

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО**

Факультет математики, фізики і комп'ютерних наук

Кафедра фізики і методики навчання фізики, астрономії



СИЛАБУС
навчальної дисципліни

ПРАКТИКУМ ШКІЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

навчальний рік 2024-2025

галузь знань 01 Освіта / Педагогіка

спеціальність 014 Середня освіта

освітньо-професійна програма Середня освіта. Природничі науки

ступінь вищої освіти бакалавр

курс IV семестр 8

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри фізики

і методики навчання фізики, астрономії

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20 ____ р.

Завідувач кафедри фізики

і методики навчання фізики, астрономії

_____ Заболотний В.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ р.

Вінниця – 2024 р.

Вступ

Повна назва навчальної дисципліни	Практикум шкільного фізичного експерименту
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень
Галузь знань	01 Освіта / Педагогіка
Спеціальність	014 Середня освіта
Освітньо-професійна програма	Середня освіта. Природничі науки
Семестр вивчення	8-й семестр
Обсяг навчальної дисципліни	4 кредити ЄКТС, 120 годин (64 години аудиторних та 56 годин самостійної роботи)
Форма підсумкового контролю	Залік
Розробники	проф. Сільвейстр Анатолій Миколайович
Мова викладання	Українська
Статус навчальної дисципліни	Обов'язкова
Викладач навчальної дисципліни	проф. Сільвейстр Анатолій Миколайович
Е-mail викладача та контактний телефон	anatolii silveistr@vspu.edu.ua 097 690 25 50
Профайл викладача (-ів) на сайті кафедри	https://sites.google.com/site/metfizika/vikladaci?authuser=0
Консультації	<i>Очні консультації:</i> вт, чт 14.00 – 15.00 <i>Онлайн-консультації:</i> вт, чт 14.00 – 15.00 https://meet.google.com/gnx-cfvi-rqn

Мета навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Практикум шкільного фізичного експерименту» є узагальнення і систематизація знань курсу фізики під час виконання і захисту лабораторних робіт, формування практичних умінь і навичок, умінь використовувати здобуті знання на практиці.

Завданням вивчення дисципліни «Практикум шкільного фізичного експерименту» є:

- залучення студентів до наукового пошуку, висвітлення логіки наукового дослідження, що сприяє виробленню в них дослідницьких прийомів, формуванню експериментальних умінь і навичок;
- ознайомлення студентів з конкретними проявами і засобами експериментального методу дослідження, зокрема з різними способами і методами вимірювань - порівняння з мірою, безпосередньої оцінки, заміщення, калориметричним, стробоскопічним, осцилографічним, зондовим, спектральним тощо;
- демонстрація прикладного спрямування фізики, розвиток політехнічного світогляду і конструкторських здібностей студентів – майбутніх учителів фізики.

Компетентності (за освітньою програмою або освітньо-науковою програмою)

Загальні компетентності:

ЗК 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово, та використовувати знання іноземної мови в освітній діяльності.

ЗК 8. Здатність до пошуку, аналізу і синтезу інформації з використанням різних джерел.

ЗК 9. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання різноманітних задач у навчальній та практичній діяльності.

ЗК 10. Здатність застосовувати знання у життєвих і професійних ситуаціях.

ЗК 11. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 12. Здатність працювати самостійно і автономно.

ЗК 13. Здатність до здійснення безпечної діяльності у процесі реалізації професійних функцій.

Фахові компетентності:

ФК 1. Здатність формувати та розвивати мовно-комунікативні вміння і навички учнів в області предметної спеціальності.

ФК 12. Володіння методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації біологічних об'єктів, хімічних і фізичних процесів.

ФК 13. Здатність застосовувати знання фундаментальних законів фізики, знань та вмінь з математики для опису закономірностей біологічних, хімічних і фізичних явищ.

ФК 14. Розробляти програму біологічного, хімічного та фізичного дослідження, підбирати дослідницький інструментарій, інтерпретувати і використовувати дані, отримані в результаті досліджень, дотримуватися правил академічної доброчесності, біологічної етики та біобезпеки.

