

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій

Кафедра фізики і електротехніки

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету інформаційних технологій
Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
« 05 » 09 2024 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Фізика

Освітньо-професійна програма Електронні інформаційно-комунікаційні системи та мережі

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач	Єрьоменко Олександр Іванович
Профайл викладача	
E-mail викладача	yeromenko_s@ukr.net
Контактний телефон	
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=1161
Навчальний рік	2024-2025
Консультації	

Характеристика дисципліни

Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни	Кількість годин					Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
				Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента			Самостійна робота, у т.ч. ІРС	Залік
			Кредити ЄКТС	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття					
Д	1	1	5	68	34	17	17		82			+
Д	1	2	5	72	36	18	18		48			+
Разом			10	140	70	35	35		130			+

Анотація дисципліни

Вивчення дисципліни дає студентам основи достатньо широкої підготовки в області фізики, що дозволить майбутнім інженерам орієнтуватись в потоці наукової і технічної інформації і забезпечить їм можливість використовувати нові фізичні принципи в тих областях, в яких вони спеціалізуються, формуванню у студентів наукового мислення, ознайомити студентів з сучасною науковою апаратурою і електронно-обчислювальною технікою.

Пререквізити: Вища математика; **кореквізити:** Аналогова та цифрова схемотехніка.

Мета і завдання дисципліни

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

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.

Очікувані результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен вміло користуватись сучасним науковим апаратом навчальної і науково-технічної інформації; самостійно і ефективно працювати з навчальною, науковою літературою; формулювати мету, завдання і обґрунтувати метод експериментального дослідження; усвідомлювати залежність мети експериментального дослідження і його результатів; складати схеми експериментальної установки; самостійно проводити експеримент, якісно і кількісно оцінювати його результати; вирішувати проблему різними методами; встановлювати логічні зв'язки між явищами і процесами; інтерпретувати результати дослідження за допомогою графіків, схем та таблиць; користуватись сучасним апаратом статистичної обробки результатів експерименту; аналізувати, узагальнювати результати експериментального дослідження; робити ґрунтовні логічні висновки, вносити раціоналізаторські пропозиції; аналізувати конструкторське вирішення експериментальної установки і обґрунтовувати нове технічне рішення; розв'язувати комплексні завдання, пов'язані з майбутньою професійною діяльністю; виділяти головне, систематизувати здобуті знання; здійснювати самоуправління процесом навчання (уміння планувати роботу, раціонально організовувати її).

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

Таблиця 1 – Тематичний і календарний план вивчення дисципліни(1 сем.)

№ тижня	Тема лекцій	Тема практичного заняття	Тема лаб. заняття	Самостійна робота студентів		
				Зміст	Год.	Література
1	Кінематика поступального та обертального рухів.	Кінематика поступального та обертального рухів.		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ1.	4	Лекції, модульне середовище.
2	Динаміка поступального та обертального рухів.		Вивчення законів динаміки поступального руху на машині Атвуда	Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР1.	3	Лекції, модульне середовище.
3	Механічна робота.	Динаміка поступального та обертального рухів.		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ2.	3	Лекції, модульне середовище.
4	Ідеальний газ.		Визначення моменту інерції махового колеса динамічним методом.	Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР2	4	Лекції, модульне середовище.
5	Молекулярно-кінетична теорія теплоємності ідеальних газів.	Ідеальний газ. Ізопроцеси.		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ3.	4	Лекції, модульне середовище.
6	Принцип дії		Визначення	Опрацювання теор.	4	Лекції,

	теплової машини.		відношення питомих теплоємностей газу методом адіабатичного розширення.	матеріалу. Підготовка до ЛР3.		модульне середовище.
7	Явища переносу.	Електростатика. Закон Кулона.		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ4.	2	Лекції, модульне середовище.
8	Електростатика.		Визначення електричної ємності конденсаторів методом періодичної зарядки та розрядки.	Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР4.	5	Лекції, модульне середовище.
9	Електростатичне поле в речовині.	Постійний електричний струм.		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ5.	4	Лекції, модульне середовище.
10	Провідники в електричному полі.		Визначення електрорушійної сили гальванічних елементів методом компенсації.	Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР5.	5	Лекції, модульне середовище.
11	Постійний електричний струм.	Магнітне поле. Закон Ампера.		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ6.	4	Лекції, модульне середовище.
12	Ел. струм у різних середовищах.		Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі.	Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР6	2	Лекції, модульне середовище.
13	Магнітне поле. Закон Біо-Савара-Лапласа.	Магнітне поле постійного електричного струму. Явище ел.-маг.індукції		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ7	8	Лекції, модульне середовище.
14	Закон Ампера. Явище ел.-маг.індукції.		Вивчення фігур Ліссажу на осцилографі.	Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР7	8	Лекції, модульне середовище.
15	Явище самоіндукції.	Механічні та ел.-магн. коливання .		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ8	4	Лекції, модульне середовище.
16	Гармонічні коливання і хвилі.		Визначення швидкості	Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка	10	Лекції, модульне

