

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА
кафедра фізики та астрономії



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОК 13. ФІЗИКА

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність: G18- Геодезія та землеустрій

Освітньо-професійна програма: Землеустрій та кадастр

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика». Одеса: ОНУ, 2026. – 24 с.

Розробники: доктор фізико-математичних наук, професор
Гоцульський Володимир Якович, кандидат фізико-математичних наук, доцент
Маслєєва Наталія Володимирівна.

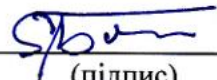
Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики та астрономії
Протокол № 1 від «31» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри  (Володимир ГОЦУЛЬСЬКИЙ)
(підпис)

Погоджено із гарантом ОПІ «Землеустрій та кадастр»

 (Наталія ДАНИЛОВА)
(підпис)

Схвалено Навчально-методичною комісією (НМК) ФМФІТ
Протокол № 1 від «31» серпня 202 р.

Голова НМК  (Володимир ГОЦУЛЬСЬКИЙ)
(підпис)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____
Протокол № _____ від «____» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (_____) _____
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____
Протокол № _____ від «____» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (_____) _____
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Очна форма навчання	Заочна форма навчання
Загальна кількість: кредитів –4 годин –120 змістових модулів – 2	Галузь знань <u>G– Інженерія, виробництво та будівництво</u> Спеціальність <u>G18 – Геодезія та землеустрій</u> ОПП/ОНП <u>Землеустрій та кадастр</u> Рівень вищої освіти: <u>Перший (бакалаврський)</u>	<i>Обов'язкова</i>	
		Рік підготовки:	
		1-й	1-й
		Семестр	
		2-й	2-й
		Лекції	
		30 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		30 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		60 год.	108 год.
		Форма підсумкового контролю: <i>іспит</i>	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни “Фізика” є:

формування у студентів загального фізичного світогляду, отримання цілісної системи знань про процеси та явища, що відбуваються в неживій і живій природі, розвитку наукового фізичного способу мислення, вміння бачити природничо-науково зміст проблем, що виникають в практичній діяльності фахівця, вміння оперувати фізичними моделями та усвідомлювати границі їх застосувань.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Фізика” є:

- опанування здобувачами освіти фундаментальних понять, законів та теорій сучасної та класичної фізики;
- формування у здобувачів освіти наукового світогляду;
- оволодіння здобувачами освіти навичками проведення експериментальних наукових досліджень при вивченні різноманітних фізичних явищ та оцінки похибок вимірювань отриманих результатів.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

а) загальних (ЗК):

ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК07. Здатність працювати автономно.

ЗК08. Здатність працювати в команді.

ЗК09. Здатність до міжособистісної взаємодії

б) спеціальних(СК):

СК01. Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу Явищ природного і походження при виконанні професійних завдань у сфері геодезії та землеустрою.

СК02. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

Програмні результати навчання:

РН5. Застосувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

знати: - фундаментальні фізичні поняття, закони та теорії класичної та сучасної фізики;

- сутність фізичних явищ та методи їх опису, галузі їх практичного застосування;

- основні фізичні величини і характеристики, взаємозв'язок фізичних величин та їх одиниць вимірювань;

- методи досліджень та обробки їх результатів.

вміти: - аналізувати взаємозв'язок фізичних явищ різної природи;

- виділяти конкретний фізичний зміст у прикладних задачах майбутньої спеціальності;
- застосовувати фізичні знання для розв'язання практичних задач;
- практично здійснювати простіші фізичні експерименти та обробляти їх результати.
- застосовувати базові фізичні знання при аналізі та прогнозуванні можливих негативних наслідків зміни якості навколишнього середовища.

Опанування цієї навчальної дисципліни забезпечує набуття здобувачами навичок і компетентностей, спрямованих на досягнення глобальних цілей сталого розвитку до 2030 року, що проголошені резолюцією Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй від 25 вересня 2015 року № 70/1 та визначені Указом Президента України від 30 вересня 2019 року № 722, зокрема:

Ціль 4: забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх;

Ціль 8: сприяння поступальному, всеохоплюючому та сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх;

Ціль 9: створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям;

Ціль 12: забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва.

3. Зміст навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.

Механіка та молекулярна фізика

Тема 1. Кінематика Фізика, як наука, що вивчає загальні властивості матерії і найпростіші форми її руху. Системи відліку. Траєкторія, переміщення, шлях. Швидкість і прискорення. Закон руху. Рух уздовж криволінійної траєкторії: нормальне та тангенціальне прискорення. Ступені свободи твердого тіла. Розклад руху на складові: поступальний та обертальний рух. Кінематика обертального руху: кутове переміщення, кутова швидкість, кутове прискорення. Зв'язок із лінійними характеристиками руху.

Тема 2. Динаміка матеріальної точки, системи точок і твердого тіла. Закони Ньютона. Рівняння руху. Центр мас. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Рівняння Мещерського. Види сил. Сухе і в'язке тертя. Пружні сили. Види пружних деформацій. Закон Гука. Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Вага тіла. Обертання твердого тіла. Момент інерції, момент сили, момент імпульсу. Рівняння руху твердого тіла. Закон збереження моменту імпульсу. Гіроскоп.

Тема 3. Робота і енергія. Робота. Кінетична енергія. Потенціальні поля, потенціальна енергія. Закон збереження і перетворення енергії в механіці.

Тема 4. Інерціальні і неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Механіка рідин та газів. Перетворення Галілея для інерційних систем відліку. Рівняння руху та закони

збереження в неінерціальних системах відліку. Сили інерції. Відцентрова сила інерції, сила Коріоліса, їх вплив на глобальні атмосферні явища. Тиск у рідинах і газах. Закон Паскаля. Закон Архімеда. Ідеальна рідина. Рівняння неперервності. Рівняння Бернуллі. Ламінарна та турбулентна течії. Число Рейнольдса. Обтікання тіл.

Тема 5. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів. Термодинамічні параметри. Рівняння стану. Ізопроцеси в ідеальному газі. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Середня кінетична енергія молекул. Розподіл молекул за швидкостями (розподіл Максвелла). Розподіл Больцмана, барометрична формула. Середнє число зіткнень і довжина вільного пробігу молекул. Явища переносу (теплопровідність, дифузія, внутрішнє тертя).

Тема 6. Перший та другий закон термодинаміки. Внутрішня енергія. Теплота і робота. Перший закон термодинаміки, його застосування до ізопроцесів. Робота ідеального газу в різних ізопроцесах. Оборотної та необоротні процеси, циклічні процеси. Цикл Карно та його коефіцієнт корисної дії. Ентропія, другий закон термодинаміки.

Тема 7. Агрегатні стани речовини. Фазові переходи. Реальні гази. Модель Ван-дер-Ваальса. Поверхневий натяг, капілярні явища. Насичений пар, фазові діаграми, рівняння Клапейрона-Клаузіуса.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.

