

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декаан факультету технологій і дизайну

 Тетяна ІВАНІШЕНА
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

29 серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізика з основами теплотехніки

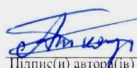
Назва дисципліни

Галузь знань – 18 – Виробництво та технології
Спеціальність – 182 Технології легкої промисловості
Рівень вищої освіти – Перший бакалаврський
Освітньо-професійна програма – Конструювання та технології швейних виробів
Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС, *Шифр дисципліни* – ОЗП.05.
Мова навчання – українська
Статус дисципліни: обов'язкова (загальної підготовки)
Факультет – Інформаційних технологій
Кафедра – Фізики і електротехніки

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю				
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС	Курсовий проєкт	Курсова робота	Залік	Іспит	
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття						
Д	1	2	5	150	72	36	36				78			+	
Разом ДФЗО			5	150	72	36	36				78				
З	1	2	5	150	12	6	6				138			+	
Разом ЗФЗО			5	150	12	6	6				138				

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Конструювання та технології швейних виробів» за спеціальністю 182 «Технології легкої промисловості»

Робоча програма складена


Підпис(и) автор(ів)

ст. викладач Андрій ТКАЧУК
Ступінь, вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ автор(ів)

Схвалена на засіданні кафедри

Фізики і електротехніки

Протокол від 29 серпня 2024 р. № 1.

Зав. кафедри


Підпис

канд.техн.наук, проф. Володимир КОСЕНКОВ
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету технологій та дизайну

Голова вченої ради факультету


Підпис

канд.техн.наук, доц. Тетяна ІВАНІШЕНА
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2024

ФІЗИКА З ОСНОВАМИ ТЕПЛОТЕХНІКИ

Тип (статус) дисципліни	Обов'язкова загальної підготовки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	Другий
Кількість призначених кредитів ЄКТС	5
Форма здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Денна/заочна

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент має знати фізику на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми: **бути здатним** 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; **здатним** до абстрактного мислення, аналізу і синтезу; **здатним застосовувати** знання в практичних ситуаціях; **здатним вчитися і оволодівати** сучасними знаннями; **здатним використовувати** знання і розуміння фундаментальних наук для вирішення професійних задач; **застосовувати** абстрактне мислення у розв'язуванні складних спеціалізованих задач з виробництва та технології легкої промисловості; **знати і розуміти** фундаментальні та прикладні науки на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми; **виконувати** інженерні розрахунки, необхідні для здійснення професійної діяльності, дотримуючись стандартних методик та чинних нормативних документів.

Зміст навчальної дисципліни. Кінематика і динаміка класичної механіки. Молекулярно-кінетична теорія і термодинаміка. Основи теплотехніки. Електростатика.

Пререквізити – вища та прикладна математика, хімія.

Кореквізити – матеріалознавство, основи технології виробів, фізико-хімія високомолекулярних сполук, устаткування для виготовлення виробів.

Запланована навчальна діяльність: лекції – 36 год., лабораторні заняття – 36 год., самостійна робота – 78 год., разом – 150 год.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням візуалізації); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання), самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу лекцій, підготовка до виконання і захисту лабораторних робіт, тестового контролю, виконання індивідуальних завдань ІДЗ).

Форми оцінювання результатів навчання: захист лабораторних робіт, захист результатів виконання індивідуальних завдань (ІДЗ), контрольні роботи (КР), тестовий контроль (ТК).

Вид семестрового контролю: залік.

Навчальні ресурси:

1. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Ільчук Г.А., Романишин Б.М. Фізика : Фізика для інженерів. – Львів : Афіша, 2019. – 386 с.
2. Чолпан П.П. Фізика : Підручник. – К. : Вища школа, 2017. – 567 с.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики у 3-х т. : Навч. посібник / за ред. І.М. Кучерука. Т.1. – Київ: Техніка, – 2016, – 532 с.
4. Голоджка В.М., Дроздовський В.Б., Костишина Г.І. Фізика : Курс лекцій. Хмельницький : ХНУ, 2016. – 531с.\
5. 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
6. Ткачук А.В., Гула І.В. Фізика: Оптика і квантово-оптичні явища. Курс лекцій з дисципліни. Хмельницький: ХНУ, 2022–111с. URL: http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2022_1e/46/index.pdf
7. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnmu.edu.ua/>
8. Електронна бібліотека університету. URL: http://lib.khmnmu.edu.ua/asp/php_f/page_lib.php

Викладач: ст. викладач Ткачук А.В.