			звуку в повітрі методом резонансу.	до ЛР8.		середовище.
17	Хвильові процеси.	Мех. та ел.-магн. хвилі.		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ9	8	Лекції, модульне середовище.

Таблиця 2 – Тематичний і календарний план вивчення дисципліни (2 сем.)

№ тижня	Тема лекцій	Тема практичного заняття	Тема лаб. заняття	Самостійна робота студентів		
				Зміст	Год.	Література
1	Інтерференція світла.	Геометрична оптика.		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ1.	3	Лекції, модульне середовище.
2	Дифракція світла.		Визначення концентрації розчину за допомогою рефрактометра Аббе.	Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР1.	3	Лекції, модульне середовище.
3	Дифракція світла. (прод.).	Інтерференція світла.		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ2.	3	Лекції, модульне середовище.
4	Дисперсія світла.		Визначення радіуса кривизни лінзи за допомогою інтерференції світла (кілець Ньютона).	Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР2	3	Лекції, модульне середовище.
5	Поляризація світла.	Дифракція світла.		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ3.	3	Лекції, модульне середовище.
6	Штучна оптична анізотропія.		Визначення концентрації розчину цукру за допомогою поляриметра.	Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР3.	3	Лекції, модульне середовище.
7	Закони теплового випромінювання.	Поляризація світла. Закон Малюса. Закон Брюстера.		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ4.	3	Лекції, модульне середовище.
8	Фотоефект. Тиск світла. Ефект Комптона.		Дослідження лінійно-поляризованого світла.	Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР4.	3	Лекції, модульне середовище.
9	Елементи атомної фізики.	Закони теплового випромінювання.		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ5.	2	Лекції, модульне середовище.

						ще.
10	Елементи квантової механіки.		Визначення постійної Стефана-Больцмана за допомогою оптичного пірометра.	Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР5.	3	Лекції, модульне середовище.
11	Рівняння Шредінгера.	Фотоефект. Тиск світла. Ефект Комптона.		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР6.	3	Лекції, модульне середовище.
12	Атом водню в квантовій механіці.		Вивчення спектра атома водню.	Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР6	3	Лекції, модульне середовище.
13	Спектри випромінювання.	Елементи атомної фізики. Теорія Бора.		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР7	2	Лекції, модульне середовище.
14	Квантова статистика.		Дослідження напівпровідникового діода.	Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР7	2	Лекції, модульне середовище.
15	Елементи фізики твердого тіла.	Елементи квантової механіки.		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР8	3	Лекції, модульне середовище.
16	Метали, діелектрики, напівпровідники.		Визначення концентрації калію в солях радіометричним методом.	Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР8.	2	Лекції, модульне середовище.
17	Контактні явища.	Стаціонарне рівняння Шредінгера.		Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР9	2	Лекції, модульне середовище.
18	Елементи фізики ядра.			Опрацювання теор. матеріалу.	2	Лекції, модульне середовище

Політика дисципліни

Організація освітнього процесу в Університеті відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і практичні заняття згідно із розкладом, не запізнюватися на заняття, домашні завдання виконувати якісно і відповідно до графіка.

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

кінця теоретичних занять у семестрі.

Здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни можуть користуватись як наявним в аудиторіях кафедри комп'ютерним обладнанням, так і власними пристроями (ноутбуками, планшетами, смартфонами). Власними пристроями можна користуватися як для роботи в системі Moodle, так і для доступу до зовнішніх інформаційних ресурсів, які необхідні для виконання лабораторних робіт та пов'язаних із ними, власних завдань магістерської роботи.

Лабораторні роботи виконуються індивідуально або групами, згідно з варіантами, що представлені у методичних вказівках до лабораторних робіт. Під час роботи над індивідуальними завданнями недопустимі порушення правил академічної доброчесності. У разі наявності плагіату (спроба представити до захисту лабораторну роботу іншого варіанту) здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати лабораторну роботу згідно із його варіантом.

Критерії оцінювання результатів навчання

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості.

