Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ Володимир ШАРАН
21 вересня 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗИКА
Назва

Галузь знань 10 Природничі науки
Спеціальність 101 Екологія
Освітня програма Екологія
Статус дисципліни обов'язкова
Біолого-природничий факультет
Кафедра Фізики
Мова навчання українська
Дані про вивчення дисципліни

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг дисципліни	Кількість годин						Курсова робота	Вид семестрового контролю	
				Аудиторні заняття					Самостійна робота			
			Кредити ЄКТС	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття			Залік	Екзамен
Денна	1	2	120/4	44	30	14	-	-	76	-	+	-

Робоча програма складена на основі освітньої програми та навчального плану підготовки
бакалавра
Ступінь вищої освіти

Розробник:
_____ Юрій УГРИН, кандидат фіз.-матем. наук, доцент
Підпис Ініціали та прізвище викладача, науковий ступінь та вчене звання

Погоджено гарантом освітньої програми
_____ Ірина БРИНДЗЯ

Схвалено на засіданні кафедри фізики.
Протокол № 7 від 31 серпня 2021 р.
Завідувач кафедри _____ Ігор СТОЛЯРЧУК

Схвалено на засіданні науково-методичної ради навчально-наукового інституту фізики, математики, економіки та інноваційних технологій.
Протокол № 6 від 2 вересня 2021р.

Схвалено на засіданні науково-методичної ради університету.
Протокол № 7 від 21 вересня 2021 р.

1. МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: формування у студентів знань про основні фізичні поняття, закони, теоретичні та експериментальні методи фізичної науки, наукову картину світу та принципи роботи сучасних приладів та машин

Предмет: основні поняття та закони механічного руху макроскопічних тіл; методи розв'язування задач механіки, властивості речовини в різних агрегатних станах - твердому, рідкому та газоподібному - у зв'язку з їх молекулярною будовою і особливостями молекулярного руху в них, електромагнітні явища, зумовлені наявністю, рухом та взаємодією електричних зарядів, природа світла, взаємодія світла і речовин, поширення світла.

Завдання:

- формування у студентів розуміння явищ природи у атмосфері гідросфері, літосфері, космосі, про фізичні методи спостереження за станом навколишнього середовища, про фізичні процеси, що відбуваються при вторгненні штучного середовища у природне, про фізичні методи раціонального природокористування та захисту оточуючого середовища від антропогенної дії;
- формування вмінь самостійно здобувати знання, користуватися довідковою та хрестоматійною літературою;
- формування експериментальних вмінь користуватися приладами та інструментами при дослідженнях,
- обробляти результати вимірювань та робити висновки, дотримуватись правил безпеки.

Компетентності:

- Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.
- Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.
- Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов’язаних з виробничою діяльністю.

Програмні результати навчання:

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

- Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування
- Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище
- Розуміти закономірності функціонування живої матерії на різних рівнях її організації, взаємозв’язків біологічних систем з компонентами неживої природи

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

дисципліна вивчається після дисципліни “Вища математика”.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ
4.

- Знати означення основних понять, явищ та величин фізики, фізичних систем і приладів
- Знати основні постулати фізики та наслідки з них
- Володіти теоретичними та експериментальними методами фізичних досліджень, знати межі застосування фізичних моделей і теорій
- Знати методологію побудови моделей фізичних явищ та технічних процесів, методи розв'язування прикладних задач
- Вміти відтворювати процес розв’язування фундаментальних фізичних задач
- Вміти описувати методику експериментальних досліджень проводити експериментальні вимірювання фізичних величин, обчислювати похибки вимірювань, інтерпретувати отримані результати, порівнювати отримані експериментальні дані з даними з інших джерел
- Вміти експериментально перевіряти закони механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електромагнетизму та оптики
- Вміти використовувати знання в галузі математики для статистичної обробки експериментальних даних

4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ
5.

Оцінювання здійснюється за шкалами оцінювання: ЄКТС, стобальною і національною.

