

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра фізики



**СИЛАБУС  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Фізика»**

Галузь знань .....	10 Природничі науки
Спеціальність .....	103 Наука про землю
Освітній рівень.....	перший (бакалаврський)
Освітня програма	Геологія
Статус .....	обов'язкова
Загальний обсяг .....	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання .....	2 й семестр, 3 та 4 чверті
Мова викладання .....	українська
Викладач.....	доц. Титаренко Валентина Василівна

Силабус призначено для допомоги опануванням студентом навчального контенту з дисципліни, підготовки та проходження контрольних заходів.

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2023

**Опис навчальної дисципліни.****Назва:** «Фізика»**Код:** Б2**Галузь:** 10 «Природничі науки»**Тип:** обов'язкова**Кількість встановлених кредитів:** 5**Курс:** 1-й**Семестр вивчення:** 2-й**Рівень вищої освіти:** Бакалавр**Кількість годин:** 150**Викладач:**

- Титаренко Валентина Василівна, кандидатка фізико-математичних наук, доцентка, доцентка кафедри фізики, [tytarenko.v.v@nmu.one](mailto:tytarenko.v.v@nmu.one), <https://physics.nmu.org.ua/ua/personal/docents/Tytarenko/?par=1>.

**Результати навчання.** Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер. Аналізувати склад і будову геосфер на різних просторово-часових масштабах.

**Форми організації занять.**

- Навчальні заняття – лекції.
- Практична підготовка – лабораторні заняття.
- Самостійна робота – підготовка до навчальних занять.
- Контрольні заходи – виконання та захист лабораторних робіт, виконання ККР під час екзамену.

**Мета вивчення дисципліни.** Формування у майбутніх фахівців умінь та компетентностей щодо використання основних фундаментальних законів класичної та сучасної фізики у практичній діяльності фахівця у галузі геології.

## Календарно-тематичний план.

Тематичний план та розподіл обсягу часу з дисципліни

### «Фізика»

Курси, чверті	Тижні (17 тижнів)	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання	Обсяг годин		
			аудит.	само- стійна	разом
1 курс, 3 та 4 чверті		<b>ЛЕКЦІЇ</b>			
		<b>1. Фізичні основи механіки</b>	6		
		Тема 1. Вступ до механіки.			
		Тема 2. Елементи кінематики.			
		Тема 3. Динаміка матеріальної точки та поступального руху твердого тіла. Сили в механіці.			
		Тема 4. Динаміка твердого тіла, яке має нерухому вісь обертання.			
		Тема 5. Закони збереження.			
		Тема 6. Елементи спеціальної теорії відносності.			
		<b>2. Молекулярна фізика та термодинаміка</b>	5		
		Тема 1. Елементи класичної та квантової статистики.			
		Тема 2. Основи термодинаміки.			
		Тема 3. Елементи фізичної кінетики. Процеси переносу.			
		Тема 4. Агрегатні стани. Фазова рівновага та фазові перетворення.			
		<b>3. Електродинаміка</b>	7	41	75
		Тема 1. Загальні відомості про електростатичне поле; електростатичне поле у вакуумі.			
		Тема 2. Електростатичне поле в речовині.			
		Тема 3. Постійний електричний струм.			
		Тема 4. Стале магнітне поле у вакуумі			
		Тема 5. Дія магнітного поля на рухомі заряди і провідник зі струмом.			
		Тема 6. Магнітне поле в речовині.			
	Тема 7. Явище електромагнітної індукції.				
	Тема 8. Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля.				
	Контрольні заходи	2			
	<b>4. Коливальні та хвильові процеси</b>	5			
	Тема 1. Загальні відомості про коливальні процеси; вільні коливання.				
	Тема 2. Додавання гармонічних коливань; вимушені коливання.				

