

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

**Циклова комісія економіки, соціально-гуманітарних
та фундаментальних дисциплін**

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «Фізика»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого(бакалаврського) рівня вищої освіти

**272 Авіаційний транспорт
(Технічне обслуговування
та ремонт повітряних суден і авіадвигунів)**

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2023 № 7

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 28.08.2023 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії економіки, соціально-гуманітарних та фундаментальних дисциплін, протокол від 28.08.2023 № 1.

Розробник: викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Волканін Є.Є.

Рецензенти:

1. Інженер з технічного обслуговування, ремонту та діагностики авіаційної техніки ТОВ «ЕЙР ТАУРУС» Калінін О.В.
2. Професор циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., спеціаліст вищої категорії Гаврилюк Ю.М.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва спеціальності, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – <u>3,0</u> Загальна кількість годин – <u>90</u> Кількість тем – <u>6</u>	27 Транспорт; (шифр галузі) (назва галузі знань) 272 Авіаційний транспорт; (код спеціальності) (назва спеціальності) <u>Бакалавр авіаційного транспорту</u> (назва СВО)	Навчальний курс <u>2</u> (номер) Семестр <u>3</u> (номер) Вид контролю: <u>екзамен</u> (екзамен, залік)
Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:		
денна форма навчання		заочна форма навчання
Лекції - <u>44</u> ; (години)	Лекції - <u>0</u> ; (години)	
Семінарські заняття - <u>0</u> ; (години)	Семінарські заняття - <u>0</u> ; (години)	
Практичні заняття - <u>24</u> ; (години)	Практичні заняття - <u>0</u> ; (години)	
Лабораторні заняття - <u>6</u> ; (години)	Лабораторні заняття - <u>0</u> ; (години)	
Самостійна робота - <u>26</u> ; (години)	Самостійна робота - <u>0</u> ; (години)	
Індивідуальні завдання:	Індивідуальні завдання:	
Курсова робота - <u>0</u>	Курсова робота - <u>0</u>	
Реферати (тощо) - <u>5</u>	Реферати (тощо) - <u>5</u>	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: викладання навчальної дисципліни «Фізика» дати знання здобувачам вищої освіти в нерозривній сукупності і взаємодії з іншими фундаментальними та спеціальними природничими дисциплінами, сформувати сучасний науковий і науково-технічний світогляд, здобути фундаментальні знання, вміння і навички для розв'язування спеціалізованих задач та вирішування практичних проблем під час професійної діяльності у галузі транспорту або у процесі навчання, застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Завдання: формування у здобувачів вищої освіти навчальних та професійних компетенцій, необхідних для безперервного (на протязі всього професійного життя) самостійного підвищення фахового рівня і ефективного засвоєння нових знань та зразків техніки.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна вивчається на основі повної загальної середньої освіти і забезпечує формування бази знань для засвоєння матеріалу з профільних навчальних дисциплін, а саме «Основи аеродинаміки», «Навігації», «Термодинаміка та теплопередача», «Авіаційні прилади та системи авіоніки», «Основи аеронавігації», «Авіаційні прилади та інформаційно-

вимірювальні системи авіоніки».

Очікувані результати навчання: у результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

– методи пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, як відтворювати та аналізувати відомі математичні, фізичні та хімічні складові процесів для рішення задач, в тому числі використовуючи програмне забезпечення;

– способи розв’язання практичних задач фізики у вирішенні проблем професійної діяльності з використанням передових інформаційних технологій;

методи організації та проведення, з дотримання вимог техніки безпеки, найпростіших фізичних вимірювань, обробки та інтерпретації їх результатів в завданнях професійної діяльності.

вміти:

– формулювати основні поняття, закони і принципи, які описують фізичні явища та процеси;

– аналізувати фізичні явища і процеси, що спостерігаються, з використанням сучасних інформаційних технологій, вимірювальних засобів, довідників та довідникових таблиць та використовувати здобуті результати при експлуатації, ремонті та налагодженні техніки;

– використовувати фізичні основи класичної механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електродинаміки, коливань і хвиль при розв’язанні практичних задач професійного характеру;

правильно використовувати фізичні вимірювальні прилади та їх системи, коректно опрацьовувати та інтерпретувати результати фізичних вимірювань.

