

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету _____ ФІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

09 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізика з основами теплотехніки

Назва дисципліни

Галузь знань – G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність – G15 Технології легкої промисловості

Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)

Освітньо-професійна програма – Конструювання та технології швейних виробів

Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОЗП.07

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (загальної підготовки)

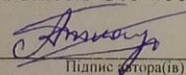
Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Вищої математики та комп'ютерних застосувань

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проект*	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	1	2	5	150	50	16	34			100			+	
З	1	2	5	150	12	6	6			138			+	

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Конструювання та технології швейних виробів» за спеціальністю G15 «Технології легкої промисловості»

Робоча програма складена


Підпис автора(ів)

Андрій ТКАЧУК

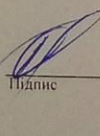
Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри

Вищої математики та комп'ютерних застосувань

Протокол від 30.08 2025 № 1

Зав. кафедри

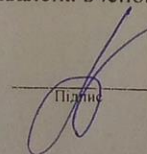

Підпис

Андрій РАМСЬКИЙ

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету

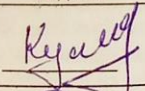
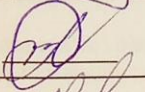
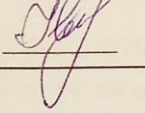

Підпис

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва факультету	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри технологій і конструювання швейних виробів, д-р. техн. н., проф.	Факультет технологій і дизайну		Світлана КУЛЕСОВА
Гарант освітньо-професійної програми, канд. техн. н., доц.	Факультет технологій і дизайну		Оксана ДОМБРОВСЬКА
Декан	Факультет технологій і дизайну		Тетяна ІВАНІШЕНА

3. Пояснювальна записка

Фізика є фундаментальною природничою наукою і відноситься до числа обов'язкових дисциплін загальної підготовки які складають основу теоретичної і практичної освіти майбутніх спеціалістів. Фізика слугує теоретичним підґрунтям для всіх технічних наук і відіграє роль тієї бази, без якої неможлива успішна діяльність інженера в будь-якій сфері сучасних технологій. Тому усвідомлене і впевнене використання фізичних законів є необхідною частиною практичних навичок молодих спеціалістів.

Дисципліна викладається для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми здобуття освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Конструювання та технології швейних виробів» в межах спеціальності G15 «Технології легкої промисловості».

Пререквізити – вища та прикладна математика (ОЗП.06), хімія (ОЗП.08).

Постреквізити – основи технології виробів (ОФП.04), устаткування для виготовлення виробів (ОФП.08).

Відповідно до **Стандарту вищої освіти** із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна має забезпечити:

компетентності: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з виробництва та технологій легкої промисловості або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК); здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК3); здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК4); здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК8). Здатність використовувати знання і розуміння фундаментальних наук для вирішення професійних задач (ФК1).

програмні результати навчання: застосовувати абстрактне мислення у розв'язуванні складних спеціалізованих задач з виробництва та технологій легкої промисловості (ПРН.1); знати і розуміти фундаментальні та прикладні науки на рівні необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми (ПРН.2); виконувати інженерні розрахунки, необхідні для здійснення професійної діяльності, дотримуючись стандартних методик та чинних нормативних документів (ПРН.13).

Мета дисципліни: формування у студентів в процесі навчання компетенцій щодо застосування певних фізичних теорій і методів для розв'язання практичних і теоретичних задач, розвиток логічного абстрактного мислення; набуття навичок використання фундаментальних фізичних законів для описання природних явищ а також прогнозування їх перебігу, експериментального дослідження фізичних процесів і їх використання в практичній діяльності за вибраною спеціальністю.

Предмет дисципліни: основні фундаментальні фізичні поняття, величини і закони; властивості та характеристики найпростіших форм руху матерії, різні види фізичної взаємодії.

