



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інженерно-будівельний інститут  
Кафедра вищої математики

**СИЛАБУС  
ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ – ОК10  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ФІЗИКА**

Освітній рівень	перший (бакалаврський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	13	Механічна інженерія
Спеціальність	133	Галузеве машинобудування
Освітня програма	Галузеве машинобудування	
Обсяг дисципліни	<b>9,0 кредити ECTS (270 академічних годин)</b>	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	дві контрольні роботи	
Форми семестрового контролю	Залік, іспит	

**Викладач:** Бурлак Г.М., канд.фіз-мат. наук, доцент кафедри фізики,  
e-mail: [demiga89@ogasa.org.ua](mailto:demiga89@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.** Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

**ПРН2.** Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

**ПРН5.** Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

**ПРН6.** Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Галузеве машинобудування» здобувачі вищої освіти:

#### **повинні 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;

#### **повинні володіти:**

–навичками оцінки точності вимірювань фізичних величин;

–навичками математичних перетворень фізичних величин;

–навичками математичного та графічного відображення вивчених закономірностей;

#### **повинні 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

№ з/п	Назви тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
<b>Частина I</b>					
<b>Розділ 1. Механіка</b>					
1,2	Кінематика і динаміка	4	2	2	8
3,4	Закони збереження в механіці. Робота	4	2	2	8
5,6	Динаміка обертального руху	4	2	4	8
7,8	Механічні коливання	4	2	4	8
9	Релятивістська механіка	2	2	–	4
<b>Розділ 2. Молекулярна фізика</b>					
10,11	Молекулярно-кінетична теорія	4	2	–	10
12	Явища переносу	2		2	4
13,14,15	Основи термодинаміки	6	2	–	11
16,17	Реальні гази і рідини	4	2	2	8
	<b>Всього</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>69</b>
<b>Частина II</b>					
<b>Розділ 3. Електромагнетизм</b>					
18,19	Електростатика	4	2	–	6
20,21	Постійний електричний струм	4	2	2	8
22,23,24	Магнітне поле	6	2	4	10
25,26	Електромагнітна індукція. Електромагнітне поле	4	2	4	9
<b>Розділ 4. Оптика. Квантова фізика</b>					
27,28,29	Геометрична та хвильова оптика	6	2	2	10
30,31	Квантові властивості випромінювання	4	2	2	8
32	Фізика атома	2	2	2	6
33	Фізика атомного ядра	2	2	–	6
34	Хвильові властивості речовин	2	–	–	6
	<b>Всього</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>69</b>
	<b>Всього</b>	<b>68</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>138</b>

## Критерії оцінювання та засоби діагностики

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

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
<b>Частина I</b>			
Контрольна робота	1	15	25
Аудиторна робота	2	15	20
Опитування на заняттях	5	15	25
Підсумковий (семестровий) контроль знань – залік	1	15	30
<b>Разом</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>Частина II</b>			
Контрольна робота	1	15	25
Аудиторна робота	2	12	2
Опитування на заняттях	3	9	15
Контроль знань:			
Підсумковий (семестровий) контроль знань – іспит	1	24	40
<b>Разом</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

З дисципліни передбачено виконання контрольної роботи в двох семестрах.

**Контрольні роботи** передбачена з розділів «Механіка», «Молекулярна фізика», «Електрика», «Магнетизм», «Оптика», «Квантова фізика», «Атомна і ядерна фізика». Виконуються студентами в аудиторії і складається 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.

Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи наведені в [11, 12].

Два рази за семестр проводиться поточний експрес-контроль знань, наприклад:

**1. Два тіла кинули під однаковим кутом до горизонту. Дальність польоту першого тіла у 4 рази більша за дальність польоту другого. У скільки разів відрізняються початкові швидкості тіл?**

- a) 4;
- b) 2;
- c)  $\sqrt{2}$  ;
- d)  $\sqrt{8}$  .

**2. 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.

**Підсумковий контроль знань** проводиться для студентів, що не змогли з будь яких причин набрати необхідну кількість балів, або для студентів, що бажають збільшити вже набрану кількість балів. Підсумковий контроль знань здійснюється у вигляді усної бесіди з викладачем (комісією викладачів) по тематиці навчальної дисципліни.

Навчальним планом передбачено проведення іспиту у другому семестрі. Завдання іспиту складається з трьох теоретичних питань з наведеного нижче переліку.

