

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ФІТ



2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізика

Назва дисципліни

Галузь знань – А Освіта

Спеціальність – А5 Професійна освіта (за спеціалізаціями)

Спеціалізація – А5.38 Транспорт

Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)

Освітньо-професійна програма – Професійна освіта. Транспорт (Обслуговування та ремонт автомобілів)

Обсяг дисципліни – 4 кредити 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	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	1	4	120	50	16		34		70				+
З	1	1	4	120	12	4		8		108				+

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Професійна освіта. Транспорт (Обслуговування та ремонт автомобілів)» за спеціальністю А5 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)»

Робоча програма складена

Підпис автора(ів)

канд. техн. наук, доцент Ігор ГУЛА

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

Схвалена на засіданні кафедри

Фізики і електротехніки

Протокол від 30.08 2025 № 1

Зав. кафедри

Володимир КОСЕНКОВ

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

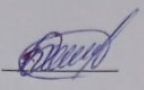
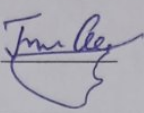
Голова вченої ради факультету

Тетяна ГОВОРУШЧЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри, кан. пед. наук, доцент	Кафедра технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва		Олена САМБОРСЬКА
Гарант освітньо-професійної програми, канд. пед. наук, доц.	Кафедра технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва		Євген БОХОНЬКО
Декан гуманітарно-педагогічного факультету	Кафедра технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва		Неля ПОДЛЕВСЬКА

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету _____ ФІТ _____

_____ Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

_____ 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізика
Назва дисципліни

Галузь знань – А Освіта

Спеціальність – А5 Професійна освіта (за спеціалізаціями)

Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)

Освітньо-професійна програма – Професійна освіта. Транспорт (Обслуговування та ремонт автомобілів)

Обсяг дисципліни – 4 кредити 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	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проєкт	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	1	4	120	50	16		34		70				+
З	1	1	4	120	12	4		8		108				+

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Професійна освіта. Транспорт (Обслуговування та ремонт автомобілів)» за спеціальністю А5 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)»

Робоча програма складена _____ канд. техн.наук, доцент Ігор ГУЛА
Підпис автора(ів) Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри _____ Фізики і електротехніки

Протокол від _____ 30.08 _____ 2025 _____ № _____ 1 _____ Зав. кафедри _____ Володимир КОСЕНКОВ
Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету _____ Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри, кан. пед. наук, доцент	Кафедра технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва	_____	Олена САМБОРСЬКА
Гарант освітньо-професійної програми, канд. пед. наук, доц.	Кафедра технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва	_____	Євген БОХОНЬКО
Декан гуманітарно-педагогічного факультету	Кафедра технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва	_____	Неля ПОДЛЕВСЬКА

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Фізика» є однією із дисциплін загальної підготовки і займає провідне місце у підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, очної (денної) та заочної форм здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Професійна освіта. Транспорт (Обслуговування та ремонт автомобілів)» в межах спеціальності «А5Професійна освіта (за спеціалізаціями)».

Пререквізити – вихідна.

Постреквізити – Теоретична та прикладна механіка (ОЗП.06), Безпека життєдіяльності, охорона праці, екологічна безпека у професійній діяльності (ОЗП.08), Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання (ОЗП.09), Технологія конструкційних матеріалів (ОФП.06), Будова автомобіля (ОФП.08), Теорія автомобіля (ОФП.09), Технічна експлуатація автомобілів (ОФП.10), Ремонт автомобілів (ОФП.11), Обладнання авторемонтного виробництва (ОФП.12).

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в професійній освіті, що передбачає застосування певних теорій і методів педагогічної науки та інших наук відповідно до спеціалізації і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК); здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК.05); здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК.07); здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук (ФК.11); здатність виконувати розрахунки технологічних процесів в галузі (ФК.12); здатність збирати, аналізувати та інтерпретувати інформацію відповідно до спеціалізації (ФК.14).