3. Пояснювальна записка

Вступ: 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.

Теоретичний матеріал подається у формі лекцій і додаткових джерел інформації, закріплюється в процесі виконання лабораторних робіт.

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 182 – «Технології легкої промисловості». Всі необхідні матеріали розміщено в модульному середовищі університету. В процесі навчання широко використовуються сучасні освітні технології, такі як віртуальні лабораторні роботи, програмні симуляції фізичних процесів і дослідів, платформи дистанційної освіти.

Пререквізити – вища та прикладна математика

Кореквізити – матеріалознавство, основи технології виробів, фізико-хімія високомолекулярних сполук.

Відповідно до **Стандарту вищої освіти** із зазначеної спеціальності та **Освітньої програми** дисципліна спряє розширенню і поглибленню:

компетентностей: **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; **здатність** до абстрактного мислення, аналізу і синтезу; **здатність** застосовувати знання в практичних ситуаціях; **здатність** вчитися і оволодівати сучасними знаннями; **здатність** використовувати знання і розуміння фундаментальних наук для вирішення професійних задач.

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

Мета навчальної дисципліни: навчити студентів пояснювати природні процеси на основі фундаментальних законів фізики а також прогнозувати їх перебіг, вміло використовувати ці закони в практичній діяльності за вибраною спеціальністю.

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

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

Результати навчання: після вивчення дисципліни студент має знати фізику на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми, володіти фізичною термінологією, знати основні фізичні закони і межі їх застосування, вміти аналізувати фізичні явища та процеси, оцінювати характерні розміри й визначати масштаб явищ та процесів, установлювати зв'язок між фізичними величинами, самостійно вирішувати задачі фізичного змісту, аналізувати результати експерименту, робити логічні висновки при вирішенні поставлених завдань.

4. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва розділу (теми)	Кількість годин					
	Денна форма			Заочна форма		
	лекції	лабор. роботи	СРС	лекції	лабор. роботи	СРС
1. Механіка.	12	16	25	2	2	44
2. Молекулярна фізика і термодинаміка. Основи теплотехніки.	14	12	31	2	2	56
3. Електростатика.	10	8	22	2	2	38
Разом за 2-й семестр:	36	36	78	6	6	138

5 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
Механіка		
1	<p>Предмет фізики. Фізика як фундаментальна дисципліна. Зв'язок фізики з іншими науками і її вплив на розвиток сучасної техніки. Роль фізики у формуванні спеціаліста. Загальна структура і завдання курсу фізики. Предмет механіки. Кінематика, динаміка і статика.</p> <p>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.</p> <p>Літ.: [4] с. 4–9; [5] с. 7–19.</p>	2
2	<p>Елементи кінематики обертального руху. Рух точки по колу. Кутова швидкість і кутове прискорення. Криволінійний рух. Нормальне і тангенціальне прискорення.</p> <p>Рівномірний і рівнозмінний обертальний рух.</p> <p>Літ.: [4] с. 9–15; [5] с. 19–31.</p>	2
3	<p>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.</p> <p>Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.</p> <p>Літ.: [4] с. 16–19; [5] с. 32–39.</p>	2
4	<p>Динаміка обертального руху. Момент сили. Момент інерції. Момент імпульсу. Момент інерції тіл правильної геометричної форми. Теорема Штейнера. Основне рівняння динаміки обертального руху.</p> <p>Закон збереження моменту імпульсу.</p> <p>Літ.: [4] с. 19–27; [5] с. 40–53.</p>	2
5	<p>Силі взаємодії в природі. Консервативні і дисипативні сили. Сили пружності, сила тертя, сила тяжіння. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційне поле.</p> <p>Літ.: [4] с. 28–35; [5] с. 61–65.</p>	2
6	<p>Робота. Енергія. Потужність.</p> <p>Робота сили під час криволінійного руху тіла.</p> <p>Кінетична і потенціальна енергії. Кінетична енергія поступального і обертального руху. Закон збереження енергії.</p> <p>Літ.: [4] с. 36–51; [5] с. 53–60.</p>	2

