

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій Кафедра фізики і електротехніки

ЗАТВЕРДЖУЮ
Говорущенко Т.О.
1 вересня 2024 р.



СИЛАБУС

Навчальна дисципліна **Фізика**
Освітньо-професійна програма **Інженерія програмного забезпечення**
Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач	Горошко Андрій Володимирович
Профайл викладача	http://lib.khnu.km.ua/inf_res/avtory_khm/Goroshko.htm
E-mail викладача	horoshkoan@khmnu.edu.ua
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=5926
Навчальний рік	2024-2025
Консультації	Очні: вівторок, 3-я пара, 3-100; онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
				Кредит ЄКТС	Години	Аудиторні заняття, год.				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС	Курсовий проект	Курсова робота	Залік	Іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
ОЗП	Д	2	3	6	180	68	17	34	17		112	-	-	-	+

Анотація дисципліни

Дисципліна «Фізика» є обов'язковою дисципліною і є однією з фундаментальних дисциплін і займає провідне місце у підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» за освітньо-професійною програмою «Інженерія програмного забезпечення».

Мета і завдання дисципліни

Метою 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, 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 змогу орієнтуватись у потоці наукової та технічної інформації; сформувати уміння 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.

Очікувані 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; скласти 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.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекцій	Тема практичного заняття	Тема лаб. заняття	Самостійна робота студентів		
				Зміст	Год.	Літ-ра
1	Основи класичної механіки та релятивістської механіки Літ.: [1-5]	Кінематика поступального руху. Кінематика обертального руху. Рівномірний рух матеріальної точки по колу. Динаміка поступального руху. Закон збереження імпульсу. Динаміка обертального руху. Другий закон Ньютона для обертального руху. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу. Сили у механіці.	1. Вивчення вимірювальних приладів і визначення густини тіл правильної геометричної форми	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лаб. роботи №1,2 та практичного заняття №1	7	[1-5]
2		2. Вивчення законів динаміки поступального руху на машині Атвуда 3. Вивчення обертового руху твердого тіла за допомогою маятника Обербека	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лаб. роботи №3 та практичного заняття №1	7	[1-5]	
3	Основи молекулярної фізики і термодинаміки Літ.: [1-5]	Молекулярно-кінетична теорія та термодинаміка. Молекулярно-кінетична теорія та термодинаміка. Ізопроцеси. Рівняння стану. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Внутрішня енергія системи ідеального газу. Робота, яку виконує газ при розширенні. Перше начало термодинаміки. Цикл Карно. Ентропія і вільна енергія. Обчислення ентропії ідеального газу.	4. Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини методом підняття рідини в капілярах.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лаб. роботи №4,5 та практичного заняття №2	7	[1-5]
4		5. Визначення відношення питомих теплоємностей газу методом адіабатичного розширення (метод Клемана-Дезорма) 6. Визначення коефіцієнта в'язкості рідини методом Стокса	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лаб. роботи №6 та практичного заняття №2	7	[1-5]	
5	Електростатика, електричний струм Літ.: [1-5]	Електростатика і постійний струм. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електричне поле і його напруженість.	7. Визначення електричної ємності конденсаторів методом періодичної зарядки та розрядки	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лаб. роб. №7 та практичного заняття №3	6	[1-5]

6		Електрична ємність. Конденсатори. Батареї конденсаторів. Закон Джоуля–Ленца. Закон Ома для однорідної та неоднорідної ділянки кола і замкнутого кола. Закони Кірхгофа.		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лаб. роб. №7 та практик. заняття №3	6	[1-5]
7	Магнетизм. Електромагнітна індукція Літ.: [1-5]	Магнетизм Магнітне поле. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Фарадея для електромагнітної індукції.	8. Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лаб. роботи №8 та практик. заняття №4	6	[1-5]
8			9. Визначення відносної магнітної проникності магнетиків	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лаб. роб. №9 та практик. заняття №4	6	[1-5]
9	Коливання і хвилі Літ.: [1-5]	Коливання і хвилі Механічні гармонічні коливання. Пружинний фізичний і математичний маятники. Рівняння хвилі.	10. Визначення моменту інерції тіла методом крутильних коливань	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лаб. роб. №10 та практик. заняття №5	6	[1-5]
10			11. Вивчення фігур Лісажу на осцилографі 12. Визначення швидкості звуку в повітрі методом резонансу	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лаб. роб. №11,12 та практик. заняття №5	6	[1-5]
11	Оптика Літ.: [1-5]	Оптика Основні закони оптики. Елементи геометричної оптики. Інтерференція і дифракція світла. Принципи збору і використання з оптичних, електричних та магнітних сигналів для побудови людино-машинний інтерфейсу.	13. Визначення радіуса кривизни лінзи за допомогою інтерференції світла 14. Визначення концентрації розчину за допомогою рефрактометра АББЕ	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лаб. роб. №13,14 та практик. заняття №6	6	[1-5]
12			15. Визначення концентрації розчину цукру за допомогою поляриметра	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лаб. роб. №15 та практик. заняття №6	6	[1-5]
13	Квантова природа випромінювання Атомна фізика Літ.: [1-5]	Випромінювання. 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.	16. Визначення постійної в законі Стефана – Больцмана	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лаб. роб. №16 та практик. заняття №7	6	[1-5]
14				Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лаб. роб. №16 та практик. заняття №7	6	[1-5]