Завдання дисципліни: надати студентам основи підготовки з фізики, що дозволить їм орієнтуватись у потоці наукової та технічної інформації і забезпечить можливість використовувати фізичні явища і закони в тих галузях, в яких вони спеціалізуватимуться; сформувані у студентів наукове технічне мислення; сформувані навички проведення експериментальних досліджень.

Результати навчання: студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *володіти* фізичною термінологією; *знати* основні фізичні закони і межі їх застосування; *вміти* аналізувати фізичні явища та процеси, *установлювати зв'язок* між ними і на основі фізичних законів прогнозувати їх подальший перебіг; *знати і застосовувати* відповідні математичні поняття; самостійно *знаходити рішення* практичних задач фізичного змісту; *формулювати* мету, завдання і метод експериментального дослідження; *складати* схеми експериментальної установки; *аналізувати* результати експерименту, якісно і кількісно оцінювати результати застосовуючи методи статистичної обробки; *робити логічні висновки* при вирішенні поставлених завдань; узагальнювати спостереження і факти, давати їм наукове обґрунтування.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:					
	Денна форма			Заочна форма		
	лекції	лабораторні заняття	СРС	лекції	Лабораторні заняття	СРС
Тема 1. Основи класичної механіки	6	16	38	2	2	52
Тема 2. Молекулярна фізика і термодинаміка	4	8	25	2	2	52
Тема 3. Основи теплотехніки	2	---	13			
Тема 4. Електростатика	4	10	24	2	2	34
Разом :	16	34	100	6	6	138

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Перелік лекцій для студентів *денної* форми здобуття освіти

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
Механіка		
1	Предмет фізики. Фізика як фундаментальна дисципліна. Зв'язок фізики з іншими науками і її вплив на розвиток сучасної техніки. Загальна структура і завдання курсу фізики. Предмет механіки. Елементи кінематики поступального руху. Моделі у механіці. Матеріальна точка. Система матеріальних точок, абсолютно тверде тіло Система відліку. Траєкторія, шлях, переміщення. Кінематика прямолінійного руху. Швидкість, прискорення. Елементи кінематики обертального руху. Рух точки по колу. Кутова швидкість і кутове прискорення. Криволінійний рух. Нормальне і тангенціальне прискорення. Рівномірний і рівнозмінний обертальний рух. Літ.: [1] с. 7–21; [2] с. 11–32.	2
2	Динаміка поступального руху. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Маса. Другий закон Ньютона. Імпульс тіла. Сила як похідна від імпульсу за часом. Третій закон Ньютона. Неінерційні системи відліку. Сили інерції. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Динаміка обертального руху. Момент сили. Момент інерції. Момент імпульсу. Момент інерції тіл правильної геометричної форми. Теорема Штейнера. Основне рівняння динаміки обертального руху. Закон збереження моменту імпульсу. Літ.: [1] с. 22–32, с. 39–46; [2] с. 33–42.	2
3	Силі взаємодії в природі. Консервативні і дисипативні сили. Сили пружності, сила тертя, сила тяжіння. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційне поле. Робота. Енергія. Потужність. Робота сили під час криволінійного руху тіла. Кінетична і потенціальна енергії. Кінетична енергія поступального і обертального руху. Закон збереження енергії. Літ.: [1] с. 33–38; [2] с. 49–60.	2
Молекулярна фізика і термодинаміка		
4	Основи молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів. Ідеальний газ. Основні термодинамічні параметри газу. Газові закони. Рівняння стану ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Тиск газу з точки зору молекулярно-кінетичної теорії. Молекулярно-кінетичний зміст температури. Ступені вільності молекул газу. Теорема Больцмана. Внутрішня енергія ідеального газу. Літ.: [2] с. 144–156.	2
5	Перше начало термодинаміки. Кількість теплоти. Теплоємність. Формула Майєра. Елементарна робота газу при зміні його об'єму. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Робота газу в різних ізопроцесах. Визначення роботи ідеального газу для ізохорного, ізобарного, ізотермічного і адіабатичного процесів. Літ.: [2] с. 171–190.	2
Основи теплотехніки		
6	Основи теплотехніки. Теплопровідність. Закон Фур'є. Густина теплового потоку. Термічний опір. Метод електричних аналогій. Розрахунок переносу теплоти через багатошарову стінку. Літ.: [4] с. 27–34; [2] с. 169–171.	2
Електростатика		

