

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ФІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, прізвище

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізика

Назва дисципліни

Галузь знань – 12 Інформаційні технології

Спеціальність – 121 Інженерія програмного забезпечення

Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)

Освітньо-професійна програма – Інженерія програмного забезпечення

Обсяг дисципліни – 6 кредитів ЄКТС, Шифр дисципліни – ОЗП.06

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (загальної підготовки)

Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Вищої математики та комп'ютерних застосувань

Форма звітності			Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
Д	2	3			Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
					Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи					
Д	2	3	6	180	66	16	34	16	-	114	-	-	-	+
Разом ДФН			6	180	66	16	34	16	-	114	-	-	-	1

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення

Робоча програма складена

д-р техн. наук, проф. Андрій ГОРОНКО

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

Схвалена на засіданні кафедри

Вищої математики та комп'ютерних застосувань

Протокол від 30.08 2025 № 1

Зав. кафедри

Андрій РАМСЬКИЙ

Ім'я, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, прізвище

Хмельницький 2025

2. Лист погодження

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
Зав. кафедри, <u>д-р фіз.-мат. наук, проф.</u>	Інженерії програмного забезпечення		<u>Леонід БЕДРАТЮК</u>
Гарант ОП, <u>д-р фіз.-мат. наук, проф.</u>	Інженерії програмного забезпечення		<u>Леонід БЕДРАТЮК</u>

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Фізика» є однією із дисциплін загальної підготовки і займає провідне місце у підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійними програмами в межах спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення».

Пререквізити – Лінійна алгебра та аналітична геометрія, математичний аналіз.

Кореквізити – Організація комп'ютерних мереж.

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: здатність до розв'язання складних спеціалізованих завдань або практичних проблем інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій; здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, прагнення до збереження навколишнього середовища; здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення, здатність оцінювати і враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні чинники, що впливають на сферу професійної діяльності.

програмних результатів навчання: аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки; знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення; вміти розробляти людино-машинний інтерфейс.

Мета дисципліни. формування у студентів компетенцій в процесі вивчення явищ і законів, набуття навичок експериментального дослідження фізичних процесів, освоєння методів отримання та обробки емпіричної інформації; вивчення теоретичних методів аналізу фізичних явищ, розрахункових процедур і алгоритмів, які найбільш широко застосовуються у фізиці.

Предмет дисципліни. Фізичні явища, що описуються найпростішими і разом з тим найбільш загальними законами природи.

Завдання дисципліни. Надати студентам основи з фізики, що дасть їм можливість орієнтуватись у потоці наукової та технічної інформації; сформувати вміння користуватись сучасними засобами і методами одержання, обробки і систематизації знань; сформувати у студентів наукове технічне мислення; ознайомити студентів з сучасною науковою апаратурою і електронно-обчислювальною технікою; сформувати у студентів наукове проведення експериментальних досліджень.

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *вміло користуватись* сучасним науковим апаратом навчальної і науково-технічної інформації; науковою літературою; *формулювати* мету, завдання і обґрунтувати метод експериментального дослідження; *складати* схеми експериментальної установки; *вирішувати* проблему різними методами; *встановлювати* логічні зв'язки між явищами і процесами; *інтерпретувати* результати дослідження за допомогою графіків, схем та таблиць; аналізувати, узагальнювати результати експериментального дослідження; *розв'язувати*

комплексні завдання, пов'язані з майбутньою професійною діяльністю; застосовувати закони фізики для розв'язання практичних завдань.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва теми	Кількість годин, відведених на:			
	Лекції	Лаб. роботи	Практ. заняття	Сам. робота
1. Основи класичної механіки та релятивістської механіки	2	6	2	16
2. Основи молекулярної фізики і термодинаміки	2	6	2	14
3. Електростатика, електричний струм	2	2	2	14
4. Магнетизм. Електромагнітна індукція	2	4	2	14
5. Коливання і хвилі	2	6	2	14
6. Оптика	2	6	2	14
7. Квантова природа випромінювання. Атомна фізика	2	2	2	14
8. Елементи квантової механіки, статистики і фізики твердого тіла. Фізика атомного ядра і елементарних частинок	2	2	2	14
Разом за семестр	16	34	16	114

