



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Будівельно-технологічний інститут
Кафедра фізики

СИЛАБУС
Освітньої компоненти ОК7
навчальна дисципліна **ФІЗИКА**

Освітній рівень	перший (бакалаврський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	194	«Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»
Освітня програма		
Обсяг дисципліни	7 кредитів ECTS (210 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття, лабораторні роботи	
Індивідуальні та (або) групові завдання	контрольна робота	
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

В процесі вивчення даної дисципліни студенти знайомляться з основними поняттями та законами механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електрики, магнетизму, оптики, теплового випромінювання, атомної та ядерної фізики; здобувають навички використання цих понять та законів в інженерній практиці.

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

1. Програмні результати навчання

PH20: Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій.

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

Разбить на 2 части

1 сем – 32 л, 16 пр, 12 лаб, зачет

2 сем – 32л, 16 пр, 16 лаб, одна контрольная, экзамен

№з/п	Назви тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна

№з/п	Назви тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
1	Механіка. Кінематика і динаміка	4	2	2	4
2	Механіка. Динаміка. Закони збереження в механіці. Робота. Енергія	2	4	4	6
3	Механіка. Динаміка обертального руху	4	2	2	4
4	Механіка. Механічні гармонічні коливання Додавання коливань. Резонанс.	4	2	2	4
5	Механіка. Релятивістська механіка	2			
6	Молекулярна фізика. Молекулярно-кінетична теорія газів.	4	4		4
7	Молекулярна фізика. Явища переносу.	2		2	2
8	Молекулярна фізика. Основи термодинаміки.	6	2		2
9	Молекулярна фізика. Реальні гази і рідини.	4			4
10	Електромагнетизм. Електростатика. Закон Кулона. Напруженість електричного поля	4	4		8
11	Електромагнетизм. Постійний електричний струм	2	2	4	6
12	Електромагнетизм. Магнітне поле.	6	2	2	10
13	Електромагнетизм. Електромагнітна індукція. Електромагнітне поле	4		2	4
14	Оптика. Квантова фізика. Геометрична та хвильова оптика	6	4	4	10
15	Оптика. Квантова фізика. Квантові властивості випромінювання	4	2	2	6
16	Оптика. Квантова фізика. Фізика атома	2		2	4
17	Оптика. Квантова фізика. Фізика атомного ядра	2	2		4

№з/п	Назви тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
18	Оптика. Квантова фізика. Хвильові властивості речовин	2			4
	Всього	64	32	28	86

Критерії оцінювання та засоби діагностики

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

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
ЧАСТИНА I			
Лабораторні роботи (виконання та захист)	6	16	24
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань на практичних заняттях	4	44	76
Разом		60	100

Мінімальний рівень оцінювання за навчальною дисципліною «фізика», частина II, складає 60 балів і може бути досягнений наступними засобами:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
ЧАСТИНА II			
Лабораторні роботи (виконання та захист)	8	16	24
Виконання індивідуального завдання (контрольна робота)	1	10	18
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань на практичних заняттях	2	10	18
- Підсумковий контроль знань (іспит)	1	24	40
Разом		60	100

Контрольна робота передбачена з розділів «Електрика та Магнетизм» і «Оптика». Виконується студентами в аудиторії і складається з кейсів індивідуальних завдань (задач).

Два рази за семестр проводяться експрес контроль знань.