A (90 – 100 балів) – *відмінні знання та уміння лише з незначною кількістю несуттєвих помилок*: отримує студент, який знає означення основних понять, явищ та величин фізики, фізичних систем і приладів; знає основні постулати фізики та наслідки з них; володіє теоретичними та експериментальними методами фізичних досліджень, знає межі застосування фізичних моделей і теорій; знає методологію побудови моделей фізичних явищ та технічних процесів, методи розв'язування прикладних задач; вміє відтворювати процес розв’язування фундаментальних фізичних задач; вміє описувати методику експериментальних досліджень, проводити експериментальні вимірювання фізичних величин, обчислювати похибки вимірювань, інтерпретувати отримані результати, порівнювати отримані експериментальні дані з даними з інших джерел; вміє експериментально перевіряти закони механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електромагнетизму та оптики; вміє використовувати знання в галузі математики для статистичної обробки експериментальних даних.

B (82 – 89 балів) – *вище середнього рівня з кількома помилками*: отримує студент, який знає означення основних понять, явищ та величин фізики,

фізичних систем і приладів; знає основні постулати фізики та наслідки з них; володіє теоретичними та експериментальними методами фізичних досліджень, знає межі застосування фізичних моделей і теорій; знає методологію побудови моделей фізичних явищ та технічних процесів, методи розв'язування прикладних задач; вміє відтворювати процес розв’язування фундаментальних фізичних задач з несуттєвими помилками; вміє описувати методику експериментальних досліджень, проводити експериментальні вимірювання фізичних величин, обчислювати похибки вимірювань, інтерпретувати отримані результати, порівнювати отримані експериментальні дані з даними з інших джерел; вміє експериментально перевіряти закони механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електромагнетизму та оптики з незначною сторонньою допомогою; вміє використовувати знання в галузі математики для статистичної обробки експериментальних даних.

C (75 – 81 бал) – *в цілому ґрунтовні системні знання з невеликою кількістю суттєвих помилок*: отримує студент, який знає абсолютну більшість означень основних понять, явищ та величин фізики, фізичних систем і приладів; знає абсолютну більшість основних постулатів фізики та наслідки з них; володіє теоретичними та експериментальними методами фізичних досліджень, знає межі застосування фізичних моделей і теорій; знає методологію побудови моделей фізичних явищ та технічних процесів, методи розв'язування прикладних задач; вміє з незначною допомогою відтворювати процес розв’язування фундаментальних фізичних задач допускаючи при цьому несуттєві помилки; вміє описувати методику експериментальних досліджень, проводити експериментальні вимірювання фізичних величин, обчислювати похибки вимірювань, інтерпретувати отримані результати, порівнювати отримані експериментальні дані з даними з інших джерел; вміє експериментально перевіряти закони механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електромагнетизму та оптики з незначною сторонньою допомогою; вміє використовувати знання в галузі математики для статистичної обробки експериментальних даних.

D (67 – 74 бали) – *непогано, але зі значною кількістю недоліків*: отримує студент, який знає більшість означень основних понять, явищ та величин фізики, фізичних систем і приладів; знає більшість основних постулатів фізики та наслідки з них; володіє теоретичними та експериментальними методами фізичних досліджень, знає межі застосування більшості фізичних моделей і теорій; знає методологію побудови моделей фізичних явищ та технічних процесів, методи розв'язування прикладних задач; вміє зі сторонньою допомогою відтворювати процес розв’язування фундаментальних фізичних задач допускаючи при цьому помилки; вміє зі сторонньою допомогою описувати методику експериментальних досліджень, проводити експериментальні вимірювання фізичних величин, обчислювати похибки вимірювань допускаючи помилки, інтерпретувати з підказками отримані результати, порівнювати отримані експериментальні дані з даними з інших

джерел; вміє експериментально перевіряти закони механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електромагнетизму та оптики зі сторонньою допомогою; вміє використовувати знання в галузі математики для статистичної обробки експериментальних даних допускаючи при цьому помилки.