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

№ лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	К-сть годин
1	Основи класичної механіки та релятивістської механіки Предмет фізики. Предмет механіки. Кінематика, динаміка і статика. Закони Ньютона. Сили інерції. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Сили в природі. Закон Всесвітнього тяжіння. Гравітаційне поле. Перетворення Лоренца і елементи спеціальної теорії відносності. [1, 2 с. 31-149, 5 с. 37-138, 2 с. 150-384, 5 с. 139-433]	2
2	Основи молекулярної фізики і термодинаміки Експериментальні закони ідеальних газів, ізопроцеси. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Явища перенесення: теплопровідність, дифузія, в'язкість. Внутрішня енергія ідеального газу. Закони термодинаміки. Теплоємність. Рівняння Майєра, Пуассона. Теплові двигуни і холодильні машини. Цикл Карно. [1, 2 с. 463-524, 5 с. 529-614, 2 с. 533-582, 5 с. 623-671]	2
3	Електростатика, електричний струм Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електростатичного поля. Електричний струм, закони Ома та Джоуля-Ленца. Правила Кірхгофа. Електричний струм в рідинах, газах, вакуумі. Змінний струм. Активні і реактивні споживачі. [1, 2 с. 669-791, 5 с. 773-809, 2 с. 799-854, 5 с. 817-945]	2
4	Магнетизм. Електромагнітна індукція Магнітне поле. Потік, напруженість магнітного поля. Магнітна проникність. Закон Біо-Савара-Лапласа. Теорема Остроградського-Гаусса. Електромагнітна індукція. Закон Фарадея. Струми Фуко. [1, 2 с. 865-932, 5 с. 953-9993, 2 с. 941-1019, 5 с. 1003-1054]	2
5	Коливання і хвилі Диференціальне рівняння гармонічних коливань. Пружинний фізичний і математичний маятники. Хвильові процеси. Рівняння біжучої хвилі. Довжина хвилі, хвильове число. Фазова і групова швидкість. Хвильовий пакет. Дисперсія і інтерференція хвиль. Стоячі хвилі. Принципи бездротового зв'язку. [1, 2 с. 593-694, 5 с. 677-717, 2 с. 1025-1049, 5 с. 1063-1092]	2
6	Оптика Елементи геометричної оптики. Повне внутрішнє відбивання світла. Принцип Гюйгенса. Когерентність світлових хвиль. Інтерференція в тонких плівках. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Фраунгофера на одній щілині і на дифракційній решітці. Дисперсія світла. Поляризація світла та використання у обчислювальній техніці. Принципи оптоволоконних мереж передачі даних. [1, 2 с. 1053-1111, 5 с. 1097-1144, 2 с. 1118-1188, 5 с. 1151-1229]	2
7	Квантова природа випромінювання. Атомна фізика Теплове випромінювання. Абсолютно чорне тіло. Закони Кірхгофа, Стефана-Больцмана, Віна. Фотоефект. Рівняння Ейнштейна. Моделі атома. Постулати Бора. Теорія Бора для атома водню. Досліди Франка і Герца. [1, 2 с. 1294-1313, 5 с. 1277-1313, 2 с. 1320-1345, 5 с. 1277-1313]	2

№ лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	К-сть годин
8	Елементи квантової механіки, статистики і фізики твердого тіла. Фізика атомного ядра і елементарних частинок Гіпотеза Луї де Бройля. Співвідношення невизначеності Гейзенберга. Хвильова функція. Рівняння Шредінгера. Частинка в потенціальній ямі. Елементи фізики твердого тіла. Енергетичні зони. [1, 2 с. 1320-1345, 5 с. 1151-1229, 2 с. 1349-1377, 5 с. 1379-1417]. Заряд, розмір і маса атомного ядра. Масове і зарядове число. Склад ядра. Нуклони. Дефект маси і енергія зв'язку ядра. Радіоактивне випромінювання і його види. Закон радіоактивного розпаду. Ядерні реакції. [1, 2 с. 1421-1457, 5 с. 1319-1374]	2
Разом		16

