

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра фізики і астрономії та методики їх викладання

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри

Мартинюк М.Т.

“28” серпня 2019 року

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ФП1.2.12 Фізика**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Спеціальність: 014.06 Середня освіта (Хімія)

Освітня програма Середня освіта (Хімія)

Освітній ступінь бакалавр

Факультет: природничо-географічний

2019 – 2020 навчальний рік

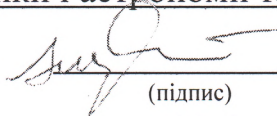
Робоча програма з «Фізики» для студентів спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія) освітнього ступеня «бакалавр».

Розробники: доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання, кандидат фізико-математичних наук, доцент Краснобокий Юрій Миколайович

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання

Протокол № 1 від «28» серпня 20 19 року

Завідувач кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання



(Мартинюк М.Т.)

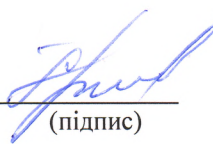
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії природничо-географічного факультету

Протокол № 1 від “29” серпня 2019 року

Голова науково-методичної комісії природничо-географічного факультету



(Грабовська С. Л.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 3	Галузь знань: <u>01 Освіта</u>	<u>Основна</u>	
Модулів – 1	<u>014.06 Середня освіта (Хімія)</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		1-й	---
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>реферат</u> <small>(назва)</small>		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		I-й	---
Тижневих годин для денної форми навчання: 3 аудиторних – 46 год., самостійної роботи студента – 44 год.		Лекції:	
		22 год.	---
		Практичні, семінарські:	
		-	---
		Лабораторні:	
		24 год.	---
	Самостійна робота		
	22 год.	---	
	Індивідуальні завдання:		
	22 год.---		
Вид контролю:			
залік	---		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить ( 51 %/ 49%) для денної форм навчання.

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою** викладання дисципліни «Фізика» є забезпечення предметної компетентності студентів на основі засвоєння ними теорій, законів і моделей сучасної фізики, оволодіння природничо-науковими методами пізнання і основними процедурами фізичного дослідження, формування матеріалістичних переконань та уявлень про головні аспекти сучасної фізичної і загальнонаукової картини світу, про будову і еволюцію Всесвіту.

**Завдання** навчальної дисципліни «Фізика» визначаються роллю фізичної науки у житті сучасного суспільства, у створенні й удосконаленні важливих технічних об'єктів у практичній діяльності людини, у розв'язанні проблем енергетики, збереженні енергетичних ресурсів, у запобіганні екологічних колапсів, у розвитку загальної культури людини та формуванні соціально значущих орієнтацій, що забезпечують її гармонізацію з оточуючим світом.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні володіти **компетентностями**:

**ЗК 4.** Здатність проводити дослідження на сучасному рівні.

### Очікувані результати навчання

У процесі вивчення навчальної дисципліни студент повинен

#### **знати:**

- основні фізичні явища та фундаментальні фізичні поняття;
- закони та теорії класичної та сучасної фізики;
- сучасні методи фізичних досліджень;
- математичне та графічне відображення вивчених закономірностей;
- сучасні дослідницькі прилади та основні принципи їх роботи;

#### **вміти:**

- використовувати теоретичні знання для розв'язування типових фізичних задач;
- ставити фізичні експерименти для доведення тих чи інших фізичних законів;

- критично відноситись до отриманих результатів вимірів, тобто робити оцінювання їх вірогідності та змістовну інтерпретацію отриманих даних;
- володіти основними методами роботи з сучасною фізичною апаратурою;

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні володіти програмними результатами навчання:

**ПРН 14.** Знає та розуміє теорію та загальну структуру фізичної науки, орієнтується на її сучасні досягнення.

### **3. МОВА НАВЧАННЯ**

Мова навчання: українська.

### **4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ВСТУП.** Фізика як наука про найпростіші форми руху матерії, предмет і методи фізики. Зв'язок фізики з іншими природничими науками.

