



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА
ТА АРХІТЕКТУРИ

Будівельно-технологічний інститут
Кафедра фізики

СИЛАБУС освітнього компонента ОК7

Навчальна дисципліна **ФІЗИКА**

Освітній рівень	перший (бакалаврський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	14	Електрична інженерія
Спеціальність	144	Теплоенергетика
Освітня програма	ОПП «Енергетичний менеджмент та інжиніринг енергосистем»	
Обсяг дисципліни	7,0 кредитів ECTS (210 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття, лабораторні роботи	
Індивідуальні та (або) групові завдання	Контрольні роботи	
Форми семестрового контролю	Залік, Іспит	

Викладачі:

Писаренко О.М. канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри фізики,
e-mail: pysarenkoan@ogasa.org.ua

Вашпанов Ю.О. докт.фіз.-мат. наук, професор кафедри фізики,
e-mail: vashpanov@ukr.net

Вілінська Л.М. канд.фіз.-мат. наук, доцент кафедри фізики,
e-mail: vilsem56@ogasa.org.ua

Бурлак Г.М. канд.фіз.-мат. наук, доцент кафедри фізики,
e-mail: demiga89@gmail.com

Максименюк Я.О., канд. техн. наук, доцент кафедри фізики,
e-mail: *maksimenuk_y_a @ogasa.org.ua*

В процесі вивчення даної дисципліни студенти **ЗНАЙОМЛЯТЬСЯ З ОСНОВНИМИ ЗАКОНАМИ ТА ПОНЯТТЯМИ МЕХАНІКИ, ТЕРМОДИНАМІКИ, ЕЛЕКТРИКИ, МАГНЕТИЗМУ, ГЕОМЕТРИЧНОЇ ТА ХВИЛЬОВОЇ ОПТИКИ, КВАНТОВИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ РЕЧОВИНИ ТА ЗДОБУВАЮТЬ НАВИЧКИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИХ ЗАКОНІВ ТА ПОНЯТЬ В ІНЖЕНЕРНІЙ ПРАКТИЦІ.**

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: математика у обсязі середньої школи.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПРН2. Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.

ПРН3. Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

ПРН5. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

ПРН7. Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.

ПРН9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

ПРН11. Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.

ПРН14. Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.

ПРН15. Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ:

знати:

- основні фізичні явища і закони класичної і сучасної фізики, методи фізичного дослідження;
- основні фізичні теорії і їх математичні форми;
- основні методи вимірювання фізичних величин;
- сучасні методи фізичних досліджень;
- сучасні дослідницькі прилади та основні принципи їх роботи;

володіти:

- навичками оцінки точності вимірювань фізичних величин;
- навичками математичних перетворень фізичних величин;
- навичками математичного та графічного відображення вивчених закономірностей;

вміти:

- застосовувати загальні фундаментальні закони до аналізу конкретних явищ;
- правильно визначати межі застосування різних фізичних понять, законів і теорій;
- оцінювати ступінь достовірності результатів, отриманих за допомогою експериментальних або математичних методів дослідження;
- проводити експериментальне дослідження фізичних явищ і оцінювати похибки вимірювань;
- вирішувати конкретні задачі з різних областей фізики;
- знаходити та детально аналізувати фізичний зміст в прикладних задачах майбутньої спеціальності.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
ЧАСТИНА I (1семестр)					
Розділ 1. Механіка					
1.1	Кінематика і динаміка	4	2	2	4
1.2	Закони збереження в механіці. Робота	4	2	2	4
1.3	Динаміка обертального руху	4	2	2	4
1.4	Механічні коливання	4	2	2	4
1.5	Релятивістська механіка	2	2		2
Розділ 2. Молекулярна фізика					
2.1	Молекулярно-кінетична теорія	4	2		4
2.2	Явища переносу	2		2	4
2.3	Основи термодинаміки	6	2		2
2.4	Реальні гази і рідини	2	2	2	2
2.5	Всього	32	16	12	30
ЧАСТИНА II (2семестр)					
Розділ 3. Електромагнетизм					
3.1	Електростатика	6	2		6
3.2	Постійний електричний струм	2	2	2	8
3.3	Магнітне поле	4	2	4	10
3.4	Електромагнітна індукція. Електромагнітне поле	4	2	4	9
Розділ 4. Оптика. Квантова фізика					
4.1	Геометрична та хвильова оптика	6	2	2	10
4.2	Квантові властивості випромінювання	4	2	2	8
4.3	Фізика атома	2	2	2	6
4.4	Фізика атомного ядра	2	2		6
4.5	Хвильові властивості речовин	2			6
	Всього	32	16	16	56