5.2 Зміст лабораторних занять

Перелік лабораторних занять для студентів денної форми здобуття освіти

№ з/п	Теми лабораторних робіт	К-сть годин
1	Вивчення вимірювальних приладів і визначення густини тіл правильної геометричної форми. Літ.: Методичні вказівки (МВ) [1].	2
2	Вивчення законів динаміки поступального руху на машині Атвуда. Літ.: МВ и [1].	2
3	Вивчення обертового руху твердого тіла за допомогою маятника Обербека. МВ [1].	2
4	Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини методом підняття рідини в капілярах. Літ.: МВ [1].	2
5	Визначення відношення питомих теплоємностей газу методом адіабатичного розширення (метод Клемана-Дезорма). Літ.: МВ [1].	2
6	Визначення коефіцієнта в'язкості рідини методом Стокса. Літ.: МВ [1].	2
7	Визначення електричної ємності конденсаторів методом періодичної зарядки та розрядки. Літ.: МВ [2].	2
8	Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі. Літ.: МВ [2].	2
9	Визначення відносної магнітної проникності магнетиків. Літ.: МВ [2].	2
10	Визначення моменту інерції тіла методом крутильних коливань. Літ.: МВ [3].	2
11	Вивчення фігур Лісажу на осцилографі. Літ.: МВ [3].	2
12	Визначення швидкості звуку в повітрі методом резонансу. Літ.: МВ [3].	2
13	Визначення радіуса кривизни лінзи за допомогою інтерференції світла. Літ.: МВ [3].	2
14	Визначення концентрації розчину за допомогою рефрактометра АББЕ. Літ.: МВ [3].	2
15	Визначення концентрації розчину цукру за допомогою поляриметра. Літ.: МВ [3].	2
16	Визначення постійної в законі Стефана – Больцмана. Літ.: МВ [3].	2
17	Дослідження напівпровідникового діода. Літ.: МВ [3].	2
Разом		34

5.2 Зміст практичних занять

№ з/п	Теми практичних занять	К-сть годин
1	Кінематика поступального та обертального руху. Рівномірний рух матеріальної точки по колу. Динаміка поступального та обертального руху. Закон збереження імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу. Сили у механіці. Літ.: [1, 2 с. 31-149, 5 с. 37-138, 2 с. 150-384, 5 с. 139-433]	2
2	Ізопрцеси. Рівняння стану. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Внутрішня енергія системи ідеального газу. Робота, яку виконує газ при розширенні. Перше начало термодинаміки. Цикл Карно. Обчислення ентропії ідеального газу. Літ.: [1, 2 с. 463-524, 5 с. 529-614, 2 с. 533-582, 5 с. 623-671]	2
3	Електричний заряд. Електричне поле і його напруженість. Закон Кулона. Електрична ємність. Конденсатори. Батареї конденсаторів. Закон Джоуля–Ленца, закон Ома, закони Кірхгофа. Літ.: [1, 2 с. 669-791, 5 с. 773-809, 2 с. 799-854, 5 с. 817-945]	2

№ з/п	Теми практичних занять	К-сть годин
4	Магнітне поле. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Фарадея для електромагнітної індукції. ТК №1. Літ.: [1, 2 с. 865-932, 5 с. 953-9993, 2 с. 941-1019, 5 с. 1003-1054]	2
5	Механічні гармонічні коливання. Пружинний фізичний і математичний маятники. Рівняння хвилі. Літ.: [1, 2 с. 593-694, 5 с. 677-717, 2 с. 1025-1049, 5 с. 1063-1092]	2
6	Основні закони оптики, елементи геометричної оптики. Інтерференція і дифракція світла. Принципи збору і використання оптичних, електричних та магнітних сигналів для побудови людино-машинного інтерфейсу. Літ.: [1, 2 с. 1053-1111, 5 с. 1097-1144, 2 с. 1118-1188, 5 с. 1151-1229]	2
7	Елементи атомної фізики. Теплове випромінювання. Абсолютно чорне тіло. Закони Кірхгофа, Стефана-Больцмана. Розподіл енергії в спектрі абсолютно чорного тіла. Закони Віна. Фотоефект і рівняння Ейнштейна. Моделі атома. Досліди Резерфорда. Планетарна модель атома. Постулати Бора. Теорія Бора для атома водню. Літ.: [1, 2 с. 1294-1313, 5 с. 1277-1313, 2 с. 1320-1345, 5 с. 1277-1313]	2
8	Основи квантової фізики Гіпотеза Луї де Бройля. Співвідношення невизначеності Гейзенберга. Хвильова функція. Рівняння Шредингера. Заряд, розмір і маса атомного ядра. Радіоактивне випромінювання і його види. Закон радіоактивного розпаду. Ядерні реакції. ТК №2. Літ.: [1, 2 с. 1421-1457, 5 с. 1319-1374]	2
Разом		16

Примітки: ТК – тестовий контроль.