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність	Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері авіаційного транспорту або у процесі подальшого навчання із застосуванням положень, теорій та методів природничих, технічних, інформаційних та соціально-економічних наук, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.	
Загальні компетентності	ЗК 04	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
Спеціальні (фахові) компетентності	СК 03	Здатність здійснювати експериментальні дослідження та вимірювання параметрів та характеристик об’єктів авіаційної техніки, їх агрегатів, систем та елементів.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема №1. Механіка.

1. Кінематика матеріальної точки.
2. Кінематика твердого тіла.
3. Закони Ньютона.
4. Сили.
5. Сили інерції.
6. Імпульс системи.
7. Центр мас.
8. Робота і потужність сили.
9. Кінетична і потенціальна енергія.
10. Механічна енергія і робота.
11. Зіткнення.
12. Момент імпульсу.
13. Динаміка твердого тіла.
14. Гіроскопи.

Тема №2. Молекулярна фізика та термодинаміка.

1. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їх експериментальне підтвердження.
2. Характеристики та тепловий рух молекул.
3. Рівняння стану ідеального газу.
4. Перший закон термодинаміки.
5. Теплоємності ідеального газу.
6. Політропні процеси.
7. Процес Джоуля-Томсона.
8. Теплові двигуни.
9. Друге начало термодинаміки.
10. Теорема Карно.

Тема №3. Електрика і магнетизм.

1. Провідники й ізолятори. Електричний струм. Умови існування струму. Сторонні сили.
2. Закон Джоуля-Ленца в інтегральній формі. Опір провідників. Потужність струму.
3. Закони Ома для ділянки кола, неоднорідної ділянки кола і замкнутого кола. Правила Кірхгофа.
4. Закони Ома й Джоуля-Ленца в диференціальній формі. Густина електричного струму в провідниках.
5. Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон Ампера.
6. Закон Біо-Савара-Лапласа та його використання в найпростіших випадках:
 - а) Магнітне поле прямолінійного провідника із струмом;
 - б) Магнітне поле кругового провідника із струмом;
 - в) Магнітне поле соленоїда.

7. Магнітний момент контуру із струмом.
8. Магнітне поле рухомого заряду. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок у магнітному полі.
9. Ефект Холла. Магнітогазодинамічний генератор та його використання.
10. Явище електромагнітної індукції.
11. Самоіндукція. Індуктивність. Е.р.с. самоіндукції.
12. Струми і механізм намагнічування. Намагнічуваність речовини.
13. Магнітна сприйнятливості і проникність.
14. Циркуляція намагнічування. Вектор напруженості магнітного поля.
15. Феромагнетики та їх основні властивості.

Тема №4. Коливання і хвилі.

1. Гармонічні коливання і їх характеристики.
2. Механічні гармонічні коливання.
3. Гармонічний осцилятор. Пружинний, фізичний і математичний маятники.
4. Вільні гармонічні коливання в коливальному контурі.
5. Додавання гармонічних коливань однакового напрямку і однакових частот. Биття.
6. Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Фігури Ліссажу.
7. Диференціальне рівняння вільних згасаючих коливань і його розв'язування.
8. Амплітуда і фаза вимушених коливань (механічних і електромагнітних). Резонанс. Резонансні криві. Параметричний резонанс.
9. Змінний струм.
10. Резонанс напруг.

Тема №5. Оптика.

1. Природа електромагнітних хвиль.
2. Принцип накладання двох хвиль. Інтенсивність. Поняття когерентності хвиль.
3. Інтерференція світла від двох когерентних джерел. Дослід Юнга.
4. Інтерференція світла в тонких плівках. Кільця Ньютона.
5. Природне і поляризоване світло.
6. Поляризація світла при відбиванні. Закони Брюстера й Малюса.
7. Штучна оптична анізотропія. Обертання площини поляризації.