ФК 19. Володіння сучасною термінологією, науковими поняттями, концепціями, ученнями, законами і теоріями фізики та природничих наук.

Програмні результати навчання (за освітньою програмою або освітньо-науковою програмою)

ПРН 1. Знає основні концепції, теорії, загальну структуру та зміст природничих, фізичних, хімічних, біологічних наук та оперує системою їх понять.

ПРН 5. Знає особливості розвитку сучасних природничих, фізичних, хімічних та біологічних наук, основні методологічні принципи наукового дослідження.

ПРН 8. Аналізує фізичні явища і процеси з погляду фундаментальних фізичних теорій, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів.

ПРН 9. Знає та розуміє і критично осмислює основні поняття, закони, теорії, загальну структуру, предмет і методи дослідження природничих наук, фізики, хімії, біології та методик їх навчання, місце і взаємозв'язки в системі наук, історичні етапи їх розвитку.

ПРН 13. Застосовує математичні методи, які є основою вивчення природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРН 14. Володіє різними методами розв'язування розрахункових задач з фізики, хімії та біології, а також методикою навчання здобувачів освіти їх розв'язування.

ПРН 15. Застосовує теоретичні та емпіричні методи пізнання у навчанні здобувачів освіти, здійснює біологічний, хімічний, екологічний, фізичний і педагогічний експерименти.

ПРН 17. Використовує навчально-методичне забезпечення та ефективні методики і педагогічні технології під час управління освітнім процесом з природничих наук, фізики, хімії та біології.

ПРН 18. Вміє проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій, що використовуються в галузях природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРН 21. Використовує комп'ютерну техніку, програмні засоби, комп'ютерні мережі та інтернет-ресурси для пошуку, обробки, зберігання і подання інформації.

ПРН 24. Уміє знаходити і використовувати необхідну інформацію з різних джерел, критично її тлумачити, описувати в усній і письмовій формі та аналізувати результати досліджень у тому числі й з використанням інформаційних технологій.

ПРН 29. Самостійно освоює інформаційні джерела, що висвітлюють сучасні наукові досягнення у сфері освіти, природничих наук, фізики, хімії, біології.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <i>01 Освіта / Педагогіка</i>	Обов'язкова	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: <i>не передбачене</i>	Спеціальність: <i>014 Середня освіта</i> Освітньо-професійна програма: <i>Середня освіта. Природничі науки</i>	Рік підготовки:	
		4	-
Семестр			
8		-	
Загальна кількість годин – 120			
Тижневих годин для денної форми навчання: <i>аудиторних – 5</i> <i>самостійної роботи студента – 4</i>	Ступінь вищої освіти: <i>бакалавр</i>	Лекції	
		4	-
		Практичні заняття	
		34	-
		Лабораторні заняття	
		26	-
		Індивідуальні заняття	
		-	-
		Самостійна робота	
		56	-
		Вид контролю	
		Залік	-

Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		лк	пз	лз	інд	ср		лк	пз	лз	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 1. Кінематика	8,3	0,3	2	2		4						
Тема 2. Динаміка	9,3	0,3	3	2		4						
Тема 3. Закони збереження в механіці	9,3	0,3	3	2		4						
Тема 4. Механічні коливання і хвилі.	8,3	0,3	2	2		4						
Тема 5. Основи молекулярно – кінетичної теорії. Термодинаміка.	9,3	0,3	2	2		5						
Тема 6. Властивості газів, рідин і твердих тіл	9,3	0,3	2	2		5						
Тема 7. Електричне поле	9,3	0,3	3	2		4						
Тема 8. Електричний струм	9,3	0,3	3	2		4						

Тема 9. Електромагнітне поле	9,3	0,3	3	2		4					
Тема 10. Електромагнітні коливання і хвилі	9,3	0,3	3	2		4					
Тема 11. Оптика	14,3	0,3	4	3		7					
Тема 12. Атомна і ядерна фізика	14,3	0,3	4	3		7					
Разом за розділом	120	4	34	26		56					