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1**

**Тема 1** Механіка.

Відносність руху і спокою. Кінематичні рівняння руху. Поняття про силу і масу. Сили в природі. Закони динаміки Ньютона. Робота і енергія. Розрахунок роботи серця людини. Всесвітнє тяжіння. Земля і маятник. Виявлення геологічних покладів. Припливи і відпливи. Закон Паскаля. Закон Архімеда. Рівняння Бернуллі. Поняття про коливальний і хвильовий рухи.

**Тема 2.** Молекулярна фізика.

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії (МКТ). Основні закони ідеального газу. Поняття про абсолютну температуру. Основне рівняння МКТ. Молекулярно-кінетичне тлумачення тиску і температури. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Явища переносу в газах. Рівняння стану ідеальних газів. Властивості рідин. Рух крові по кровоносних судинах (капілярні явища). Нанотехнології в живій природі.

**Тема 3.** Термодинаміка.

Термодинамічна система. Параметри стану. Робота і теплота як міри зміну внутрішньої енергії системи. Перший закон термодинаміки. Система теплорегуляції живого організму. Адіабатичний і політропічний процеси. Цикл

Карно. Другий закон термодинаміки. Поняття про ентропію. Рівновага фаз і фазові переходи.

#### **Тема 4.** Постійний електричний струм.

Електростатика, електричний заряд та його властивості. Електростатичне поле, його напруженість та потенціал. Біопотенціали та їх вимірювання. Рух зарядів в електричному полі, електричний струм. Закони Ома для ділянки та повного електричного кола. Електроліз. Закони Фарадея. Хімічні джерела струму. Використання електролізу. Електрохімічні процеси в живих клітинах. Закон Джоуля-Ленца. Магнітне поле електричного струму, його напруженість і індукція. Магнітне поле Землі, його вплив на перебіг біопроцесів.

#### **Тема 5.** Змінний електричний струм.

Отримання змінної ЕРС. Закон Ома для кола змінного струму. Робота і потужність змінного струму. Трансформатор. Передавання електричної енергії на відстань. Електричний коливальний контур. Формула Томсона. Винайдення радіозв'язку та телебачення.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2**

#### **Тема 6.** Геометрична оптика.

Закони відбивання і заломлення світла. Дзеркала. Призми. Тонкі лінзи. Формула лінзи. Оптичні прилади. Око як оптична система. Аберації оптичних систем. Роздільна здатність оптичних приладів. Оптичні явища в атмосфері. Міражі.

#### **Тема 7.** Хвильова оптика.

Світлові хвилі. Принцип суперпозиції. Когерентність. Інтерференція в тонких плівках і пластинах (забарвлення пір'я птахів, крилець комах, панцирів жуків, луски риби та ін.). Інтерферометри та їх застосування. Дифракція світла. Поняття про голографію та її застосування. Поляризація світла. Розсіювання світла.

#### **Тема 8.** Квантові властивості світла.

Фотоелектричний ефект. Дослідження О.Г.Столетова. Світло як потік фотонів. Досліди С.І. Вавілова. Тиск світла. Досліди П.М. Лебедева. Взаємодія електромагнітного випромінювання з речовиною. Фотосинтез.

### Тема 9. Фізика атома.

Досліди Резерфорда по розсіюванню  $\alpha$  – частинок. Постулати Бора. Спектральні серії. Квантові числа. Принцип Паулі. Періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Рентгенівські промені. Закон Мозлі. Застосування рентгенівських променів у біології та медицині. Спонтанне та індуксоване випромінювання. Лазери та їх застосування в біології, хімії та медицині.

### Тема 10. Фізика атомного ядра.

Будова ядра атома. Заряд і масове число ядра. Енергія зв'язку та дефект маси атомних ядер. Ядерні сили. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Ядерні реакції. Штучна радіоактивність. Поділ важких ядер. Ланцюгова ядерна реакція. Застосування радіоактивних ізотопів у біології, хімії та геології. Умови здійснення реакції керованого термоядерного синтезу. Термоядерні реакції в природі.