	Тема 3. Хвильові процеси; пружні хвилі.			
	Тема 4. Електромагнітні хвилі.			
	Тема 5. Поняття про змінний струм. Періодичні процеси у колах змінного струму.			
	Тема 6. Загальні відомості про світлові хвилі. Інтерференція світла. Дифракція світла. Поляризація та дисперсія світла.			
	Тема 7. Елементи квантової механіки.			
	<b>5. Елементи квантової теорії випромінювання, атомної фізики та фізики твердого тіла</b>			
	Тема 1. Елементи квантової теорії теплового випромінювання.	4		
	Тема 2. Деякі квантово-оптичні ефекти.			
	Тема 3. Фізичні основи квантової електроніки. Спонтанне та вимушене випромінювання.			
	Тема 4. Елементи фізики атомів.			
	Тема 5. Елементи зонної теорії твердих тіл і фізики напівпровідників.			
	<b>6. Фізика атомного ядра</b>			
	Тема 1. Склад, енергія зв'язку ядра та статичні характеристики атомних ядер.	3		
	Тема 2. Ядерні реакції. Радіоактивність.			
	Тема 3. Елементи дозиметрії та фізичні основи ядерної енергетики.			
	Тема 4. Фундаментальні частинки і взаємодії; сучасна фізична картина світу.			
	Контрольні заходи	2		
	<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>			
	<b>1. Лабораторні роботи з фізичних основ механіки</b>			
	1.1 Вивчення методики статистичної обробки експериментальних даних	7		
	1.2 Вивчення закономірностей пружного зіткнення куль			
	1.3 Визначення моменту інерції хрестоподібного маятника Обербека			
	1.4 Визначення швидкості польоту «кулі» за допомогою			
	<b>2. Лабораторні роботи з молекулярної фізики та термодинаміки</b>		41	75
	2.1 Визначення в'язкості повітря та середньої довжини вільного пробігу молекул азоту	6		
	2.2 Вивчення явища внутрішнього тертя			
	2.3 Вимірювання вологості повітря			
	2.4 Визначення теплопровідності твердих тіл			
	2.5 Дослідження поверхневого натягу води			

		<b>3. Лабораторні роботи з електродинаміки</b> 3.1 Вимірювання опору методом містка 3.2 Вимірювання ЕРС методом компенсації 3.3 Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі 3.4 Визначення індуктивності котушок	7		
		Контрольні заходи	2		
		<b>4. Лабораторні роботи з коливальних та хвильових процесів</b> 4.1 Вивчення вільних коливань математичного маятника 4.2 Вивчення стоячих хвиль та визначення власних частот коливань струни 4.3 Вивчення хвильових явищ на поверхні води	5		
		<b>5. Лабораторні роботи з оптики, квантової теорії випромінювання, атомної фізики</b> 5.1 Вивчення явища інтерференції світла за допомогою біпризми Френеля 5.2 Визначення сталої Стефана-Больцмана за допомогою оптичного пірметра 5.3 Дослідження поглинання гамма-випромінювання різними матеріалами	5		
		Контрольні заходи	2		
Контроль підсумковий, 4 чверть - іспит		Разом	68	82	150
		Лекції	34	41	75
		Лабораторні заняття	34	41	75

### Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання.

Лекції – ілюстративно-наочне навчання (пояснення, бесіда, мультимедійна презентація).

Лабораторні заняття – практичні методи навчання в лабораторіях кафедри фізики (захист лабораторних робіт).

Самостійна робота – практичні методи навчання (індивідуальні контрольні вправи – особистісно-орієнтовані з елементами дистанційної форми).

Лекційні демонстраційні досліди, лабораторна база кафедри фізики, віртуальні лабораторні роботи, мультимедійне обладнання, дистанційна платформа Moodle.

### Результати вивчення дисципліни.

Очікувані результати освоєння дисципліни зводяться до наступних навичок і умінь:

- розуміння змісту досліджуваних фізичних понять, фізичних величин і законів, принципів і постулатів
- вміння пояснювати результати спостережень і експериментів
- вміння описувати фундаментальні досліди, що виявили істотний вплив на розвиток фізики

- вміння представляти результати вимірів за допомогою таблиць, графіків і виявляти на цій основі емпіричні залежності
- вміння застосовувати отримані знання для розв'язання фізичних, практичних завдань
- вміння наводити приклади практичного використання знань, сприймати й самостійно оцінювати інформацію