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

Самостійна робота студентів денної форми здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування з теоретичного матеріалу, виконанні індивідуальних завдань тощо.

Індивідуальні завдання полягають у розв'язанні задач з кожної теми. Методичні вказівки та варіанти завдань розміщено у модульному середовищі. Доступ: <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=7148>. Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення

Зміст самостійної роботи студентів денної форми здобуття освіти

№ тижня	Вид самостійної роботи	К-сть годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу з Т1, підготовка до виконання лабораторної роботи (ЛР) № 1,2 та практичного заняття (ПЗ) №1 [1, 2 с. 31-149, 5 с. 37-138].	7
2	Опрацювання лекційного матеріалу з Т1, підготовка до виконання ЛР № 3 та ПЗ №1 [1, 2 с. 150-384, 5 с. 139-433].	7
3	Опрацювання лекційного матеріалу з Т2, підготовка до виконання ЛР №4,5 та ПЗ 2 [1, 2 с. 463-524, 5 с. 529-614]. Виконання ІДЗ №1.	7
4	Опрацювання лекційного матеріалу з Т2, підготовка до виконання ЛР №6 та ПЗ 2 [1, 2 с. 533-582, 5 с. 623-671]. Виконання ІДЗ №1.	7
5	Опрацювання лекційного матеріалу з Т3, підготовка до виконання ЛР №7 та ПЗ 3 [1, 2 с. 669-791, 5 с. 773-809]. Виконання ІДЗ №1.	7
6	Опрацювання лекційного матеріалу з Т3, підготовка до виконання ЛР №7 та ПЗ 3 [1, 2 с. 799-854, 5 с. 817-945]. Виконання ІДЗ №1.	7
7	Опрацювання лекційного матеріалу з Т4, підготовка до виконання ЛР №8 та ПЗ 4 [1, 2 с. 865-932, 5 с. 953-9993]. Виконання ІДЗ №1.	7
8	Опрацювання лекційного матеріалу з Т4, підготовка до виконання ЛР №9 та ПЗ 4 [1, 2 с. 941-1019, 5 с. 1003-1054]. Виконання ІДЗ №1.	7
9	Опрацювання лекційного матеріалу з Т5, підготовка до виконання ЛР №10 та ПЗ 5 [1, 2 с. 593-694, 5 с. 677-717]. Виконання ІДЗ №3.	7
10	Опрацювання лекційного матеріалу з Т5, підготовка до виконання ЛР №11,12 та ПЗ 5 [1, 2 с. 1025-1049, 5 с. 1063-1092]. Виконання ІДЗ №2.	7
11	Опрацювання лекційного матеріалу з Т6, підготовка до виконання ЛР №13,14 та ПЗ 6 [1, 2 с. 1053-1111, 5 с. 1097-1144]. Виконання ІДЗ №2.	7
12	Опрацювання лекційного матеріалу з Т6, підготовка до виконання ЛР №15 та ПЗ 6 [1, 2 с. 1118-1188, 5 с. 1151-1229]. Виконання ІДЗ №2.	6

№ тижня	Вид самостійної роботи	К-сть годин
13	Опрацювання лекційного матеріалу з Т7, підготовка до виконання ЛР №16 та ПЗ 7 [1, 2 с. 1294-1313, 5 с. 1277-1313]. Виконання ІДЗ №2.	6
14	Опрацювання лекційного матеріалу з Т7, підготовка до виконання ЛР №16 та ПЗ 7 [1, 2 с. 1320-1345, 5 с. 1277-1313]. Виконання ІДЗ №2.	6
15	Опрацювання лекційного матеріалу з Т8, підготовка до виконання ЛР №17 та ПЗ 8 [1, 2 с. 1320-1345, 5 с. 1151-1229]. Виконання ІДЗ №2.	6
16	Опрацювання лекційного матеріалу з Т8, підготовка до виконання ЛР №17 та ПЗ 8 [1, 2 с. 1349-1377, 5 с. 1379-1417]. Виконання ІДЗ №2.	6
17	Опрацювання лекційного матеріалу з Т8 [1, 2 с. 1421-1457, 5 с. 1319-1374]	7
Разом за семестр		114

Примітки: Т – тема навчальної дисципліни, ЛР – лабораторна робота, ПЗ – практичне заняття, ІДЗ – індивідуальне домашнє завдання.