E (60 – 66 балів) – *знання та уміння задовольняють мінімальним критеріям*: отримує студент, який знає близько половини означень основних понять, явищ та величин фізики, фізичних систем і приладів; знає близько половини основних постулатів фізики та наслідки з них; не глибоко володіє теоретичними та експериментальними методами фізичних досліджень, знає межі застосування не всіх фізичних моделей і теорій; знає методологію побудови моделей фізичних явищ та технічних процесів, методи розв'язування прикладних задач; вміє зі сторонньою допомогою відтворювати процес розв'язування фундаментальних фізичних задач допускаючи при цьому помилки; вміє зі сторонньою допомогою описувати методику експериментальних досліджень, проводити експериментальні вимірювання фізичних величин, обчислювати похибки вимірювань допускаючи помилки, інтерпретувати з підказками отримані результати, не в усіх випадках вміє порівнювати отримані експериментальні дані з даними з інших джерел; не завжди вміє експериментально перевіряти закони механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електромагнетизму та оптики навіть зі сторонньою допомогою; вміє використовувати знання в галузі математики для статистичної обробки експериментальних даних допускаючи при цьому помилки.

FX (35 – 59 балів) – *незадовільні знання з можливістю повторного складання екзамену*: отримує студент, який знає менше половини означень основних понять, явищ та величин фізики, фізичних систем і приладів; знає менше половини основних постулатів фізики та наслідки з них; не володіє теоретичними та експериментальними методами фізичних досліджень, переважно не знає межі застосування фізичних моделей і теорій; не знає методологію побудови моделей фізичних явищ та технічних процесів, методи розв'язування прикладних задач; вміє зі сторонньою допомогою відтворювати процес розв'язування фундаментальних фізичних задач допускаючи при цьому суттєві помилки; вміє зі сторонньою допомогою описувати методику експериментальних досліджень, проводити експериментальні вимірювання фізичних величин, обчислювати похибки вимірювань допускаючи помилки, не вміє інтерпретувати отримані результати, в більшості випадків не вміє порівнювати отримані експериментальні дані з даними з інших джерел; не завжди вміє експериментально перевіряти закони механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електромагнетизму та оптики навіть зі сторонньою допомогою; вміє використовувати знання в галузі математики для статистичної обробки експериментальних даних допускаючи при цьому значні помилки.

F (0 – 34 бали) – виставляється у випадку, коли студент володіє лише окремими поняттями, фрагментарними знаннями програмного матеріалу без жодного взаємозв'язку між ними; за відсутності сформованих знань, умінь та навичок, що унеможливлює розв'язування ним задач та проведення експериментальних досліджень.

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

- виконання та захист лабораторних робіт;
- контрольні роботи;
- індивідуальне завдання
- залік

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	**Лекція 1.** ***Кінематика матеріальної точки.*** Кінематика. Система відліку. Матеріальна точка. Переміщення. Швидкість. Прискорення. Закон рівноприскореного криволінійного руху. Кутові та лінійні характеристики по колу. Одиниці фізичних величин. [1] т. 1, с. 12-26.	
2	**Лекція 2.** ***Динаміка. Види сил.*** Динаміка. Перший закон Ньютона. Інерційні системи відліку. Принцип відносності Галілея. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Закон збереження імпульсу. Неінерційні системи відліку. Відцентрова сили. Сила Коріоліса. Сила тертя. Сила пружності [1] т.1, с.26-51, 57-62.	
3	**Лекція 3.** ***Робота і енергія.Механіка рідин і газів.*** Робота і енергія. Теорема про зміну кінетичної енергії. Закон збереження механічної енергії. Потужність. Основні рівняння гідростатики. Гідродинаміка ідеальної рідини. Гідродинаміка в’язкої рідини. Елементи теорії пружності. [1] т.1, с. 77-95.	
4	**Лекція 4.** ***Механіка твердого тіла. Всесвітнє тяжіння.*** Поступальний і обертальний рухи твердого тіла. Закон збереження моменту імпульсу. Сила всесвітнього тяжіння. Інертна і гравітаційна маси. Визначення мас Сонця і Землі. Космічні швидкості. Освоєння космосу. [1] т. 1, с. 62-76.	