Молекулярна фізика і термодинаміка		
7	Основи молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів. Ідеальний газ. Основні термодинамічні параметри газу. Газові закони. Рівняння стану ідеального газу. Літ.: [4] с. 65–70; [5] с. 66–74.	2
8	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.: [4] с. 70–73; [5] с. 75–79.	2
9	Перше начало термодинаміки. Кількість теплоти. Теплоємність. Формула Майера. Елементарна робота газу при зміні його об'єму. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Літ.: [4] с. 75–76, с. 80–86; [5] с. 80–89.	2
10	Робота газу в різних ізопроцесах. Визначення роботи ідеального газу для ізохорного, ізобарного, ізотермічного і адіабатичного процесів. Літ.: [4] с. 84–88; [5] с. 89–95.	2
11	Теплові машини. Прямі і зворотні цикли. Оборотної і необоротні процеси. Тепловий двигун і холодильна машина. Ідеальна теплова машина. Цикл Карно. Коефіцієнт корисної дії ідеальної теплової машини. Літ.: [4] с. 100–104; [5] с. 96–104.	2
12	Друге начало термодинаміки. Приведена кількість теплоти. Ентропія. Зміна ентропії в ізопроцесах ідеального газу. Закон зростання ентропії ізольованої системи. Літ.: [4] с. 104–112; [5] с. 104–111.	2
13	Основи теплотехніки. Теплопровідність. Закон Фур'є. Густина теплового потоку. Термічний опір. Метод електричних аналогій. Розрахунок переносу теплоти через багатощарову стінку. Літ.: [10] с. 27–34.	2
Електростатика		
14	Електричне поле, його властивості і характеристики. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Напруженість електростатичного поля. Графічне представлення електричного поля. Літ.: [4] с. 146–152; [5] с. 112–118.	2
15	Потенціал електростатичного поля. Робота по переміщенню заряду в електростатичному полі. Потенціальна енергія заряду в полі. Потенціал. Зв'язок між потенціалом і напруженістю поля. Літ.: [4] с. 152–156; [5] с. 118–126.	2
16	Теорема Гауса-Остроградського для електростатичного поля. Потік вектору напруженості поля. Приклади застосування теореми Гауса-Остроградського для розрахунку полів зарядженої площини і циліндра. Літ.: [4] с. 163–172; [5] с. 126–133.	2
17	Електроємність. Електроємність відокремленого провідника. Електроємність плоского конденсатора. Паралельне і послідовне з'єднання конденсаторів. Енергія зарядженого провідника і конденсатора. Густина електростатичної енергії поля. Літ.: [4] с. 184–191; [5] с. 133–139.	2
18	Електрорушійна сила. Електричний струм. Густина струму. Джерело струму. Напруга на ділянці електричного кола. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Літ.: [4] с. 192–199; [5] с. 140–151.	2
Разом:		36

5.1.2. Перелік тем 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.: [4] с. 4-51; [5] с. 7-60.	2
2	Молекулярна фізика і термодинаміка. Основи теплотехніки. Газові закони. Рівняння стану ідеального газу. Теплоємність і внутрішня енергія. Перше і друге начало термодинаміки. Ентропія. Теплопровідність. Передача теплоти через багатошарову стінку. Літ.: [4] с. 65-112; [5] с. 66-111; [10] с. 27-34.	2
3	Електростатика. Закон Кулона. Напруженість і потенціал, зв'язок між ними. Електроємність. Електричний струм. Джерело струму, електрорушійна сила. Напруга. Закони Ома і Джоуля-Ленца. Літ.: [4] с. 146-199; [5] с. 112-151.	2
Разом :		6