На самостійне опрацювання студентів виносяться визначені у методичних рекомендаціях до практичних занять та самостійної роботи індивідуальні домашні завдання (ІДЗ) з відповідних тем. Керівництво самостійною роботою та контроль за виконанням ІДЗ здійснюється викладачем згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

Вимоги до виконання ІДЗ викладені в Модульному середовищі для навчання на сторінці навчальної дисципліни.

5.5 Завдання для поточного контролю знань і умінь студентів

Основні питання, що вносяться на захист лабораторних робіт

№ тем, ЛР	Зміст завдання
Тема 1 ЛР 1-3	- Сформулюйте і запишіть закон Ньютона для прямолінійного поступального і обертового рухів. - Дайте визначення моменту сили, моменту інерції, лінійного і кутового прискорень. Виведіть зв'язок лінійного і кутового прискорень. - Як обчислити силу натягу нитки машини Атвуда при рівноприскореному русі системи тіл? - Як обчислити величину і напрям сили тиску на вісь блока при рівномірному і рівноприскореному рухах системи тіл? - Що називають моментом сили? Як визначають його напрям і числове значення. Які одиниці вимірювання моменту сили? - Вивести формулу для обчислення сили натягу нитки при рівноприскореному русі тягарця маятника Обербека. - Момент інерції тіл правильної геометричної форми. - Вивести формулу для розрахунку моменту інерції маятника Обербека без урахування сил тертя і з урахуванням цих сил.
Тема 2 ЛР 4-6	- Чому теплоємності газу залежать від способів і умов нагрівання? - Що відбувається з внутрішньою енергією газу при адіабатичному процесі? - Як змінюється температура газу при адіабатичному процесі? - Чому манометр приладу в роботі наповнюють водою, а не ртуттю? - Чому дорівнюють теплоємності газу при ізотермічному і адіабатичному процесах?
Тема 3 ЛР 7	- Як поведуть себе провідники в електричному полі? - Чому дорівнює напруженість електричного поля всередині провідника? - Що називається електроємністю відокремленого провідника; взаємною електроємністю провідників? - Що таке конденсатори і електроємність конденсаторів? - Вивести загальну електроємність батареї конденсаторів при паралельному та послідовному сполученнях. - Використовуючи теорему Остроградського-Гауса, вивести електроємність плоского конденсатора. - Вивести формулу енергії електричного поля в плоскому конденсаторі.
Тема 4 ЛР 8,9	- Сформулювати та записати закон Біо-Савара-Лапласа. - Вивести вираз напруженості магнітного поля в центрі колового струму. - Вивести вираз напруженості магнітного поля прямолінійного провідника з струмом. - Чому при одному і тому самому значенні струму кути відхилення стрілки слід виміряти для двох напрямків цього струму?
Тема 5 ЛР 10-12	- Яке фізичне явище вивчається в даній роботі? - Вивести рівняння результуючої траєкторії при складанні взаємно перпендикулярних коливань з однаковими періодами. - Коли результуючою траєкторією буде коло? - В якому випадку результуючий рух буде відбуватись за еліпсом проти напрямку годинникової стрілки?

№ тем, ЛР	Зміст завдання
	5. Що таке фігури Лісажу? Як їх отримати на екрані осцилографа? 6. Вивести рівняння однієї з фігур Лісажу. 7. Як визначити із спостереження фігур Лісажу частоту коливань? 8. Як досягнути складання взаємно перпендикулярних світлових коливань? 9. Що таке момент інерції матеріальної точки відносно осі обертання? 10. Що таке момент інерції тіла відносно осі обертання? 11. Сформулювати теорему Штейнера. 12. Чому дорівнює період коливань фізичного та математичного маятників? Чому дорівнює період крутильних коливань? 13. Що таке гармонічне коливання? 14. За яких умов коливання фізичного маятника будуть гармонічними? 15. Дати визначення періоду, частоти, амплітуди та фази коливань.
Тема 6,7 ЛР 13-16	1. Що таке інтерференція світла і які умови необхідні для її спостереження? 2. Як виникають кільця Ньютона? Виведіть формулу для радіуса m -го кільця у відбитому і пропускнуому світлі. 3. Чому в центрі установки Ньютона у відбитому світлі видно "min", а в пропущеному світлі – "max" ? 4. Виведіть умови для інтерференційних максимумів і мінімумів у відбитому і пропущеному світлі при інтерференції в тонких плівках. 5. Що називають смугами рівного нахилу і рівної товщини?
Тема 8 ЛР 17	1. Дати визначення основних характеристик випромінювання. 2. Ідеально відбивальне і абсолютно чорне тіло одержують однакову кількість світлової енергії. В чому полягав відмінність в енергіях, яку віддають ці тіла, та в механізмі передачі енергії? 3. Вивести закон Стефана - Больцмана. 4. Чим зумовлені границі вимірювання температури оптичним пірометром?