5	**Лекція 5.** ***Елементи релятивістської механіки.*** Основні положення спеціальної теорії відносності. Перетворення Лоренца, висновки з перетворень Лоренца. Закон взаємозв'язку маси і енергії. Принцип еквівалентності. [1] т.2, с.74-98.	
6	**Лекція 6.** ***Механічні коливання і хвилі.*** Коливання та хвилі. Гармонічні коливання. Математичний маятник. Хвильовий процес. Рівняння хвилі. Енергія хвилі. Інтерференція хвиль. Стоячі хвилі. Звук. Ефект Доплера. Основи механіки суцільного середовища. [1] т.1, с.101-124	
7	**Лекція 7.** ***Основи молекулярно-кінетичної теорії газів. Явища перенесення.*** Основи молекулярно-кінетичної теорії газів. Статистичний метод. Ідеальний газ, його закони. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Внутрішня енергія і теплоємність ідеального газу. Явища перенесення. Середня довжина вільного пробігу молекул. Броунівський рух. Дифузія газів. В'язкість газів (внутрішнє тертя). Теплопровідність газів. [1] т.1, с.135-164.	
8	**Лекція 8.** ***Основи термодинаміки.*** Основи термодинаміки. Термодинамічний метод у фізиці. Енергія, робота і теплота. Перший принцип термодинаміки. Адіабатний процес. Рівняння адіабати. Другий принцип термодинаміки. Цикл Карно. Ентропія. Статистичний зміст другого принципу термодинаміки. Третій принцип термодинаміки. Від'ємні температури. [1] т.1, с. 166-193.	
9	**Лекція 9.** ***Реальні гази. Рідини і тверді тіла*** Реальний газ. Рівняння стану реального газу. Вологість повітря. Агрегатні стани речовини. Діаграма стану. Будова і властивості речовини у конденсованому стані. Будова і властивості кристалів. Будова і властивості рідин. Структура і властивості рідких кристалів. [1] т.1,с. 196-224	
10	**Лекція 10.** ***Електростатика.*** Електрика. Природа електрики. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість. Робота в електричному полі. Потенціал. Електроємність. Енергія електростатичного поля. Діелектрики. [1] т.1, с.229-263.	

11	**Лекція 11.** ***Постійний електричний струм.*** Постійний струм. Закони постійного струму. Провідники. Електропровідність твердих тіл. Електропровідність електролітів. Закони Фарадея. Струм у газах. Струм у вакуумі. Контактні явища в твердих тілах. [1] т.1, с. 264-279, 295-305, 308-325.	
12	**Лекція 12.** ***Магнетне поле. Електромагнетна індукція.*** Природа магнетизму. Магнетне поле постійного електричного струму. Закон Біо-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Магнетне поле Землі. Рух зарядженої частинки в магнетному та електричному полях. Сила Лоренца. Взаємозв'язок електричного і магнетного полів. Магнетні властивості речовини. Електромагнетна індукція. Закон Фарадея. Самоіндукція. Енергія магнетного поля. [1] т.1, с.326-362.	
13	**Лекція 13.** ***Електричні коливання і електромагнетні хвилі.*** Змінний струм. Отримання змінного струму. Діюче значення змінного струму. Закон Ома для кола змінного струму. Електричні коливання. Електромагнетне поле. [1] т.1, с.364-396.	
14	**Лекція 14.** ***Розвиток уявлень про природу світла. Фотометрія. Геометрична та хвильова оптика.*** Електромагнітна теорія світла. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Основи фотометрії. Основні поняття фотометрії. Основні закони геометричної оптики: поширення світла, відбивання та заломлення. Хвильові властивості світла. Дисперсія. Інтерференція. Дифракція. Поляризація. [1] т.2, с. 25-65.	
15	**Лекція 15.** ***Теплове випромінювання. Взаємодія світла з речовиною.*** Корпускулярні властивості світла. Теплове випромінювання, закони випромінювання абсолютно чорних тіл. Фотоефект. Закони Столєтова та Айнштайна. Тиск світла. Ефект Комптона. Ефект Доплера для світлових хвиль. Червоне зміщення в спектрах галактик. [1] т.2, с. 102-139.	

	Лекція 16. ***Фізика атома і атомного ядра.*** Будова атома. Досліди Резерфорда. Планетарна модель атома. Спектри випромінювання атома водню. Постулати Бора. Рентгенівське випромінювання. Радіоактивність. Атомне ядро. Елементарні частинки. [1] т. 2, с.141-204, 208-273.	