### **Література для вивчення дисципліни.**

1. Курс загальної фізики. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. / Кармазін В.В., Семенець В.В.-К.: Кондор, 2016.-786 с
2. Бойко В.В., Булах В.І., Гуменюк Я.О., Ільїн П.П. Фізика. Підручник для вищих навчальних закладів. К.: Ліра-К, 2016. 468 с.
3. Фізика. Ч.1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електрика.: Підручник для вищих навчальних закладів / В.В. Бойко, Г.О. Сукач, В.В. Кідалов. – К.: Видавництво ПРОФІ, 2016. – 371 с.
4. Фізика. Ч.2. Магнетизм. Оптика. Елементи квантової фізики, фізики твердого тіла, атома та ядра: Підручник для вищих навчальних закладів / В.В. Бойко, Г.О.Сукач, В.В. Кідалов. – К.: Видавництво ПРОФІ, 2016. – 319 с.
5. Лопатинський І.Є, Зачек І.Р., Юр'єв С.О. та ін. Збірник задач з фізики / Навч. посібник. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2016. – 244 с.
6. Гаркуша І.П., Курінний В.П. Фізика. Навчальний посібник у 7 частинах. Д.: Дніпровська політехніка, 2015-2018, 580 с. (Ч. 1. Механіка. Ч.2. Молекулярна фізика і термодинаміка. Ч.3. Електрика і магнетизм. Ч.4. Коливання і хвилі. Ч.5. Хвильова оптика. Ч.:6. Квантова фізика. Ч.7. Фізика атомного ядра і елементарних частинок.)
7. Янг Г., Фрідман Р. Фізика для університетів. Львів, Наутілус. 2018. 1516 с.
8. Електрика та магнетизм : підручник / Л. Д. Дідух. — Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. — 464 с.
9. Фізика. Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка : навчальний посібник / Ю. О. Шкурдода, О. О. Пасько, О. А. Коваленко. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 221 с.
10. Гаркуша І.П. Елементи фізики напівпровідників. Навчальний посібник: - Д.: Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», 2022. – 80 с.

### **Політика виставлення балів.**

Виставлення балів ґрунтується на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

#### **Критерії оцінювання.**

Робота оцінюється на **відмінно** (90–100), якщо студент виявив підвищений рівень засвоєння обсягу знань і набуття вмінь, якісно та в повному обсязі виконав завдання. До того ж було підтверджено залучення ним навчального матеріалу на рівні творчого використання; причому завдання виконано ретельно й самостійно, матеріал викладено в логічній послідовності, відсутність мовних помилок, а власні висновки студента відповідають темі практичного завдання.

Робота заслуговує на оцінку **добре** (74–89) в тому разі, коли студент показав оволодіння достатнім обсягом знань і вмінь під час виконання завдання; продемонстрував самостійність в отриманні розрахунково-аналітичних даних, точність і чіткість мови, при цьому в роботі не було зафіксовано помилок, а власні висновки студента відповідають темі практичного завдання.

Робота оцінюється на **задовільно** (60–73), коли в поданому студентом матеріалі виявлено змістові й лексичні помилки, зміст роботи викладено не завжди чітко й логічно, але студент виконав розрахунки та виявив знання й уміння в межах навчальної програми.

Робота заслуговує на оцінку **незадовільно** (0–59) з можливістю її повторного виконання, якщо поданий студентом матеріал не відповідає темі завдання, у ньому допущено принципові змістові й лексичні помилки, розрахунки не здійснено, тобто студент не виявив певних знань і вмінь.

#### **Форми оцінювання.**

Поточний контроль:

- лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань – тестування, опитування;
- лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

Підсумковий контроль – виконання комплексної контрольної роботи під час екзамену у письмовій формі.

#### **Питання до іспиту.**

1. Основна задача механіки. Матеріальна точка. Траєкторія. Переміщення. Пройдений шлях. Швидкість. Прискорення. Механічний рух. Рівняння прямолінійного рівномірного і рівноприскореного руху.

2. Обертальний рух. Період і частота обертання. Кутова швидкість.

Доцентрове прискорення. Рівномірний рух по колу.

3. Динаміка. Закони Ньютона. Сили в механіці.

4. Закони збереження. Імпульс тіла. Замкнена система тіл. Закон збереження імпульсу.

5. Принцип теорії відносності Галілея. Інерціальна і неінерціальна системи відліку. Класичний і релятивістський закон додавання швидкостей. Відносність часу, довжин, мас в класичній і релятивістській механіці. Імпульс і енергія в класичній і релятивістській механіці.

6. Фізичні величини в МКТ. Ідеальний газ в МКТ. Основне рівняння МКТ.

7. Теплова рівновага. Температура та її вимірювання. Абсолютна температура.

8. Рівняння Менделєєва – Клапейрона. Закон Авогадро. Закон Дальтона. Парціальний тиск.

9. Ізотермічний, ізохорний і ізобарний процеси.

10. МКТ і термодинаміка. Внутрішня енергія. Способи зміни внутрішньої енергії. Формула внутрішньої енергії.

11. Фізичні величини в термодинаміці. Питомі теплота плавлення, пароутворення, згорання палива, питома теплоємність речовини.