програмних результатів навчання: знати основи психології, педагогіки, а також фундаментальних і прикладних наук у галузі автомобільного транспорту на рівні, необхідному для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою (ПРН 10); знати основи і розуміти принципи функціонування технологічного обладнання та устаткування у галузі автомобільного транспорту (ПРН 16); виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності (ПРН 17); розв'язувати типові спеціалізовані задачі, пов'язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проектуванням технічних об'єктів у предметній галузі автомобільного транспорту (ПРН 18); уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення типових складних завдань у галузі автомобільного транспорту (ПРН 19); уміти проводити комплекс операцій технічного обслуговування та ремонту автомобільного транспорту, їх вузлів, агрегатів та систем (ПРН 29).

Мета дисципліни. Ознайомлення студентів з фізичними явищами та законами, пояснення та опис даних явищ, їх експериментальна інтерпретація.

Предмет дисципліни. Поняття, методи і засоби фізики що застосовуються для моделювання, аналізу та розв'язання задач.

Завдання дисципліни. Дати студентам основи широкої підготовки в галузі фізики, що дозволить майбутнім інженерам орієнтуватись в потоці наукової і технічної інформації і забезпечить їм можливість використовувати нові фізичні принципи в тих галузях, в яких вони спеціалізуються, сприяти формуванню у студентів наукового мислення, забезпечити наукові методи проведення експериментальних досліджень.

Результати навчання: після вивчення дисципліни студент має знати фізику на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми: **бути здатним** до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатним вчитися і оволодівати сучасними знаннями; **застосовувати** знання у практичних ситуаціях; **знати та розуміти** предметну область у професійній діяльності; **використовувати** положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач; **обирати і використовувати** відповідне обладнання, інструменти та методи для контролю та ремонту транспорту.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:					
	Денна форма			Заочна форма		
	лекції	прак. роботи	СРС	лекції	прак. роботи	СРС
	<i>Перший семестр</i>					
1. Механіка	4	10	23	4	2	38
2. Молекулярна фізика і термодинаміка	4	8	23		2	25
3. Електрика	4	8	14		2	26
4. Магнетизм	4	8	10		2	19
Разом за 1-й семестр:	16	34	70	4	8	108

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
Перший семестр		
Механіка		
1	Лекція 1 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. 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. Літ.: [4], с. 4–9; [5], Лекція 1, с. 7–19.	2
2	Лекція 2 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.: [4], с. 9–15; [5], Лекція 2, с. 19–31.	2
Молекулярна фізика і термодинаміка		
3	Лекція 3 Основи молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів. Ідеальний газ. Основні термодинамічні параметри газу. Газові закони. Рівняння стану ідеального газу. Літ.: [4], с. 65–70; [5], Лекція 1, с. 66–74.	2
4	Лекція 4 Теплові машини. Прямі і зворотні цикли. Обороти 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], Лекція 5, с. 96–104.	2
Електростатика		
5	Лекція 5 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], Лекція 1, с. 112–118.	2
6	Лекція 6 Електрорушійна сила. Електричний струм. Густина струму. Джерело струму. Напряда на ділянці електричного кола. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Літ.: [4], с. 192–199; [5], Лекція 5, с. 140–151.	2
Магнетизм		
7	Лекція 7 Закон Ампера. Магнетизм, загальні положення. Індукція магнітного поля. Графічне зображення ліній індукції. Сила, що діє в магнітному полі на елемент струму. Сила Ампера. Сила Лоренца. Рух зарядженої частинки в магнітному полі. Літ.: [4], с. 217–224; [5], Лекція 1-2, с. 152–164.	2
8	Лекція 8 Електромагнітна індукція. Правило Ленца. Електрорушійна сила індукції в рухомому провіднику. Закон електромагнітної індукції Фарадея. Літ.: [4], с. 243–252; [5], Лекція 6, с. 184–193.	2
Разом:		16