7	Електричне поле, його властивості і характеристики. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Напруженість електростатичного поля. Графічне представлення електричного поля. Потенціал електростатичного поля. Робота по переміщенню заряду в електростатичному полі. Потенціальна енергія заряду в полі. Потенціал. Зв'язок між потенціалом і напруженістю поля. Літ.: [1] с. 47–60.	2
8	Електроємність. Електроємність відокремленого провідника. Електроємність плоского конденсатора. Паралельне і послідовне з'єднання конденсаторів. Енергія зарядженого провідника і конденсатора. Густина електростатичної енергії поля. Електрорушійна сила. Електричний струм. Густина струму. Джерело струму. Напряда на ділянці електричного кола. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Літ.: [1] с. 79–95.	2
Разом:		16

Перелік оглядових лекцій для студентів заочної форми здобуття освіти

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	Механіка. Предмет фізики. Кінематика поступального і обертального рухів. Динаміка поступального і обертального рухів. Сили в природі. Робота. Енергія. Закони збереження імпульсу, моменту імпульсу і енергії. Літ.: [1] с. 7-38; [2] с. 11–60	2
2	Молекулярна фізика і термодинаміка. Основи теплотехніки. Газові закони. Рівняння стану ідеального газу. Теплоємність і внутрішня енергія. Перше і друге начало термодинаміки. Теплопровідність. Передача теплоти через багаточарову стінку. Літ.: [1] с. 144-190; [4] с. 27-34.	2
3	Електростатика. Закон Кулона. Напруженість і потенціал, зв'язок між ними. Електроємність. Електричний струм. Джерело струму, електрорушійна сила. Напряда. Закони Ома і Джоуля-Ленца. Літ.: [1] с. 47-95.	2
Разом :		6

5.2 Зміст лабораторних занять

5.2.1. Перелік тем лабораторних занять для студентів денної форми здобуття освіти

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Лабораторна №1. Вступ. Вимірювання і похибки. Літ.: [3] с. 3–10.	4
2	Лабораторна №2. Вивчення вимірювальних приладів і визначення густини тіл правильної геометричної форми. Літ.: [3] с. 11–16.	4
3	Лабораторна №3. Вивчення законів динаміки поступального руху на машині Атвуда. Літ.: [3] с. 17–20.	4
4	Лабораторна №4. Визначення моменту інерції махового колеса динамічним методом. Літ.: [3] с. 31–34.	4
5	Лабораторна №5. Визначення коефіцієнта в'язкості методом Стокса. Літ.: [3] с. 47–50.	4
6	Лабораторна №6. Визначення відношення питомих теплоємностей газу методом адіабатичного розширення (метод Клемана-Дезорма) Літ.: [3] с. 51–56.	4
7	Лабораторна №7. Визначення електричної ємності конденсатора методом періодичної зарядки та розрядки. Літ.: [4] с. 3–5.	4
8	Лабораторна №8. Визначення залежності опору металевих провідників від температури. Літ.: [4] с. 14–17.	6
Разом:		34

5.2.2. Перелік тем лабораторних занять для студентів заочної форми здобуття освіти

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Лабораторна №1. Вступ. Вимірювання і похибки. Вивчення законів динаміки поступального руху на машині Атвуда. Літ.: [3] с. 3–10, [3] с. 17–20.	2
2	Лабораторна №2. Визначення відношення питомих теплоємностей газу методом адіабатичного розширення (метод Клемана-Дезорма) Літ.: [3] с. 51–56.	2

3	Лабораторна №3. Визначення електричної ємності конденсатора методом періодичної зарядки та розрядки. Літ.: [4] с. 3–5.	2
Разом :		6