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 ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних та домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання, лабораторні заняття: з використанням спеціалізованого лабораторного приладдя і установок, методів комп'ютерного моделювання, методів проектної діяльності, аналізу проблемних ситуацій, пояснення, дискусій.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час практичних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;
- захист лабораторних робіт;
- тестовий контроль теоретичного матеріалу з теми;
- виконання індивідуальних домашніх завдань тощо.

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 (активність на занятті, розв'язання задач, участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами задач тощо), 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 практичне або 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 практичних і лабораторних занять, тестування й виконання індивідуального домашнього завдання. Виконання індивідуального завдання завершується його здачею на перевірку у терміни, встановлені графіком самостійної 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, вказаних у модульному середовищі курсу, які сприяють формуванню 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 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 помилки .
Добре (середній)	Здобувач 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 будується на основі самостійного мислення. Здобувач у відповіді допустив дві–три несуттєві помилки .
Задовільно (достатній)	Здобувач 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 будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і суттєві помилки 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 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		Самостійна робота		Семестровий контроль	
Лабораторні роботи №:								Тестовий контроль:		ІДЗ		Іспит	Разом балів
1	2	3	4	5	6	7	8	Т 1	Т 2	Т 1-4	Т5-8		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)													
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	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 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 виконання досліджу; наявність необхідних рисунків тощо.

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти.

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 20 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	0-11	12-14	15-16	17-18	19-20
Відсоток правильних відповідей	0-55	60-70	75-80	85-90	95-100
Кількість отриманих балів	0	3	4	4	5

На тестування відводиться 30-40 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 результатів виконання індивідуального домашнього завдання

Виконане та оформлене відповідно до вимог, визначених Методичними рекомендаціями, індивідуальне домашнє завдання (ІДЗ) комплексно оцінюється викладачем з урахуванням таких критеріїв: самостійність виконання; правильність розв'язання поставлених задач; обґрунтованість вибору методів розв'язання; повнота пояснень та аргументованість відповідей; якість оформлення та дотримання вимог до структури і змісту роботи.

Результат виконання здобувачем вищої освіти кожного ІДЗ оцінюється відповідно до таблиці **Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти** з урахуванням рівня досягнення запланованих програмних результатів навчання та сформованих компетентностей. За підсумками захисту присвоюється відповідна сума балів (мінімальний позитивний бал – 3 бали, максимальний – 5 балів).

У разі, якщо здобувач вищої освіти виявив рівень знань і виконання ІДЗ, що нижчий ніж 60 відсотків від максимальної кількості балів, встановленої Робочою програмою для цієї структурної одиниці, завдання не зараховується. У такому випадку студент має повторно опрацювати зміст завдання, усунути помилки та здати на перевірку доопрацьоване ІДЗ у терміни, погоджені з викладачем.

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 № 1	6	8	10
Практичне завдання № 2	6	8	10
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.

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	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

1. Вступ, предмет фізики. Досягнення фізики, досягнення і зв'язок з іншими науками.
2. Кінематика поступального руху матеріальної точки. Шлях та переміщення. Швидкість та прискорення.
3. Криволінійний рух. Тангенціальне та нормальне прискорення. Повне прискорення.
4. Кінематика обертального руху. Кут повороту, кутова швидкість та кутове прискорення.
5. Динаміка поступального руху. Закони динаміки поступального руху, маса, сила, імпульс.
6. Закон збереження імпульсу замкнутої системи.
7. Сили тертя, пружності, тяжіння, ваги.
8. Енергія, робота, потужність. Кінетична енергія. Потенціальна енергія. Закон збереження енергії.
9. Абсолютно пружний та абсолютно непружний удар.
10. Момент сили. Момент інерції. Основне рівняння динаміки обертального руху.
11. Кінетична енергія тіла, що обертається.
12. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу.
13. Експериментальні закони ідеальних газів. Ізопроеци.
14. Рівняння Менделєєва-Клапейрона.
15. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії.
16. Барометрична формула.
17. Середня довжина вільного пробігу.
18. Явища переносу.
19. Внутрішня енергія ідеального газу.
20. 1-й закон термодинаміки.
21. Робота газу при зміні об'єму. Застосування 1-го закону термодинаміки до ізопроеци.
22. Теплоємність. Рівняння Майєра.
23. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона.