Види навчальних занять

Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1.	Найпростіші форми руху матерії та будова речовини.	2	
2.	Фізичні основи електромагнетизму, оптики, атома і атомного ядра.	2	
Усього годин		4	-

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1.	Кінематика	2	
2.	Динаміка	3	
3.	Закони збереження в механіці	3	
4.	Механічні коливання і хвилі.	2	
5.	Основи молекулярно – кінетичної теорії. Термодинаміка.	2	
6.	Властивості газів, рідин і твердих тіл	2	
7.	Електричне поле	3	
8.	Електричний струм	3	
9.	Електромагнітне поле	3	
10.	Електромагнітні коливання і хвилі	3	
11.	Оптика	4	
12.	Атомна і ядерна фізика	4	
Усього годин		34	

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1.	Визначення прискорення тіла під час рівноприскореного руху. Дослідження руху тіла по колу. Дослідження прямолінійного рівноприскореного руху. Дослідження вільного падіння тіл. Дослідження руху тіла, кинутого під кутом до горизонту. Вивчення руху тіла по колу.	2	

2.	Вимірювання сил. Вимірювання жорсткості пружного тіла. Вимірювання коефіцієнта тертя. Дослідження рівноваги тіла під дією кількох сил. Дослідження пружних властивостей тіл. Визначення гальмівного шляху тіла та коефіцієнта тертя ковзання.	2	
3.	Дослідження пружного удару двох тіл. Дослідження механічного руху тіл із застосуванням закону збереження енергії.	2	
4.	Виготовлення маятника і визначення періоду його коливань. Дослідження нитяного маятника. Вимірювання прискорення вільного падіння. Дослідження коливань тіла на пружині.	2	
5.	Дослідження ізопроектів.	2	
6.	Вимірювання відносної вологості повітря. Визначення поверхневого натягу рідини.	2	
7.	Дослідження взаємодії електризованих тіл. Вимірювання ємності конденсатора. Визначення енергії зарядженого конденсатора.	2	
8.	Визначення ЕРС і внутрішнього опору джерела струму. Дослідження електричного кола з напівпровідниковим діодом. Дослідження напівпровідникового діода. Дослідження транзистора. Визначення температурного коефіцієнта опору металу. Дослідження залежності опору напівпровідників від температури.	2	
9.	Дослідження магнітних властивостей речовини. Дослідження явища електромагнітної індукції. Дослідження магнітного поля Землі. Дослідження магнітного поля соленоїда. Вимірювання індуктивності котушки.	2	
10.	Дослідження властивостей електромагнітних хвиль.	2	
11.	Спостереження інтерференції світла Спостереження дифракції світла. Дослідження відбиття та заломлення світла. Визначення довжини світлової хвилі. Вивчення явища поляризації світла. Визначення фокусної відстані та оптичної сили лінзи.	3	
12.	Спостереження неперервного і лінійчатого спектрів речовини. Дослідження треків заряджених частинок за фотографіями. Вивчення будови дозиметра і складання радіологічної карти місцевості. Моделювання радіоактивного розпаду.	3	
Усього годин		26	

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1.	Тема 1. Кінематика.	4	
2.	Тема 2. Динаміка.	4	
3.	Тема 3. Закони збереження в механіці.	4	
4.	Тема 4. Механічні коливання і хвилі.	4	
5.	Тема 5. Основи молекулярно – кінетичної теорії. Термодинаміка.	5	

6	Тема 6. Властивості газів, рідин і твердих тіл.	5	
7	Тема 7. Електричне поле.	4	
8	Тема 8. Електричний струм.	4	
9	Тема 9. Електромагнітне поле.	4	
10.	Тема 10. Електромагнітні коливання і хвилі.	4	
11.	Тема 11. Оптика.	7	
12.	Тема 12. Атомна і ядерна фізика.	7	
Усього годин		56	

Методи та критерії оцінювання

Критеріями ефективності запланованих результатів навчання є глибина знань, дієвість знань, системність та усвідомленість знань.