Перелік лекцій для студентів заочної форми здобуття освіти

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
Перший семестр		
Механіка		
1	Лекція 1 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. 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. Літ.: [4], с. 4–9; [5], Лекція 1, с. 7–19.	2
Електростатика		
2	Лекція 6 Електрорушійна сила. Електричний струм. Густина струму. Джерело струму. Напруга на ділянці електричного кола. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Літ.: [4], с. 192–199; [5], Лекція 5, с. 140–151.	2
Разом:		4

5.2 Зміст практичних занять

Перелік практичних занять для студентів денної форми здобуття освіти

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
Перший семестр		
1	Практична робота №1. Механіка. Розв'язання задач на кінематику поступального та обертального рухів. Літ.: [6], с. 4–8	4
2	Практична робота №2. Механіка. Розв'язання задач на динаміку поступального та обертального рухів. Літ.: [6], с. 4–8	4
3	Практична робота №3. Механіка. Розв'язання задач на механічну роботу і енергію. Контрольна робота. Літ.: [6], с. 4–8	4
4	Практична робота №4. Термодинаміка. Розв'язання задач на основні газові закони, визначення енергії ідеального газу. Літ.: [6], с. 9–13	4
5	Практична робота №5. Термодинаміка. Розв'язання задач на цикл Карно. Розв'язання задач на визначення ентропії Підготовка до тестового контролю. Літ.: [6], с. 9–13	4
6	Практична робота №6. Електрика. Розв'язання задач по електростатиці. Розв'язання задач на визначення ємності конденсаторів Літ.: [6], с. 14–19	4
7	Практична робота №7. Електрика. Розв'язання задач на кола постійного струму Літ.: [6], с. 14–19	4
8	Практична робота №8. Магнетизм. Розв'язання задач на Закон Біо-Савара-Лапласа. Розв'язання задач на явище електромагнітної індукції. Підготовка до тестового контролю. Літ.: [6], с. 20–25	6
Разом:		34

Перелік практичних занять для студентів заочної форми здобуття освіти

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
Перший семестр		
1	Практична робота №1. Механіка. Розв’язання задач. Літ.: [6], с. 4–8	2
2	Практична робота №2. Термодинаміка. Розв’язання задач. Літ.: [6], с. 9–13	2
3	Практична робота №3. Електрика. Розв’язання задач. Літ.: [6], с. 14–19	2
4	Практична робота №4. Магнетизм. Розв’язання задач. Літ.: [6], с. 20–25	2
Разом:		8

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

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до практичних занять, контрольних робіт, тестування. 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, 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	Зміст самостійної (індивідуальної) роботи	Кількість годин
1-й курс 1-й семестр		
1-2	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №1 «Елементи кінематики поступального руху» Ознайомитись з прикладами розв’язання задач Підготовка до виконання практичних робіт №1, 2 Літ.: [4], с. 4–9; [5], Лекція 1, с. 7–19.	7
3-4	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №2 «Елементи кінематики обертального руху» Ознайомитись з прикладами розв’язання задач Підготовка до виконання практичної роботи №3,4 Літ.: [4], с. 9–15; [5], Лекція 2, с. 19–31.	7
5-6	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція «Динаміка обертального руху» Ознайомитись з прикладами розв’язання задач. Підготовка до контрольної роботи. Підготовка до виконання практичної роботи №6 Літ.: [4], с. 19–27; [5], Лекція 4, с. 40–53.	9
7-8	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція «Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів» Ознайомитись з прикладами розв’язання задач Підготовка до виконання практичних робіт №7, 8 Літ.: [4], с. 70–73; [5], Лекція 2, с. 75–79.	7
9-10	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція «Перше начало термодинаміки» Ознайомитись з прикладами розв’язання задач Підготовка до тестового контролю. Підготовка до виконання практичної роботи №10 Літ.: [4], с. 75–76, с. 80–86; [5], Лекція 3, с. 80–89.	7
11-12	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція «Друге начало термодинаміки» Ознайомитись з прикладами розв’язання задач Підготовка до виконання практичних робіт №11,12 Літ.: [4], с. 104–112; [5], Лекція 6, с. 104–111.	9
13-14	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція «Теорема Гауса-Остроградського для електростатичного поля» Ознайомитись з прикладами розв’язання задач Підготовка до виконання практичних робіт №13, 14 Літ.: [4], с. 163–172; [5], Лекція 3, с. 126–133.	7
15-16	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція «Електроємність»	7

