



Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького
Факультет інформатики, математики та економіки
Кафедра математики і фізики



Затверджено на засіданні кафедри
математики і фізики
завідувач кафедри  Д.В. Спирінцев
протокол № 11 від 19.01.2026 р.

Назва освітнього компонента (обов'язковий/вибірковий)	Практикум з розв'язання задач теоретичної фізики (обов'язковий)
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Спеціальності	014.04 Середня освіта (Математика)
Освітня програма	Середня освіта. Математика
Рік викладання	2027-2028 нр
Семестр	VIII семестр
Викладач	Спирінцев Д.В., канд. техн. наук, доцент, зав.каф. математики і фізики
Профайл викладача	http://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/spirintsev-dmitro-vasilovich/
Контактна інформація та комунікація	+380974932088 spirintsev@gmail.com Онлайн-консультації: через систему центру освітніх дистанційних технологій Коомунікація через ЦОД, e-mail, соціальні мережі, телефон
Сторінка освітнього компонента на сайті Центру дистанційних освітніх технологій Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького	https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=5166

Анотація до освітнього компонента

Освітній компонент «Практикум з розв'язання задач теоретичної фізики» вивчається здобувачами вищої освіти 4 курсу спеціальності «014.04 Середня освіта. Математика» в межах освітньої програми підготовки бакалавра та є обов'язковою складовою професійної підготовки майбутнього вчителя математики і фізики.

Навчальна дисципліна спрямована на формування в здобувачів системних умінь застосовувати апарат теоретичної фізики для розв'язання фізичних задач різного рівня складності, розвиток аналітичного мислення, логіки міркувань, навичок математичного моделювання фізичних процесів.

Освітній компонент забезпечує поглиблення знань з класичної механіки, електродинаміки, молекулярної фізики і термодинаміки, елементів квантової та статистичної фізики через систематичне розв'язання задач навчального та прикладного характеру.

Мета та завдання освітнього компонента

Метою викладання освітнього компонента є формування у здобувачів вищої освіти здатності до свідомого та обґрунтованого застосування фундаментальних законів і методів теоретичної фізики під час розв'язання фізичних задач, необхідних для професійної діяльності майбутнього вчителя математики і фізики.

Основними завданнями вивчення освітнього компонента є:

- поглиблення знань з основних розділів теоретичної фізики;
- формування вмінь аналізувати фізичні моделі та ідеалізації;
- опанування методів математичного опису фізичних процесів;
- розвиток навичок логічного, аналітичного та критичного мислення;
- формування умінь розв'язувати типові, комбіновані та нестандартні фізичні задачі;
- підготовка до методично обґрунтованого викладання фізики у закладах загальної середньої освіти.

Згідно з вимогами освітньої програми здобувачі повинні:

- **знати:** фундаментальні закони та принципи теоретичної фізики, що лежать в основі опису механічних, теплових, електромагнітних та квантових процесів;
- основні фізичні моделі та ідеалізації, які застосовуються в теоретичній фізиці;
- математичний апарат теоретичної фізики (диференціальне та інтегральне числення, векторний аналіз, диференціальні рівняння), що використовується для опису фізичних явищ і процесів;

- методи розв’язання типових та ускладнених задач з класичної механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електродинаміки та елементів сучасної фізики;
- фізичний зміст основних величин, законів і співвідношень, що використовуються при розв’язанні задач;
- алгоритми аналізу умов задач і побудови математичної моделі фізичної системи;
- межі застосування фізичних законів і моделей та характерні наближення, що використовуються в теоретичній фізиці;
- дидактичні можливості задач з теоретичної фізики для формування фізичного та математичного мислення учнів закладів загальної середньої освіти.

вміти:

- аналізувати умову фізичної задачі, виділяти фізичну сутність явищ і процесів та визначати адекватну фізичну модель;
- застосовувати закони і принципи теоретичної фізики для розв’язання задач різного рівня складності;
- використовувати математичний апарат (диференціальні рівняння, інтеграли, векторні та тензорні величини) для опису фізичних процесів;
- будувати та досліджувати математичні моделі фізичних систем і явищ;
- виконувати аналітичні та чисельні розрахунки фізичних величин і параметрів;
- інтерпретувати отримані результати розв’язання задач з фізичної точки зору, оцінювати їх достовірність та межі застосування;
- пояснювати хід розв’язання задач логічно, послідовно та коректною фізико-математичною мовою;
- здійснювати перевірку розв’язків, аналізувати типові помилки та альтернативні способи розв’язання;
- адаптувати задачі з теоретичної фізики до рівня шкільного курсу фізики з урахуванням вікових та пізнавальних особливостей учнів;
- використовувати задачний підхід як засіб формування фізичного мислення та розвитку навчальної мотивації учнів.