При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування кожного студента; якість виконання практичних завдань, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом проведення контрольних заходів, рішенням задач на практичних заняттях та виконанням індивідуального домашнього завдання згідно з робочим планом.

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед рішенням задач; знання теоретичного матеріалу з теми практичного заняття; усні відповіді студентів на поточні питання в процесі рішення задач.

Пропущене з поважної причини практичне заняття студент повинен відпрацювати шляхом рішення задач з пропущеної теми під час самостійної роботи або усної співбесіди з викладачем в установленний викладачем термін.

Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів робіт.

Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни.

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

Аудиторна робота											Семестровий контроль
Перший семестр											
Лабораторні роботи №:								Контрольні роботи			Підсумковий контрольний захід(іспит)
1	2	3	4	5	6	7	8				
ВК: 0,3								0,3			0.4
Другий семестр											
Лабораторні роботи №:								Контрольні роботи			Підсумковий контрольний захід(іспит)
1	2	3	4	5	6	7	8				
ВК: 0.3								0.3			0.4

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

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання

Оцінка ECTS	Бали	Вітчизняна оцінка	
A	4,75-5,00	5	ВІДМІННО – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
B	4,25-4,74	4	ДОБРЕ – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75-4,24	4	ДОБРЕ – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25-3,74	3	ЗАДОВІЛЬНО – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00-3,24	3	ЗАДОВІЛЬНО – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00-2,99	2	НЕЗАДОВІЛЬНО – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1,99	2	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗДОБУТИХ СТУДЕНТАМИ ЗНАНЬ

1. Вступ, предмет фізики. Досягнення фізики і її зв'язок з іншими науками
2. Кінематика поступального руху матеріальної точки. Шлях та переміщення. Швидкість та прискорення.
3. Тангенціальне та нормальне прискорення. Повне прискорення.
4. Кінематика обертового руху. Кут повороту, кутова швидкість та кутове прискорення.
5. Динаміка поступового руху. Закони динаміки поступального руху.
6. Закон збереження імпульсу замкнутої системи.
7. Сили тертя.
8. Енергія і робота. Кінетична енергія. Потенціальна енергія.
9. Момент Інерції. Вивід формули для моменту інерції однорідного циліндра. Теорема Штейнера.
10. Кінетична енергія тіла, що обертається.
11. Основне рівняння динаміки обертового руху.
12. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу в замкнутій системі. Гіроскопи.
13. Термодинамічний і молекулярно-кінетичний способи вивчення молекулярних систем. Ізотермічний процес.
14. Ізобаричний та ізохоричний процеси. Закон Дальтона.
15. Рівняння Клапейрона та Менделєєва-Клапейрона. Фізичний зміст універсальної газової постійної.
16. Перший закон термодинаміки і його застосування до ізопроецесів.
17. Адіабатичний процес. Рівняння Пуасона.
18. Вивід основного рівняння молекулярно-кінетичної теорії.
19. Внутрішня енергія ідеального газу.
20. Число степенів вільності. Молекулярно-кінетична теорія теплоємності ідеального газу.
21. Рівняння Майєра, коефіцієнт Пуасона та його запис через число степенів вільності.
22. Кругові процеси. Робота при кругових процесах.
23. Цикл Карно. К.к.д. циклу Карно.
24. Другий закон термодинаміки.
25. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Сила взаємодії між точковими електричними зарядами. Закон Кулона.
26. Силова характеристика електростатичного поля (напруженість електростатичного поля) та принцип її суперпозиції.
27. Потік вектора напруженості електростатичного поля. Теорема Остроградського-Гауса для потоку вектора напруженості електростатичного поля через замкнуту поверхню.
28. Використання теореми Остроградського-Гауса для обчислення напруженості електростатичного поля.
29. Робота по переміщенню заряду в електричному полі.
30. Потенціал і різниця потенціалів.
31. Циркуляція вектора напруженості електростатичного поля. Потенціальний характер електростатичного поля.
32. Зв'язок силових і енергетичних характеристик електричного поля.
33. Електрична ємність. Конденсатори. Ємність плоского конденсатора.
34. З'єднання конденсаторів.
35. Енергія системи заряджених тіл. Енергія зарядженого конденсатора.
36. Густина енергії електростатичного поля.
37. Постійний електричний струм. Електрорушійна сила. Напруга і різниця потенціалів.
38. Закон Ома і закон Джоуля-Ленца в диференціальній і інтегральній формах.