Тема №6. Ядерна фізика.

1. Основні характеристики атомних ядер (лінійні розміри, заряд, зарядове й масове числа, спин, магнітний момент).
2. Будова ядра. Нуклони, їх характеристики і взаємоперетворення. Нейтрино.
3. Енергія зв'язку нуклонів у ядрі. Дефект маси. Ядерні сили і їх природа. Мезони.
4. Феноменологічні моделі будови атомного ядра.
5. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду.
6. Гамма-випромінювання. Взаємодії γ -променів з речовиною.

7. Природа ядерних реакцій. Поріг і механізм ядерних реакцій.
8. Реакції ділення. Ланцюгова реакція. Використання ядерної енергії.
9. Термоядерні реакції. Енергія зірок. Керований термоядерний синтез.
10. Ядерна зброя.
- а) Ядерні вибухові пристрої.
- б) Термоядерні вибухові пристрої.
- в) Послідовність подій при ядерному вибуху.
- г) Нейтронна зброя.

4. Структура навчальної дисципліни

4.1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (денна форма навчання)

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Семестр № 3							
Тема №1. Механіка.	10	4		4		2	контр. робота
Тема №2. Молекулярна фізика та термодинаміка.	12	6		4		2	контр. робота
Тема №3. Електрика і магнетизм.	22	10		4	6	4	контр. робота
Тема 4. Коливання і хвилі.	12	6		4		2	контр. робота
Тема № 5. Оптика.	14	6		4		2	контр. робота
Тема № 6. Ядерна фізика.	20	12		4		4	контр. робота
Всього за семестр № 4:	90	44		24	6	16	екзамен

4.1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна форма навчання) Не передбачено

4.1.3. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання (денна форма навчання)

Перелік питань до тем навчальної дисципліни	Література:
Тема №1. Механіка. 1. Сили. 2. Сили інерції. 3. Імпульс системи. 4. Центр мас. 5. Робота і потужність сили. 6. Кінетична і потенціальна енергія. 7. Механічна енергія і робота. 8. Зіткнення. 9. Момент імпульсу. 10. Динаміка твердого тіла. 11. Гіроскопи.	1-3
Тема №2. Молекулярна фізика та термодинаміка. 1. Теплоємності ідеального газу. 2. Політропні процеси. 3. Процес Джоуля-Томсона. 4. Теплові двигуни. 5. Друге начало термодинаміки. 6. Теорема Карно.	1-3
Тема №3. Електрика і магнетизм. 1. Закон Біо-Савара-Лапласа та його використання в найпростіших випадках: а) Магнітне поле прямолінійного провідника із струмом; б) Магнітне поле кругового провідника із струмом; в) Магнітне поле соленоїда. 7. Магнітний момент контуру із струмом. 2. Циркуляція намагнічування. Вектор напруженості магнітного поля. 3. Феромагнетики та їх основні властивості.	1-3
Тема 4. Коливання і хвилі. 1. Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Фігури Ліссажу. 2. Диференціальне рівняння вільних згасаючих коливань і його розв'язування. 3. Амплітуда і фаза вимушених коливань (механічних і електромагнітних). Резонанс. Резонансні криві. Параметричний резонанс.	1-3
Тема № 5. Оптика. 1. Природне і поляризоване світло. 2. Поляризація світла при відбиванні. Закони Брюстера й Малюса. 3. Штучна оптична анізотропія. Обертання площини поляризації.	1-3
Тема № 6. Ядерна фізика. 1. Термоядерні реакції. Енергія зірок. Керований термоядерний синтез. 2. Ядерна зброя. а) Ядерні вибухові пристрої. б) Термоядерні вибухові пристрої.	1-3

в) Послідовність подій при ядерному вибуху.	
г) Нейтронна зброя.	