5.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування з теоретичного матеріалу. Студенти *заочної* форми здобуття освіти виконують ще й контрольну роботу. Вимоги до її виконання та варіанти визначаються методичними рекомендаціями до виконання контрольних робіт, які кожний студент отримує на кафедрі у період настановної сесії. Крім цього до послуг студентів сторінка кафедри у Модульному середовищі для навчання <https://msn.khmmu.edu.ua/course/view.php?id=3224>, де розміщені Робоча програма дисципліни, варіанти контрольних робіт та необхідні матеріали з її навчально-методичного забезпечення та контролю результатів навчання.

Зміст самостійної роботи студентів денної форми здобуття освіти

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу з Т1 Літ.: [1] с. 7–21; [2] с. 11–32, підготовка до виконання лабораторної роботи (ЛР) № 1 Літ.: [3] с. 3–10.	6
2	Підготовка до захисту лабораторної роботи (ЛР) № 1 і до виконання лабораторної роботи (ЛР) № 2 Літ.: [3] с. 11–16.	6
3	Опрацювання лекційного матеріалу з Т1 Літ.: [1] с. 22–32, с. 39–46; [2] с. 33–42.	6
4	Підготовка до захисту лабораторної роботи (ЛР) № 2 і до виконання лабораторної роботи (ЛР) № 3 Літ.: [3] с. 17–20.	6
5	Опрацювання лекційного матеріалу з Т1 Літ.: [1] с. 33–38; [2] с. 49–60. Підготовка до тестового контролю ТК 1	7
6	Підготовка до захисту лабораторної роботи (ЛР) № 3 і до виконання лабораторної роботи (ЛР) № 4 Літ.: [3] с. 31–34.	7
7	Опрацювання лекційного матеріалу з Т2 Літ.: [2] с. 144–156.	6
8	Підготовка до захисту лабораторної роботи (ЛР) № 4 і до виконання лабораторної роботи (ЛР) № 5 Літ.: [3] с. 47–50.	6
9	Опрацювання лекційного матеріалу з Т2 Літ.: [2] с. 171–190.	7
10	Підготовка до захисту лабораторної роботи (ЛР) № 5 і до виконання лабораторної роботи (ЛР) № 6 Літ.: [3] с. 51–56.	6
11	Опрацювання лекційного матеріалу з Т3 Літ.: [4] с. 27–34; [2] с. 169–171.	7
12	Підготовка до захисту лабораторної роботи (ЛР) № 6 і до виконання лабораторної роботи (ЛР) № 7 Літ.: [4] с. 3–5.	6
13	Опрацювання лекційного матеріалу з Т4 Літ.: [1] с. 47–60.	6
14	Підготовка до захисту лабораторної роботи (ЛР) № 7 і до виконання лабораторної роботи (ЛР) № 8 Літ.: [4] с. 14–17.	6
15	Опрацювання лекційного матеріалу з Т4 Літ.: [1] с. 79–95. Підготовка до тестового контролю ТК 2	6
16	Підготовка до захисту лабораторної роботи (ЛР) № 8.	6
17	Опрацювання теоретичного матеріалу	
Разом за семестр:		100

Примітки: Т – тема навчальної дисципліни, ЛР – лабораторна робота, ТК – тестовий контроль

Зміст самостійної роботи здобувачів вищої освіти, які навчаються за *заочною* формою здобуття вищої освіти, полягає у виконанні у повному обсязі усіх видів робіт відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни, зокрема: самостійна робота над засвоєнням теоретичного матеріалу; виконання контрольної роботи, підготовка до виконання і захисту лабораторних робіт. Детальніше програма дисципліни та завдання для самостійної роботи здобувачів вищої освіти, які поєднують навчання з виробництвом, викладено у Методичних рекомендаціях з дисципліни для цієї категорії здобувачів.