Електрика, магнетизм, хвилі, оптика, атомна та ядерна фізика

Тема 8. Електростатика. Електростатичне поле. Взаємодія електричних зарядів, закон Кулона. Напруженість поля, силові лінії, потік вектору напруженості. Теорема Гауса. Поле точкового заряду, площини і кулі. Потенціал поля. Класифікація речовини за електричними властивостями. Провідники і діелектрики в електричному полі. Електрична ємність. Конденсатори. Енергія поля.

Тема 9. Постійний електричний струм. Електричний струм, густина струму. Закон Ома. Опір провідників. Електрорушійна сила. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца. Електричний струм у вакуумі, газовий розряд. Поняття про плазму.

Тема 10. Електромагнетизм. Стаціонарне магнітне поле. Індукція магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиції. Магнітне поле прямого та колового струму. Взаємодія струмів (закон Ампера). Дія електричного і магнітного поля на рухомий заряд, сила Лоренца. Магнітне поле Землі. Магнітне поле в речовині. Класифікація речовин за магнітними властивостями. Феромагнетики. Електромагнітна індукція. Закон Фарадея. Рівняння Максвелла для електромагнітного поля.

Тема 11. Коливання і хвилі. Вільні гармонічні коливання (механічні, електромагнітні) та їх характеристики. Додавання коливань. Згасаючі коливання при наявності тертя та омичного опору. Вимушені коливання. Резонанс. Поняття та характеристики хвилі. Рівняння хвилі. Поширення хвиль. Ефект Доплера. Електромагнітні хвилі. Енергія хвилі. Вектор Умова-Пойнтінга. Шкала електромагнітних хвиль.

Тема 12. Елементи геометричної та хвильової оптики. Закони геометричної оптики. Явище повного внутрішнього відбивання. Інтерференція світла. Принцип Гюйгенса - Френеля. Зони Френеля. Дифракція, дифракційний спектр. Дисперсія світла. Поляризація

світла. Закон Малюса, закон Брюстера, подвійне променезаломлення. Розсіяння та поглинання світла.

Тема 13. Корпускулярні властивості електромагнітного випромінювання. Теплове випромінювання. Закони Кірхгофа, Віна, Стефана - Больцмана. Гіпотеза Планка. Фотоелектричний ефект. Рівняння Ейнштейна для фотоэффекту. Ефект Комптона.

Тема 14. Хвильові властивості речовини. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Хвилі де Бройля. Хвильова функція, співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Рівняння Шредінгера.

Тема 15. Будова атомів і молекул. Моделі будови атома. Квантування енергії, моменту імпульсу і проекції моменту імпульсу. Спін електрона. Будова електронних оболонок і властивості елементів періодичної системи Менделєєва. Люмінесценція. Лазер.

Тема 16. Фізика атомного ядра. Будова і властивості атомного ядра. Енергія зв'язку і дефект маси. Закон радіоактивного розпаду. Ядерні реакції. Ядерна енергетика.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Очна (денна) форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		Лек.	Пр.	Лаб.	Інд.	СР.		Лек.	Пр.	Лаб.	Інд.	СР.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2 навчальний семестр /1 рік навчання												
Змістовий модуль 1.												
Тема 1	8	2		2		4	8	3		3		6
Тема 2	8	2		2		4	8					7
Тема 3	8	2		2		4	8					7
Тема 4	8	2		2		4	8					7
Тема 5.	8	2		2		4	8					7
Тема 6.	8	2		2		4	8					7
Тема 7.	8	2		2		4	8					7
Змістовий модуль 2												
Тема 8	7	2		2		3	7	3		3		7
Тема 9	7	2		2		3	7					7
Тема 10	7	2		2		3	7					7
Тема 11	7	2		2		3	7					6
Тема 12	7	2		2		3	7					7
Тема 13	7	2		2		3	7					7
Тема 14	7	2		2		3	7					7
Тема 15	7	1		1		5	7					6
Тема 16	8	1		1		6	8					6
УСЬОГО	120	30		30		60	120	6		6		108

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

6. Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені.

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма навчання)	Кількість годин (заочна форма навчання)
1	Визначення похибок вимірювань. Обчислення похибок на прикладі визначення густини матеріалу тіла.	4	1
2	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника.	2	1
3	Визначення модуля Юнга.	2	1
4	Вивчення законів зіткнення тіл.	2	
5	Визначення в'язкості рідини за методом Стокса.	2	
6	Визначення вологості повітря за допомогою психрометру.	2	1
7	Визначення напруженості електростатичного поля.	2	
8	Дослідження магнітних властивостей феромагнітику.	2	
9	Вимірювання швидкості звукової хвилі.	2	1
10	Визначення коефіцієнту заломлення скла за допомогою мікроскопу.	2	1
11	Визначення довжини світлової хвилі за допомогою кілець Ньютонів.	2	0
12	Визначення сталої Стефана - Больцмана.	2	
13	Вивчення спектру гідрогену.	2	
14	Визначення коефіцієнту поглинання бета-частинок.	2	
Разом		30	6

8. Самостійна робота

з/п	Назва теми/питання для підготовки, завдання	Кількість годин (денна форма навчання)	Кількість годин (заочна форма навчання)
1	Кінематика матеріальної точки. Кінематика твердого тіла.	3	5
2	Динаміка матеріальної точки, системи точок і твердого тіла.	3	5
3	Робота і енергія.	3	5
4	Інерціальні і неінерціальні системи відліку. Сили інерції.	3	5
5	Механіка рідин та газів.	3	5
6	Елементи релятивістської механіки.	3	5
7	Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів.	3	5
8	Перший закон термодинаміки.	3	5
9	Другий закон термодинаміки.	3	5
10	Агрегатні стани речовини. Фазові переходи.	3	5
11	Електростатика.	3	5
12	Постійний електричний струм.	3	5
13	Електромагнетизм.	3	5
14	Коливання і хвилі.	3	5
15	Елементи геометричної оптики.	3	5
16	Інтерференція і дифракція світла.	3	5
17	Взаємодія світла з речовиною.	3	5

18	Корпускулярні властивості електромагнітного випромінювання.	2	5
19	Хвильові властивості речовини.	2	5
20	Будова атомів і молекул.	2	5
21	Фізика твердого тіла.	2	4
22	Фізика атомного ядра.	1	4
	РАЗОМ	60	108

До самостійної роботи відноситься:

- підготовка до лекцій, практичних та лабораторних занять;
- підготовка до виконання практичних і лабораторних робіт;
- підготовка до захисту практичних і лабораторних робіт на відповідних заняттях.

Визнання результатів, отриманих в системі неформальної/інформальної освіти

В рамках опанування цієї навчальної дисципліни здобувач може пройти освітні або професійні курси/тренінги, професійне стажування, онлайн-курси на масових платформах чи у системі громадянської освіти.