## 5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	Денна форма				Заочна форма		
	у тому числі				у тому числі		
	Лекції	Лабораторні заняття	ІНДЗ	Самостійна робота	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>				
<b>Змістовий модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика. Електромагнетизм</b>							
Тема 1. Механіка.	2	2	2	2			
Тема 2. Молекулярна фізика.	2	3	2	2			
Тема 3. Термодинаміка.	2	1	2	2			
Тема 4. Постійний електричний струм.	2	3	2	2			
Тема 5. Змінний електричний струм.	2	3	2	2			
<b>Разом за змістовим модулем 1:</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			
<b>Змістовий модуль 2. Оптика. Фізика атома і атомного ядра</b>							

Тема 6. Геометрична оптика.	2	4	2	2			
Тема 7. Хвильова оптика.	2	2	2	2			
Тема 8. Квантові властивості світла.	4	2	2	2			
Тема 9. Фізика атома.	2	2	3	3			
Тема 10. Фізика атомного ядра.	2	2	3	3			
<b>Разом за змістовим модулем 2:</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			
<b>Усього годин:</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>22</b>			

## 8. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Методи вимірювання фізичних величин. Похибки вимірювань	2	
2.	Вимірювання густини тіла методом гідростатичного зважування.	2	
3.	Вимірювання прискорення вільного падіння за допомогою оборотного маятника Катера.	2	
4.	Вимірювання коефіцієнта внутрішнього тертя та довжини вільного пробігу молекул повітря.	2	
5.	Вимірювання коефіцієнта поверхневого натягу рідин.	2	
6.	Вимірювання вологості повітря.	2	
7.	Визначення відношення теплоємностей $C_p / C_v$ повітря.	2	
8.	Перевірка закону Ома для повного кола.	2	
9.	Вимірювання електрорушійної сили методом компенсації	2	
10.	Вимірювання фокусної відстані збірної лінзи	2	
11.	Вивчення явища фотоефекту	2	
12	Дослід Резерфорда з встановлення будови атома	2	
	<b>Усього годин:</b>	<b>24</b>	

## 9. САМОСТІЙНА РОБОТА



№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Поняття ентропії в живій природі.	4
2.	Електричні потенціали в живих організмах.	4
3.	Механізми сприйняття світла комахами.	4
4.	Терморегуляція живих організмів.	4
5.	Вплив радіоактивного випромінювання на живі організми	4
6.	Причини екологічної кризи з фізичної точки зору	2
	Разом:	22

## 10. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

1. Фізика як наука, її роль і місце в системі природничих наук.
2. Сили в природі.
3. Закони збереження в механіці.
4. Асиметрія законів природи.
5. Механічні коливання і хвилі та їх застосування.
6. Космічні швидкості та штучні супутники Землі.
7. Поняття температури, кількості теплоти і роботи в термодинаміці.
8. Молекулярно-кінетичне тлумачення понять температури і тиску.
9. Закони постійного струму, правила Кірхгофа.
10. Електромагнітні коливання і хвилі та їх застосування.
11. Звук і слух.
12. Ультразвук та його застосування.
13. Інфразвук у природі і техніці.
14. Електроліз та його використання.
15. Закон збереження і перетворення енергії та його прояви у різних фізичних явищах і процесах.
16. Закони прямолінійного поширення світла.
17. Основи хвильової теорії природи світла.
18. Основи квантової теорії природи світла.
19. Інтерференція світла.

20. Дифракція світла.
21. Поляризація світла.
22. Дисперсія світла.
23. Фотоефект та його застосування.
24. Закони змінного струму.
25. Явище електромагнітної індукції та його застосування.
26. Радіоактивність, види і властивості радіоактивного випромінювання.
27. Закон радіоактивного розпаду. Закони зміщення. Радіоактивні ряди.
28. Будова атома по Резерфорду-Бору.
29. Будова атомного ядра. Ядерні реакції.
30. Екологічні проблеми використання ядерної енергії.