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема:

лекції з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій;

лабораторні заняття з використанням методів проведення експериментальних досліджень на лабораторному обладнанні, аналізу отриманих результатів з метою встановлення похибок;

самостійна робота з опрацювання теоретичного матеріалу, підготовки до виконання і захисту лабораторних робіт, підготовки до тестового контролю.

В процесі навчання використовуються також дистанційні технології навчання (сервіс для проведення онлайн конференцій Zoom, Модульне середовище для навчання, тощо).

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних лабораторних занять, а також з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;
- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- тестовий контроль опанування теоретичного матеріалу з тем;
- оцінювання контрольних робіт (відповідно до графіка проведення лабораторно-екзаменаційних сесій для студентів заочної форми).

Підсумкова семестрова оцінка виставляється за результатами поточного контролю. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, вважається таким, який *має* академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватися в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до лабораторних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять)), активність на занятті, якість підготовленого звіту, захист результатів виконаної роботи, участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт тощо.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час лабораторних занять, тестування.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності *не допускаються*.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формування компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві-три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві-три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота								Контрольні заходи		Семестровий контроль
Лабораторні роботи №: 1-8								Тестовий контроль:		Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	TK1	TK2	За рейтингом
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)										
6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	
48-80								12-20		60-100

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді та знання методики проведення експерименту; наявність теоретичних відомостей, розрахунків відповідно до методики опрацювання експериментальних даних для встановлення коректного результату і похибок. Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно

до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти: 6 балів- достатній рівень, 8 балів- середній, 10 балів-високий..

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому *не зараховується* і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання результатів тестового контролю

Кожний з тестів, передбачених Робочою програмою, складається із 25 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тестовий контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 6 до 10 балів.

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання

Кількість правильних відповідей	1-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-25
Відсоток правильних відповідей	0-59	60-65	66-72	73-82	83-89	90-100
Кількість отриманих балів	0	6	7	8	9	10

На тестування відводиться 30 хвилин. Студент проходить тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. Також, студент може проходити тестування письмово, записуючи правильні відповіді у талоні відповідей. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну *наступного* контролю.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів заочної форми здобуття освіти

Аудиторна робота			Самостійна, індивідуальна робота			Семестровий контроль
Лабораторні роботи №			Контрольна робота	Тестовий контроль		Залік
1	2	3		ТК1	ТК2	
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)						
6-10	6-10	6-10	18-30	12-20	12-20	За рейтингом
18-30			18-30	24-40		60-100

Примітка. *Вимоги до оцінювання лабораторних робіт студента-заочника аналогічні вимогам, що пред'являються до здобувачів освіти денної форми

Оцінювання контрольної роботи здобувачів, які навчаються за заочною формою здобуття освіти

Контрольна робота передбачає розв'язання шести задач. Варіанти контрольних робіт і приклади розв'язання задач наведено у Методичних рекомендаціях до виконання контрольної роботи. При оцінюванні контрольної роботи враховуються: повнота розрахунків і точність відповіді, якість виконання і оформлення. Кожна з задач оцінюється від 3 до 5 балів, загальна сума балів на позитивну оцінку становить від 18 до 30.

Таблиця – Розподіл балів при оцінюванні завдань контрольної роботи

Види завдань	Кількість балів для певного рівня досягнення результатів навчання		
	Достатній	Середній	Високий
Задача № 1	3	4	5
Задача № 2	3	4	5
Задача № 3	3	4	5
Задача № 4	3	4	5
Задача № 5	3	4	5
Задача № 6	3	4	5
Всього балів	18	*	30

Примітка. *Позитивний бал за контрольну роботу, відмінний від мінімального (18 балів) та максимального (30 балів), знаходиться в межах 19-29 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) контрольної роботи.

Кожне завдання контрольної роботи здобувача вищої освіти оцінюється викладачем з використанням таблиці критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (щодо визначення достатнього, середнього та високого рівня досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей).