#### **Перелік питань до іспиту:**

1. Властивості електричного заряду. Закон збереження заряду. Закон Кулона
2. Електричне поле. Напруженість електростатичного поля
3. Графічне зображення електростатичних полів
4. Потік вектора напруженості
5. Теорема Гаусса для електростатичного поля в вакуумі
6. Робота і потенціал електростатичного поля. Напруженість і потенціал поля точкового заряду. Зв'язок між напруженістю і потенціалом електростатичного поля.
7. Електричний диполь. Поляризація діелектриків
8. Напруженість поля в діелектрику
9. Електричне зміщення. Теорема Гаусса для електростатичного поля в діелектрику
10. Електрична ємність. конденсатори
11. Енергія електростатичного поля
12. Постійний електричний струм. Сила струму, щільність струму
13. Електрорушійна сила і напруга
14. Закон Ома для однорідного та неоднорідного ділянки ланцюга

15. Закон Ома для замкненого кола
16. Робота і потужність постійного струму. Закон Джоуля-Ленца
17. Правила Кірхгофа
18. Характеристики магнітного поля. Закон Ампера
19. Закон Біо-Савара-Лапласа
20. Сила Лоренца. Рух зарядженої частинки в магнітному полі
21. Потік вектора магнітної індукції. Теорема Гаусса для поля вектора
22. Явище електромагнітної індукції. досліди Фарадея
23. Закон електромагнітної індукції Фарадея. Правило Ленца
24. Індуктивність контуру, соленоїда. Явище самоіндукції.
25. Застосування явища електромагнітної індукції
26. Енергія магнітного поля
27. Рівняння Максвелла для електромагнітного поля
28. Електромагнітні хвилі. Електричний коливальний контур
29. Енергія електромагнітних хвиль. Вектор Умова-Пойтинга
30. Світлова хвиля. Показник заломлення. Інтенсивність світла
31. Додавання гармонічних коливань однакового напрямку
32. Інтерференція світла
33. Явище дифракції світла. Принцип Гюйгенса-Френеля
34. Дифракційна ґратка
35. Теплове випромінювання.
36. Закони теплового випромінювання (закон Стефана-Больцмана, закон Вина)
37. Явище фотоефекту
38. Схема і вольт - амперна характеристика фотоефекту
39. Закони фотоефекту
40. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту. Робота виходу
41. Червона межа фотоефекту
42. Маса і імпульс фотона
43. Корпускулярно-хвильова подвійність властивостей світла
44. Склад і заряд атомного ядра
45. Масове і зарядове числа. Ізотопи
46. Енергія зв'язку. Дефект маси. Питома енергія зв'язку.
47. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду
48. Період напіврозпаду
49. Активність радіоактивної речовини
50. Правила зміщення Фаянсу-Содді.
51. Модель атома за Резерфордом
52. Постулати Бора
53. Другий закон Ньютона для електрона в полі атомного ядра

54. Узагальнена формула Бальмера
55. Корпускулярно-хвильова подвійність властивостей речовини. Формула де Бройля
56. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга
57. Хвильова функція і її статистичний зміст.
58. Рівняння Шредінгера

### **Рекомендовані джерела інформації**

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики, том 1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Техніка, 1999. – 536 с.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики, том 2. Електрика і магнетизм. – К.: Техніка, 2001. – 486 с.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики, том 3. Оптика. Квантова фізика. – К.: Техніка, 1999. – 520 с.
4. Гаркуша І.П., Горбачук І.Т., Курінний В.П. та ін. Загальний курс фізики. Збірник задач. – К.: Техніка, 2003. – 560 с.
5. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф. Курс фізики. Кн. 1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. – К.: Либідь, 2001. – 448 с.
6. Збірник задач з фізики. Навч. посібник / І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек та ін. Львів: Львівська політехніка, 2003. – 124 с.
7. Конспект лекцій з розділів «Механіка. Молекулярна фізика» (частина I) з навчальної дисципліни «Фізика» для студентів освітньо-професійної програми Галузеве машинобудування 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.
8. Конспект лекцій з розділів «Електромагнетизм. Оптика. Квантова фізика» (частина II) з навчальної дисципліни «Фізика» для студентів освітньо-професійної програми Галузеве машинобудування 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.
9. Методичні рекомендації з навчальної дисципліни «Фізика» (частина 1) до практичних занять для студентів освітньо-професійної програми Галузеве машинобудування, 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.
10. Методичні рекомендації з навчальної дисципліни «Фізика» (частина 2) до практичних занять для студентів освітньо-професійної програми Галузеве

машинобудування 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.

11. Методичні рекомендації з навчальної дисципліни «Фізика» до контрольних робіт (частина 1) для студентів освітньо-професійної програми Галузеве машинобудування 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.

12. Методичні рекомендації з навчальної дисципліни «Фізика» до контрольних робіт (частина 2) для студентів освітньо-професійної програми Галузеве машинобудування 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.

### Допоміжні джерела інформації

1.Писаренко О.М. Курс фізики. Електромагнетизм, оптика та квантова фізика: навч. пос. / О.М. Писаренко. – Одеса, ОДАБА, 2019. – 267 с. – Текст англійською мовою.

2.Практикум з дисципліни «Фізика»до розділу «Механіка. Молекулярна фізика» для студентів ОКР «Бакалавр» всіх напрямків підготовки / Л.М. Вілінська, Г.М. Бурлак. – Одеса, ОДАБА, 2015. – 106 с.

3.Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни «Фізика» за розділами: «Оптика» та «Квантова фізика», ч. I для студентів освітнього рівня «Бакалавр» для всіх спеціальностей / О.М. Писаренко, О.В. Богдан. – Одеса, ОДАБА, 2017. – 89 с.