24. Цикли. Робота при кругових процесах. ККД.
25. Реальні гази.
28. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду.
29. Закон Кулона. напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції.
30. Потік вектора напруженості електростатичного поля. Теорема Остроградського-Гауса.
31. Використання теореми Остроградського-Гауса
32. Робота по переміщенню заряду в електричному полі.
33. Потенціал і різниця потенціалів.
34. Зв'язок силової і енергетичної характеристик електричного поля.
35. Електроємність. Ємність плоского конденсатора.
36. З'єднання конденсаторів. 37. Енергія електричного поля.
38. Електричний струм. Його характеристики, умови існування. ЕРС.
39. Закони Ома і Джоуля-Ленца в інтегральній і диференціальній формах.
40. Послідовне і паралельне з'єднання провідників.
41. Закони Кірхгофа.
42. Магнітне поле, магнітна індукція. Закон Біо-Савара-Лапласа.
43. Застосування закону Біо-Савара-Лапласа до прямого і кругового струму.
44. Закон повного струму (циркуляція вектора магнітної індукції) і його застосування для розрахунку поля соленоїда і тороїда.
45. Закон Ампера. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в магнітному полі.
46. Ефект Холла.
47. Магнітний потік.
48. Робота по переміщенню провідника і контуру із струмом в магнітному полі.
49. Електромагнітна індукція. Закон Фарадея.
50. Явище самоіндукції. Індуктивність.
51. Енергія магнітного поля.
52. Магнітне поле в речовині.
53. Магнетики.
54. Гармонічні коливання і їх характеристики. Диференціальне рівняння гармонічних коливань.
55. Механічні гармонічні коливання.
56. Пружинний, фізичний і математичний маятник.
57. Електричний коливальний контур.
58. Енергія гармонічних коливань.
59. Складання гармонічних коливань однакового напрямку.
60. Складання взаємоперпендикулярних коливань.
61. Затухаючі коливання.
62. Вимушені коливання.
63. Хвильові процеси. Поздовжні і поперечні хвилі.
64. Рівняння біжучої хвилі. Довжина хвилі і хвильове число.
65. Фазова швидкість, групова швидкість, енергія хвилі.
66. Інтерференція хвиль, когерентність.
67. Утворення стоячої хвилі. Рівняння стоячої хвилі і його аналіз.
68. Електромагнітні хвилі.
69. Закони геометричної оптики. Повне внутрішнє відбивання.
70. Інтерференція світла. Когерентність. Розрахунок інтерференційної картини від 2-х когерентних джерел.
71. Інтерференція в тонких плівках.
72. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
73. Дифракція на круглому отворі.
74. Дифракція Фраунгофера на одній щілині. Дифракційна решітка.
75. Природне і поляризоване світло. Закон Брюстера, Закон Малюса.
76. Подвійне променезаломлення.
77. Теплове випромінювання. Його характеристики. абсолютно чорне тіло. Закон Кірхгофа.
78. Закон Стефана-Больцмана. Закони Віна.
79. Закон Планка. Розподіл енергії в спектрі абсолютно чорного тіла.
80. Фотоефект. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту.
81. Маса і імпульс фотона. Тиск світла.
82. Моделі атома. Досліди Резерфорда.
83. Постулати Бора.
84. Теорія Бора для атома водню.
85. Серіальні закономірності в спектрі випромінювання водню.
86. Гіпотеза і формула Луї де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга.
87. Хвильова функція. Рівняння Шредінгера.
88. Застосування рівняння Шредінгера для частинки в "потенціальній ямі".
89. Енергетичні зони.
90. Провідники і діелектрики з точки зору зонної теорії твердих тіл.
91. Власна і домішкова провідність напівпровідників.
92. Контакт провідників n-типу і p-типу.