Оцінювання результатів тестового контролю

Кожний з тестів, передбачених Робочою програмою, складається із 25 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тестовий контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 12 до 20 балів.

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання

Кількість правильних відповідей	1-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-25
Відсоток правильних відповідей	0-59	60-65	66-72	73-82	83-89	90-100
Кількість отриманих балів	0	12	14	16	18	20

На тестування відводиться 30 хвилин. Студент проходить тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. Також, студент може проходити тестування письмово, записуючи правильні відповіді у талоні відповідей. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну **наступного** контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий залік виставляється на останньому занятті за умови якщо загальна сума балів, яку накопичив здобувач з дисципліни (іншого освітнього компонента) за результатами **поточного** контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка **«зараховано»**, а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення. Присутність здобувача у цьому випадку не є обов'язковою.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

Механіка

- Предмет механіки. Класична механіка. Релятивістська механіка. Квантова механіка. Кінематика і динаміка. Фізичні моделі: матеріальна точка(частинка), абсолютно тверде тіло.
- Кінематичний опис руху. Прямолінійний рух точки. Швидкість і прискорення.
- Швидкість і прискорення при криволінійному русі.
- Рух точки по колу. Кутова швидкість і кутове прискорення
- Закони Ньютона. Інерціальні системи відліку. Інертність, сила, маса, імпульс.
- Закон зміни імпульсу механічної системи.
- Границі застосування класичної механіки.
- Неінерціальні системи відліку. Сили інерції.
- Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.
- Енергія і потужність. Робота змінної сили.
- Кінетична енергія. Потенціальна енергія. Консервативні сили і їх робота.
- Закон збереження механічної енергії. Загально-фізичний закон збереження енергії.
- Момент інерції матеріальної точки і твердого тіла. Момент інерції стержня і інших тіл. Теорема Штейнера. Момент сили.

14. Основний закон динаміки обертального руху для матеріальної точки і твердого тіла.
15. Момент імпульсу матеріальної точки і твердого тіла. Закон збереження моменту імпульсу.
16. Кінетична енергія обертального руху.
17. Закон збереження механічної і повної енергії замкненої системи.

Основи молекулярної фізики і термодинаміки

18. Статистичний (молекулярно-кінетичний) і термодинамічний методи дослідження. Термодинамічні параметри і процеси.
19. Ідеальний газ. Газові закони. Абсолютна шкала температур.
20. Рівняння стану ідеального газу.
21. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.
22. Середня квадратична швидкість руху молекул газу. Середня кінетична енергія молекул. Молекулярно-кінетичний зміст абсолютної температури.
23. Внутрішня енергія газу. Кількість теплоти. Робота газу. Перше начало (закон) термодинаміки.
24. Ступені вільності молекул. Теплоємність.
25. Робота в різних ізопроцесах ідеального газу. Адіабатичний процес.
26. Обороти і необороти процеси. Цикл Карно. Максимальний ККД теплової машини.
27. Ентропія. Зміна ентропії в різних процесах ідеального газу.
28. Друге начало термодинаміки. Статистичне тлумачення ентропії.

Основи теплотехніки

29. Теплопровідність. Закон Фур'є.
30. Густина теплового потоку.
31. Термічний опір. Метод електричних аналогій.
32. Розрахунок переносу теплоти через багатопарову стінку.

Електростатика

33. Закон Кулона. Напруженість електричного поля.
34. Робота електростатичного поля. Потенціальна енергія заряду в полі. Потенціал. Зв'язок між потенціалом і напруженістю.
35. Електрична ємність провідників. Конденсатори.
36. Енергія зарядженого провідника і конденсатора. Густина енергії електростатичного поля.
37. Умови існування струму. Сила струму, різниця потенціалів, електрорушійна сила і напруга. Узагальнений закон Ома в інтегральній формі.
38. Закон Джоуля-Ленца.