1. <https://www.coursera.org/>
2. <https://www.udemy.com/>
3. <https://www.wolfram.com/wolfram-u/>

Наявність сертифікатів про успішне проходження навчання за окремими частинами курсу фізики:

	Назва освітньої платформи, назва онлайн курсу, посилання	Дотично до теми
1.	Основи льотної механіки. https://www.coursera.org/specializations/flight-mechanics-fundamentals	Динаміка матеріальної точки, системи точок.
2.	Досліджуємо світло. https://www.coursera.org/learn/teach-light-color	Елементи геометричної оптики.
3.	Виробництво, розподіл та безпека енергії. https://www.coursera.org/specializations/energy-industry	Електростатика. Постійний електричний струм.
4.	Вступ до електроніки. https://www.coursera.org/learn/electronics	Електростатика. Постійний електричний струм.
5.	Розуміння Ейнштейна: Спеціальна теорія відносності https://www.coursera.org/learn/einstein-relativity	Елементи релятивістської механіки.
6.	Розуміння сучасної фізики: Квантова механіка та атоми. https://www.coursera.org/learn/understanding-modern-physics-2-quantum-mechanics-and-atoms	Будова атомів і молекул.
7.	Вивчаємо квантову фізику. https://www.coursera.org/learn/quantum-physics	Фізика твердого тіла

зараховується, як виконання лабораторних робіт, з додаванням відповідної кількості балів до підсумкової оцінки.

Викладач залишає за собою право перевірити сформованість перелічених компетентностей та результатів навчання.

Здобувач має право також обрати самостійно освітню платформу та курс, які відповідають змісту цієї навчальної дисципліни.

Результати, отримані в системі неформальної/інформальної освіти,

засвідчуються відповідним сертифікатом, де вказуються обсяг годин (або кількість кредитів ЄКТС) та здобуті компетентності та результати навчання. Такі результати можуть бути зараховані як результати поточного, періодичного або підсумкового контролю за цією навчальною дисципліною за процедурами, визначеними «Положенням про порядок визнання у вищій та фаховій передвищій освіті результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова та відокремленому структурному підрозділі «Фаховий коледж ОНУ імені І. І. Мечникова» https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/polozhennya_neformalna_osvita_2024_final.pdf

9. Методи навчання

У процесі вивчення навчальної дисципліни використовуються такі методи навчання:

- словесні методи: лекція, пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія, постановка та обговорення проблемних питань;
- наочні методи: демонстрації лекційні;
- практичні методи: виконання лабораторних робіт;
- проблемно-пошукові методи: розв'язання задач на лекціях та при захисті лабораторних робіт.

10. Форми контролю і методи оцінювання (у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)

Поточний контроль: усне опитування на лекціях; перевірка виконання лабораторних робіт; доповідь.

Періодичний контроль: контрольні роботи за результатами вивчення змістових модулів у формі тестування

Підсумковий контроль – іспит.

Критерії оцінювання за різними видами роботи

Вид контролю	Кількість балів
Опитування на лекційних заняттях	Від 0 до 1 балів
Виконання та захист лабораторної роботи	Від 0 до 2 балів
Самостійна робота	Від 0 до 1 балів
Контрольна робота за змістовим модулем (тестування)	Від 0 до 10 балів

Вид контролю	Бали	Критерії
Опитування на лекціях	1	Відповідає на запитання за темою заняття, правильно використовує основні поняття та терміни.

Виконання та захист лабораторної роботи	1	Роботу виконано переважно правильно; допущено помилки; здобувач може пояснити основні етапи виконання та отримані результати, хоча потребує допомоги викладача.
	2	Роботу виконано повністю та правильно; здобувач самостійно виконує завдання, обґрунтовує результати та впевнено відповідає на контрольні запитання.
Самостійна робота	1	Тема повністю розкрита. Здобувач робить обґрунтовані висновки.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: У випадку пропуску заняття з поважних причин здобувач зобов'язаний виконати контрольну роботу за відповідною темою у позанавчальний час за погодженням з викладачем. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

Політика щодо академічної доброчесності: під час опанування навчальної дисципліни категорично не припускаються будь-які види порушень академічної доброчесності з боку як здобувачів вищої освіти, так й викладача. У разі виявлення та фіксації будь-якого виду порушення академічної доброчесності, до порушника будуть застосовані санкції, передбачені Законом України «Про академічну доброчесність» та внутрішніми нормативними документами Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Політика щодо використання штучного інтелекту: у ході опанування цієї навчальної дисципліни забороняється оприлюднення текстів, зображень, моделей, даних, інших результатів, згенерованих штучним інтелектом, як результатів власної академічної та навчальної діяльності, якщо це не дозволено умовами навчального завдання, а сам цей факт не зазначено в навчальному завданні чи супровідних матеріалах до нього. Під час проходження підсумкового оцінювання використання ресурсів штучного інтелекту забороняється.

11. Питання до підсумкового контролю

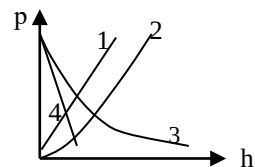
Механіка, молекулярна фізика, електростатика, постійний струм

1. Моделі, які використовуються в механіці при опису руху тіл – це...
2. Довжина лінії, яку описує матеріальна точка в процесі свого руху, має назву ...
3. Вектор, що є різницею радіус - векторів, проведених з початку координат до початкового та кінцевого положення матеріальної точки має назву ...
3. М'яч з висоти 2 м був підкинутий вертикально догори ще на 3 м та впав на землю. Шлях та величина переміщення м'яча складають відповідно:
4. У випадку якого руху матеріальної точки співпадають величини середнього значення модуля швидкості $\langle v \rangle$ та модуля середньої швидкості $|\langle \vec{v} \rangle|$ точки?
5. Кульку підкинули вертикально вгору. Який графік відповідає залежності швидкості кульки від часу, якщо знехтувати опором повітря?
6. Як визначається та який напрям має вектор миттєвої швидкості $\vec{v}$?
7. Вектор, що характеризує швидкість зміни модулю швидкості руху матеріальної точки (тіла) має назву ...
8. У випадку якого руху матеріальної точки нормальна складова прискорення має мінімальне (нульове) значення?
9. Рух матеріальної точки, тангенціальна складова прискорення якої $\vec{a}_\tau = 0$, а нормальна

складова прискорення $|\vec{a}_n| = \text{const}$, є:

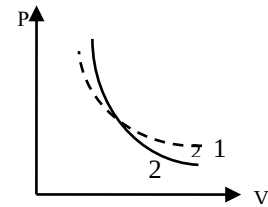
10. Які характеристики матеріальної точки не змінюється при рівномірному русі по колу?
11. Тіло, кинуте під кутом до горизонту. Яка з кінематичних характеристик руху тіла зберігає своє значення в процесі руху?
12. Кутове прискорення руху матеріальної точки, яка обертається навколо нерухомої осі, це ...
13. Дві точки лежать на одному радіусі колеса, яке обертається навколо центра 0 з постійною швидкістю, на різній відстані від центру. Які кінематичні характеристики руху є рівними для цих точок?
14. Кількість ступенів свободи абсолютно твердого тіла при плоскому русі дорівнює ...
15. При поступальному русі векторною мірою кількості руху тіла є його...
16. За другим законом Ньютона зміна імпульсу тіла $\Delta \vec{p}$ дорівнює ...
17. Які сили не треба ураховувати при запису рівняння руху системи матеріальних точок?
18. Рівняння руху тіла змінної маси може бути записано у вигляді:
19. Якою є система відліку, що зв'язана з центром мас замкненої системи тіл?
20. Що відбудеться з абсолютною деформацією розтягу Δl відносно згідно закону Гука при заміні сталюого дроту дротом того самого перерізу, але удвічі більшої довжини за незмінним навантаженням?
21. У поверхні Землі на тіло діє сила тяжіння, яка дорівнює 72 Н. На відстані $2R$ від поверхні Землі (R – радіус Землі) на тіло буде діяти сила, яка дорівнює ...
22. Що відбувається з силою тертя, яка діє на тіло, що знаходиться на похилій площині, зі зменшенням кута нахилу площини?
23. У замкненій системі повна робота сил тертя, що діють між тілами завжди є ...
24. Кулька маси m , що рухалася із швидкістю $\vec{v}$ зіткнулася з нерухомою кулькою такої самої маси. Удар – абсолютно непружний прямий, центральний. Швидкість кожної з кульок після зіткнення дорівнюватиме ...
25. Відбувається прямий центральний абсолютно пружний удар кулі маси m_1 , що рухається із швидкістю $\vec{v}$, із нерухомою кулею маси m_2 . Швидкість першої кулі після удару дорівнюватиме $-\vec{v}$, якщо співвідношення між масами кульок має вигляд ...
26. У випадку якого руху тіла сила тяжіння не виконує роботу?
27. В консервативній механічній системі тіло після переміщення вернулось в початкове положення. Робота консервативних сил, що діють на тіло дорівнює ...
28. Умови, за яких зберігається повна механічна енергія системи, це ...
29. Роботою яких сил обумовлена зміна повної механічної енергії замкненої системи?
30. Яка величина є мірою інертних властивостей тіла при обертальному русі тіла?
31. Як зміниться момент інерції матеріальної точки при збільшенні її відстані до осі обертання у 2 рази?
32. Моментом сили відносно осі називають ...
33. Закон динаміки обертального руху абсолютно твердого тіла відносно нерухомої осі може бути записаний у вигляді:
34. Момент імпульсу абсолютно твердого тіла відносно осі дорівнює ...
35. До циліндру, кулі та кільця, які мають однакові маси і радіуси, прикладені однакові моменти сил. Яке з тіл рухається з більшим прискоренням?
36. Фігурист обертається навколо вертикальної осі з витягнутими в бік руками. Якщо спортсмен підійме руки вгору, момент інерції тіла зменшиться від I_1 до I_2 . Як і у скільки разів зміниться при цьому частота обертання?
37. З одного рівня h похилої площини скочуються без ковзання обруч, циліндр і куля. Яке з тіл буде мати більшу швидкість наприкінці шляху?
38. Як і з яким прискоренням повинен рухатися ліфт, щоб вага пасажирів у ліфті зменшилась удвічі?
39. Якою є залежність відцентрової сили інерції від відстані до осі обертання системи відліку?
40. За якої умови та в якій системі відліку діє на тіло сила Коріоліса?
41. На теплу течію в океані, що спрямована з екватору до північного полюсу діє сила Коріоліса, яка направлена на ...
42. Гідростатичний тиск рідини визначається за формулою

43. Якщо у сполучені посудині налиті рідини з різними густинами ρ_1 і ρ_2 , причому $\rho_2 > \rho_1$, то висоти стовпчиків рідин у посудинах зв'язані співвідношенням ...
44. Рідина тече горизонтальною трубою змінного перерізу. При цьому $d_1 = 2d_2$ (d – діаметр труби). Як і у скільки разів відрізняється статичний тиск p_1 порівняно з тиском p_2 ?
45. Який характер має течія рідини у трубі при значенні числа Рейнольдса нижче критичного?
46. Постулати, які лежать в основі теорії відносності – це ...
47. За яким припущенням зберігає у релятивістській динаміці свою форму основний закон динаміки?
48. Одиницею вимірювання температури у Міжнародній системі одиниць, є ...
49. При ізобарному процесі у газі незмінною залишається величина...
50. Рівняння Менделєєва – Клапейрона виражає формула:
51. В однакових посудинах при однакових температурах знаходяться однакові маси водню H_2 , кисню O_2 , азоту N_2 та водяної пари H_2O . (Молярні маси відповідно дорівнюють $2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль, $32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль, $28 \cdot 10^{-3}$ кг/моль та $18 \cdot 10^{-3}$ кг/моль). В посудині з яким із газів тиск буде найбільшим?
52. Температура ідеального газу є мірою ...
53. З наведених газів (He , N_2 , H_2O , O_2) більше значення внутрішньої енергії при однаковій температурі має моль ... (Гази вважати ідеальними.)
54. Яка доля від всієї кінетичної енергії припадає на обертальний рух двохатомної молекули з жорстким зв'язком?
55. Як зміниться найбільш ймовірна швидкість молекул ідеального газу, якщо його абсолютна температура зросте у 2 рази?
56. Яка з наведених на рисунку кривих правильно відображує залежність атмосферного тиску від висоти над рівнем моря (барометричну формулу)?

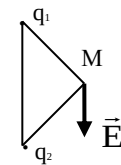


57. Атмосферне повітря – складається з декількох газів, у тому числі з кисню O_2 , водяної пари H_2O , азоту N_2 , вуглекислого газу CO_2 . У молекул якого з газів середня квадратична швидкість хаотичного руху молекул при даній температурі повітря буде найменшою?
58. У явищі в'язкості здійснюється перенесення ...
59. Рівнянням якого процесу переносу є закон Фур'є?
60. Дифузія в газах відбувається швидше при підвищенні температури речовини, внаслідок того, що ...
61. Закінчить формулювання першого закону термодинаміки: Кількість теплоти, що передана системі, йде на зміну її внутрішньої енергії та ...
62. Який вигляд має рівняння І-го закону термодинаміки у випадку ізохорного процесу?
63. Як змінюється внутрішня енергія ідеального газу в процесі його ізобарного розширення?
64. Внутрішня енергія газу, який отримав від нагрівника 40 Дж теплоти, збільшилась на 15 Дж. Робота, яку виконав газ, дорівнює ...
65. Газ поширюється вдвічі. Робота, яку виконує газ, найбільша, якщо процес поширення є ... (Вказівка: скористайтеся графіками різних процесів на p - V діаграмі, проведеними з однієї точки та відображенням роботи на них)
66. У якому з процесів відбувається найбільш повне перетворення отриманої газом теплоти в роботу?
67. Теплоємність тіла - це кількість теплоти, яка потрібна для нагрівання його на ...
68. З наведених газів (He , N_2 , H_2O , O_2) найбільшу молярну теплоємність C_V має ...
69. Молярні теплоємності кисню і водню однакові і дорівнюють $C_V = \frac{5}{2}R$. Питома теплоємність кисню порівняно з питомою теплоємністю водню є ...
70. Під час адіабатного стискання газу його температура ...
71. Рівняння адіабати у змінних (p, V) має вигляд:

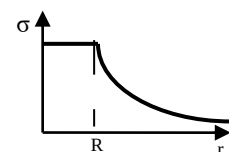
72. На рисунку зображений хід двох кривих. Ізотермі відповідає крива ...



73. Згідно другого закону термодинаміки неможливий коловий процес, єдиним кінцевим результатом якого є ...
74. Що відбувається з к.к.д. теплової машини при зниженні температури холодильника?
75. Мірою неупорядкованості системи молекул є її ...
76. При протіканні оборотного процесу у замкненій системі ентропія системи ...
77. Рівняння стану реального газу носить назву ...
78. Речовину з газоподібного стану в рідкий за рахунок стискання без охолодження можливо перевести, якщо температура газу T порівняно з критичною температурою T_k є ...
79. Величину додаткового тиску, викликаного кривизною поверхні рідини надає формула ...
80. Характерною ознакою фазового переходу першого роду є наявність ...
81. Крива фазової рівноваги „тверде тіло – рідина” закінчується ...
82. Як необхідно змінити відстань між зарядами, щоб сила їх взаємодії не змінилася при зменшенні величини одного з зарядів у 4 рази?
83. Означенням поняття “вектор напруженості електричного поля” є формула:
84. Для якої характеристики поля точкового заряду є характерною обернено пропорційна залежність від квадрату відстані?
85. Електричне поле утворене рівними за величиною точковими зарядами q_1 та q_2 . Які знаки мають заряди, якщо у точці M вектор напруженості $\vec{E}$ має напрям, указаний на рисунку?



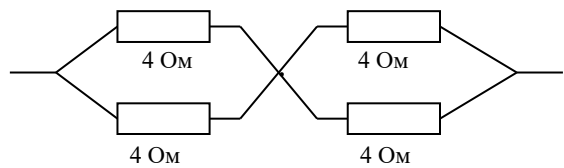
86. Напруженість поля у просторі між двома паралельними нескінченними рівномірно зарядженими площинами з рівною за величиною та протилежною за знаком поверхневою густиною зарядів надає формула:
87. Чому за теоремою Гауса дорівнює потік вектора напруженості крізь замкнену сферичну поверхню, яка охоплює n диполів?
88. Енергетичною характеристикою електростатичного поля є його ...
89. Потенціал електростатичного поля в Міжнародній системі одиниць вимірюється у ...
90. Поляризація, яка виникає в діелектриках з полярними молекулами має назву ...
91. Напруженість поля тієї самої системи зарядів у вакуумі порівняно з напруженістю поля у діелектрику завжди є ...
92. Відносна діелектрична проникність діелектрика дорівнює відношенню ...
93. При внесенні провідника у зовнішнє електричне поле спостерігається явище...
94. Напруженість поля усередині зарядженого провідника при рівновазі наданого йому заряду дорівнює ...
95. Для якої системи зарядів наведений графік відображує залежність потенціалу електричного поля від відстані?



96. Означення поняття „електроємність конденсатора” надає формула
97. При паралельному з’єднанні конденсаторів їх сумарна ємність:
98. Плоский конденсатор складається з двох круглих пластин. Як і у скільки разів зміниться його електроємність, якщо радіус пластин зменшити утричі, а простір між

пластинами заповнити діелектриком з $\epsilon = 3$?

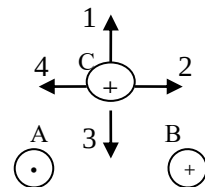
99. Плоский конденсатор відімкнули від джерела напруги, а потім зменшили удвічі відстань між пластинами. Як змінюється при цьому енергія електричного поля конденсатора?
100. Векторною характеристикою струму є ...
101. Означення поняття „густина струму” надає формула:
102. З наведених умов: А) $d\varphi = \text{Const}$; Б) $\vec{j} = \text{Const}$; В) $e.p.c. \neq 0$; Г) $I = \text{const}$ умовами підтримки постійного струму у колі є умови
103. Одиницею вимірювання електрорушійної сили джерела струму в Міжнародній системі одиниць є:
104. Роботою яких сил визначається електрорушійна сила джерела струму?
105. Неоднорідною називають ділянку кола, на якій діють сили . . .
106. Одиницею вимірювання питомого опору провідника у Міжнародній системі одиниць є ...
107. При послідовному з'єднанні декількох окремих опорів загальна провідність ділянки кола ...
108. Загальний опір зображеної на рисунку ділянки кола дорівнює



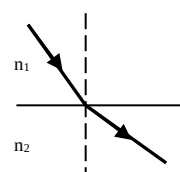
109. Який характер носить залежність опору провідника від температури?
110. Закон Ома для неоднорідної ділянки кола має вигляд:
111. Згідно закону Джоуля - Ленца у диференціальній формі питома потужність струму дорівнює ...
112. Перше правило Кірхгофа є наслідком закону збереження ...
113. Роботу струму на однорідній ділянці кола надає формула:
114. Розряд, який існує тільки під дією зовнішнього іонізатора має назву ...
115. Блискавка є прикладом самостійного газового розряду, який є ...