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання «заліку» за навчальною дисципліною «Фізика», частина 1, складає 60 балів та 100 балів відповідно і може бути досягнутий наступними засобами:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
ЧАСТИНА І			
Лабораторні роботи (виконання та захист)	6	12	24
Виконання індивідуального завдання (контрольна робота)	1	12	16
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань (стандартизовані тести)	2	36	60
Разом		60	100

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання «іспиту» за навчальною дисципліною «Фізика», частина II, складає 60 балів та 100 балів відповідно і може бути досягнутий наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
ЧАСТИНА ІІ			
Лабораторні роботи (виконання та захист)	8	16	24
Виконання індивідуального завдання (контрольна робота)	1	12	16
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань (стандартизовані тести)	1	12	18
- Підсумковий контроль знань (іспит)	1	20	42
Разом		60	100

З дисципліни передбачено виконання 2 контрольних робіт:

Контрольна робота 1 передбачена з розділу «Механіка «Молекулярна фізика». **Контрольна робота 2** передбачена з розділів «Електромагнетизм» і «Оптика. Квантова фізика». Методичні рекомендації до виконання контрольних робіт наведені в [3, 4]. Контрольні роботи виконуються студентами самостійно і складаються з кейсів індивідуальних завдань (задач). Наприклад: визначити рівняння траєкторії руху тіла кинутого під кутом до горизонту, визначити векторні та енергетичні характеристики електричного поля, створеного сукупністю точкових електричних зарядів.

Приклад стандартизованих тестів:

1. На металевій сферичній оболонці радіусом 2 см знаходиться заряд 1 мкКл. Яка напруженість електричного поля в центрі цієї сфери?
 - a) 0 В/м;
 - b) $8,85 \cdot 10^{-16}$ В/м;
 - c) $2 \cdot 10^{-6}$ В/м;
 - d) $0,5 \cdot 10^{-4}$ В/м.
2. Атом випустив фотон енергією $6 \cdot 10^{-18}$ Дж. Який імпульс придбав атом?
 - a) $2 \cdot 10^{-26}$ кг·м/с;
 - b) 0 кг· м/с;
 - c) $0,67 \cdot 10^{-34}$ кг· м/с;
 - d) $1,8 \cdot 10^{-9}$ кг·м/с.

Перелік питань до іспиту з навчальної дисципліни «Фізика», частина II:

1. Властивості електричного заряду. Закон збереження заряду
2. Закон Кулона
3. Електростатичне поле. Напруженість електростатичного поля
4. Графічне зображення електростатичних полів
5. Потік вектора напруженості
6. Теорема Гауса для електростатичного поля в вакуумі
7. Робота і потенціал електростатичного поля
8. Зв'язок між напруженістю і потенціалом електростатичного поля
9. Електричний диполь. Поляризація діелектриків
10. Напруженість поля в діелектрику
11. Електричне зміщення. Теорема Гауса для електростатичного поля в діелектрику
12. Електрична ємність. Конденсатори
13. Енергія електростатичного поля
14. Постійний електричний струм. Сила струму. Густина струму
15. Електрорушійна сила і напруга
16. Закон Ома для однорідного та неоднорідного ділянки ланцюга
17. Закон Ома для замкненого кола
18. Робота і потужність постійного струму. Закон Джоуля-Ленца
19. Правила Кірхгофа
20. Характеристики магнітного поля. Закон Ампера
21. Закон Біо-Савара-Лапласа
22. Сила Лоренца. Рух зарядженої частинки в магнітному полі
23. Потік вектора магнітної індукції.
24. Явище електромагнітної індукції. Досліди Фарадея