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

1. Носії електричного заряду: маса, час життя, розміри. Античастинки.
2. Індукція магнітного поля кругового контуру зі струмом.
3. Закони геометричної оптики.
4. Радіальний розподіл заряду протона і нейтрона. Кварки.
5. Робота по переміщенню струму в магнітному полі.
6. Ефект Комптона: опис, формула для комптонівського зміщення.
7. Закон збереження заряду в інтегральній і диференціальній формах.
8. Інтегральне та диференціальне формулювання теореми Гаусса для \mathbf{H} .
9. Інтерференція: формулювання; інтенсивність, яка спостерігається при накладенні когерентних хвиль; інтерференційний доданок; цуги хвиль.
10. Теореми: Остроградського - Гаусса, Стокса.
11. Інтегральне та диференціальне формулювання соленоїдальності магнітного поля.
12. Боровська теорія атома: постулати, головне квантове число.
13. Закон Кулона: формулювання в СІ, інтегральне формулювання, область застосовності.
14. Соленоїд: визначення, індукція магнітного поля в соленоїді.
15. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Рівняння де Бройля.
16. Теорія дальності і близькодії. Визначення електростатичного поля.
17. Вектор намагніченості: визначення, зв'язок з вектором густини молекулярних струмів.
18. Досвід Юнга: координати максимумів і мінімумів інтенсивності.
19. Напруженість: локальне формулювання, формула для точкового заряду.
20. Інтегральне та диференціальне формулювання теореми про циркуляцію \mathbf{H} .
21. Досвід Юнга: відстань між інтерференційними смугами; ширина інтерференційної смуги; аналіз розрізнення інтерференційної картини.
22. Теорема Гаусса для \mathbf{E} : інтегральне і диференціальне формулювання.
23. Магнітний момент. Вектор намагніченості.
24. Хвильова функція: властивості, фізичний зміст.
25. Напруженості електричного поля: нескінченної зарядженої нитки, нескінченної зарядженої площини.
26. Магнітна сприйнятливність. Відносна магнітна проникність.
27. Час когерентності, довжина когерентності, радіус когерентності, об'єм когерентності.
28. Сегнетоелектрики: домени, гістерезис, коерцитивна сила, точка Кюрі.
29. Границя розділу магнетиків: умови на \mathbf{B} і \mathbf{H} , заломлення силових ліній \mathbf{B} .
30. Нормировка хвильової функції для дискретного і безперервного спектра, принцип суперпозиції.

- 31.Інтегральна та диференціальна форми потенційності електростатичного поля.
- 32.Молярна магнітна сприйнятливість. Класифікація магнетиків.
- 33.Дифракція: визначення, порівняння з інтерференцією. Дифракція Френеля і Фраунгофера.
- 34.Потенціал: локальне формулювання, формула для точкового заряду.
- 35.Природа діамагнетизму.
- 36.Зони Френеля: визначення, радіус зони.
- 37.Робота по переміщенню заряду, взаємозв'язок потенціалу з напруженістю.
- 38.Петля гістерезису: залишкове намагнічування, коерцитивна сила.
- 39.Дифракція на круглому отворі та диску.
- 40.Електроємність: провідника, сферичного провідника, плоского конденсатора.
- 41.Жорсткі і м'які феромагнетики. Точка Кюрі.
- 42.Дифракція плоскої хвилі на півплощині: вид інтерференційної картини.
- 43.Електроємність послідовного і паралельного з'єднання конденсаторів.
- 44.Електромагнітна індукція і самоіндукція: диференціальне та інтегральне формулювання.
- 45.Спіраль Корню.
- 46.Полярні і неполярні молекули, орієнтаційна та деформаційна поляризація.
- 47.Магнітний потік, потокозчеплення, індуктивність, правило Ленца.
- 48.Рівняння Гельмгольца.
- 49.Поляризуємость, поляризованість, тензор діелектричної сприйнятливості.
- 50.Енергія і об'ємна густина енергії для електричної та магнітної компоненти електромагнітного поля.
- 51.Стационарне рівняння Шредінгера.
- 52.Зв'язок поляризованості з поверхневою і об'ємною густиною зв'язаних зарядів.
- 53.Струм зміщення. Вираз струму зміщення через вектор електричного зміщення.
- 54.Дифракційна ґратка: дифракційна картина, умови дифракційних мінімумів і максимумів.
- 55.Теорема Гауса для E в інтегральному і диференціальному формулюваннях.
- 56.Рівняння Максвелла: диференціальне формулювання, фізичний зміст.
- 57.Гамільтоніан. Оператори. Власні функції і власні значення операторів.
- 58.Взаємозв'язок вектора електричного зміщення з напруженістю електричного поля.
- 59.Інтегральне формулювання рівнянь Максвелла. Граничні рівняння.
- 60.Ортогональність власних функцій. Символ Кронекера, дельта-функція Дірака.
- 61.Граничні умови для напруженості електричного поля і електричного зміщення.
- 62.Хвильові рівняння для E і H .
- 63.Ступінь поляризації. Поляризатор і аналізатор. Закон Малюса.