Магнетизм, хвилі, оптика, атомна та ядерна фізика

1. Магнітне поле утворюється ...
2. Момент сил, що діє на рамку зі струмом у магнітному полі приймає максимальне значення, якщо кут між векторами $\vec{p}_m$ та $\vec{B}$ дорівнює ...
3. Яка з характеристик магнітного поля не залежить від магнітних властивостей речовини, в якій створено магнітне поле?
4. Одиницею вимірювання вектора напруженості магнітного поля у Міжнародній системі одиниць є ...
5. Величина сили, що діє на провідник із струмом у магнітному полі визначається за законом ...
6. Формулою, яка визначає силу Ампера є ...
7. На рисунку показані перерізи трьох прямих нескінчених провідників (А, В та С), по яким течуть однакові за величиною струми. Напрямок сили, що діє на провідник С з боку магнітних полів провідників А та В при заданих напрямках струмів співпадає з напрямком вектора ...
8. Закон Біо-Савара-Лапласа у скалярній формі має вигляд: ...
9. Величину магнітної індукції поля колового провідника із струмом у центрі кола надає формула ...
10. Магнітне поле є однорідним, якщо воно створене струмом, що протікає по ..
11. Напруженість магнітного поля, створеного струмом I у середині соленоїда, визначається за формулою



12. Сила Лоренца, що діє на заряджену частинку, яка рухається в магнітному полі, дорівнює нулю, якщо
13. Якщо частинка влітає в однорідне магнітне поле перпендикулярно до ліній магнітної індукції, траєкторією її руху є ...
14. Два електрони рухаються в однорідному магнітному полі по колу, причому радіус кола першого електрона у два рази більший за радіус другого кола ($R_1/R_2 = 2$). Для швидкостей цих частинок справедливе співвідношення:
15. Два електрони рухаються в однорідному магнітному полі по колу, причому радіус кола першого електрона у два рази більший за радіус другого кола ($R_1/R_2 = 2$). Для періодів обертання цих частинок справедливе співвідношення:
16. Магнітний потік через замкнену поверхню дорівнює ...
17. Величина електрорушійної сили індукції залежить від ...
18. Напрямок ЕРС індукції визначається за правилом ...
19. За 0,5 с магнітний потік, який пронизує контур, збільшився від 1 Вб до 5 Вб. Значення ЕРС індукції, що виникає при цьому в контурі, дорівнює:
20. Залежність між ЕРС самоіндукції та швидкістю зміни сили струму у контурі є...
21. Що відбувається з індуктивністю соленоїда при внесенні сталевго осереддя?
22. Як змінюється енергія магнітного поля соленоїда при збільшенні сили струму в ньому в 3 рази?
23. Незначно підсилюють зовнішнє магнітне поле ...
24. Явище магнітного гістерезису спостерігається у
25. Для діамагнетиків справедливі нерівності...
26. Рівняння Максвелла для електромагнітного поля, яке відображає можливість утворення магнітного поля електричним, має вигляд:
27. Рівняння Максвелла для електромагнітного поля, яке відображає вихровий характер електричного поля, утвореного змінним магнітним полем, має вигляд:
28. Циклічна частота точки, яка здійснює гармонічні коливання з періодом $T=2$ с дорівнює:...
29. Закон, за яким відбуваються коливання точки має вид: $x = 2 \sin 5t$ (см). Максимальне значення прискорення точки дорівнює:...
30. Енергія коливального руху, якщо амплітуду коливання зменшити в 2 рази, а частоту збільшити у 4 рази:
31. Правильно описує вимушені гармонічні коливання рівняння:...
32. Якщо при інших рівних умовах зменшити коефіцієнт загасання δ , резонансна частота вимушених коливань
33. Точка приймає участь у двох взаємно перпендикулярних коливаннях однакової частоти, однакової амплітуди з різницею фаз $\Delta\varphi = \pm \pi$. Траєкторією точки є:
34. Додаються два коливання одного напрямку та періоду. Амплітуда результуючого коливання дорівнюватиме $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ при різниці фаз ...
35. Як зміниться період коливань коливального контуру, у якому індуктивність зменшили у чотири рази (опір не враховувати)?
36. Яка залежність існує між частотою коливань у коливальному контурі та його електроємністю?
37. Правильно описує власні коливання у коливальному контурі рівняння ...
38. Умовою виникнення резонансу у коливальному контурі, опором якого можна знехтувати є ...
39. Пружні поперечні хвилі можуть розповсюджуватися ...
40. При розповсюдженні хвилі періодичність коливань у часі задається
41. Означення поняття «густина потоку енергії» надає формула:
42. Що визначає вектор Умова-Пойнтінга?
43. У зображеному на рисунку випадку співвідношення між швидкостями світла має вигляд...

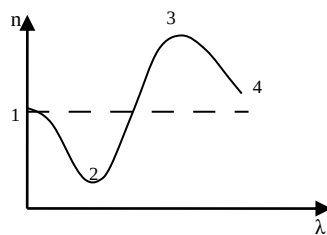


швидкостями

44. З якого закону впливає закон оборотності світла...
45. Явище повного внутрішнього відбивання може спостерігатися тільки, якщо...
46. Як змінюється кут заломлення світла при переході світла у середовище з меншим показником

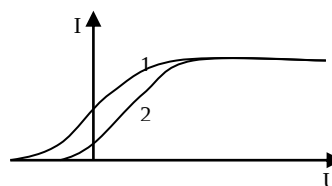
заломлення?

47. Швидкість світла у склі з абсолютним показником заломлення 1,5 дорівнює:
48. Укажіть правильне співвідношення між частотами хвиль видимого світла
49. До явищ, в яких проявляється хвильова природа світла, належать явища
50. Принцип незалежності світлових променів (суперпозиції) порушується при явищі...
51. Забарвлення поверхні мильної плівки пояснюється явищем ...
52. Два джерела світла обов'язково когерентні, якщо
53. Оптична різниця ходу двох променів у склі ($n = 1,5$) порівняно з їх геометричною різницею ходу ϵ
54. Умову максимуму при спостереженні інтерференції двох когерентних хвиль можна записати у вигляді: ...
55. Дві некогерентні світлові хвилі збуджують у деякій точці простору коливання однакової амплітуди. Інтенсивність світла у точці дорівнюватиме:
56. Дві когерентні світлові хвилі збуджують у деякій точці простору коливання однакової амплітуди з різницею фаз рівною π . Інтенсивність світла у точці дорівнюватиме: ...
57. При спостереженні інтерференційної картини від двох джерел світла відстань d між ними збільшили удвічі. Як змінилася при цьому ширина інтерференційної смуги (відстані між двома сусідніми максимумами) ?
58. Установка для спостереження кілець Ньютона освітлюється монохроматичним світлом. повітряний простір між лінзою і скляною пластинкою заповнили водою (показник заломлення $n = 1,33$). Як при цьому змінилися радіуси кілець Ньютона?
59. При спостереженні інтерференції від двох когерентних джерел білого світла центральний (нульовий) максимум ϵ ..
60. При спостереженні дифракції на круглому диску в центрі екрана завжди спостерігається...
61. Якою буде інтенсивність світла у точці на осі круглого утвору, якщо при розбитті з цієї точки відкритої частини фронту хвилі на зони Френеля у отворі містяться 3 зони Френеля?
62. Умову максимуму при дифракції на щілині надає формула
(a – ширина щілини; d – постійна (період) ґратки)
63. Що відбудеться з масштабом дифракційної картини, отриманої за допомогою дифракційної решітки, при перекритті кожної другої щілини (збільшенні періоду решітки у два рази)?
64. Умову спостереження головних мінімумів при дифракції на дифракційній решітці надає формула:
65. На дифракційну решітку падає нормально біле світло. в дифракційній картині, яка спостерігається, ближче до центру розташовані смуги, колір яких ϵ ...
66. На рисунку зображена залежність показника заломлення діелектрика від довжини хвилі. Аномальній дисперсії на графіку відповідає область