	Ознайомитись з прикладами розв'язання задач Підготовка до виконання практичних робіт №15, 16 Літ.: [4], с. 184–191; [5], Лекція 4, с. 133–139.	
17	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція «Закон Біо-Савара-Лапласа» Підготовка до тестового контролю. Літ.: [4], с. 229–242; [5], Лекція 3, с. 165–172.	10
	Разом за 1-й курс	70

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 у відповідних семестрах контрольних робіт та інших індивідуальних завдань, передбачених Робочою програмою; підготовка до поточного та семестрового контролів в період проведення екзаменаційних сесій.

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); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних практичних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- оцінювання результатів роботи на практичних заняттях (опитування теоретичного матеріалу, розв'язування задач, участь у обговоренні ситуацій);
- тестовий контроль засвоєння теоретичного та практичного матеріалу з теми;
- оцінювання контрольних робіт;
- оцінювання контрольних робіт (відповідно до графіка проведення екзаменаційних сесій для студентів заочної форми).

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контролю, який проводиться з усього матеріалу дисципліни за білетами, попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, не допускається до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, 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 відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до практичних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми), активно працювати на занятті, розв'язувати задачі, брати участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами задач тощо.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Пропущене практичне 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 практичних занять, тестування й виконання контрольної роботи.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). 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, прикладними програмами. 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	
Практичні роботи №:								Контрольна робота	Тестовий контроль		Іспит	Разом балів
1	2	3	4	5	6	7	8	1	1	2		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)												
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	6-10	3-5	3-5	24-40	60-100*
24-40								6-10	6-10		24-40	

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 практичної роботи для здобувачів, які навчаються за денною формою здобуття освіти

Оцінка, яка виставляється за практичну роботу, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; вільне володіння студентом фізичною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні задач.

При оцінюванні практичного заняття викладач керується узагальненими критеріями, наведеними у таблиці «Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти» (мінімальний позитивний бал – 3 бали, максимальний – 5 балів).

Оцінювання результатів тестового контролю

Кожний з тестів, передбачених Робочою програмою, складається із 10 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 3 до 5 балів.

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання

Кількість правильних відповідей	0-5	6	7	8	9	10
Відсоток правильних відповідей	0-59	60	70	80	90	100
Кількість отриманих балів	0	3	4	5		

На тестування відводиться 15-20 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.

Оцінювання контрольної роботи

Контрольна робота передбачає виконання п'яти практичних завдань (практичне завдання передбачає розв'язування задач з даної теми). При оцінюванні контрольної роботи враховуються: повнота відповіді та якість виконання. Кожне завдання оцінюється 2 балами, загальна сума балів на позитивну оцінку становить від 6 до 10.

Розподіл балів при оцінюванні завдань контрольної роботи

Кількість правильних відповідей	1	2	3	4	5
Відсоток правильних відповідей	0-59	60	80	100	
Кількість отриманих балів	0	6	8	10	

При отриманні негативної оцінки контрольну роботу слід перездати до терміну *наступного* контролю.