5.2 Зміст лабораторних занять

5.2.1. Перелік лабораторних занять для студентів денної форми здобуття освіти

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Лабораторна №1. Вступ. Вимірювання і похибки. Літ.: [7] с. 3–10.	6
2	Лабораторна №2. Вивчення вимірювальних приладів і визначення густини тіл правильної геометричної форми. Літ.: [7] с. 11–16.	4
3	Лабораторна №3. Вивчення законів динаміки поступального руху на машині Атвуда. Літ.: [7] с. 17–20.	4
4	Лабораторна №4. Визначення моменту інерції махового колеса динамічним методом. Літ.: [7] с. 31–34.	4
5	Лабораторна №5. Визначення середньої довжини вільного пробігу і ефективного діаметра молекул газу. Літ.: [7] с. 43–46.	4
6	Лабораторна №6. Визначення коефіцієнта в'язкості методом Стокса. Літ.: [7] с. 47–50.	4
7	Лабораторна №7. Визначення відношення питомих теплоємностей газу методом адіабатичного розширення (метод Клемана-Дезорма) Літ.: [7] с. 51–56.	4
8	Лабораторна №8. Визначення електричної ємності конденсатора методом періодичної зарядки та розрядки. Літ.: [8] с. 3–5.	4
9	Лабораторна №9. Визначення залежності опору металевго провідника від температури. Літ.: [8] с. 14–17.	4
Разом:		36

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

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
Третій семестр		
1	Лабораторна №1. Вступ. Вимірювання і похибки. Вивчення законів динаміки поступального руху на машині Атвуда. Літ.: [7] с. 3–10, [7] с. 17–20.	2
2	Лабораторна №2. Визначення відношення питомих теплоємностей газу методом адіабатичного розширення (метод Клемана-Дезорма) Літ.: [7] с. 51–56.	2
3	Лабораторна №3. Визначення електричної ємності конденсатора методом періодичної зарядки та розрядки. Літ.: [8] с. 3–5.	2
Разом :		6

У процесі виконання лабораторних робіт з дисципліни студенти денної форми здобуття освіти набувають практичних навичок роботи в фізичній лабораторії, самостійного виконання дослідів та розрахунків, опрацювання отриманих результатів з метою визначення похибок вимірювань і відповідної оцінки необхідної точності приладів. Виконання лабораторних робіт надає студентам можливість на практиці ознайомитись з фізичними процесами, розглянути теоретичний матеріал з іншої точки зору, додатково наживо побачити дію природних закономірностей що є предметом лекційного курсу.

5.3 Зміст самостійної (у т. ч. індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів денної форми здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, підготовці до тестового контролю (ТК) та поточного контролю у вигляді контрольних робіт (КР); виконанні індивідуальних домашніх завдань шляхом розв'язування задач (ІДЗ) по кожній з лекційних тем.

Зміст самостійної роботи студентів денної форми здобуття освіти

Номер тижня	Зміст самостійної (індивідуальної) роботи	Кількість годин
1-й курс 2-й семестр		
1.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №1 «Механіка» Опрацювання теоретичного матеріалу лабораторної роботи №1 «Вимірювання і похибки, обробка результатів експериментів».	4
2.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №2 «Механіка» Підготовка до виконання лабораторної роботи Лр.№2	4
3.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №3 «Механіка» Розв'язати задачі 1 і 2 ІДЗ1 «Механіка»	4
4.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №4 «Механіка» . Підготовка до захисту лабораторної роботи №2 і до виконання лабораторної роботи №3	4
5.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №5 «Механіка» Розв'язати задачі 3, 4 і 5 ІДЗ1 «Механіка».	4
6.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №6 «Механіка». Підготовка до захисту лабораторної роботи №3 і до виконання лабораторної роботи №4 Підготовка до ТК1 «Механіка». Підготовка до КР1	5
7.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №1 «Термодинаміка» Розв'язати задачі 1 і 2 ІДЗ2 «Термодинаміка».	4
8.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №2 «Термодинаміка» Підготовка до захисту лабораторної роботи №4 і до виконання лабораторної роботи №5	4
9.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №3 «Термодинаміка» Розв'язати задачі 3 і 4 ІДЗ2 «Термодинаміка».	4
10.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №4 «Термодинаміка»	