11. Навчально-методичне забезпечення

Навчальний процес з дисципліни «Фізика» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Ткачук А.В., Гула І.В. Фізика: Курс лекцій з дисципліни. Хмельницький: ХНУ, 2021–223с.
URL: http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2021_1e/43/index.pdf
2. Ткачук А.В., Гула І.В. Фізика: Оптика і квантово-оптичні явища. Курс лекцій з дисципліни. Хмельницький: ХНУ, 2022–121с.
URL: http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2022_1e/46/index.pdf
3. Голонжка В.М., Костишина Г.І., Ткачук А.В. Механіка і молекулярна фізика. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 1. Хмельницький: ХНУ, 2019–60 с.
4. Голонжка В.М., Срьомченко О.І., Костишина Г.І. Електрика і магнетизм. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 2. Хмельницький: ХНУ, 2020–42 с.
5. Срьомченко О.І., Федула М.В. Коливання і хвилі. Оптика та теплове випромінювання. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 3. Хмельницький: ХНУ, 2021–58 с.
6. Ткачук А.В., Гула І.В., Каштальян А.С. Фізика: збірник задач з дисципліни для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти інженерно-технічних спеціальностей. Хмельницький: ХНУ, 2025 – 62 с.

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проектор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальноновживаних програм і операційних систем.

Різноманітне лабораторне обладнання, прилади і установки для виконання експериментальних дослідів і проведення лабораторних робіт.

13. Рекомендована література:

Основна

1. Фізика». [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за технічними спеціальностями /І.В.Лінчевський, В.В. Хіст; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3.6 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 141с.
<https://ela.kpi.ua/items/bca22ee7-8bd0-4964-a2b5-4b0136549d40>
2. Фізика. Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка : навчальний посібник / Ю. О. Шкурдода, О. О. Пасько, О. А. Коваленко. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 221 с.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/items/c0bb64b3-bd99-4453-b491-902dbf97e924>
3. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Ільчук Г.А., Романишин Б.М. Фізика : Фізика для інженерів. – Львів : Афіша, 2019. – 386 с.
4. Федоров В.Г., Виноградов-Салтиков В.О., Кепко О.І. Теплотехніка. Курс лекцій. Умань, Вид-во УНУС., 2010. 127 с.

Додаткова

1. Голонжка В.М., Дроздовський В.Б., Костишина Г.І. Фізика: Курс лекцій. Хмельницький: ХНУ, 2012–531 с.
2. Urone P.P. College Physics/ Paul Peter Urone, Roger Hinrichs. – Houston: OpenStax College, 2020. – 836 p.
https://d3bxy9euw4e147.cloudfront.net/oscms-prodcmss/media/documents/Physics-WEB_Sab7RrQ.pdf
3. Білецька Г.А. Інтеграція знань з біології, хімії і фізики у процесі навчання анатомії та фізіології людини /Г.А. Білецька, Ткачук А.В.// Природнича освіта та наука/Рівненський державний гуманітарний університет. – 2025. – №2. – с.7 – 12. <https://doi.org/10.32782/NSER/2025-2>
4. Tkachuk H.S. Rheological properties of polyvinyl acetals colloidal systems / Н. Tkachuk, А. Tkachuk, О. Hertsyk, М. Tashak, О. Marchuk // Problems of Chemistry and Sustainable Development/ Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk. – 2025. - №3 – p. 10-16. <https://doi.org/10.32782/pcsd-2025-3-2>
5. Ткачук А.В. Формування функції невизначеності когерентної послідовності імпульсів за допомогою зважування амплітуд компонентів /А. В. Ткачук, І. В. Гула // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2025. – №6

14. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання.
URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=3224>
2. Електронна бібліотека університету.
URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Репозитарій ХНУ.
URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	Другий
Кількість призначених кредитів ЄКТС	5
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Очна (денна)

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *володіти* фізичною термінологією; *знати* основні фізичні закони і межі їх застосування; *вміти* аналізувати фізичні явища та процеси, *установлювати зв'язок* між ними і на основі фізичних законів прогнозувати їх подальший перебіг; *знати і застосовувати* відповідні математичні поняття; самостійно *знаходити рішення* практичних задач фізичного змісту; *формулювати* мету, завдання і метод експериментального дослідження; *складати* схеми експериментальної установки; *аналізувати* результати експерименту, якісно і кількісно оцінювати результати застосовуючи методи статистичної обробки; *робити логічні висновки* при вирішенні поставлених завдань; узагальнювати спостереження і факти, давати їм наукове обґрунтування.