91. Діод.
92. Заряд, розмір та маса атомного ядра. Будова ядра. Дефект маси і енергія зв'язку ядра.
93. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду.
94. Ядерні реакції.
95. Елементарні частинки і їх класифікація.

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній 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 / А. В. Ткачук, І. В. Гула. Хмельницький : ХНУ, 2021. 221 с. 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 для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / А. В. Ткачук, І. В. Гула. Хмельницький : ХНУ, 2022, 111 с. 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., 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

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. Ковальов Л.Є., Побережець І.І. Фізика: навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей. Умань: ВПЦ «Візаві», 2019. 200 с.
2. Янг Г., Фрідман Р. Фізика для університетів. Френсіс Сірс і Марк Земанські: Пер. з англ. – Львів, «Наутилус», 2018. – 1536 с.
3. Решетняк С. О. Русаков В. Ф. Теоретична фізика. Статистична фізика та термодинаміка. Основні принципи статистики та термодинаміки – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022.

Допоміжна

4. Погожих М. І., Пак А.О., Купріянова Л.В. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електростатика: практичні завдання для самостійної роботи: навчальний посібник. Харків: ХДУХТ, 2019. 103 с.
5. OpenStax. 2022. College Physics. 2nd ed. OpenStax.
6. Дідух Л. Д. Електрика та магнетизм : підручник. Тернопіль: Підручники і посібники, 2020. 464 с.
7. Решетняк С. О. Теоретична фізика. Електродинаміка – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022.
8. Бродин О.М. Теоретична фізика. Квантова механіка – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022.
9. The Feynman Lectures on Physics New Millennium Edition. <https://www.feynmanlectures.caltech.edu/info/>

14. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=7148>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

ФІЗИКА

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	Перший – другий
Кількість призначених кредитів ЄКТС	6,0
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Очна (денна)

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: вміло *користуватись* сучасним науковим апаратом навчальної і науково-технічної інформації; науковою літературою; *формулювати* мету, завдання і обґрунтувати метод експериментального дослідження; *складати* схеми експериментальної установки; *вирішувати* проблему різними методами; *встановлювати* логічні зв'язки між явищами і процесами; *інтерпретувати* результати дослідження за допомогою графіків, схем та таблиць; аналізувати, узагальнювати результати експериментального дослідження; *розв'язувати* комплексні завдання, пов'язані з майбутньою професійною діяльністю; застосовувати закони фізики для розв'язання практичних завдань.

Зміст навчальної дисципліни. Кінематика і динаміка класичної механіки. Робота та енергія. Основи теорії відносності. Молекулярна фізика. Термодинаміка. Електричне поле та електричний струм. Магнітне поле та електромагнітна індукція. Коливання і хвилі. Геометрична оптика. Хвильова оптика. Квантові явища. Корпускулярно-хвильовий дуалізм властивостей матерії. Напівпровідникові явища в контактах. Ядерна фізика. Елементарні частинки.

Пререквізити: Лінійна алгебра та аналітична геометрія, математичний аналіз.

Кореквізити: Організація комп'ютерних мереж.

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 візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); лабораторні заняття (з використанням методів інструктування, демонстрування, комп'ютерного моделювання, практикумів і фізичних приладів), практичні заняття (з використанням розв'язування типових і прикладних задач, аналізу ситуаційних завдань, елементів дискусії), самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних домашніх завдань).

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання виконаних лабораторних робіт; виконання індивідуального домашнього завдання; тестування.

Вид семестрового контролю: іспит – 3 семестр.

Навчальні ресурси:

1. Ткачук А. В., Гула І. В. Фізика : курс лекцій з дисципліни / А. В. Ткачук, І. В. Гула. Хмельницький : ХНУ, 2021. 221 с
2. Ткачук А. В., Гула І. В. Фізика. Оптика і квантово-оптичні явища : курс лекцій з дисципліни для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / А. В. Ткачук, І. В. Гула. Хмельницький : ХНУ, 2022, 111 с.
10. Ковальов Л.Є., Побережець І.І. Фізика: навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей. Умань: ВПЦ «Візаві», 2019. 200 с.
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., 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
- . Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=7148>
8. Електронна бібліотека ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnu.edu.ua/>

Викладач: д-р. техн. наук, проф. Андрій ГОРОШКО