Перелік компетентностей, які набуваються під час опанування освітнього компонента

Загальні компетентності:

ЗК-1. Здатність генерувати нові ідеї, виявляти, ставити та вирішувати проблеми, мати здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-2 Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності. Здатність до прийняття ефективних рішень та готовність приймати відповідальність за професійні рішення.

ЗК-3. Здатність застосовувати отриманні знання на практиці, здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК-5 Володіння комунікативними навичками, здатність проявляти емпатію. Здатність до міжособистісної взаємодії, роботи в команді, спілкування з представниками інших професійних груп різного рівня.

ЗК-6 Здатність вільно спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.

ЗК-12 Готовність здійснювати об'єктивне оцінювання результатів навчання, аналізувати навчальні досягнення учнів і сприяти формуванню в них навичок самооцінювання та взаємооцінювання

ЗК-15. Здатність здійснювати власний професійний розвиток, використовуючи сучасні й ефективні методики і технології навчання в тому числі інформаційно-комунікаційні технології.

Спеціальні (фахові, предметні компетентності) (ФК)

ФК-1. Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язання та демонструвати логічність у математичних міркуваннях.

ФК-4 Здатність застосовувати фундаментальні наукові поняття, закони та принципи фізики, математики й інформатики для пояснення та моделювання явищ і процесів реального світу.

ФК-5. Здатність створювати математичну модель реального об'єкта, процесу, явища, аналізувати та досліджувати її, зокрема, з використанням засобів комп'ютерної техніки.

ФК-6. Здатність сформулювати проблему в математичній і символічній формі, щоб полегшити її аналіз та розв'язання; здатність обирати та використовувати алгоритми, методи, прийоми та способи розв'язування математичних задач.

ФК-9 Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею у професійній діяльності.

ФК-11 Здатність застосовувати математико-статистичні методи обробки результатів спостережень.

ФК-12 Здатність використовувати в освітньому процесі цифрові технології, в тому числі сучасні програми і пакети комп'ютерної математики, орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею в професійній діяльності

Компетентності, направлені на досягнення глобальних цілей сталого розвитку, які формуються в освітньому компоненті

Отримані, під час вивчення освітнього компоненту, компетентності направлені на:

- здатність аналізувати екологічну ситуацію, технологічний розвиток, стан розвитку суспільства та використовувати отримані знання на подолання екологічних, продовольчих, безпекових криз;

- здатність системного аналізу для забезпечення здорового способу життя та сприяння благополуччю для всіх у будь-якому віці;
- забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх;
- забезпечення гендерної рівності, розширення прав і можливостей усіх жінок та дівчат;
- забезпечення доступності та сталого управління водними ресурсами та санітарією;
- забезпечення доступу до недорогих, надійних, стійких і сучасних джерел енергії для всіх;
- створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям;
- забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст, інших населених пунктів;
- забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва;
- вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками;
- збереження та раціональне використання океанів, морів і морських ресурсів в інтересах сталого розвитку;
- захист та відновлення екосистем суші та сприяння їх раціональному використанню, раціональне лісокористування, боротьба з опустелюванням, припинення і повернення назад (розвертання) процесу деградації земель та зупинка процесу втрати біорізноманіття;
- зміцнення засобів здійснення й активізація роботи в рамках глобального партнерства в інтересах сталого розвитку.

Програмні результати навчання

ПРН-1. Демонструє знання основних положень і методів фундаментальних розділів математики та фізики, застосовує їх у професійній діяльності.

ПРН-5. Застосовує математичні методи для розв'язання задач; формулює доведення із дотриманням логічних принципів.

ПРН-10. Виявляє й аналізує помилки в математичних міркуваннях; розрізняє факти, припущення та логічні висновки.

ПРН-18. Будує й аналізує математичні моделі природничих і соціальних процесів, у тому числі – фізичних явищ.

ПРН-19. Планує експериментальні дослідження, опрацьовує результати із використанням сучасного програмного забезпечення.