Методами оцінювання запланованих програмних результатів навчання є:

- поточний контроль на лекційних, практичних і лабораторних заняттях (індивідуальне усне і письмове опитування, тестовий контроль, захист лабораторних робіт);
- підсумковий контроль – усний, залік.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень. Здобувачам вищої освіти після аудиторних занять надається право підвищувати свій рейтинг під час складання заліку (підсумкового контролю) за графіком екзаменаційної сесії.

На підсумковий (семестровий) контроль (залік) відводиться 20 балів.

Результат освітньої діяльності здобувача вищої освіти оцінюється згідно з Критеріями оцінювання знань і вмінь студентів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського за такими рівнями і критеріями <https://vspu.edu.ua/content/img/education/graph/p2.pdf>:



Оцінка за шкалами ECTS, стобаловою, розширеною	Критерії оцінювання	Рівень досягнень студента
A 90-100 балів ВІДМІННО	Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає навчальній програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних завданнях, може аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь. Володіє сучасними технологіями та методами діяльнісного навчання з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних (лабораторних занять), при виконанні самостійних завдань проявив вміння самостійно розв'язувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу передбаченого навчальною програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.	ВИСОКИЙ
B 80-89 балів	Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих	ВИСОКИЙ

ДУЖЕ ДОБРЕ	ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Володіє сучасними технологіями та методами діяльнісного навчання з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних (лабораторних занять), при виконанні самостійних завдань набув здатності давати вичерпні пояснення.	
С 75-79 балів ДОБРЕ	Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають навчальній програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань, та дати правильні відповіді про зміну результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях/рішеннях не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення для практичних/лабораторних занять, при виконанні самостійних завдань і в межах дисципліни, що вивчається.	ДОСТАТНІЙ
Д 60-79 балів ЗАДОВІЛЬНО	Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений навчальною програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може розв'язувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	ЗАДОВІЛЬНИЙ
Е 50-59 балів ДОСТАТНЬО	Студент має певні знання, передбачені в навчальній програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних завдань дисципліни. Виконання практичних / лабораторних / контрольних / самостійних завдань, значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	НИЗЬКИЙ
Ех 35-49 балів НЕЗАДОВІЛЬНО	Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність	НЕЗАДОВІЛЬНИЙ

	розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутні.	
F 0-34 балів НЕПРИЙНЯТО	Студент повністю не виконав вимог навчальної програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі заліку / екзамену.	

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти при вивченні навчальної дисципліни

ДЛЯ ЗАЛІКУ 8 семестр

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА САМОСТІЙНА РОБОТА												Підсумковий контроль (залік)	Загальна кількість балів
РОЗДІЛ 1 – 80 балів													
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	20	100
Ауд. / СР.	Ауд. / СР.	Ауд. / СР.	Ауд. / СР.	Ауд. / СР.	Ауд. / СР.	Ауд. / СР.	Ауд. / СР.	Ауд. / СР.	Ауд. / СР.	Ауд. / СР.	Ауд. / СР.		
4/2	4/2	4/3	4/2	4/3	4/3	4/3	4/2	4/3	4/3	4/3	4/3		

Шкала оцінювання: сто балова, ECTS, розширена

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за розширеною шкалою
		для екзамену, заліку, курсової роботи, практики
90-100	A	відмінно
80-89	B	дуже добре
75-79	C	добре
60-74	D	задовільно
50-59	E	достатньо
35-49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	неприйнятно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Методичне забезпечення навчальної дисципліни

1. Підручники, посібники.
2. Збірники задач.
3. Інструкції до виконання лабораторних робіт.
4. Довідники.
5. Комп'ютерні демонстрації.

Інформаційне забезпечення навчальної дисципліни

Основна література

1. Коршак Е.В., Миргородський Б.Ю. Методика і техніка шкільного експерименту. Практикум. - Київ: Вища школа, 1981. - 280 с.
2. Миргородський Б.Ю. Шкільний фізичний експеримент. К.: Радянська школа, 1972. 187 с.
3. Миргородський Б.Ю., Шабаль В.К. Демонстраційний експеримент з фізики. Механіка. - К.: Радянська школа, 1980. – 144 с.
4. Миргородський Б.Ю., Шабаль В.К. Демонстраційний експеримент з фізики. Молекулярна фізика. - К.: Радянська школа, 1982. – 139 с.
5. Миргородський Б.Ю., Шабаль В.К. Демонстраційний експеримент з фізики. Коливання і хвилі. - К.: Радянська школа, 1985. – 168 с.

