завдання.
0	Не виконано практичну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних занять

Бали	Критерії оцінювання
2	Виконано завдання лабораторної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
1	Виконано завдання лабораторної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають практичне завдання.
0	Не виконано лабораторну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Оцінювання модульного контролю у формі тестування:

- кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($0,5 \times 10 = 5$);
- правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали		Критерії оцінювання
Дис-ганційна форма здобуття освіти	Денна форма здобуття освіти	
1	2	Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів здобуття освіти у здобувача вищої освіти на високому рівні.
0,5	1	Виконання завдань самостійної роботи здійснене не у повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів здобуття освіти у здобувача вищої освіти як достатній.
0	0	Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань контрольної роботи

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
Задача	10-13	Завдання вирішено повністю та правильно, виклад рішень здійснено чітко, у логічній послідовності, відповідь обґрунтована, що свідчить про високий рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів здобуття освіти та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	7-9	Завдання вирішено правильно або із незначними неточностями, виклад рішення здійснено у логічній послідовності, відповідь достатньо обґрунтована, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів здобуття освіти та здатності його

		застосування під час вирішення практичних завдань.
	4-6	Завдання вирішено, однак рішення містить помилки, порушена логічність викладу матеріалу, що свідчить про середній рівень засвоєння теоретичного матеріалу відповідно до програмних результатів здобуття освіти та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	0-3	Відсутнє вирішення завдання або вирішення з суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів здобуття освіти у здобувача вищої освіти.

**Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти результатами складання
екзамену**

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
1. Теоретичні питання. (макс. по 10 балів)	12-10	Питання розкрито повністю, відповідь обґрунтована, логічно побудована, що свідчить про високий засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів здобуття освіти.
	8-11	Питання розкрито, матеріал викладено у логічній послідовності, відповідь правильна або із незначними неточностями, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів здобуття освіти.
	4-7	Питання розкрито в цілому, відповідь містить несуттєві помилки, що свідчить про середній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів здобуття освіти.
	0-3	Механічне відтворення матеріалу із суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів здобуття освіти у здобувача вищої освіти.
2. Задачі	16-20	Завдання вирішено повністю та правильно, виклад рішення здійснено чітко, у логічній послідовності, відповідь обґрунтована, що свідчить про високий рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів здобуття освіти та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	11-15	Завдання вирішено правильно або із незначними неточностями, виклад рішення здійснено у логічній послідовності, відповідь достатньо обґрунтована, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів здобуття освіти та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	6-10	Завдання вирішено, однак рішення містить помилки, порушена логічність викладу матеріалу, що свідчить про середній рівень засвоєння теоретичного матеріалу відповідно до програмних результатів здобуття освіти та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	0-5	Відсутнє вирішення завдання або вирішення з суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів здобуття освіти у здобувача вищої освіти.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	A – відмінно	5- відмінно

82-89	B – дуже добре	4- добре
74-81	C – добре	
64-73	D – задовільно	3- задовільно
60-63	E – достатньо	
35-59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2- не задовільно
0-34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	2 - не задовільно

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів. За видами робіт вона розподіляється:

1. Поточний контроль: для денної форми здобуття освіти - робота на практичних, лабораторних заняттях (виконання практичних завдань, захист лабораторних робіт, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 50 балів. Для дистанційної форми здобуття освіти – виконання контрольних робіт – разом 50 балів.

Присутність на заняттях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 35 балів у випадку екзамену), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль:

Підсумковим контролем є екзамен. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»».