4.1.4. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання (заочна форма навчання)

Не передбачено

5. Індивідуальні завдання

5.1.1. Теми рефератів

1. Гіроскоп.
2. Чотиритактний двигун внутрішнього згорання.
3. Двотактний двигун внутрішнього згорання.
4. Роторний двигун внутрішнього згорання.
5. Трубка Піто.

5.1.2 Теми курсових робіт Не передбачено

5.1.3. Теми наукових робіт Не передбачено

6. Методи навчання

З метою забезпечення кращого засвоєння здобувачами вищої освіти поточного матеріалу передбачається під час проведення лекції максимально тісно пов'язувати цей матеріал з реальним застосуванням його в техніці та наповнювати його конкретними прикладами.

Для збільшення інтересу здобувачів вищої освіти до процесу навчання і підвищення їх уваги передбачається проведення дискусій за певними темами.

При проведенні практичних занять за всіма темами передбачено організовувати бесіди по окремих питаннях теми, що розглядається на занятті, порівнювати теоретичний матеріал з реальними прикладами, які мають місце в сучасній авіаційній галузі.

При проведенні практичних занять передбачено здійснювати аналіз застосування авіаційного електропривода, що дасть можливість здобувачам вищої освіти ознайомитися з реальною роботою на підприємствах обслуговування повітряних судів. Також на практичних заняттях проводяться контрольні роботи для визначення рівня засвоєння матеріалу здобувачами вищої освіти.

Під час самостійної роботи здобувачі вищої освіти готують письмові відповіді на теоретичні питання у вигляді конспекту. Також здобувачі вищої

освіти готують реферати за актуальними темами, після їх виконання доповідають в аудиторії і проводиться публічна дискусія по даній темі.

7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль

1. Кінематика матеріальної точки
2. Кінематика твердого тіла
3. Закони Ньютона
4. Сили
5. Сили інерції
6. Імпульс системи
7. Центр мас
8. Робота і потужність сили
9. Кінетична і потенціальна енергія
10. Механічна енергія і робота
11. Зіткнення
12. Момент імпульсу
13. Динаміка твердого тіла
14. Гіроскопи
15. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їх експериментальне підтвердження.
16. Характеристики та тепловий рух молекул.
17. Рівняння стану ідеального газу.
18. Перший закон термодинаміки.
19. Теплоємності ідеального газу.
20. Політропні процеси.
21. Процес Джоуля-Томсона.
22. Теплові двигуни.
23. Друге начало термодинаміки.
24. Теорема Карно.
25. Провідники й ізолятори.
26. Електричний струм. Умови існування струму. Сторонні сили.
27. Закон Джоуля-Ленца в інтегральній формі. Опір провідників. Потужність струму.
28. Закони Ома для ділянки кола, неоднорідної ділянки кола і замкнутого кола. Правила Кірхгофа.
29. Закони Ома й Джоуля-Ленца в диференціальній формі. Густина електричного струму в провідниках.
30. Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон Ампера.
31. Закон Біо-Савара-Лапласа.
32. Магнітне поле прямолінійного провідника із струмом;
33. Магнітне поле кругового провідника із струмом;
34. Магнітне поле соленоїда.
35. Магнітний момент контуру із струмом.