Додаткова література

1. Клос Е.С., Шульга М.С. Оптика в демонстраційних дослідах: Посібник для вчителів. - К.: Рад. школа, 1983. - 159 с.
2. Нечипорук М.Н., Черняшевський В.Т. Прилади для фізичного експерименту. - К.: Радянська школа, 1971. – 144 с.
3. Шульга М.С. Методика і техніка демонстраційних дослідів з фізики у 6-7 класах

середньої школи: Посібник для вчителів. – Київ: Рад. школа, 1969. – 276 с.

4. Шульга М.С. Молекулярна фізика і термодинаміка в демонстраційних дослідах. - К.: Радянська школа, 1974. – 176 с.

Політика викладача (кафедри)

Теми, які студент здає з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (лікарняний тощо).

Несанкціоноване використання довідкових джерел (зокрема й мобільних телефонів планшетів, лептопів тощо) під час виконання контрольних робіт та складання заліків / екзаменів заборонені. Водночас дозволяється використовувати мобільні пристрої лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань у процесі заняття.

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (хвороба, карантинні заходи, участь в конкурсі студентських робіт, науковій конференції тощо) навчання може відбуватись у он-лайн формі за погодженням з керівником курсу. Відпрацювання пропусків лекційних або лабораторних занять здійснюється у календарні терміни, визначені викладачем (онлайн або офлайн).

Політика регулюється:

1. Положенням про організацію освітнього процесу у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського:
<http://www.vspu.edu.ua/content/img/education/graph/p5.pdf>
2. Критеріями оцінювання знань і вмінь студентів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського:
<http://www.vspu.edu.ua/content/img/education/graph/p2.pdf>
3. Положенням про академічну мобільність студентів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського:
<http://www.vspu.edu.ua/content/img/education/graph/p3.pdf>
4. Положенням про дотримання академічної доброчесності науково-педагогічними працівниками та здобувачами вищої освіти Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського
<http://vspu.edu.ua/content/position/pol7.pdf>
5. Положенням про внутрішню систему забезпечення якості освіти у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського
<https://vspu.edu.ua/content/position/p28.pdf>
6. Положенням про використання європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського
<https://vspu.edu.ua/content/img/education/graph/p6.pdf>

Перелік питань для підсумкового семестрового контролю (заліку)

Тема 1. Кінематика.

Відносність руху. Прямолінійний і криволінійний рухи. Спідометр. Додавання переміщень. Падіння тіл у повітрі та розрідженому просторі (трубка Ньютона). Визначення прискорення при вільному падінні. Напрямок швидкості під час руху по колу. Стробоскоп.

Лабораторні роботи та роботи фізичного практикуму: Визначення прискорення тіла під час рівноприскореного руху. Дослідження руху тіла по колу. Дослідження прямолінійного рівноприскореного руху. Дослідження вільного падіння тіл. Дослідження руху тіла, кинутого під кутом до горизонту. Вивчення руху тіла по колу

Тема 2. Динаміка.

Прояв інерції. Порівняння мас тіл. Вимірювання сил. Другий закон Ньютона. Додавання сил, що діють на тіло під кутом одна до одної. Третій закон Ньютона. Центр мас тіла. Вага тіла під час прискореного піднімання та падіння. Залежність дальності польоту тіла від кута кидання. Невагомість. Залежність сили пружності від деформації. Сили тертя ковзання і кочення. Відцентрові механізми. Рівновага тіл під дією кількох сил. Види рівноваги тіл.

