Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра фізики та інженерної механіки

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Перший проректор
проф. Боярчук В.М.
_____
"01" 09 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізика
спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Львів 2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для студентів спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Розробник: Мягкота Степан Васильович проф. д.ф-м.н.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри фізики та інженерної механіки

Протокол №1 від 26 серпня 2022 року

Завідувач кафедри фізики та інженерної механіки

д. ф.-м. н., професор (підпис) (Мягкота С.В.)
(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

Протокол від 2 вересня 2022 року № 1

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

к.т.н., професор (підпис) (Ковалишин С.Й.)
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування
(шифр і назва)

Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
(шифр і назва)

Характеристика навчальної дисципліни:

Обов'язкова

Кількість кредитів – 7

Загальна кількість годин – 210

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Вид контролю: екзамен

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 4

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 114,3

для заочної форми навчання – 17,6

2. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Механіка

Тема 1. Вступ. Основи кінематики.

1.1. Предмет дослідження фізики.

1.2. Зв'язок фізики з іншими науками.

1.3. Основні етапи розвитку сучасної фізики.

1.4. Швидкість та прискорення криволінійного руху матеріальної точки. Складові прискорення.

1.5. Криволінійний рух та його параметри.

1.6. Рух тіла по колу. Кутова швидкість та кутове прискорення. Правило свердлика.

Тема 2. Закони Ньютона. Імпульс.

2.1. 1-ий закон Ньютона. Маса тіла. Імпульс

2.2. 2-ий закон Ньютона. Сила.

2.3. 3-ій закон Ньютона.

2.4. Сили в природі.

2.5. Закон збереження імпульсу для замкненої системи.

Тема 3. Механічна робота. Механічна енергія.

3.1. Робота і потужність.

3.2. Кінетична та потенціальна енергія тіла.

3.3. Робота зовнішньої сили. Механічна енергія.

3.4. Закон збереження енергії

Тема 4. Динаміка обертового руху. Закон збереження моменту імпульсу при обертовому русі.

4.1. Момент сили.
4.2. Момент імпульсу.
4.3. Момент інерції.
4.4. Другий закон Ньютона для обертового руху.
4.5. Кінетична енергія тіла, що обертається.
4.6. Закон збереження моменту імпульсу.
4.7. Теорема Штейнера.
4.8. Момент інерції деяких тіл.
4.9. Принцип дії центрифуг, сепараторів та їхнє застосування.

Тема 5. Основи гідродинаміки.

5.1. Тиск у рідині.
5.2. Рівняння нерозривності.
5.3. Рівняння Бернуллі й наслідки з нього.
5.4. Практичне застосування рівняння Бернуллі.

Тема 6. Механічні коливання та хвилі.

6.1. Коливання. Коливальний рух.
6.2. Гармонічні коливання.
6.3. Биття.
6.4. Маятники.
6.5. Розв′язок диференціального рівняння коливань маятника.
6.6. Хвильові процеси.
6.7. Рівняння хвилі, фаза та фазова швидкість.
6.8. Енергія та інтенсивність хвилі.
6.9. Інтерференція хвиль.
6.10. Акустичні хвилі. Ультразвук.

Розділ 2. Молекулярна фізика і термодинаміка

Тема 7. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Експериментальні закони ідеального газу.

5.1. Предмет молекулярної фізики. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії.
5.2. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.
5.3. Термодинамічні параметри стану системи.
5.4. Експериментальні закони ідеального газу.
5.5. Об’єднаний газовий закон. Рівняння Клапейрона – Менделєєва.

Тема 8. Температура. Внутрішня енергія системи. Перший закон термодинаміки.

6.1. Температура. Внутрішня енергія тіла.
6.2. Кількість теплоти. Теплоємність.
6.3. Перший закон термодинаміки.
6.4. Робота газу для різних процесів.

Тема 9. Цикл Карно. Другий закон термодинаміки.

6.5. Оборотні та необоротні процеси.
6.6. Принцип дії теплової машини.
6.7. Ідеальний цикл Карно та його к.к.д.

6.8. Другий закон термодинаміки та його основні формулювання.

Тема 10. Реальні гази. Рідини.