	Підготовка до захисту лабораторної роботи №5 і до виконання лабораторної роботи №6	4
11.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №5 «Термодинаміка» Розв'язати 5 задачі ІД32 «Термодинаміка»	4
12.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №6 «Термодинаміка» Підготовка до ТК2 «Термодинаміка». Підготовка до захисту лабораторної роботи №6 і до виконання лабораторної роботи №7	5
13.	Опрацювання теоретичного матеріалу лекцій «Теплотехніка» Розв'язати 1 і 2 задачі ІД33 «Теплотехніка» Підготовка до КР2.	6
14.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №1 «Електростатика» Підготовка до захисту лабораторної роботи №7 і до виконання лабораторної роботи №8	4
15.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №2 «Електростатика» Розв'язати задачі 1 і 2 ІД34 «Електростатика» .	4
16.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №3 «Електростатика» Підготовка до захисту лабораторної роботи №8 і до виконання лабораторної роботи №9	4
17.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №4 «Електростатика» Розв'язати задачі 3, 4 і 5 ІД34 «Електростатика» .	4
18.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №5 «Електростатика» Підготовка до захисту лабораторної роботи №9 Підготовка до ТК3 «Електростатика» Підготовка до КР3.	6
	Разом :	78

6 ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації та симуляції фізичних експериментів); лабораторні заняття (з використанням методів навчального лабораторного практикуму а також методів дистанційного навчання), самостійна робота (опрацювання лекційного матеріалу, оформлення лабораторних звітів, індивідуальні завдання), і має за мету – оволодіння студентами теоретичним матеріалом, спеціальною термінологією і набуття ними практичних навичок зі знайомства з фізичною лабораторією, експериментальним обладнанням, методами проведення експериментів і обробки отриманих результатів.

7 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять. При цьому використовуються такі методи контролю:

- захист лабораторної роботи;
- поточний контроль (контрольна робота КР);
- тестовий контроль (ТК);
- індивідуальне домашнє завдання (ІДЗ).

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу, який проводиться методом тестування з усього матеріалу дисципліни. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

8 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». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною **чотирибальною** шкалою і виставляється в електронному журналі обліку успішності. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих студентом **позитивно**, з урахуванням коефіцієнта вагомості і розраховується в автоматизованому режимі за відповідною програмою. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і

важливості окремих видів її робіт.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми роботи; якість оформлення протоколу; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і правильне опрацювання отриманих експериментальних результатів, уміння обґрунтувати вибрану методику експерименту і використані спрощення; своєчасний захист лабораторної роботи.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін з реєстрацією у відповідному журналі кафедри, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням і поточним контролем. Виконання індивідуального завдання відбувається у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент 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 державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>помилки</i> .
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних завдань; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно	Студент 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 студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, 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	Студент 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 теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної /заочної форми здобуття освіти у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота								Контрольні заходи						Самостійна, індивідуальна робота				Семестровий контроль	
1 курс 2 семестр																			
Захист лабораторної роботи ЛР1-ЛР8								Поточний контроль 1-3 (контрольні роботи КР по кожній темі)			Тестовий контроль ТК1-ТК3			ІДЗ 1- ІДЗ4				залік	
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	1	
ВК*: 0,6								0,2			0,1			0,1				0	

Умовні позначення: ВК – ваговий коефіцієнт.

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з 20-ти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, становить 20.

Оцінювання здійснюється за **чотирибальною** шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту:

Сума балів за тестові завдання	1–11	12–14	15–17	18–20
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 25 хвилин. Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Студент може також пройти тестування і в онлайн режимі у Модульному середовищі для навчання.