Лабораторні роботи та роботи фізичного практикуму: Вимірювання сил. Вимірювання жорсткості пружного тіла. Вимірювання коефіцієнта тертя. Дослідження рівноваги тіла під дією кількох сил. Дослідження пружних властивостей тіл. Визначення гальмівного шляху тіла та коефіцієнта тертя ковзання

Тема 3. Закони збереження в механіці .

Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Перехід потенціальної енергії в кінетичну і навпаки. Зміна енергії тіла під час виконання роботи. Залежність тиску рідини від швидкості її течії. Будова і принцип дії пульверизатора і водоструминного насоса. Підймальна сила крила літака. Карбюратор. Принципи дії вітряного двигуна (на моделі).

Лабораторні роботи та роботи фізичного практикуму: Дослідження пружного удару двох тіл. Дослідження механічного руху тіл із застосуванням закону збереження енергії.

Тема 4. Механічні коливання і хвилі.

Вільні коливання вантажу на нитці та вантажу на пружині. Записування коливального руху. Залежність періоду коливання вантажу на пружині від її жорсткості та маси вантажу. Залежність періоду коливання вантажу на нитці від її довжини. Вимушені коливання.

Резонанс маятників. Застосування маятника в годиннику. Поширення поперечних і поздовжніх хвиль. Тіла, що коливаються, як джерела звуку. Залежність гучності звуку від амплітуди коливань. Залежність висоти тону від частоти коливань. Залежність довжини хвилі від частоти коливань. Акустичний резонанс. Застосування ультразвуку.

Лабораторні роботи та роботи фізичного практикуму: Виготовлення маятника і визначення періоду його коливань. Дослідження нитяного маятника. Вимірювання прискорення вільного падіння. Дослідження коливань тіла на пружині

Тема 5. Основи молекулярно-кінетичної теорії. Основи термодинаміки.

Модель броунівського руху. Ізотермічний процес. Ізобаричний процес. Ізохоричний процес. Залежність між об'ємом, тиском і температурою. Зміна внутрішньої енергії тіла внаслідок виконання механічної роботи. Зміна температури повітря під час адіабатного розширення та стискання. Необоротність явища дифузії (на моделі). Моделі теплових двигунів.

Лабораторні роботи та роботи фізичного практикуму: Дослідження ізопроесів.

Тема 6. Властивості газів, рідин і твердих тіл.

Властивості насиченої пари. Кипіння води за зниженого тиску. Будова і принцип дії психрометра. Скорочення поверхні мильних плівок. Капілярне піднімання рідини. Ріст кристалів. Пружна і залишкова деформації. Вирощування кристалів.

Лабораторні роботи та роботи фізичного практикуму: Вимірювання відносної вологості повітря. Визначення поверхневого натягу рідини.

Тема 7. Електричне поле.

Будова і дія електрометра. Закон Кулона. Електричне поле заряджених кульок. Електричне поле двох заряджених пластин. Провідники в електричному полі. Будова і дія конденсатора постійної та змінної ємності. Залежність ємності плоского конденсатора від площі пластин, відстані між ними та діелектричної проникності середовища. Енергія зарядженого конденсатора.

Лабораторні роботи та роботи фізичного практикуму: Дослідження взаємодії електризованих тіл. Вимірювання ємності конденсатора. Визначення енергії зарядженого конденсатора.

Тема 8. Електричний струм.

Закон Ома для ділянки кола. Розподіл струмів і напруг у колах із послідовним і паралельним з'єднаннями провідників. Залежність сили струму від ЕРС джерела і повного опору кола. Залежність опору металів від температури. Термоелектронна емісія. Однобічна електронна провідність вакуумного діода. Будова і дія електронно-променевої трубки. Порівняння електропровідності води і розчину солі або кислоти. Електроліз розчину сульфату міді. Несамостійний розряд. Самостійний розряд у газах за зниженого тиску. Залежність опору напівпровідників від температури. Дія терморезистора. Однобічна електрична провідність напівпровідникового діода. Залежність сили струму в напівпровідниковому діоді від напруги.

Електронно-діркові переходи транзистора. Підсилення постійного струму за допомогою транзистора.