Зміст навчальної дисципліни. Основи механіки: кінематика поступального і обертового рухів, динаміка поступального і обертового рухів. Основні сили в механіці, робота, енергія, закони збереження. Основи молекулярної фізики і термодинаміки: газові закони, основні термодинамічні закони. Теплоємність, внутрішня енергія, робота газу в різних ізопроцесах. Основи теплотехніки: рівняння теплопровідності, перенос тепла через однорідне і неоднорідне середовище, розрахунок температур. Електрика: напруженість і потенціал електричного поля. Електроємність. Напруга, електрорушійна сила, струм. Закон Ома і Джоуля-Ленца.

Пререквізити: вища та прикладна математика (ОЗП.06), хімія (ОЗП.08).

Постреквізити: основи технології виробів (ОФП.04), устаткування для виготовлення виробів (ОФП.08).

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за *денною* формою здобуття освіти становить 10 годин на 1 кредит ЄКТС.

Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за *заочною* формою здобуття освіти становить 2-3 години на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання. Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: **лекції** з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій; **лабораторні заняття** з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проведення експериментальних досліджень на різноманітному лабораторному обладнанні, аналізу отриманих результатів з метою встановлення похибок; **самостійна робота** з опрацювання теоретичного матеріалу, підготовки до проведення і захисту лабораторних робіт, виконання індивідуальних завдань, підготовки до тестового контролю. В процесі навчання використовуються також дистанційні технології навчання (сервіс для проведення онлайн конференцій Zoom, Модульне середовище для навчання, тощо).

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання лабораторних робіт, тестування.

Вид семестрового контролю: залік – 2 семестр.

Навчальні ресурси:

1. Ткачук А.В., Гула І.В. Фізика: Курс лекцій з дисципліни. Хмельницький: ХНУ, 2021–223с.
URL: http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2021_1e/43/index.pdf
2. Ткачук А.В., Гула І.В. Фізика: Оптика і квантово-оптичні явища. Курс лекцій з дисципліни. Хмельницький: ХНУ, 2022–121с.
URL: http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2022_1e/46/index.pdf
3. Голонжка В.М., Костишина Г.І., Ткачук А.В. Механіка і молекулярна фізика. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 1. Хмельницький: ХНУ, 2019–60 с.

4. Голоджка В.М., Єрьоменко О.І., Костишина Г.І. Електрика і магнетизм. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 2. Хмельницький: ХНУ, 2020–42 с.
5. Єрьоменко О.І., Федула М.В. Коливання і хвилі. Оптика та теплове випромінювання. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 3. Хмельницький: ХНУ, 2021–58 с.
6. Голоджка В.М., Єрьоменко О.І., Федула М.В. Методичні вказівки, контрольні завдання та задачі. Хмельницький: ХНУ, 2017–46 с.
7. Ткачук А.В., Гула І.В. Методичні вказівки , контрольні завдання та задачі. Частина 2. Хмельницький: ХНУ, 2018–70 с.
8. Ткачук А.В., Гула І.В., Каштальян А.С., «Фізика: збірник задач з дисципліни для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти інженерно-технічних спеціальностей». Хмельницький: ХНУ, 2025 – 62 с.
9. Модульне середовище для навчання.
URL : <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=3224>
10. Електронна бібліотека університету.
URL: <http://library.khmnmu.edu.ua/>
11. Репозитарій ХНУ.
URL : <https://elar.khmnmu.edu.ua/home>

Викладач: ст. викл. Ткачук А. В.