Перелік лабораторних занять

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою маятників. [1,3,5 (основна)]	
2	Визначення коефіцієнта в'язкості рідини за швидкості падіння кульки. [1,3,5 (основна)]	
3	Дослідження підіймальної сили крила літака від швидкості потоку і кута атаки. [1,3,5 (основна)]	
4	Визначення швидкості звуку в повітрі методами інтерференції та стоячих хвиль. [1,3,5 (основна)]	
5	Визначення показника адіабати ідеального газу. [1,3,5 (основна)]	
6	Визначення теплоємності твердих тіл. [1,3,5 (основна)]	
7	Встановлення залежності коефіцієнта поверхневого натягу води від температури та визначення її критичних параметрів. [1,3,5 (основна)]	
8	Визначення відносної вологості повітря і складання психрометричної таблиці. [1,3,5 (основна)]	
9	Визначення коефіцієнта теплопровідності твердих тіл. [1,3,5 (основна)]	
10	Моделювання електростатичного поля. [1,3,5 (основна)]	
11	Дослідження залежності опору металів та напівпровідників від температури. [1,3,5 (основна)]	
12	Дослідження термоелектричних явищ. [1,3,5 (основна)]	
13	Дослідження залежності опору електролітів від температури. [1,3,5 (основна)]	
14	Дослідження електричного струму у вакуумі. [1,3,5 (основна)]	
15	Вимірювання магнетного поля Землі. [1,3,5 (основна)]	
16	Вимірювання точки Кюрі феромагнетика та дослідження петлі гістерезису. [1,3,5 (основна)]	
17	Визначення показників заломлення прозорих твердих тіл та рідин.	
18	Вивчення основ побудови оптичних приладів. [1,3,5 (основна)]	
19	Визначення довжини хвилі світла за допомогою інтерференції. [1,3,5 (основна)]	
20	Дослідження поглинання світла в рідинах і твердих тілах. [1,3,5 (основна)]	

21	Спектральний аналіз газової оболонки сонця за лініями Фраунгофера. [1,3,5 (основна)]	

7. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІЗ) є видом неаудиторної самостійної роботи студента. Перелік ІЗ студенти отримують на першому практичному занятті. Індивідуальні завдання виконуються студентом самостійно і консультуючись з викладачем. Звіт про виконання ІЗ повинен містити титульну сторінку (згідно із зразком) та змістове наповнення до 10 аркушів. ІЗ подається викладачу не пізніше ніж за два тижні до закінчення семестру.

Теми індивідуальних завдань:

1. Аналіз експериментальних методів визначення теплоємності твердих тіл (теоретичні основи, точність одержаних результатів).
2. Досліди, які можна використати при вивченні основ термодинаміки.
3. Досліди, які можна використати при вивченні газових законів.
4. Переваги і недоліки відомих методів визначення коефіцієнта теплопровідності газів.
5. Переваги і недоліки відомих методів визначення коефіцієнта теплопровідності твердих тіл.
6. Основні види та принципи роботи теплових машин.
7. Холодильна машина. Фізичні основи та принцип роботи.
8. Явища змочування і капілярності в живій природі й техніці.
9. Рідкі кристали та їх властивості. Застосування рідких кристалів у техніці.
10. Полімери: їх властивості та застосування. «Розумні» полімери.
11. Методи визначення прискорення вільного падіння (їх переваги і недоліки);
12. Переваги і недоліки відомих методів визначення модуля Юнга.
13. Експериментальні методики, які можна використати при вивченні механіки обертового руху твердого тіла.
14. Описати переваги і недоліки відомих методів визначення швидкості звуку в різних середовищах.
15. Експериментальні методи дослідження коливань струни (їх переваги і недоліки).
16. Аналіз експериментальних методів визначення коефіцієнта в’язкості рідин (теоретичні основи, простота методики, точність одержаних результатів).
17. Досліди, які можна використати при вивченні властивостей рухомої рідини.
18. Аналіз відомих методів визначення швидкості кулі (Зробити висновки про їх переваги і недоліки).