Soft Skills, які формуються в освітньому компоненті

- вміння працювати в команді;

- комунікативні навички (активне слухання, вміння вести діалог, виступати публічно, довести свою думку тощо)
- критичне мислення (здатність аналізувати ситуацію, що склалася, робити корисні висновки та змінювати поведінку відповідно до цього);
- активна позиція та лідерство;
- креативність;
- організованість;
- відповідальність і дисциплінованість.
- розвинений емоційний інтелект (EQ, EI) – здатність людини розуміти як свої емоції, так і емоції оточення, адекватно реагувати на них та керувати ними, емпатійність.

Обсяг освітнього компонента

Вид занять	Лекція (годин)	Семінарське/практичне / лабораторне заняття	Самостійна робота	Всього (годин, кредитів)
Кількість годин Денна форма		48	57	105 (3,5 кр)
Кількість годин Заочна форма	-	-	-	-

Підсумкова форма контролю - екзамен

Політика освітнього компонента

Політика академічної поведінки та етики:

- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- не пропускати та не запізнюватися на заняття за розкладом;
- вчасно виконувати завдання лекцій, практичних робіт, лабораторних робіт та завдань самостійної роботи та своєчасно здавати їх на перевірку викладачу;
- дотримуватися мір безпеки при проведенні лабораторних та практичних робіт;
- вчасно та самостійно виконувати періодичні контрольні завдання;
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні інтернет-ресурсів та інших джерел інформації здобувач повинен вказати джерело, використане під час виконання завдання.

Структура освітнього компонента

ПЕРЕЛІК ТЕМ (МОДУЛІВ)	КІЛЬКІСТЬ ГОДИН ДЕННА ФОРМА			РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА
	ПР/СЕМ/ЛАБ	СР	ВСЬОГО	
Модуль 1	16	20	36	[1]-[5]

Класична механіка					
Модуль 2 Статистична фізика і термодинаміка		12	15	27	[1]-[5]
Модуль 3 Електродинаміка		12	12	24	[1]-[5]
Модуль 4 Квантова механіка		8	10	18	[1]-[5]
Усього	0	48	57	105	[1]-[5]

Програма освітнього компонента

Модуль 1. Класична механіка (Лагранжів та Гамільтонів формалізми)

- Побудова **функцій Лагранжа** для систем із різними типами зв'язків.
- Розв'язання рівнянь Лагранжа II роду для консервативних та неконсервативних систем.
- Закони збереження та їхній зв'язок із симетріями простору і часу (теорема Нетер).
- Канонічні рівняння Гамільтона, змінні «дія — кут» та дужки Пуассона.

Модуль 2. Статистична фізика и термодинаміка

- Розрахунок мікро- та макростанів. Використання розподілів Гіббса, Больцмана та Максвелла.
- Обчислення термодинамічних потенціалів через статистичну суму.
- Ідеальні квантові гази (статистики Фермі — Дірака та Бозе — Ейнштейна).

Модуль 3. Електродинаміка

- Обчислення напруженості полів за допомогою скалярного та векторного потенціалів (ϕ, \vec{A}) .
- Рух заряджених частинок у схрещених електричних та магнітних полях.
- Електромагнітні хвилі та випромінювання (дипольне випромінювання).
- Релятивістська електродинаміка: перетворення Лоренца для полів.

Модуль 4. Квантова механіка

- Розв'язання рівняння Шредінера для базових систем (потенціальна яма, гармонічний осцилятор, бар'єри).
- Операторний метод: знаходження власних значень та власних функцій фізичних величин.
- Теорія збурень (стаціонарна та залежна від часу).

Завдання для самостійної роботи здобувачів вищої освіти

1.	Розрахункова робота
2.	Практико-орієнтоване завдання: завдання має на меті перевірку теоретичних знань, розвиток навичок застосування фізичних принципів до реальних ситуацій. Воно повинно бути пов'язане з реальними життєвими умовами або конкретними технологічними проблемами.
3.	Індивідуальне навчально-дослідне завдання: це завдання, яке передбачає самостійне виконання студентом дослідження на основі теоретичних знань та експериментальних даних. Метою такого завдання є розвиток у студентів навичок наукового мислення, дослідницької діяльності та вміння аналізувати результати.