25. Закон електромагнітної індукції Фарадея. Правило Ленца
26. Індуктивність контуру, соленоїда. Явище самоіндукції
27. Застосування явища електромагнітної індукції
28. Енергія магнітного поля
29. Рівняння Максвелла для електромагнітного поля
30. Електромагнітні хвилі. Електричний коливальний контур
31. Енергія електромагнітних хвиль. Вектор Умова-Пойтинга
32. Світлова хвиля. Показник заломлення. Інтенсивність світла
33. Додавання гармонічних коливань однакового напрямку
34. Інтерференція світла
35. Явище дифракції світла. Принцип Гюйгенса-Френеля
36. Дифракційна ґратка
37. Теплове випромінювання.
38. Закони теплового випромінювання
39. Явище фотоефекту
40. Схема і вольт - амперна характеристика фотоефекту
41. Закони фотоефекту
42. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту. Робота виходу
43. Червона межа фотоефекту
44. Маса і імпульс фотона
45. Корпускулярно-хвильова подвійність властивостей світла
46. Склад і заряд атомного ядра
47. Масове і зарядове числа. Ізотопи
48. Енергія зв'язку. Дефект маси. Питома енергія зв'язку
49. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду
50. Період напіврозпаду
51. Активність радіоактивної речовини
52. Правила зміщення Фаянсу-Содді
53. Модель атома за Резерфордом
54. Постулати Бора
55. Другий закон Ньютона для електрона в полі атомного ядра
56. Узагальнена формула Бальмера
57. Корпускулярно-хвильова подвійність властивостей речовини. Формула де Бройля
58. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга
59. Хвильова функція і її статистичний зміст
60. Рівняння Шредінгера

Інформаційне забезпечення

Основна література

1. Конспект лекцій з розділів «Механіка. Молекулярна фізика» (частина I) з навчальної дисципліни «Фізика» для студентів освітньо-професійної програми «Будівельна техніка та автомобілі» за спеціальністю - 133 Галузеве машинобудування. Освітній рівень - перший (бакалаврський). Укладачі: к.ф.-м.н., доц. Писаренко О.М.; к.ф.-м.н., доц. Вілінська Л.М.; к.ф.-м.н., доц. Бурлак Г.М. – Одеса: ОДАБА, 2022 – 67 с..
2. Конспект лекцій з розділів «Електромагнетизм. Оптика. Квантова фізика» (частина II) з навчальної дисципліни «Фізика» для студентів освітньо-професійної програми «Будівельна техніка та автомобілі» за спеціальністю - 133 Галузеве машинобудування. Освітній рівень - перший (бакалаврський). Укладачі: к.ф.-м.н., доц. Писаренко О.М.; к.ф.-м.н., доц. Вілінська Л.М.; к.ф.-м.н., доц. Бурлак Г.М. – Одеса: ОДАБА, 2022 – 60 с.
3. Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Фізика» (частина 1), для студентів освітнього рівня «Бакалавр» освітньо-професійної програми «Енергетичний менеджмент та інжиніринг енергосистем» за спеціальністю 144 Теплоенергетика / Л.М. Вілінська, Г.М. Бурлак, О.М. Писаренко. – Одеса, ОДАБА, 2022. – 61 с.
4. Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Фізика» (частина 2), для студентів освітнього рівня «Бакалавр» освітньо-професійної програми «Енергетичний менеджмент та інжиніринг енергосистем» за спеціальністю 144 Теплоенергетика / Л.М. Вілінська, Г.М. Бурлак, О.М. Писаренко. – Одеса, ОДАБА, 2022. – 75 с.
5. Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни «Фізика» (частина 1), для студентів освітнього рівня «Бакалавр» для всіх спеціальностей / Л.М. Вілінська, Г.М. Бурлак, О.М. Писаренко. – Одеса, ОДАБА, 2021. – 66 с.
6. Методичні вказівки з дисципліни «Фізика» до лабораторних робіт з розділу «Електромагнетизм» освітнього рівня «Бакалавр» всіх спеціальностей. / Вілінська Л.М., Бурлак Г.М, Писаренко О.М. ОДАБА, Одеса. 2021. 67 с.

Допоміжні джерела інформації

7. Писаренко О.М., Загинайло І.В. Курс фізики. Механіка. Навч. пос. – Одеса, ОДАБА, 2020. – 159 с. – Текст англійською мовою.
8. Писаренко О.М., Загинайло І.В. Курс фізики. Термодинаміка. Навч. пос. – Одеса, ОДАБА, 2020. – 130 с. – Текст англійською мовою.
9. Писаренко О.М. Курс фізики. Електромагнетизм, оптика та квантова фізика. Навч. пос.. – Одеса, ОДАБА, 2019. – 267 с. – Текст англійською мовою.
10. Зачек І.Р., Ільчук Г.А., Петрусь Р.Ю. Фізика і будівництво. Збірник задач. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2022. 84 с.
11. Д.І. Вадець, М.В. Мороз, В.Ф. Орленко, А.В. Рибалко. Збірник запитань, завдань та тестів з курсу загальної фізики. Навчальний посібник – Рівне: НУВГП, 2014 – 226 с.