Лабораторні роботи та роботи фізичного практикуму: Визначення ЕРС і внутрішнього опору джерела струму. Дослідження електричного кола з напівпровідниковим діодом. Дослідження напівпровідникового діода. Дослідження транзистора. Визначення температурного коефіцієнта опору металу. Дослідження залежності опору напівпровідників від температури.

Тема 9. Електромагнітне поле.

Взаємодія паралельних струмів. Дія магнітного поля на струм. Розмагнічування за допомогою нагрівання. Модель доменної структури феромагнетиків. Будова і дія амперметра і вольтметра. Відхилення електронного пучка магнітним полем. Будова і дія гучномовця. Магнітний запис звуку. Електромагнітна індукція. Правило Ленца. Залежність ЕРС індукції від швидкості зміни магнітного потоку. Самоіндукція. Залежність ЕРС самоіндукції від швидкості зміни сили струму в колі та індуктивності провідника.

Лабораторні роботи та роботи фізичного практикуму: Дослідження магнітних властивостей речовини. Дослідження явища електромагнітної індукції. Дослідження магнітного поля Землі. Дослідження магнітного поля соленоїда. Вимірювання індуктивності котушки.

Тема 10. Електромагнітні коливання і хвилі.

Вільні електромагнітні коливання низької частоти в коливальному контурі. Залежність частоти вільних електромагнітних коливань від електроємності та індуктивності контуру. Осцилограми змінного струму. Незатухаючі електромагнітні коливання в генераторі на транзисторі. Електричний резонанс. Одержання змінного струму під час обертання рамки в магнітному полі. Будова і принцип дії генератора змінного струму (на моделі). Випрямлення змінного струму колектором та за допомогою діодів. Будова і принцип дії трансформатора. Передача електроенергії на відстань за допомогою підвищувального та знижувального трансформаторів. Випромінювання і приймання електромагнітних хвиль. Модуляція і детектування високочастотних електромагнітних коливань. Шкала електромагнітних випромінювань (таблиця). Залежність поверхневої густини потоку випромінювання од відстані до точкового джерела.

Лабораторні роботи та роботи фізичного практикуму: Дослідження властивостей електромагнітних хвиль

Тема 11. Оптика.

Відбивання світла. Заломлення світла. Інтерференція й дифракція світла. Поляризація світла. Закони заломлення світла. Повне відбивання. Утворення інтерференційних смуг. Дифракція світла від тонкої нитки. Дифракція світла від вузької щілини. Розкладання світла в спектр за допомогою дифракційних ґраток. Світловод. Поляризація світла поляроїдами. Застосування поляроїдів для вивчення механічних напруг у деталях конструкцій. Невидимі випромінювання в спектрі нагрітого тіла. Властивості інфрачервоного проміння. Властивості ультрафіолетового проміння. Фотоефект на пристрої з цинковою пластинкою. Закони зовнішнього фотоефекту. Будова і дія фотореле на фотоелементі. Будова і дія напівпровідникового та вакуумного фотоелементів. Хімічна дія світла.

Лабораторні роботи та роботи фізичного практикуму: Спостереження інтерференції світла Спостереження дифракції світла. Дослідження відбиття та заломлення світла. Визначення довжини світлової хвилі. Вивчення явища поляризації світла. Визначення фокусної відстані та оптичної сили лінзи.

Тема 12. Атомна і ядерна фізика.

Моделі будови атома. Енергетичні стани атома. Випромінювання та поглинання світла атомами. Атомні і молекулярні спектри. Рентгенівське випромінювання. Спектральний аналіз та його застосування. Методи реєстрації йонізуючого випромінювання. Атомне ядро. Протонно-нейтронна модель атомного ядра. Ядерні сили та їх особливості. Фізичні основи ядерної енергетики. Ядерні реакції. Ядерний реактор. Радіоактивність. Види радіоактивного випромінювання.

Лабораторні роботи та роботи фізичного практикуму: Спостереження неперервного і лінійчатого спектрів речовини. Дослідження треків заряджених частинок за фотографіями. Вивчення будови дозиметра і складання радіологічної карти місцевості. Моделювання радіоактивного розпаду.