Методи навчання та форми контролю у відповідності до програмних результатів навчання

Програмні результати навчання	Методи навчання	Форми і засоби оцінювання
ПРН-1. Демонструє знання основних положень і методів фундаментальних розділів математики та фізики, застосовує їх у професійній діяльності.	Розв'язування типових і ускладнених задач з теоретичної фізики із застосуванням математичного апарату; проблемно-орієнтоване навчання, спрямоване на встановлення взаємозв'язку між фізичними законами та математичними методами їх опису; метод аналізу фізичних моделей і фізичних ідеалізацій з подальшою математичною формалізацією; поетапне формування вмінь застосування диференціальних рівнянь, інтегрального та векторного аналізу під час розв'язання фізичних задач; евристична бесіда з метою усвідомлення фізичного змісту математичних виразів і рівнянь; самостійна робота здобувачів із навчальною та науково-методичною літературою; аналіз прикладів професійно	Поточний контроль: поточний контроль під час практичних занять; усне опитування з теоретичних питань, що лежать в основі розв'язання задач під час проведення занять; перевірка правильності та повноти розв'язання задач; самостійні та контрольні роботи з теоретичної фізики; підсумковий контроль у формі екзамену. Засоби оцінювання: комплекти типових і ускладнених задач з фундаментальних розділів математики та фізики; індивідуальні та варіативні завдання для практичних занять; контрольні та тестові завдання для перевірки засвоєння основних понять, законів і методів; завдання на побудову та аналіз фізико-математичних моделей; критерії оцінювання, що

	орієнтованих задач, пов'язаних з майбутньою педагогічною діяльністю.	враховують коректність застосування фізичних законів, математичних методів і обґрунтованість отриманих результатів; матеріали підсумкового контролю (залікові завдання).
ПРН-5. Застосовує математичні методи для розв'язання задач; формулює доведення із дотриманням логічних принципів	Задачний метод навчання з поетапним застосуванням математичних методів до розв'язання фізичних і математичних задач; аналітико-синтетичний метод, спрямований на формування вмінь логічного аналізу умови задачі та побудови обґрунтованого доведення; метод математичного моделювання фізичних процесів і явищ із подальшою формалізацією та аналізом отриманих результатів; проблемне навчання, орієнтоване на самостійний пошук способів розв'язання та логічне обґрунтування вибору математичного апарату; евристична бесіда з акцентом на дотримання логічної послідовності міркувань і коректність математичних доведень; поетапний розбір зразків доведень і розв'язків задач з подальшим їх узагальненням; самостійна робота здобувачів із задачами, що потребують строгого логічного обґрунтування; взаємоаналіз і обговорення розв'язків з метою формування культури математичного доведення.	Поточний контроль під час практичних занять; усне опитування з аналізу логіки розв'язання та доведення; письмові самостійні роботи з розв'язання задач і побудови доведень; контрольні роботи, що передбачають застосування математичних методів та логічно обґрунтованих міркувань; підсумковий контроль у формі екзамену. Засоби оцінювання: задачі, що потребують строгого застосування математичного апарату та побудови коректного доведення; індивідуальні та варіативні завдання з поетапним обґрунтуванням розв'язку; контрольні та тестові завдання, спрямовані на перевірку логічної послідовності міркувань; критерії оцінювання, що враховують правильність застосування математичних методів, логічну послідовність доведення та обґрунтованість отриманих результатів; матеріали поточного і підсумкового контролю (самостійні, контрольні та залікові завдання).
ПРН-10. Виявляє й аналізує помилки в математичних	Аналітичний метод навчання, спрямований на поетапний	Поточний контроль під час практичних занять;

<p>міркуваннях; розрізняє факти, припущення та логічні висновки.</p>	<p>розбір математичних міркувань і доведень; задачний метод із включенням завдань, що містять навмисні помилки або логічні неточності; проблемне навчання, орієнтоване на пошук і обґрунтування помилок у розв'язаннях; евристична бесіда з метою розмежування фактів, припущень і логічних висновків; метод порівняльного аналізу правильних і помилкових розв'язків задач; поетапний розбір доведень із коментуванням логічних переходів; взаємоаналіз і колективне обговорення розв'язків з аргументацією виявлених помилок; самостійна робота здобувачів з аналізу математичних і фізико-математичних текстів.</p>	<p>усне опитування з аналізу логіки міркувань і доведень; письмові самостійні роботи з виявлення та пояснення помилок; контрольні роботи, що передбачають аналіз правильності математичних міркувань; підсумковий контроль у формі екзамен.</p> <p>Засоби оцінювання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – завдання на аналіз готових розв'язків із наявними логічними та математичними помилками; – задачі на розмежування фактів, припущень і логічних висновків; – індивідуальні та варіативні аналітичні завдання; – критерії оцінювання, що враховують здатність виявляти помилки, коректно їх пояснювати та аргументувати правильний хід міркувань; – матеріали поточного та підсумкового контролю.
<p>ПР-19. Планує експериментальні дослідження, опрацьовує результати із використанням сучасного програмного забезпечення.</p>	<p>Проблемно-пошуковий метод: створення проблемної ситуації, яку неможливо розв'язати без побудови математичної моделі; метод математичного моделювання: поетапний перехід від реальної ситуації до математичної моделі та її аналізу; практичний метод (розв'язування прикладних задач): систематичне розв'язування задач, що вимагають запису математичної моделі, використання формул, рівнянь, нерівностей, аналітичних перетворень;</p>	<p>Поточне оцінювання; практичні та самостійні роботи; контрольні роботи; самостійна робота здобувача; проєктні та дослідницькі роботи; усний захист розв'язання задач.</p> <p>Засоби оцінювання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система прикладних задач. 2. Критеріальні рубрики (чек-листи). 3. Тестові завдання з відкритою відповіддю. 4. Портфоліо здобувача. 5. Комп'ютерні та графічні засоби.