39. З'єднання опорів (послідовне і паралельне з'єднання провідників).
40. Закони Кірхгофа і їх застосування.
41. Магнітне поле, магнітна індукція. Закон Біо-Савара-Лапласа.
42. Приклади застосування закону Біо-Савара-Лапласа.
43. Сила Ампера. Сила Лоренца.
44. Рух заряджених частинок в магнітному полі.
45. Магнітний момент витка з струмом.
46. Потік вектора магнітної індукції.
47. Робота по переміщенню провідника і контуру із струмом в магнітному полі.
48. Електромагнітна індукція. Закон Фарадея і правило Ленца. Дослід Ленца.
49. Енергія системи провідників із струмом. Енергія магнітного поля. Об'ємна густина енергії магнітного поля.
50. Явище взаємодукції, взаємодуктивність. Трансформатори.
51. Механічні гармонічні коливання.
52. Електричний коливальний контур.
53. Гармонічний осцилятор. Пружинний, фізичний і математичний маятники.
54. Енергія гармонічних коливань.
55. Складання гармонічних коливань однакового напрямку і однакової частоти.
56. Складання взаємоперпендикулярних коливань однакової частоти.
57. Затухаючі коливання.
58. Вимушені коливання. Резонанс.
59. Рівняння бігучої хвилі. Довжина хвилі і хвильове число.
60. Утворення стоячої хвилі. Рівняння стоячої хвилі і його аналіз.
61. Інтерференція світла. Когерентність. Розрахунок інтерференційної картини від 2-х когерентних джерел.
62. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолінійність поширення світла.
63. Природне і поляризоване світло. Поляризація світла при відбиванні. Закон Брюстера.
64. Закон Малюса.
65. Теплове випромінювання. Абсолютно чорне тіло. Закон Кірхгофа.
66. Закон Стефана-Больцмана.
67. Закон Віна для теплового випромінювання.
68. Фотоефект. Види фотоефекту. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту.
69. Тиск світла. Досліди Лебедева.
70. Ефект Комптона.
71. Моделі атома. Досліди Резерфорда.
72. Постулати Бора.
73. Гіпотеза і формула Луї де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга.
74. Хвильова функція і її статистичний зміст. Властивості хвильової функції.
75. Загальне рівняння Шредингера і рівняння Шредингера для стаціонарних станів.
76. Атом водню в квантовій механіці. Квантові числа. Серіальні закономірності випромінювання атома водню.
77. Розподіл електронів по енергетичних рівнях в зонах. Валентна зона. Зона провідності. Заборонена зона.
78. Метали (провідники), діелектрики і напівпровідники з точки зору зонної теорії твердих тіл.
79. Власна провідність напівпровідників.
80. Домішкові напівпровідники n-типу і р-типу. Домішкова провідність напівпровідників.
81. Контакт напівпровідника n-типу і р-типу. Напівпровідниковий діод.
82. Заряд, розміри та маса ядра. Будова ядра. Дефект маси і енергія зв'язку ядра.
83. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Активність радіоактивного елементу.
84. α -, β - і γ - випромінювання. Ядерні реакції.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Ільчук Г.А., Романишин Б.М. Фізика : Фізика для інженерів. – Львів : Афша, 2019. – 386 с.
2. Чолпан П.П. Фізика : Підручник. – К. : Вища школа, 2017. – 567 с.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики у 3-х т. : Навч. посібник / за ред. І.М. Кучерука. Т.1. – Київ: Техніка, – 2016, – 532 с.
4. Голоджка В.М., Дроздовський В.Б., Костишина Г.І. Фізика : Курс лекцій. Хмельницький : ХНУ, 2016. – 531 с.
5. Ткачук А.В., Гула І.В. Фізика: Курс лекцій з дисципліни. Хмельницький: ХНУ, 2021–223с.
URL: http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2021_1e/43/index.pdf
6. Ткачук А.В., Гула І.В. Фізика: Оптика і квантово-оптичні явища. Курс лекцій з дисципліни. Хмельницький: ХНУ, 2022–111с.
URL: http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2022_1e/46/index.pdf

- 7.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.
- 8.Голонжка В.М., Єрьоменко О.І., Костишина Г.І. Електрика і магнетизм. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 2. Хмельницький: ХНУ, 2020–42 с.
- 9.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.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання (розміщені усі необхідні матеріали з дисципліни, в тому числі тестові завдання для поточного та семестрового контролю знань).

URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/>

2. Електронна бібліотека університету. URL: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/p1age_lib.php