64. Порівняльний опис електричного поля за допомогою силових ліній E і D .
65. Комплексне представлення рішення хвильового рівняння для електромагнітної хвилі.
66. Нестационарне рівняння Шредінгера.
67. Правила Кірхгофа: I, II, правила знаків, максимальне число незалежних рівнянь.
68. Поперечність електромагнітної хвилі. Хвильовий вектор, хвильове число.
69. Формули Френеля для комплексних амплітуд.
70. Магнітне поле: взаємодія паралельних і антипаралельних струмів, досвід Ерстеда, силові лінії.
71. Закон Брюстера, умови наявності і відсутності стрибка фази при відбиванні.
72. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга.
73. Індукція магнітного поля: графічне представлення, принцип суперпозиції.
74. Густина енергетичного потоку, крива видимості, густина світлового потоку, сила світла.
75. Поляризація при подвійному заломленні променів: одновісні і двоосні кристали, звичайний і незвичайний промені.
76. Індукція магнітного поля одиночного рухомого заряду. Закон Біо – Савара – Лапласа.
77. Освітленість, освітленість від точкового джерела, світність, яскравість.
78. Рішення квантово-механічної задачі для частинки в нескінченно глибокій одновимірній потенційній ямі.
79. Магнітне поле прямолінійного нескінченного струму.
80. Закон Ламберта, розмірності основних фотометричних величин.
81. Теплове випромінювання, люмінесценція. Енергетична світність і випромінювальна здатність, взаємозв'язок між ними.
82. Сили: Лоренца, Ампера.
83. Шкала електромагнітних хвиль.
84. Поглинальна здатність. Сіре і абсолютно чорне тіла. Модель абсолютно чорного тіла. Закон Кірхгофа.
85. Властивості електричного заряду. Густина розподілу зарядів.
86. Причини бачення.
87. Закон Стефана - Больцмана. Закон Віна.
88. Рамка зі струмом в магнітному полі: механічний момент, робота по обертанню.
89. Структура магнітного поля феромагнетиків (випадки наявності і відсутності зовнішнього магнітного поля).
90. Рівняння Ейнштейна. Червона межа фотоефекту.

Інформаційне забезпечення

Основна література

1. Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни «Фізика» за розділом: «Електромагнетизм», для студентів освітнього рівня «Бакалавр» для всіх спеціальностей / Л.М. Вілінська, Г.М. Бурлак, О.М. Писаренко. – Одеса, ОДАБА, 2021. – 66 с.

Допоміжні джерела інформації

2. Конспект лекцій з програми «Фізика» за фахом «Будівництво» для студентів ОДАБА. I семестр / О.М. Писаренко. – Одеса, ОДАБА, 2009. – 67 с.
3. Методичні вказівки «Конспект лекцій з фізики, частина II для студентів напрямку 6.060101, «Будівництво». Освітньо-кваліфікаційний рівень «Бакалавр». Форма навчання - денна» / О.М. Писаренко. – Одеса, ОДАБА, 2010. – 62 с.
4. 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.
5. 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.
6. Писаренко О.М., Загинайло І.В. Курс фізики. Механіка. Навч. пос. – Одеса, ОДАБА, 2020. – 159 с. – Текст англійською мовою.
7. Писаренко О.М., Загинайло І.В. Курс фізики. Термодинаміка. Навч. пос. – Одеса, ОДАБА, 2020. – 130 с. – Текст англійською мовою.
8. Писаренко О.М. Курс фізики. Електромагнетизм, оптика та квантова фізика: навч. пос. / О.М. Писаренко. – Одеса, ОДАБА, 2019. – 267 с. – Текст англійською мовою.
9. Карамзін В.В., Семенець В.В. Курс загальної фізики. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. – К: Кондор, 2016. – 786 с.
10. Палехін В.П. Курс фізики: підручник. – Харків: ХНУ ім. В.Н. Карабіна, 2013 – 516 с.
11. Збірник задач з фізики. Навчальний посібник / за ред. І.Є. Лопатинського, А.М. Андрійка – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010 – 320 с.
12. 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.