	<p>метод аналізу конкретних ситуацій (case-method): аналіз реальних або наближених до реальних прикладних ситуацій; дослідницький метод: виконання навчально-дослідних завдань з елементами невизначеності; навчальні дискусії та робота в малих групах: колективне обговорення способів математичного опису задачі.</p>	
<p>ПРН-18 Буде й аналізує математичні моделі природничих і соціальних процесів, у тому числі – фізичних явищ</p>	<p>Метод математичного моделювання (базовий): цілеспрямоване навчання побудови та аналізу моделей природничих і соціальних процесів; проблемно-дослідницький метод: постановка проблемних запитань, для яких не задано готової моделі; дослідницький метод (навчальні дослідження): виконання навчально-дослідних завдань з елементами невизначеності; метод аналізу конкретних ситуацій (case-method): аналіз реальних або змодельованих природничих і соціальних процесів; міждисциплінарний метод: інтеграція знань з математики, фізики, інформатики, економіки; метод проєктного навчання: самостійна або групова робота над моделлю реального процесу; метод поетапного формування розумових дій: послідовний перехід від: якісного опису процесу, до формалізації, до математичного аналізу.</p>	<p>Форми оцінювання: Усне чи письмове інтерв'ю: студент пояснює, чому обирає ту чи іншу фізичну модель; структуроване спостереження: аналіз участі студента в дискусії під час розбору умови задачі; письмові розрахункові роботи: окремо оцінюється коректність складання рівнянь, навіть якщо розв'язок не завершено; захист індивідуальних завдань: студент обґрунтовує, чому математична модель (наприклад, рівняння коливаних струни) адекватна описаному фізичному явищу; контрольні роботи: перевірка техніки розв'язання задач; захист звітів з індивідуальних завдань. Засоби: тестові завдання закритої форми: для швидкої перевірки розуміння фізичного змісту величин у моделі; кейс-метод (ситуаційні справи); порівняльні таблиці; добірки різнорівневих задач; звіти;</p>

		портфоліо здобувача; аналітичні та прикладні задачі; письмові роботи з побудови та аналізу моделей; презентаційні матеріали для захисту проєкту.
--	--	--

Підсумковий контроль знань: екзамен

Критерії оцінювання відповідно до форм і видів контролю

Бально-накопичувальна система здобувача з освітнього з освітнього компонента							
Види навчальної діяльності здобувача, яка підлягає оцінюванню	Робота здобувачів на навчальних заняттях: лабораторних роботах	Модуль 1 «Класична механіка»	Модуль 2 «Статистична фізика та термодинаміка»	Модуль 3 «Електродинаміка»	Модуль 4 «Квантова механіка»		
	Розрахункова робота			7	7	14	
	Контрольна робота	8	8			16	
	Всього балів					30	
	Самостійна робота здобувача						
	Розрахункова робота	7					7
	Індивідуальне навчально-дослідне завдання			7			7
	Практико-орієнтоване завдання		8		8		16
	Всього балів за самостійну роботу					30	
	Підсумковий контроль: екзамен					40	
Загальний бал за ОК					100		

Робота здобувачів вищої освіти на навчальних заняттях з освітнього компонента оцінюється за видами навчальної діяльності. Виконання контрольної роботи оцінюється по 8 бальній шкалі, розрахункової роботи по 7

бальній, практико-орієнтовне завдання по 8 бальній, індивідуальне навчально-дослідницьке завдання по 7 бальній шкалі. Нижче наведена таблиця з критеріями оцінювання за видами діяльності.