15	Елементи квантової механіки, статистики і фізики твердого тіла Літ.: [1-5]	Основи квантової фізики Гіпотеза Луї де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Хвильова функція. Рівняння Шредінгера. Заряд, розмір і маса атомного ядра. Радіоактивне випромінювання і його види. Закон радіоактивного розпаду.	17. Дослідження напівпровідникового діода	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лаб. роб. №17 та практ. заняття №8	8	[1-5]
16				Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лаб. роб. №17 та практ. заняття №8	6	[1-5]
17	Фізика атомного ядра і елементарних частинок Літ.: [1-5]	Залікове заняття. Ядерні реакції		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практ. заняття №9	12	[1-5]

Політика дисципліни

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції, лабораторні та практичні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене практичне та лабораторне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відвідувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До практичних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. Набуті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у ХНУ (<http://khnu.km.ua/root/files/01/06/03/006.pdf>).

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. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав залік, вважається невстигаючим. При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування перед допуском до виконання практичної та лабораторної роботи – здійснюється на її початку; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної практичної та лабораторної роботи згідно з робочою програмою дисципліни і робочим навчальним планом.

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

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням. Виконання індивідуального розрахунково-графічного завдання завершується його захистом у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

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

Аудиторна робота: лекції, лабораторні заняття, контрольні заходи		Самостійна робота студентів	Підсумковий контроль
Лабораторні роботи	Контрольні роботи (Тести)	ІДЗ	Іспит
0,2	0,2	0,2	0,4

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти (*кількість тестових завдань у тесті може бути різною*) тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом (*може бути інший варіант*). Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 20. Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту, представлена у нижченаведеній таблиці.

Сума балів за тестові завдання	1–5	6–11	12–16	17–20
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 20 хвилин (для закритої форми тестів – по одній хвилині на кожне завдання (або інший варіант)). Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. При цьому усі графи для відповідей мають бути заповнені цифрами, що відповідають правильним, на погляд студента, відповідям. Викладач на наступному занятті оголошує результати тестування. Тестування студент може також пройти і в он-лайн режимі у модульному середовищі для навчання MOODLE.

Якщо студент отримав негативну оцінку, то він має перездати її в установленому порядку, але обов'язково до терміну наступного контролю.

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 ЄКТС

Оцінка ECTS	Інституційна шкала балів	Інституційна оцінка	Критерії оцінювання	
A	4,75-5,00	5	Зараховано	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	Незараховано	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 підсумкового контролю з дисципліни

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, тягіння, 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 ізопроцесів.
22. Теплоємність. Рівняння Майєра.
23. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона.
24. Цикли. Робота при кругових процесах. К.к.д.
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.
67. Закони геометричної оптики. Повне внутрішнє відбивання.
68. Інтерференція світла. Когерентність. Розрахунок інтерференційної картини від 2-х когерентних джерел.
69. Інтерференція в тонких плівках.
70. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
71. Дифракція на круглому отворі.
72. Дифракція Фраунгофера на одній щілині. Дифракційна решітка.
73. Природне і поляризоване світло. Закон Брюстера, Закон Малюса.

74. Подвійне променезаломлення.
75. Теплове випромінювання. Його характеристики. абсолютно чорне тіло. Закон Кірхгофа.
76. Закон Стефана-Больцмана. Закони Віна.
77. Закон Планка. Розподіл енергії в спектрі абсолютно чорного тіла.
78. Фотофект. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотофекту.
79. Маса і імпульс фотона. Тиск світла.
80. Моделі атома. Досліди Резерфорда.
81. Постулати Бора.
82. Теорія Бора для атома водню.
83. Серіальні закономірності в спектрі випромінювання водню.
84. Гіпотеза і формула Луї де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга.
85. Хвильова функція. Рівняння Шредінгера.
86. Застосування рівняння Шредінгера для частинки в “потенціальній ямі”.
87. Енергетичні зони.
88. Провідники і діелектрики з точки зору зонної теорії твердих тіл.
89. Власна і домішкова провідність напівпровідників.
90. Контакт провідників n-типу і р-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.

Методичне забезпечення

Навчальний процес з дисципліни «Фізика» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою.

Рекомендована література

1. Кармазін В.В., Семенець В.В. Курс загальної фізики. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. К.: Кондор, 2016. 786 с
2. Решетняк С. О. Русаков В. Ф. Теоретична фізика. Статистична фізика та термодинаміка. Основні принципи статистики та термодинаміки – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022.
3. Скіцько, І. Ф. Фізика (Фізика для інженерів): підручник для студентів, які навчаються за технічними спеціальностями / І. Ф. Скіцько, О. І. Скіцько ; КПІ ім. Ігоря Сікорського ; ред.: А. О. Авраменко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 513 с.
4. Лопатинський І. Є. та ін. Збірник задач з фізики. Навчальний Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. 244 с.
5. Бойко В.В., Булах Г.І., Гуменюк Я.О., Ільїн П.П. Фізика: Підручник. Київ. Ліра-К, 2016. 468 с.

Розробник:



д-р техн. наук Андрій ГОРОШКО

Погоджено:

Гарант ОПП «ІПЗ»:



д.ф.-м.н. Леонід БЕДРАТЮК

Завідувач кафедри ІПЗ



д.ф.-м.н. Леонід БЕДРАТЮК