7.1. Реальні гази. Рівняння Ван - дер - Ваальса.
7.2. Рідини. Енергія та сила поверхневого натягу.
7.3. Змочування.
7.4. Тиск під викривленою поверхнею.
7.5. Капілярні явища.

Розділ 3. Електрика і магнетизм

Тема 11. Електростатичне поле та його силова і енергетична характеристики.

8.1. Електричний заряд.
8.2. Закон Кулона.
8.3. Напруженість електричного поля. Силові лінії.
8.4. Однорідне електростатичне поле.
8.5. Принцип суперпозиції для напруженості електричного поля.
8.6. Потенціал поля. Робота електростатичного поля.
8.7. Потік вектора напруженості, теорема Остроградського-Гауса.

Тема 12. Електричний струм.

8.4. Струм, сила струму, густина струму.
8.5. Класична теорія електропровідності металів. Закон Ома у диференціальній формі. Закон Ома в інтегральній формі.
8.6. Закон Джоуля-Ленца.
8.7. Закони Кірхгофа.
8.8. Електропровідність рідин. Явище електролізу як хімічна дія струму на речовину. Закони Фарадея.

Тема 13. Магнітне поле. Закон Біо-Савара-Лапласа. Сила Ампера.

9.1. Визначення магнітного поля. Силові лінії магнітного поля.
9.2. Закон Біо - Савара – Лапласа.
9.3. Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Сила Ампера. Правило лівої руки.

Тема 14. Явище електромагнітної індукції, самоіндукції і взаємоіндукції.

9.4. Магнітний потік.
9.5. Характеристика явища електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Правило Ленца.
9.6. Явище самоіндукції. Магнітна проникливість речовин.
9.7. Явище електромагнітної взаємоіндукції. Трансформатор.

Тема 15. Основні характеристики змінного струму.

10.1. Основні характеристики змінного струму.
10.2. Послідовне з’єднання резистора, конденсатора і катушки індуктивності. Метод векторних діаграм. Імпеданс.
10.3. Закон Ома для змінного струму.
10.4. Резонанс напруг.
10.5. Обертаючий контур зі струмом у магнітному полі.
10.6. Робота і потужність змінного струму.

Розділ 4. Оптика, атомна і ядерна фізика

Тема 16. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла. Основні закони геометричної оптики.

11.1. Природа світла. Шкала електромагнітних хвиль.
11.2. Корпускулярно-хвильовий дуалізм.
11.3. Закони геометричної оптики.
11.4. Повне внутрішнє відбивання світла.
11.5. Основні положення фотометрії.

Тема 17. Інтерференція світла. Інтерференція в тонких плівках.

11.4. Когерентність і монохроматичність світлових хвиль.
11.5. Гармонічні коливання і їх характеристики.
11.6. Хвильовий процес. Рівняння хвилі.
11.7. Інтерференція світлових хвиль. Умови інтерференції.
11.8. Інтерференція у тонкій плівці. Кільця Ньютона.

Тема 18. Поляризація світла. Дифракція сферичних хвиль.

12.1. Поляризація світла.
12.2. Принцип Гюйгенса-Френеля.
12.3. Метод зон Френеля.
12.4. Дифракція на круглому отворі.
12.5. Дифракція на круглому диску.

Тема 19. Дифракція плоских хвиль.

12.5. Дифракція світла на одній щілині.
12.6. Дифракція світла на дифракційній гратці.
12.7. Дифракція Х – променів. Формула Вульфа-Брегів.

Тема 20. Закони теплового випромінювання.

13.1. Випромінююча і поглинаюча здатність тіл.
13.2. Абсолютно чорне тіло.
13.3. Закони Кірхгофа, Стефана-Больцмана і Віна.
13.4. Квантова гіпотеза Планка та формула Планка.

Тема 21. Основи атомної фізики.

13.3. Будова атома і молекули.
13.4. Дискретність станів атомних систем.
13.5. Постулати Бора.
13.6. Будова атома водню та його спектр.
13.7. Енергетичні рівні в атомі водню.
13.8. Електронні оболонки багатоелектронних атомів. Квантові числа.
13.9. Характеристичні рентгенівські та оптичні спектри.
13.10. Люмінесценція і види люмінесценції.
13.11. Фотоефект. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту. Червона межа фотоефекту.
13.12. Поглинання світла. Закон Бугера.
13.13. Лазер.