Методи контролю результатів навчання	Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення
Розрахункова робота	<p>7 балів (високий рівень). Здобувач у повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Правильно вирішив усі розрахункові завдання, обґрунтував вибір фізичної моделі, коректно застосував математичний апарат. Здатен виділяти суттєві ознаки явищ за допомогою операцій синтезу та аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки й узагальнення, вільно оперує фактами та формулами.</p>
	<p>6 балів Здобувач достатньо повно, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. Правильно вирішив більшість задач (4 з 5 або 5 з 6). При розв'язанні деяких задач допускає окремі несуттєві неточності або незначні помилки, які самостійно виправляє при зауваженні. Здатен виділяти суттєві ознаки, але у причинно-наслідкових зв'язках можуть бути окремі несуттєві помилки.</p>
	<p>5 балів Здобувач у цілому володіє навчальним матеріалом, демонструє його під час розрахунків, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації. Правильно вирішив близько половини запропонованих завдань. Допускає окремі суттєві неточності або помилки в розрахунках. Має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого та формулювання висновків.</p>
	<p>4 бали Здобувач не в повному обсязі володіє матеріалом. Фрагментарно, поверхово виконує розрахунки, недостатньо розкриває зміст завдань. Правильно вирішив окремі завдання (менше половини). Допускає суттєві неточності. Не вміє зробити найпростіші операції аналізу та синтезу, узагальнення та висновки відсутні або помилкові.</p>
	<p>3 бали Завдання виконані неповно, з системними помилками. Здобувач описує фізичні процеси в</p>

	<p>загальних рисах, але не розуміє зв'язків між закономірностями, не застосовує фізичні закони при вирішенні задач. Правильно вирішено 1-2 незначні завдання.</p>
	<p>2 бали Здобувач має фрагментарні знання, не може самостійно розв'язати жодної задачі. Спроби розв'язання містять грубі помилки.</p>
	<p>1 бал Робота містить окремі правильні елементи, але загалом виконана неправильно.</p>
	<p>0 балів Робота відсутня або виконана не самостійно (плагіат), або студент не продемонстрував мінімально необхідного рівня знань.</p>
<p>Контрольна робота</p>	<p>8 балів (високий рівень)Здобувач у повному обсязі володіє теоретичним матеріалом. Правильно відповів на всі теоретичні питання та розв'язав усі практичні/тестові завдання. Вільно оперує фізичними поняттями, формулюваннями законів, виявляє причинно-наслідкові зв'язки, формулює обґрунтовані висновки.</p>
	<p>7 балів Здобувач достатньо повно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань. Правильно вирішив більшість завдань. При викладанні деяких питань не вистачає глибини або аргументації, допускає окремі несуттєві неточності, які не впливають на загальне розуміння.</p>
	<p>6 балів Здобувач у цілому володіє матеріалом, демонструє його під час відповіді, але без глибокого аналізу. Правильно вирішив близько половини завдань. Допускає окремі суттєві неточності або помилки. Має ускладнення під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків.</p>
	<p>5 балів Здобувач не в повному обсязі володіє матеріалом. Фрагментарно, поверхово викладає відповіді. Правильно вирішив окремі завдання (менше половини). Допускає суттєві помилки. Не вміє робити узагальнення та висновки.</p>
	<p>4 бали Відповіді та розрахунки виконані неповно, з системними помилками. Здобувач описує фізичні процеси в загальних рисах, але не розуміє зв'язків</p>

	<p>між закономірностями. Правильно виконано 1-2 простих завдання.</p> <p>3 бали Здобувач має поверхневі знання, не може самостійно відповісти на більшість питань.</p> <p>1-2 бали Відповідь фрагментарна, містить грубі помилки.</p> <p>0 балів Контрольна робота відсутня або студент не продемонстрував мінімально необхідного рівня знань.</p>
<p>Індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ)</p>	<p>7 балів (високий рівень)Здобувач у повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Повністю дослідив та оформив результати дослідження визначеної проблемної теми з електродинаміки. Правильно виконані теоретичні розрахунки або чисельне моделювання, описані етапи дослідження, матеріал презентовано в зрозумілій формі (з графіками, схемами). Під час виконання завдання виділені суттєві ознаки за допомогою операцій синтезу та аналізу. Проявлені навички виявляти причинно-наслідкові зв'язки, сформульовані обґрунтовані висновки та узагальнення. Використано не менше 3-х джерел, включаючи наукову літературу.</p>
	<p>6 балів Здобувач у повному обсязі володіє матеріалом. Повністю дослідив та оформив результати з визначеної теми. Правильно виконані розрахунки, описані етапи дослідження. Проявлені навички виявляти причинно-наслідкові зв'язки, сформульовані висновки. Але у викладеному матеріалі, висновках або методах застосування допущені несуттєві помилки (неточні формулювання, незначні недоліки в оформленні графіків, відсутність 1-2 другорядних джерел).</p>
	<p>5 балів Здобувач у цілому володіє матеріалом, демонструє його під час виконання завдання, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації. Допускає окремі суттєві неточності (наприклад, помилки у вихідних формулах, але правильний хід думки). Фізичні закони сформульовані, але не проведено аналіз їх прояву в конкретних явищах. Матеріали частково скопійовані з інтернет-джерел без</p>