## **11. МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

- створення проблемних ситуацій у процесі викладання теоретичного матеріалу;
- евристична бесіда;
- інтерактивні методи (робота в малих групах, мозковий штурм);
- комп'ютерна підтримка навчального процесу;
- консультації;
- самостійна та індивідуальна робота.

## **12. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

- тестування рівня засвоєння теоретичного матеріалу;
- захист лабораторних робіт;
- контроль виконання самостійних домашніх завдань.

## **13. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

- а) критерії оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу кожного змістового модуля (ЗМ):
  - високий (вільне володіння матеріалом) – 5 балів;

- достатній (знання 80% змісту матеріалу модуля) – 3 бали;
- середній (демонстрування засвоєння основних тем модуля) – 2 бали;
- низький (володіння матеріалом модуля на рівні 30%) – 0 балів.

б) фізичний практикум:

- лабораторна робота виконана у повному обсязі (проведена необхідна кількість дослідів; встановлено достовірність результатів вимірювань; дано відповіді на контрольні запитання; вірно зроблені висновки; вчасно оформлений і захищений звіт) – 5 балів;
- обрахунки результатів і похибок дослідження проведено з незначними помилками – 4 бали;
- не представлено повних даних обрахунку похибок вимірювання, дано відповіді не на всі контрольні запитання – 2 бали;
- лабораторна робота виконана з помилками в обрахунках, не дано відповідей на контрольні запитання – 1 бал.

#### 14. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточне тестування та самостійна робота										Модуль 2 (ІНДЗ)	Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
10	10	10	10	5	10	10	10	10	5	10	100

#### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ЄКТС

Сума балів	%	Шкала		Визначення
		ECTS	Національна	
90 – 100	90 – 100	A	5	Відмінно
82 – 89	82 – 89	B	4	Дуже добре
75 – 81	75 – 81	C	4	Добре
69 – 74	69 – 74	D	3	Задовільно
60 – 68	60 – 68	E	3	Достатньо
35 – 59	35 – 59	FX	2	Незадовільно з

				доопрацюванням
1 – 34	1 – 34	F	2	Незадовільно – повторний курс
60 – 100	60 – 100	ABCDE	Зараховано	
1 – 59	1 – 59	FX, F	Незараховано	

## 15. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Підручники, конспекти лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, ІКНМЗД – з курсу загальної фізики.

## 16. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: Навчальний посібник. – Т.1.: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. –К.: Техніка, 1999. – 356 с.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: Навчальний посібник. – Т.2.: Електрика і магнетизм. –К.: Техніка, 2001. – 452 с.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: Навчальний посібник. – Т.3.: Квантова фізика. –К.: Техніка, 1999. – 520 с.
4. Дущенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Вища школа, 1993. – 431 с.
5. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальна фізика. Електрика і магнетизм – К.: Вища школа, 1995. – 392 с.
6. Кучерук І.М., Дущенко В.П. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика – К.: Вища школа, 1991. – 463 с.
7. Загальна фізика. Лабораторний практикум: Навч. посібник за ред. І.Т. Горбачука. – К.: Вища школа, 1992. – 509 с.

### Допоміжна

1. М.І. Шут, П.В. Бережний, А.В. Касперський. "Мова" фізики. Довідниковий навчальний посібник. – К.: 2000. – 37 с.
2. М.І. Шут, П.О. Возний. Фізика. Методичні поради та контрольні роботи. Навчально-методичний посібник. – К. НПУ, 2003. – 101 с.
3. М.І. Шут, В.П. Сергієнко. Науково-дослідна робота з фізики у середніх і вищих навчальних закладах. – К.: Шкільний світ, 2004. – 128 с.

## **17. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

Державні стандарти, літературні джерела (фізичні журнали), Інтернет, бібліотека ім. Вернадського (м. Київ), Науково-технічна бібліотека (м. Київ), бібліотека Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова (м. Київ), бібліотека УДПУ імені Павла Тичини.