Тема 22. Будова атомного ядра. Ядерні сили. Стійкі та нестійкі ядра.

14.1. Склад та будова ядра.
14.2. Ядерні сили та моделі ядра.

14.3. Стійкі та нестійкі ядра.

Тема 23. Радіоактивність. Ядерні реакції.

23.1. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду.
23.2. Характеристика α і β випромінювання.
23.3. Правила зміщення для ядерних перетворень.
23.4. Активність радіоактивних речовин. Одиниці вимірювання.
23.5. Ядерна та термоядерна реакції.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	лаб.	п	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Рік підготовки 1 Семестр 1						Рік підготовки 1 Семестр 1					
Розділ 1.												
Тема 1.	5	2				3	5	1		1		3
Тема 2	8	2		6			8	1		1		6
Тема 3.	5	2		2		1	5	1		1		3
Тема 4.	6	2		2		2	6	1		1		4
Тема 5.	3	1				2	3					3
Тема 6.	9	1		8			9	1		1		7
Розділ 2.												
Тема 7.	4	1				3	4	1		1		2
Тема 8	7	1		6			7	1		2		4
Тема 9	7	1				6	7					7
Тема 10	6	1		4		1	6	1		2		3
Іспит	30					30	30					30
Разом за семестр1	90	14		28		78	90	8		10		72
	Рік підготовки 1 Семестр 2						Рік підготовки 1 Семестр 2					
Розділ 3.												
Тема 11	6	4		2			6	1		1		4
Тема 12	6	4		2			6	1		1		4
Тема 13	6	4		2			6	1		1		4
Тема 14	7	2		4		1	7					7
Тема 15	7	2		2		3	7			1		6
Розділ 4.												
Тема 16	10	2		8			10	1		1		8
Тема 17	6	2		2		2	6			1		5
Тема 18	7	2		2		3	7	1		1		5

Тема 19	7	2		2		3	7			1		6
Тема 20	7	2		2		3	7			1		6
Тема 21	7	2		4		1	7	1		1		5
Тема 22	7	2				5	7					7
Тема 23	7	2				5	7					7
Іспит	30					30	30					30
Разом за семестр 2	120	32		32		56	120	6		10		104
Усього годин	210	46		60		104	210	14		20		176

4. Теми лабораторних (практичних) занять

№ теми	№ лаб. роб.	Назва теми
2	22	Визначення коефіцієнта тертя ковзання
	23	Визначення модуля Юнга методом прогину стержня
	24	Визначення модуля Юнга за розтягом дротини
3	34	Визначення швидкості кулі з допомогою балістичного маятника
4	5	Вивчення обертового руху за допомогою маятника Обербека
6	3	Визначення модуля зсуву методом крутильних коливань
	32	Визначення логарифмічного декремента згасання коливань маятника
	8	Вивчення власних коливань пружинного маятника
	30	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою оборотного фізичного маятника
8	14	Дослідження виконання закону Дюлонга і Пті для хімічно простих речовин
	13	Визначення питомої теплоти пароутворення рідини
	11	Визначення відношення теплоємностей газу c_p/c_v методом Клемана-Дезорма
10	10	Визначення в’язкості рідини методом Стокса
	18	Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини
12	51	Визначення опору методом містка постійного струму
	53	Градуювання гальванометра
13	57	Вивчення горизонтальної складової напруженості магнітного поля землі
14	61	Визначення індуктивності котушки методом резонансу напруг змінного струму
	64	Дослідження роботи трансформатора
15	60	Перевірка закону Ома для змінного струму
16	100	Визначення питомої потужності електричної лампи

	101	Вивчення тонкої лінзи
	115	Визначення концентрації розчину за допомогою рефрактометра
	119	Визначення показника заломлення світла скла
17	104	Визначення радіуса кривизни лінзи методом кілець Ньютона
18	109	Вивчення явищ обертової поляризації світла
19	106	Визначення сталої дифракційної гратки та довжини світлової хвилі
20	117	Визначення коефіцієнта поглинання світла за допомогою оптичного пірометра
21	112	Вивчення зовнішнього фотоефекту
	114	Вивчення роботи фотоопору

5. Теми, питання та завдання, винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1	Сили інерції та їх прояв у природі й техніці
2	Рух тіла зі змінною масою
3	Зрідження газів та його застосування
4	Принцип зростання ентропії
5	Застосування закону Біо-Савара-Лапласа до розрахунку напруженості магнітного поля прямолінійного й кільцевого струмів
6	Напруженість електричного поля в діелектрику
7	Енергетичні зони
8	Проблеми керованої термоядерної реакції.