67. При нормальній дисперсії світла величина показника заломлення світла у середовищі зі зростанням довжини хвилі...
68. Яким оптичним явищем можна пояснити розкладання білого світла у спектр за допомогою призми...
69. Найбільший коефіцієнт заломлення для скла має промінь...
70. Для розкладання білого світла у спектр можна використати явища ...
71. Згідно закону Бугера інтенсивність світла в залежності від шляху в речовині змінюється ...
72. Блакитний колір неба пояснюється ...
73. Згідно закону Релея залежність інтенсивності розсіяного світла від довжини хвилі при молекулярному розсіюванні має вигляд...
74. Явище, що свідчить про поперечність світлових хвиль, має назву...
75. За законом Малюса максимальна інтенсивність світла, який пройшов крізь два поляризатора спостерігається, якщо кут між площинами поляризаторів дорівнює

76. Поляризатор і аналізатор розташовано під кутом $\alpha=45^\circ$ ($\cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$). На поляризатор падає промінь природного світла інтенсивністю I_0 . Після проходження крізь систему інтенсивність дорівнюватиме...
77. Квантову природу світла підтверджують явища...
78. Абсолютне чорне тіло – тіло, спектральна поглинальна здатність якого дорівнює ...
79. Згідно закону Віна при збільшенні температури тіла довжина хвилі, що відповідає максимуму спектральної випромінювальної здатності...
80. Випромінювальна здатність R_e абсолютно чорного тіла залежить від...
81. 10. При зростанні температури тіла у два рази, інтегральна випромінювальна здатність теплового випромінювання збільшується у ...
82. 12. Енергія кванта фіолетового світла ($\lambda=0,35$ мкм) порівняно з енергією кванта червоного світла ($\lambda=0,7$ мкм)...
83. Імпульс фотону обчислюється за формулою...
84. Найбільшу масу має квант світла, колір якого є ...
85. Вираз $h\nu - \frac{mv_{\max}^2}{2}$ дорівнює...
86. Робота виходу електронів з вольфраму, срібла, натрію і калію дорівнює відповідно 4,5 еВ; 4,7 еВ; 2,3 еВ; 2,0 еВ. При однаковій частоті світла найбільше значення максимальної кінетичної енергії будуть мати фотоелектрони, що вилетіли з...
87. Від чого залежить червона границя зовнішнього фото ефекту...
88. При комптонівському розсіюванні рентгенівських променів зміна довжини хвилі $\Delta\lambda = \lambda - \lambda_0$ залежить від ...
89. Зміну довжини хвилі при комптонівському розсіюванні рентгенівських променів на речовині є результатом...
90. При однаковій інтенсивності світла більшого тиску з боку світла зазнає поверхня, яка є...
91. На рисунку представлені дві вольт-амперні характеристики фотоелементу, які отримані при освітленні його світлом різної частоти. Меншій частоті хвилі відповідає графік ...



92. Які властивості мікрочастинки можна обчислити за допомогою формули де Бройля?
93. З наведених формул формулою де Бройля для довжини хвилі мікрочастинки є...
94. Електрон, протон, нейтрон та α -частинка мають однакові довжини хвиль де Бройля. Найбільшу швидкість за цією умовою має ...
95. Співвідношення невизначеностей координати та відповідної проекції імпульсу мікрочастинки пов'язані з...
96. Умова нормування: хвильової функції у одновимірному випадку має вигляд...
97. Яку характеристику стану електрона в атомі визначає головне квантове число?
98. Яку характеристику стану електрона в атомі визначає орбітальне квантове число?
99. Проекцію моменту імпульсу електрона в атомі на фізично виділений напрям визначає квантове число...
100. Власний момент імпульсу електрона визначає квантове число...
101. Кількість значень, які може приймати магнітне квантове число m_l при заданому квантовому числі l дорівнює...
102. Кількість нейтронів, що входить до складу ядра урану ${}^{235}_{92}\text{U}$ дорівнює ...
103. Ізомерами називають атоми радіоактивних елементів, ядра яких мають однаковий...
104. З наведених ядер ${}^7_3\text{Li}$, ${}^7_4\text{Be}$, ${}^{13}_7\text{N}$, ${}^6_3\text{Li}$ ізобарами є
105. Ізотонами називають атоми, ядра яких мають однакові кількості
106. З наведених ядер ${}^7_3\text{Li}$, ${}^7_4\text{Be}$, ${}^{13}_7\text{N}$, ${}^6_3\text{Li}$ ізотопами є

107. Реакцію ділення важких ядер найбільш слушно описує модель
108. При β^- -розпаді ядро випромінює
109. У магнітному полі не відхиляється від напрямку поширення потік
110. При α -розпаді ядро випромінює ...
111. Період напіврозпаду радіоактивних ядер – проміжок часу, за який кількість ядер радіоактивного елементу зменшується у
112. Загальну кількість розпадів, що відбувається в радіоактивній речовині за одиницю часу, називають ...
113. Залежність кількості ядер радіоактивної речовини від часу є ...
114. Як зміниться активність радіоактивної речовини за два періоди напіврозпаду?
115. Ядерна взаємодія нуклонів в ядрі отримала назву
116. До екзотермічних ядерних реакцій відносяться реакції, що проходять з ...
117. Згасаючий ланцюговий реакції відповідає значення коефіцієнту розмноження нейтронів...
118. Керований ланцюговий реакції відповідає значення коефіцієнту розмноження нейтронів:

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

*Примітка: Контрольна робота за змістовим модулем здійснюється у формі тестування в Google Forms після завершення вивчення навчального матеріалу модуля. Вона складається з 10 тестових завдань, що відповідають змісту матеріалу. За кожну правильну відповідь на завдання студент отримує 1 бал.

Види навчальної роботи	Бали за одну заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1			
Поточний контроль на лекціях	0-1	1	0-1
Виконання та захист лабораторних робіт	0-2	7	0-14
Самостійна робота	0-1	11	0-11
Контрольна робота за змістовним модулем	0-1	10	0-10
Всього за змістовим модулем 1			0-36
Змістовий модуль 2			
Поточний контроль на лекціях	0-1	1	0-1
Виконання та захист лабораторних робіт	0-2	7	0-14
Самостійна робота	0-1	9	0-9
Контрольна робота за змістовним модулем	0-1	10	0-10
Всього за змістовим модулем 2			0-34
Підсумковий контроль (іспит)			0 – 30
Підсумкова сума балів			0 – 100

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види	Оцінка	Оцінка за національною шкалою
------------------------	--------	-------------------------------

навчальної діяльності	ECTS	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Контроль здійснюється з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, систематичності і системності та всебічності:

поточний контроль – опитування; оцінювання індивідуальної роботи;

періодичний контроль – оцінка захисту та виконання лабораторних робіт, контрольні роботи;

підсумковий контроль – іспит.