	<p>достатнього аналізу та редагування.</p> <p>4 бали Здобувач не в повному обсязі володіє матеріалом. Завдання виконано формально. Фізичні закони, явища та сфери їх застосування не пов'язані між собою. Мета завдання не розкрита, цілі не виконані. Матеріал скопійований з різних ресурсів без редагування, аналізу та висновків. Література не вказана, або вказана формально та не відповідає змісту.</p> <p>3 бали Завдання виконано формально. Фізичні закони сформульовані неправильно або з грубими помилками. Тема не досліджена. Матеріал скопійований з різних ресурсів, не відповідає суті завдання. Висновки відсутні.</p> <p>1-2 бали Робота містить окремі фрагменти, що стосуються теми, але загалом не відповідає вимогам.</p> <p>0 балів Індивідуальне навчально-дослідне завдання відсутнє.</p>
<p>Практико-орієнтоване завдання</p>	<p>8 балів (високий рівень) Здобувач у повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Правильно, в повному обсязі дослідив та оформив результати з визначеної теми. Самостійно виконано дослід/спостереження, продемонстровано зв'язок фізичних явищ з реальними процесами в техніці, виробництві або побуті. Чітко описані етапи дослідження, матеріал презентовано в структурованій, зрозумілій формі (з фото, схемами, відео за потреби). Під час виконання виділені суттєві ознаки явищ, проявлені навички виявляти причинно-наслідкові зв'язки, сформульовані обґрунтовані висновки та практичні рекомендації.</p> <p>7 балів Здобувач у повному обсязі володіє матеріалом. Правильно виконані дослід та спостереження, проаналізовано практичне застосування. Етапи дослідження описані, матеріал презентовано якісно. Проявлені навички виявляти причинно-наслідкові зв'язки, сформульовані висновки. Але у викладенні матеріалу або висновках допущені несуттєві помилки/неточності (наприклад, незначні недоліки в оформленні,</p>

	<p>пропущено один другорядний аспект застосування).</p> <p>6 балів Здобувач демонструє достатній рівень знань. Дослідження виконано правильно, але спостерігаються незначні труднощі в самостійному аналізі сфер застосування фізичних законів (потрібна допомога викладача або додаткові навідні запитання). Етапи дослідження описані, висновки сформульовані, але можуть бути неповними. Під час захисту студент вільно оперує фактами, але аналіз причинно-наслідкових зв'язків викликає незначні труднощі.</p> <p>5 балів Здобувач володіє матеріалом на середньому рівні. Дослідження має частково формальний характер. Досліди виконані не самостійно (описані з інформаційних джерел, а не проведені особисто), або виконані з суттєвими порушеннями методики. Етапи дослідження описані поверхово. Висновки сформульовані, але спираються на загальні фрази, без конкретизації.</p> <p>4 бали Здобувач демонструє фрагментарні знання. Дослідження виконано формально, понад половина матеріалу не відповідає темі завдання або містить грубі помилки. Власні досліди/спостереження відсутні. Студент плутається у фактах, не може пояснити фізичну суть явищ, погано орієнтується у практичному застосуванні. Матеріал частково скопійований, література не вказана або вказана формально.</p> <p>3 бали Здобувач не володіє матеріалом. Завдання виконано формально, презентований матеріал не відповідає завданню та повністю скопійований з інтернету без опрацювання. Досліди не виконані. Студент не розуміє змісту роботи, не може відповісти на запитання за темою.</p> <p>1-2 бали Робота містить окремі правильні елементи, але загалом не відповідає вимогам (наприклад, лише назва теми та 2-3 речення), містить плагіат.</p> <p>0 балів Практико-орієнтоване завдання відсутнє.</p>
--	---