19.Досліди, які можна використати при вивченні законів збереження (імпульсу, моменту імпульсу, енергії).
19. Відтворення кольору в поліграфії.
21. Застосування голографії.
22.Індексовані кольори і палітри.
23.Інфрачервоне випромінювання та його використання.
24.Лазерний та стереоскопічний дальнеміри.
25.Оптичні явища в атмосфері.
26.Представлення кольору в комп'ютері.
27. Прилад нічного бачення
28. Систематизація відтінків кольору
29. Температура кольору, баланс білого.
30. Атмосферна електрика.
31. Магнітне поле Землі.
32. Плазма.
33. Трифазний струм.
34. Надпровідність.
35. Лазери.
36. Фізичні основи ксерографії.
37. Електричні двигуни.

8. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Номер тижня	Зміст самостійної (індивідуальної) роботи	Кількість годин
раз у два тижні	Опрацювання теоретичного матеріалу Підготовка до виконання та захисту лабораторних робіт	
8	Підготовка до контрольної роботи	
11	Виконання індивідуального завдання	
16	Підготовка до семестрового заліку	

9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних та лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Поточний контроль реалізується у формі опитування, захисту лабораторних робіт, експрес-контролю тощо, перевірки результатів виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань ,- контролю засвоєння навчального матеріалу, запланованого на самостійне опрацювання студентом.

Лабораторне заняття включає проведення поточного контролю підготовленості студентів до виконання конкретної лабораторної роботи, виконання завдань теми заняття, оформлення індивідуального звіту з виконаної роботи та його захист перед викладачем. Підсумкова оцінка виставляється в

журналі обліку виконання лабораторних робіт. Семестровий контроль проводиться у формі семестрового заліку з дисципліни в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою і в терміни, встановлені навчальним планом.

Розподіл 100 балів між видами робіт:

Лабораторна робота №1 - 10 балів
Лабораторна робота №2 - 10 балів
Лабораторна робота №3 - 10 балів
Лабораторна робота №4 - 10 балів
Індивідуальне завдання - 10 балів
Контрольна робота - 50 балів

10. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

На лабораторних заняттях з дисципліни студенти набувають практичних навичок проведення фізичного експерименту. Виконання лабораторних робіт вимагає наявності відповідних приладів і матеріалів, які зазначені в методичних рекомендаціях до лабораторних робіт.

Для захисту індивідуальних завдань студентам необхідна програма підготовки презентацій Microsoft PowerPoint, мультимедійний проектор.

11. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Рекомендована література

Основна

1. Г.Ф.Бушок, В.В.Левандівський, Г.Ф.Півень. Курс фізики. т. I,2 Київ,Вища школа. 2001, 468 с.
2. Б.М.Яворський, А.А.Детлаф, Л.В.Милковська. Курс фізики.т.1,2 Київ, Вища школа. 1978. 462с.
3. І.М. Кучерук, І.Т.Горбачук, І.Т.Луцик. Загальний курс фізики.т.1,2. КиЇв. Техніка. 1999. 452с.
4. П.П.Чолпан. Фізика. Вища школа. Київ.2003. 576с.
5. Фізичний практикум. Ч.1,2 (під редакц. В.П.Дущенка). Київ. Вища школа. 1981. 245с.

Допоміжна

6. И.В.Савельев. Сборник вопросив и задач по общей физике. М. Наука. 1982. 271с.
7. А.Г.Чертов, А.А.Воробьев. Задачник по физике. М. Высшая школа. 1988.496с.
8. В.С. Волькенштейн. Сборник задач по общему курсу физики. Москва. Наука 1987.382с.
9. В.С. Волькенштейн. Сборник задач по общему курсу физики. Москва. Наука 1987.382с.
10. H. C. Ohanian. Physics, Norton & Com. Inc. New-York-London.1985.1012c.

11. P.A, Tipler. Physics.Worth Publisher Inc.New-York. 1982.1078c.

Інформаційні ресурси

1. Wikipedia. http://www.wikipedia.org
2. Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського: http://ela.kpi.ua/
3. Науковий репозитарій Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича:

   http://www.library.chnu.edu.ua/index.php?page=/ua/04fondy
4. Електронний науковий архів Науково-технічної бібліотеки Національного університету “Львівська політехніка”: http://ena.lp.edu.ua:8080/