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит)

Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Складання іспиту відбувається за попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри білетами. Відповідно до цього в екзаменаційному білеті пропонується поєднання питань як теоретичного (в т.ч. у тестовій формі), так і практичного характеру.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів денної форми навчання (40 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	6	8	10
Теоретичне питання № 2	6	8	10
Практичне завдання (задача)	12	16	20
Разом:	24	32	40

Примітка. Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 бали) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-39 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

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

Аудиторна робота		Контрольні заходи	Семестровий контроль	Разом
Практичні роботи		Контрольна робота КР	Іспит	Сума балів
1	2	1		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)				
3-5	3-5	24-40	30-50	60-100*
6-10		24-40	30-50	

Оцінювання практичної роботи для здобувачів, які навчаються за заочною формою здобуття освіти

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; вільне володіння студентом фізичною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні задач.

При оцінюванні практичного заняття викладач керується узагальненими критеріями, наведеними у таблиці «Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти» (мінімальний позитивний бал – 3 бали, максимальний – 5 балів).

Оцінювання контрольної роботи

Контрольна робота передбачає виконання десяти практичних завдань (практичне завдання передбачає розв'язування задач з даної теми). При оцінюванні контрольної роботи враховуються: повнота відповіді та якість виконання. Кожне завдання оцінюється в 4 бали, загальна сума балів на позитивну оцінку становить від 24 до 40.

Розподіл балів при оцінюванні завдань контрольної роботи

Кількість правильних відповідей	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Відсоток правильних відповідей	0-59					60	70	80	90	100
Кількість отриманих балів	0					24	28	32	36	40

При отриманні негативної оцінки контрольну роботу слід перездати до терміну *наступного* контролю.

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит) для здобувачів, які навчаються за заочною формою здобуття освіти

Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Складання іспиту відбувається за попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри білетами. Відповідно до цього в екзаменаційному білеті пропонується поєднання питань як теоретичного (в т.ч. у тестовій формі), так і практичного характеру.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів заочної форми навчання (50 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	6	8	10
Теоретичне питання № 2	6	8	10
Практичне завдання (задача)	18	24	30
Разом:	30	40	50

Примітка. Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (30 балів) та максимального (50 балів), знаходиться в межах 31-49 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

Для кожного окремого виду завдань підсумкового семестрового контролю застосовуються критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти, наведені вище (Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти).

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 іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

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	<i>Відмінно/Excellent</i> – 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		<i>Добре/Good</i> – 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		<i>Задовільно/Satisfactory</i> – 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	<i>Незадовільно/Fail</i> – 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		<i>Незадовільно/Fail</i> – Результати навчання відсутні

10. 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. Механічний принцип відносності Галілея
18. Перетворення Лоренца. Постулати спеціальної теорії відносності.
19. Відносність довжин і проміжків часу. Інтервал між двома подіями.
20. Релятивістський закон складання швидкостей.
21. Релятивістський імпульс. Основний закон релятивістської динаміки матеріальної точки. Залежність маси від швидкості.
22. Взаємозв'язок маси і енергії. Співвідношення між повною енергією і імпульсом частинки. Кінетична енергія в спеціальній теорії відносності.

Основи молекулярної фізики і термодинаміки

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

Електростатика

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

Магнетизм.

42. Магнітне поле і його характеристики. Індукція магнітного поля.
43. Закон Ампера.
44. Рух зарядженої частинки в магнітному полі. Закон Лоренца.
45. Закон Біо-Савара-Лапласа для елемента струму.
46. Магнітне поле прямолінійного і колового провідників із струмом.
47. Взаємодія паралельних провідників із струмом. Визначення одиниці сили струму – ампера.
48. Магнітний потік. Робота по переміщенню замкнутого контуру із струмом в магнітному полі.

49. Теорема Гауса-Остроградського для магнітного поля. Магнітне поле соленоїда і тороїда.
50. Явище електромагнітної індукції (досліди Фарадея). Закони Фарадея і Ленца.
51. Самоіндукція і взаємна індукція. Індуктивність соленоїда.
52. Енергія магнітного поля електричного струму. Густина магнітної енергії.
53. Намагнічування середовищ. Молекулярні струми. Намагніченість. Напруженість магнітного поля. Явище гістерезису.
54. Електромагнітне поле. Рівняння Максвелла в інтегральній формі.
55. Електромагнітні хвилі. Енергія електромагнітного поля. Потік енергії. Вектор Умова-Пойтінга.