17. Методичне забезпечення

1. Усенко Д.В., Давиденко Л.П., Петровський О.М. **Методичні вказівки «Лабораторний практикум із фізики. Електромагнетизм»** Для студентів інженерних спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2025.- 34 с.
2. Усенко Д.В., Петровський О.М., Давиденко Л.П. **Методичні вказівки «Лабораторний практикум із фізики. Оптика. Фізика твердого тіла».** Для студентів інженерних спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2025.- 37 с.
3. Усенко Д.В., Давиденко Л.П., Петровський О.М. **Збірник задач із фізики. Електромагнетизм.** Для студентів інженерних спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2025. – 23 с.
4. Усенко Д.В., Петровський О.М., Давиденко Л.П. **Збірник задач із фізики. Оптика. Фізика твердого тіла.** Для студентів інженерних спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2025.- 26 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Лопатинський І.Є. Курс фізики: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка : навч. посібник / І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, О.В. Гальчинський, О.С. Кушнір. – 2-ге вид. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2022. – 392 с.
2. Лопатинський І.Є. Курс фізики: Електрика і магнетизм : навч. посібник / І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, О.С. Кушнір. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. – 268 с.
3. Лопатинський І.Є. Курс фізики: Оптика. Квантова фізика : навч. посібник / І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, О.С. Кушнір. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. – 272 с.
4. Федорченко В.І. Загальна фізика. Механіка : навч. посібник / В.І. Федорченко, Д.С. Сільвестров. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 272 с.
5. Чолпан П.П. Фізика : підручник / П.П. Чолпан. – Київ : Ліра-К, 2022. – 568 с.
6. Halliday D. Fundamentals of Physics : textbook / D. Halliday, R. Resnick, J. Walker. – 12th ed. – Hoboken, NJ : Wiley, 2021. – 1312 p.
7. Serway R. A. Physics for Scientists and Engineers : textbook / R. A. Serway, J. W. Jewett. – 10th ed. – Boston : Cengage Learning, 2018. – 1296 p.
8. Griffiths D. J. Introduction to Electrodynamics : textbook / D. J. Griffiths. – 4th ed. – Cambridge : Cambridge University Press, 2017. – 620 p.

Допоміжна

1. Збірник задач з фізики. / І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, С.О. Юр'єв та ін. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. – 244 с.
2. Pohribnyi, V., Dovzhenko, O., Kuznietsova, I., & Usenko, D. (2018). The improved technique for calculating the concrete elements strength under local compression. MATEC Web of Conferences, 230, Article 02025. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201823002025>
3. Pohribnyi, V., Dovzhenko, O., Fenko, O., & Usenko, D. (2022). Plasticity theory in strength calculations concrete elements under local compression. In V. Onyshchenko, G. Mammadova, S. Sivitska, & A. Gasimov (Eds.), Lecture Notes in Civil Engineering: Vol. 181. Proceedings of the 3rd International Conference on Building Innovations (pp. 343–353). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85043-2_32
4. Usenko, V., Chernikov, O., Usenko, D., Pinchuk, N., Usenko, I., & Byba, V. (2025). Safety parameters analysis for assessing the stone structures' strength. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1499(1), 012028. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1499/1/012028>
5. Hasenko, A., Usenko, D., Semko, P., & Ovsii, D. (2025). Applying mathematical modeling to determine the efficiency of reinforcing brick columns in the built-in civil defense structures with steel cages. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4(7 (136)), 6–14. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.338165>

19. Інтернет ресурси

1. Дистанційний курс навчальної дисципліни «Фізика» (<https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=91>).
2. «Як працюють річі: вступ у фізику» (<https://www.coursera.org/learn/how-things-work>).
3. «Вивчення квантової фізики» (<https://www.coursera.org/learn/quantum-physics>).
4. Серія курсів «Фізика хвиль та оптика» (<https://www.coursera.org/specializations/waves-optics>).
5. «Фізика часток: вступ» (<https://www.coursera.org/learn/particle-physics>).
6. «Розуміння сучасної фізики I: відносність і космологія» (<https://www.coursera.org/learn/understanding-modern-physics-1-relativity-and-cosmology>).
7. «Розуміння сучасної фізики II: квантова механіка та атоми» (<https://www.coursera.org/learn/understanding-modern-physics-2-quantum-mechanics-and-atoms>).
8. «Розуміння Ейнштейна: спеціальна теорія відносності» (<https://www.coursera.org/learn/einstein-relativity>).

9. Метод кінцевих елементів для розв'язання задач з фізики»
(<https://www.coursera.org/learn/finite-element-method>).