При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання		
		Оцінка	Критерії оцінювання	
A	4,75–5,00	5	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25–4,74	4		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Не зараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

9 ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Механіка

1. Предмет механіки. Класична механіка. Релятивістська механіка. Квантова механіка. Кінематика і динаміка. Фізичні моделі: матеріальна точка(частинка), система матеріальних точок, абсолютно тверде тіло.
2. Кінематичний опис руху. Прямолінійний рух точки. Швидкість і прискорення.
3. Швидкість і прискорення при криволінійному русі.
4. Рух точки по колу. Кутова швидкість і кутове прискорення
5. Закони Ньютона. Інерціальні системи відліку. Інертність, сила, маса, імпульс.
6. Закон зміни імпульсу механічної системи.
7. Границі застосування класичної механіки.
8. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції.
9. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.
10. Енергія і потужність. Робота змінної сили.
11. Кінетична енергія. Потенціальна енергія. Консервативні сили і їх робота.
12. Закон збереження механічної енергії. Загально-фізичний закон збереження енергії.
13. 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. Оборотно і необоротні 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 багат шарову стінку.

Електростатика

33. Закон Кулона. Напруженість електричного поля.
34. Потік вектору напруженості. Теорема Гауса-Остроградського.
35. Робота електростатичного поля. Циркуляція електричного поля. Потенціальна енергія заряду в полі. Потенціал. Зв'язок між потенціалом і напруженістю.
36. Електрична ємність провідників. Конденсатори.
37. Енергія зарядженого провідника і конденсатора. Густина енергії електростатичного поля.
38. Умови існування струму. Сила струму, різниця потенціалів, електрорушійна сила і напруга. Узагальнений закон Ома в інтегральній формі. Диференціальна форма закону Ома.
39. Закон Джоуля-Ленца. Диференціальна форма закону Джоуля-Ленца.
40. Правила Кірхгофа.

10 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, 2022–111с.
URL: http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2022_1e/46/index.pdf
3. Голоджка 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., Єрмоєнко О.І., Костишина Г.І. Електрика і магнетизм. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 2. Хмельницький: ХНУ, 2020–42 с.
5. Єрмоєнко 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., Єрмоєнко О.І., Федула М.В. Методичні вказівки, контрольні завдання та задачі. Хмельницький: ХНУ, 2017–46 с.
7. Ткачук А.В., Гула І.В. Коливання і хвилі. Методичні вказівки, контрольні завдання та задачі. Хмельницький: ХНУ, 2018–70 с.

11 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Ільчук Г.А., Романишин Б.М. Фізика : Фізика для інженерів. – Львів : Афіша, 2019. – 386 с.
2. Чолпан П.П. Фізика : Підручник. – К. : Вища школа, 2017. – 567 с.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики у 3-х т. : Навч. посібник / за ред. І.М. Кучерука. Т.1. – Київ: Техніка, – 2016, – 532 с.
4. Голоджка В.М., Дроздовський В.Б., Костишина Г.І. Фізика : Курс лекцій. Хмельницький : ХНУ, 2016. – 531 с.
5. 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
6. Ткачук А.В., Гула І.В. Фізика: Оптика і квантово-оптичні явища. Курс лекцій з дисципліни. Хмельницький: ХНУ, 2022–111с.
URL: http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2022_1e/46/index.pdf
7. Голоджка В.М., Костишина Г.І., Ткачук А.В. Механіка і молекулярна фізика. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 1. Хмельницький: ХНУ, 2019–60 с.
8. Голоджка В.М., Єрмоєнко О.І., Костишина Г.І. Електрика і магнетизм. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 2. Хмельницький: ХНУ, 2020–42 с.
9. Єрмоєнко О.І., Федула М.В. Коливання і хвилі. Оптика та теплове випромінювання. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 3. Хмельницький: ХНУ, 2021–58 с.

Додаткова

10. Федоров В.Г., Виноградов-Салтиков В.О., Кепко О.І. Теплотехніка. Курс лекцій. Умань, Вид-во УНУС., 2010. 127 с.

12 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

11. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/>
12. Електронна бібліотека університету. URL: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/page_lib.php