12. I-й закон термодинаміки та його застосування до ізопроцесів. Адіабатний процес.

13. II-й закон термодинаміки. Необоротні процеси. Вічні двигуни I і II-го роду.

14. Цикл Карно. Коефіцієнт корисної дії теплових машин.

15. Робота в термодинаміці.

16. Макроскопічні параметри. Кількість теплоти. Рівняння теплового балансу.

17. Пароутворення його види. Випаровування. Від чого воно залежить? Кипіння. Температура кипіння. Точка кипіння.

18. Вологість повітря (абсолютна і відносна) . Точка роси. Прилади для вимірювання вологості і точки роси.

19. Сила поверхневого натягу рідини. Коефіцієнт поверхневого натягу. Змочувана і незмочувана рідини. Капілярність.

20. Тверді тіла. Кристалічні і аморфні тіла. Монокристали і полікристали. Ізотропія і анізотропія.

21. Плавлення. Температура плавлення. Точка плавлення. Питома теплота плавлення. Лінійне і об'ємне розширення тіл. Діаграма фазових переходів. Потрійна точка. Сублімація і десублімація.

22. Електродинаміка. Електростатика. Закон збереження заряду. Закон Кулона.

23. Електричне поле. Напруженість поля точкового заряду. Принцип суперпозиції. Силкові лінії та їх властивості.

24. Провідники в електростатичному полі. Електростатичний захист.

25. Діелектрики в електростатичному полі. Види діелектриків. Диполь. Поляризація. Діелектрична проникність.

26. Робота електричного поля по переміщенню заряду. Потенціал.



Еквіпотенціальні поверхні. Зв'язок між потенціалом і напруженістю.

27. Електроємність. Конденсатори. З'єднання конденсаторів. Дослід Міллікена. Енергія зарядженого конденсатора.

28. Електричний струм. Сила струму. Опір. Питомий опір. Залежність опору провідника від температури. Надпровідність. Її застосування. Закон Ома.

29. Робота електричного струму. Теплова дія струму. Закон Джоуля – Ленца.

30. Магнітне поле. Взаємодія струмів. Вектор магнітної індукції. Лінії магнітної індукції, їх властивості. Правило правого гвинта (свердлика, буравчика). Магнітний потік. Сила Ампера, сила Лоренца. Правило лівої руки.

31. Магнітні властивості речовини. Магнітна проникність речовини. Парамагнетика, феромагнетика, діамагнетика. Застосування феромагнетиків.

32. Електромагнітна індукція. Індукційний струм. Досліди Фарадея. Правило Ленца. Закон електромагнітної індукції. ЕРС в рухомих провідниках. Вихрове електричне поле і його зв'язок з магнітним полем. Струми Фуко.

33. Індуктивність. Самоіндукція. Енергія магнітного поля котушки.

34. Гармонічні коливання. Рівняння гармонічних коливань. Математичний, пружинний та фізичний маятники. Перетворення енергії під час коливального руху.

35. Механічні хвилі. Хвильова поверхня. Фронт хвилі та її довжина. Види хвиль.

36. Хвильова та корпускулярна теорії світла. Закони відбивання і заломлення світла. Повне відбивання. Світловоди та їх застосування. Оптичні прилади.

37. Інтерференція та дифракція світла. Дифракційна ґратка. Принципи Гюйгенса і Гюйгенса – Френеля. Поляризація світла. Дисперсія світла.

38. Квантова природа світла. Ультрафіолетова катастрофа. Гіпотеза Планка. Зовнішній та внутрішній фотоефект. Закони фотоефекту. Формула Ейнштейна для фотоефекту.

39. Ефект Комптона. Тиск світла.

40. Модель атома Томсона. Досліди Резерфорда. Планетарна модель атома та її недоліки. Постулати Бора. Стаціонарні орбіти та енергетичні рівні. Походження лінійчастих спектрів.

41. Квантові генератори. Спонтанне і індуковане випромінювання. Лазери і мазери. Їх застосування.

42. Відкриття радіоактивності.  $\alpha, \beta, \gamma$ - випромінювання. Закон радіоактивного розпаду. Склад атомного ядра. Ізотопи та ізобари.

43. Ядерні сили. Маса атомного ядра. Дефект мас. Енергія зв'язку.

44. Елементарні частинки. Їх класифікація.

45. Ядерні реакції. Типи ядерних реакцій. Ланцюгова ядерна реакція. Ядерний реактор. Проблеми екології.

**З прикладами екзаменаційних білетів можна ознайомитися:**

<https://do.nmu.org.ua/mod/assign/view.php?id=132645>