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, 2022–111с.
URL: http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2022_1e/46/index.pdf
3. Голоджка В.М., Єрьоменко О.І., Федула М.В. Методичні вказівки, контрольні завдання та задачі для студентів інженерно-технічних спеціальностей. Хмельницький: ХНУ, 2017–46с.
4. Ткачук А.В., Гула І.В. Коливання і хвилі. Методичні вказівки, контрольні завдання та задачі для студентів інженерно-технічних спеціальностей. Хмельницький: ХНУ, 2018–70с.
5. Голоджка В.М., Костишина Г.І., Ткачук А.В. Механіка і молекулярна фізика. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 1. Хмельницький: ХНУ, 2014–60с.
6. В.М. Голоджка, В.Б. Дроздовський. Фізика. Збірник задач для контрольних робіт та колоквиумів. Хмельницький: ТУП, 2002.-50с.
7. Голоджка В.М., Єрьоменко О.І., Костишина Г.І. Електрика і магнетизм. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 2. Хмельницький: ХНУ, 2015–42с.
8. Єрьоменко О.І., Федула М.В. Коливання і хвилі. Оптика та теплове випромінювання. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 3. Хмельницький: ХНУ, 2016–58с.

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.

13. 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., Єрьоменко О.І., Федула М.В. Методичні вказівки, контрольні завдання та задачі. Хмельницький: ХНУ, 2017–46 с.
5. Ткачук А.В., Гула І.В. Фізика: Курс лекцій з дисципліни. Хмельницький: ХНУ, 2021–223с.

Додаткова

- 1.Ткачук А.В., Гула І.В. Фізика: Оптика і квантово-оптичні явища. Курс лекцій з дисципліни. Хмельницький: ХНУ, 2022–111с.

14.Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=1161>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnmu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnmu.edu.ua/home>

Фізика

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	Перший
Кількість призначених кредитів ЄКТС	4
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Очна (денна)

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент має знати фізику на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми: бути здатним до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатним вчитися і оволодівати сучасними знаннями; застосовувати знання у практичних ситуаціях; знати та розуміти предметну область у професійній діяльності; використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач; обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для контролю та керування та ремонту транспорту.

Зміст навчальної дисципліни. Кінематика і динаміка класичної механіки. Молекулярно-кінетична теорія і термодинаміка. Електростатика. Магнетизм. Коливання і хвилі.

Пререквізити: вихідна.

Постреквізити: Теоретична та прикладна механіка (ОЗП.06), Безпека життєдіяльності, охорона праці, екологічна безпека у професійній діяльності (ОЗП.08), Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання (ОЗП.09), Технологія конструкційних матеріалів (ОФП.06), Будова автомобіля (ОФП.08), Теорія автомобіля (ОФП.09), Технічна експлуатація автомобілів (ОФП.10), Ремонт автомобілів (ОФП.11), Обладнання авторемонтного виробництва (ОФП.12).

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.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); практичні заняття (з використанням інформаційних технологій та практикумів); самостійна робота.

Форми оцінювання результатів навчання: усне опитування перед допуском до практичного заняття; оцінювання результатів практичних робіт; оцінювання контрольних робіт.

Вид семестрового контролю: іспит – 1 семестр.

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, 2006. – 531с.
5. Ткачук А.В., Гула І.В. Фізика: Курс лекцій з дисципліни. Хмельницький: ХНУ, 2021–223с.
6. В.М. Голоджка, В.Б. Дроздовський. Фізика. Збірник задач для контрольних робіт та колоквіумів. Хмельницький: ТУП, 2002.-50с.
URL: http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2021_1e/43/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/p1age_lib.php

Викладач: к.т.н., доцент Гула І.В.