Зведена таблиця відповідності

Оцінка ECTS	Рівень	Контрольна робота	Розрахункова робота	ІНДЗ	Практико-орієнтовне завдання
A (відмінно)	Високий	8	7	7	8
B/C (добре)	Вище середнього	6-7	5-6	5-6	5-6
D/E (задов.)	Середній/ достатній	4-5	3-4	3-4	3-4
FX (незадов.)	Низький	1-3	1-2	1-2	1-2
F	Відсутній	0	0	0	0

Критерії оцінювання підсумкового контролю: екзамену

Характеристики критеріїв оцінювання знань	Якісна шкала	За 40 бальною шкалою
<p>Високий рівень</p> <p>Характеризується глибокими, міцними, узагальненими, системними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особистісну позицію.</p>	Відмінно	36-40
<p>Високий рівень</p> <p>Характеризується глибокими і міцними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має частково дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особистісну позицію.</p>	Добре	33-35

<p>Достатній рівень</p> <p>Характеризується знаннями суттєвих ознак, понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними. Студент самостійно засвоює знання у стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, синтезом, узагальненням, порівнянням, абстрагуванням), уміє робити висновки, виправляти допущені помилки.</p>	Добре	30-32
<p>Середній рівень</p> <p>Знання неповні, поверхневі. Студент відновлює основний навчальний матеріал, але недостатньо осмислено, не вміє самостійно аналізувати, робити висновки. Здатний вирішувати завдання за зразком. Володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.</p>	Задовільно	27-29
<p>Початковий рівень</p> <p>Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення.</p>	Задовільно	24-26
<p>Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач.</p>	Не зараховано з можливістю повторного складання заліку	21-23

Порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті (відповідно до Положення про порядок визнання результатів навчання у процесі неформальної освіти в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького)

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання, отриманих в неформальній освіті. Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання у процесі неформальної освіти в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького <http://surl.li/lgwzd>, розміщеного на офіційному сайті Університету. У розділі

вказується як саме на освітній програмі через освітній компонент реалізується порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті.

Перелік рекомендованої літератури (основної і додаткової), електронних ресурсів, нормативних документів, публікацій з освітнього компонента викладачів освітньої програми, з якими можна ознайомитися в репозиторії <http://eprints.mdpu.org.ua> та у вільному доступі у мережі Інтернет

Основна література:

1. Збірник практичних завдань з курсу «Теоретична механіка» для спеціальності «014 Середня освіта (Фізика та астрономія)» А.М.Гришук, П.П.Корнійчук, Житомир, ЖДУ 2023 с. 54
2. Збірник задач з теоретичної механіки : навч. посіб. / Л. М. Мамаєв, О. В. Нікулін, В. Ю. Солод. — Кам'янське : ДДТУ, 2018. — 247 с.
3. Збірник задач з термодинаміки і статичної фізики/ І.О.Вакарчук, О.В.Кнігініцький, О.М.Попель, Т.В.Кулій. – Львів: Ред.-вид. відділ Львів. Ун-ту. 1998. – 36 с.
4. Збірник задач з електродинаміки / М.В.Блажиевська, О.І.Григорчак, Ю.С.Криницький та ін.; за ред. Ю.С.Криницького та А.А.Ровенчака. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – 112 с.
5. Збірник задач з квантової механіки: навч. посіб. для студ. спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали»/О.П. Кобушкін, Я.Д. Кривенко-Еметов; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ, 2019. – 110 с.

Додаткова література:

1. Основи статистичної термодинаміки та елементи нанотермодинаміки. Практичні заняття зі статистичної фізики та термодинаміки. Частина 1 : навчальний посібник / І. О. Мороз, О. М. Завражна. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 240 с. ISBN 978-966-698-234-9
2. Квантова механіка: підручник / І.О.Вакарчук. – 4-те вид., доп. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка. – 2012. – 872 с.: 78 іл.
3. Решетняк С. О. Теоретична фізика. Статистична фізика та термодинаміка. Основні принципи статистики та термодинаміки [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія» / С. О. Решетняк, В. Ф. Русаков. – Електронні текстові данні (1 файл: 1,8 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 136 с.
4. Класична механіка (Конспект лекцій). Посібник для студентів вищих навчальних педагогічних закладів освіти /Автори - укладачі:Білюк А.І., Сільвейстр А.М. - Вінниця: ТОВ Фірма «Планер», 2019. - 151с.