36. Магнітне поле рухомого заряду.
37. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок у магнітному полі.
38. Ефект Холла.
39. Магнітогазодинамічний генератор та його використання.
40. Явище електромагнітної індукції.
41. Самоіндукція.
42. Індуктивність. Е.р.с. самоіндукції.
43. Струми і механізм намагнічування.
44. Намагнічуваність речовини.
45. Магнітна сприйнятливість і проникність.
46. Циркуляція намагнічування.
47. Вектор напруженості магнітного поля.
48. Феромагнетики та їх основні властивості.
49. Гармонічні коливання і їх характеристики.
50. Механічні гармонічні коливання.
51. Гармонічний осцилятор.
52. Пружинний, фізичний і математичний маятники.
53. Вільні гармонічні коливання в коливальному контурі.
54. Додавання гармонічних коливань однакового напрямку і однакових частот. Биття.
55. Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Фігури Ліссажу.
56. Диференціальне рівняння вільних згасаючих коливань і його розв'язування.
57. Амплітуда і фаза вимушених коливань (механічних і електромагнітних).
58. Резонанс. Резонансні криві. Параметричний резонанс.
59. Змінний струм.
60. Резонанс напруг.
61. Природа електромагнітних хвиль.
62. Принцип накладання двох хвиль.
63. Поняття когерентності хвиль.
64. Інтерференція світла від двох когерентних джерел. Дослід Юнга.
65. Інтерференція світла в тонких плівках.
66. Кільця Ньютона.
67. Природне і поляризоване світло.
68. Поляризація світла при відбиванні.
69. Закони Брюстера й Малюса.
70. Штучна оптична анізотропія.
71. Обертання площини поляризації.
72. Основні характеристики атомних ядер (лінійні розміри, заряд, зарядове й масове числа, спин, магнітний момент).
73. Будова ядра. Нуклони, їх характеристики і взаємоперетворення.
74. Нейтрино.
75. Енергія зв'язку нуклонів у ядрі. Дефект маси.

76. Ядерні сили і їх природа. Мезони.
77. Феноменологічні моделі будови атомного ядра.
78. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду.
79. Гамма-випромінювання. Взаємодії γ -променів з речовиною.
80. Природа ядерних реакцій.
81. Поріг і механізм ядерних реакцій.
82. Реакції ділення. Ланцюгова реакція.
83. Використання ядерної енергії.
84. Термоядерні реакції.
85. Енергія зірок.
86. Керований термоядерний синтез.
87. Ядерна зброя. Ядерні вибухові пристрої.
88. Нейтронна зброя.
89. Термоядерні вибухові пристрої.
90. Послідовність подій при ядерному вибуху.

8. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання здобувачів

Контрольні заходи включають у себе поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль.

До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час практичних та лабораторних занять;
- якості виконання індивідуальної та самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних та лабораторних занять і має за мету перевірку засвоєння знань, умінь і навичок здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національної системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну та індивідуальну роботи виставляються в журнали обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

При розрахунку успішності здобувачів вищої освіти в Університеті враховуються такі види робіт: навчальні заняття (практичні, лабораторні); самостійна та індивідуальна роботи (виконання домашніх завдань, ведення конспектів, підготовка рефератів, виступи на наукових конференціях); контрольні роботи. Вони оцінюються за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Результат навчальних занять за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок під час навчальних занять протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи

академічної групи окремою графою.

Результат самостійної роботи за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок з самостійної роботи, отриманих протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Здобувач вищої освіти, який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перескласти її.

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт **10**.

$$\text{Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)} = \left(\frac{\text{Результат навчальних занять за семестр} + \text{Результат самостійної роботи за семестр}}{2} \right) * 10$$

Підсумковий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображаються у відомостях обліку успішності, навчальних картках здобувачів вищої освіти, екзаменових книжках. **Присутність здобувачів вищої освіти на проведенні підсумкового контролю (екзамену) обов'язкова.** Якщо здобувач вищої освіти не з'явився на підсумковий контроль (залік), то науково-педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

Підсумковий контроль (екзамен) оцінюється за національною шкалою. Для переводу результатів, набраних на підсумковому контролі (екзамену), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт **10**, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (екзамену), які використовуються при розрахунку успішності здобувачів вищої освіти, становить – **50**.

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамену).

$$\text{Підсумкові бали навчальної дисципліни} = \text{Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)} + \text{Кількість балів за підсумковим контролем}$$

Здобувач вищої освіти, який під час складання підсумкового контролю отримав оцінку «незадовільно», складає підсумковий контроль повторно.