6. Методи навчання

1. Словесні методи (розповідь, пояснення, бесіда, лекція)

2. Наочні методи

- ілюстрація (презентації, таблиці, моделі, муляжі, малюнки тощо)

- демонстрування засобу демонстрування: навчальна телепередача або кіно-відеофільм чи його фрагмент; діюча модель, дослід; експеримент, спостереження та досліди в лабораторних умовах тощо.

3. Практичні методи: досліди, вправи, навчальна праця. Лабораторні та практичні роботи.

7. Методи контролю:

1. **Усне опитування (**фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів**).**
2. **Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (**рішення задач і прикладів, підготовка рефератів, контрольні роботи.
3. **Практична перевірка** (проведення різних вимірів, здійснення складання, налагодження, виконання практичної роботи і т. д.
4. **Стандартизований контроль** (тести, контрольна робота).

Види контролю: поточний контроль, іспит.

Навчальний контент
Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	**Програмні компоненти**
ІНК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації та приладобудування, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій, методів і програмно-технічних засобів розробки, супроводу та експлуатації інтелектуальних комп'ютерних систем в АПК та інших галузях економіки країни
ПР02	Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.
ПР07	Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.

ЗК10	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
ФК02	Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерноінтегрованих технологіях.

8. Очікувані результати навчання з дисципліни

Очікуваними результати навчання з дисципліни «Фізика» є вивчення студентами основних законів і положень фізики, формування у них наукового світогляду, розвиток уміння аналізувати фізичні явища з використанням математичного апарату, застосовування знань фізики на практиці і для вивчення інших природничих дисциплін.

Програмні результати навчання: застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів) 1 семестр										Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
розділ 1					розділ 2						
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10		
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	100

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50балів) 2 семестр													Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
розділ 3						розділ 4								
Т11	Т12	Т13	Т14	Т15	Т16	Т17	Т18	Т19	Т20	Т21	Т22	Т23		
4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	50	100

Т1, Т2 ... Т12 – теми.

10. Методичне забезпечення

1. Мягкота С. В, Кушнір О. П., Білий Я. М. та ін. Механіка. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з фізики, ЛНАУ, 2013.
2. Мягкота С. В, Вовк О. М., Білий Я. М. та ін. Молекулярна фізика. Методичні вказівки до лабораторних робіт із фізики, ЛНАУ, 2011.
3. Мягкота С. В, Вовк О. М., Білий Я. М. та ін. Електрика. Методичні вказівки до лабораторних робіт із фізики, ЛНАУ, 2009.
4. Мягкота С. В, Вовк О. М., Білий Я. М. та ін. Електромагнетизм. Методичні вказівки до лабораторних робіт із фізики, ЛНАУ, 2006.
5. Мягкота С. В, Кушнір О. П., Білий Я. М. та ін. Фізика. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з оптики, ЛНАУ, 2012.

Рекомендована література

Базова

1. Вакарчук С. О., Демків Т. М., Мягкота С. В. Фізика, ЛНУ, 2010.
2. Бушок Г. В., Півень П.Ф. Курс фізики, К: Вища школа, 1983, Т.1-2.

Допоміжна

1. Кучерук І. М. Загальний курс фізики, К. Техніка, 1999.

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси— книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:
Електронна бібліотека – Кафедра фізики (kpnu.edu.ua)
https://moodle.lnup.edu.ua
http://lib.prometey.org/?sub_id=

http://physreal.com
http://ujp.bitp.kiev.ua/
http://physic.com.ua/
http://gutpfusik.blogspot.com/
http://all-fizika.com/