Критерії оцінювання результатів навчання здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти:

Оцінка за національною шкалою для заліку та іспиту	100 бальна шкала / Оцінка ECTS	Теоретична підготовка	Практична підготовка
Зараховано / відмінно	90-100 / A	Здобувач у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, розгорнуто, обґрунтовано та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей. Здобувач демонструє чітке знання відповідних категорій, їх змісту, розуміння їх взаємозв'язку, правильно формулює тлумачення відповідних понять, демонструє знання змісту передбачених програмою робить самостійні висновки. Здобувач вміє самостійно знаходити додаткову інформацію та використовувати її для реалізації поставлених завдань, вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення знань.	Здобувач може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання практичних завдань, виконує практичні завдання не передбачені навчальною програмою, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.
Зараховано / добре	85 – 89 / B	Здобувач достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, застосовує	Здобувач має стійкі навички виконання практичних завдань, правильно вирішує більшість практичних завдань.

Зараховано / добре		знання для розв'язання стандартних ситуацій, самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає неточності, які не є суттєвими для характеристики предмету питання та не впливають істотно на загальну характеристику того чи іншого явища (поняття).	
	75 – 84 / C	Здобувач виявляє загалом високий рівень знань щодо всієї програми навчальної дисципліни, на достатньому рівні володіє навчальним матеріалом, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій, але не вміє самостійно аналізувати деякі питання, не повністю переконливо аргументувати свої відповіді, допускає незначні неточності.	Здобувач за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою навчальної дисципліни.
Зараховано / задовільно	70 – 74 / D	Здобувач володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків. Здобувач знає основні поняття навчального матеріалу, але має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого та під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків та формулювання висновків.	Здобувач має елементарні навички виконання практичних завдань, правильно вирішує лише половину практичних завдань.
Зараховано / задовільно	60 – 69 / E	Здобувач не повною мірою розуміє предмет навчальної дисципліни, наявні недоліки у розкритті змісту понять. Здобувач надає нечіткі характеристики відповідних явищ, викладає свої думки з істотним порушенням логіки подання матеріалу.	Здобувач може використовувати знання лише в стандартних практичних ситуаціях, має нестійкі навички виконання практичних завдань, робить багато суттєвих помилок.
Не зараховано з можливістю повторного складання	35 – 59 / FX	Здобувач неправильно розкриває сутність базових питань навчальної дисципліни, допускає суттєві змістові помилки, володіє навчальним матеріалом поверхнево й фрагментарно, безсистемне виокремлює випадкові ознаки вивченого, не вміє сформулювати свою думку та викласти її в логічній послідовності, робити узагальнення та висновки.	Здобувач здатний виконати лише окремі практичні завдання за допомогою викладача. У здобувача відсутні сформовані уміння та навички.
Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	0 – 34 / F	Здобувач не знає основних положень навчальної дисципліни, не володіє навчальним матеріалом.	Здобувач виконує лише елементи практичних завдань, потребує постійної допомоги викладача.

Примітка: максимальна кількість балів за кожною темою вказана в п.12.

13.Навчально-методичне забезпечення

1. Робоча програма та силабус.
2. Лекційні демонстрації, лабораторії фізичного практикуму.

14.Рекомендована література

Основна

1. Кармазін В.В. Курс загальної фізики/ В.В. Кармазін, В.В. Семенець. Київ: Кондор, 2024. 760 с.
2. Фелінський Г.С. Фізика. Київ: Каравела, 2023. 656 с.
3. Шкурдода Ю.О. Фізика / Шкурдода Ю.О., Пасько О.О., Коваленко О.А. Суми: Сумський державний університет, 2021. 221 с.
4. Бригінець В.П. Збірник задач із загальної фізики [Електронний ресурс]: навч. посібник для студентів інженерно - технічних спеціальностей./ В.П. Бригінець, І.М. Репалов, Л.П. Пономаренко, Н.О. Якуніна. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2022. 230 с.
<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/1c245253-8ac7-4310-aa13-a742beaecdd08/content>
5. Шелест Т.М. Фізика. Лабораторний практикум: навч. посібник/ Т.М. Шелест, О.М. Андреєв, Т. І. Храмова та ін. Дніпро: Середняк Т.К., 2023. 304 с.
6. Дятлов Ю.В. Віртуальний лабораторний практикум з фізики: навч.-метод. посібник для студентів природничо - математичних та технічних спеціальностей. Чернівці: НУЧК, 2023. 104 с.
<https://epub.chnpu.edu.ua/jspui/handle/123456789/9587>
7. Черненко О.С. Лабораторний практикум з фізики в умовах дистанційного навчання метод. посібник до лабораторних робіт з курсу загальної фізики. Одеса: Одес. нац. ун-т. ім. І. І. Мечникова, 2022. 104 с.
<https://dspace.onu.edu.ua/handle/123456789/34426>

Додаткова

1. Новоселецький М.Ю. Фізика: підручник для екологів та біологів./ Нечипорук Б.Д., Лико Д.В., Лико С.М. Київ: Кондор, 2019. 375 с.
2. Герасимов О.І. Фізика в задачах./ О.І. Герасимов, І.С. Андріанова. Харків: ФОП Панов А.М., 2017. 564 с.

3. Сергєєва О.Є. Термінологічний фізичний словник. / О.Є. Сергєєва, С.Н. Федосов. Одеса: ОНАХТ, 2020. 65 с.
4. Оптика. Атомна та ядерна фізика: збірник якісних задач. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2021. 52 с.
5. Зачек І.Р. Лабораторний практикум з фізики. Механіка та молекулярна фізика / І.Р. Зачек, С.О. Юр'єв, І.Є. Лопатинський, Ф.М. Гончар, О.М. Горіна, Г.А. Ільчук, М.С. Каркульовська, І.М. Кравчук, І.В. Петрович, М.М. Романюк, І.В. Семків, Н.К. Товстюк. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2024. 160 с.
6. Якуніна Н.О. Загальна Фізика. Оптика. Лабораторний практикум. / Навч. посібник / Якуніна Н.О., Дімарова О.В. Київ: Вид-во «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. 150 с. <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/eaab2a43-00e5-41ed-9f0c-4ded970c9050/content>

15.Електронні інформаційні ресурси

1. <http://nbuv.gov.ua/> - Сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського;
2. <http://www.dnpb.gov.ua/> - Сайт Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В.О. Сухомлинського;
3. <http://onu.edu.ua/> - Сайт бібліотеки ОНУ імені І.І. Мечникова;
4. <http://odnb.odessa.ua/> - Сайт Одеської національної наукової бібліотеки;
5. www.eprints.library.odku.edu.ua - Репозитарій ОДЕКУ