Повторне складання підсумкового контролю допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни, у тому числі один раз – викладачеві, а другий – комісії. Незадовільні оцінки виставляються тільки в відомостях обліку успішності. Здобувачам вищої освіти, які отримали не більше як дві незадовільні оцінки (нижче ніж 60 балів) з навчальної дисципліни, можуть бути встановлені різні строки ліквідації академічної заборгованості, але не пізніше як за день до фактичного початку навчальних занять у наступному семестрі. Здобувачі, які не ліквідували академічну заборгованість у встановлений термін, відраховуються з коледжу. Особи, які одержали більше двох незадовільних оцінок (нижче ніж 60 балів) за підсумковими результатами вивчення навчальних дисциплін з урахуванням підсумкового контролю, відраховуються з коледжу.

Вимоги до здобувачів вищої освіти щодо засвоєння змісту навчальної дисципліни:

Робота під час навчальних занять	Самостійна та індивідуальна робота	Підсумковий контроль
Отримати не менше 5 позитивних оцінок	Підготувати реферат, підготувати конспект за темами самостійної роботи.	Отримати за підсумковий контроль не менше 30 балів

9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою	Оцінка	
			оцінка	Пояснення
12	97–100	Відмінно ("зараховано")	A	„Відмінно” – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
11	94–96			
10	90–93			
9	85–89	Добре ("зараховано")	B	„Дуже добре” – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального , робота з двома-трьома незначними помилками.
8	80–84			
7	75–79		C	„Добре” – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком , практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання жодного з них не оцінена мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками , робота з декількома незначними помилками або з однією–двома значними помилками.

6	70–74	Задовільно („зараховано”)	D	„Задовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний неповністю , але прогалини не несуть істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано , деякі з виконаних завдань містять помилки , робота з трьома значними помилками.
5	65–69			
4	60 – 64		E	„Достатньо” – теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконана або якість виконання деяких з них оцінена числом балів, близьким до мінімального , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.
3	40–59	Незадовільно („не зараховано”)	FX	„Умовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу засвоєний частково , потрібні практичні навички роботи не сформовані , більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконана , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки
2	21–40			
1	1–20		F	„Безумовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу не освоєно , необхідні практичні навички роботи не сформовані , всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки , додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

10. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

Основна література:

1. Фізика: Підручник / В.В. Бойко, Г.І. Булах, Я.О. Гуменюк, П.П. Ільїн. – К.: Видавництво Ліра-К, 2016. – 468 с.
2. Дмитрієва В. Ф. Фізика : навчальний посібник / В. Ф. Дмитрієва. – К.: Техніка, 2008. – 608 с.
3. Курс фізики модульно-рейтингова система навчання: підруч. Для студ. Вищ. Техн. Навч. Закл./ Андріяшик М.В., Вербицький Б.І., Король А.М. – К.: НВЦ «Фламенко», 2008. – 530 с.

Допоміжна література:

1. Фізика. Задачі з розв'язаннями: Навч. посібник І. П. Гаркуша, З. П. Мокляк, Ю. О. Буслов – Дніпропетровськ; Національна гірнича академія України, 2003.
2. Волков О. Ф. Курс фізики ; у 2-х т. – Т.1: Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика. Постійний струм. Електромагнетизм : навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / О. Ф. Волков, Т. П. Лумпієва. – Донецьк : ДонНТУ, 2009. – 224 с.
3. Волков О. Ф. Курс фізики ; у 2-х т. – Т.2: Коливання і хвилі. Хвильова і квантова оптика. Елементи квантової механіки. Основи фізики твердого тіла. Елементи фізики атомного ядра : навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / О. Ф. Волков, Т. П. Лумпієва. – Донецьк: ДонНТУ, 2009. – 208 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті:

1. <http://physics.zfftt.kpi.ua/mod/book/view.php?id=272&chapterid=11f>
2. <http://physics.zfftt.kpi.ua/mod/book/view.php?id=296>
3. <http://physics.zfftt.kpi.ua/mod/book/view.php?id=297>
4. <http://physics.zfftt.kpi.ua/mod/book/view.php?id=299>
5. <http://physics.zfftt.kpi.ua/mod/book/view.php?id=301>
6. <http://physics.zfftt.kpi.ua/mod/book/view.php?id=302>