

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

Кафедра фізики



**СИЛАБУС**  
**навчальної дисципліни**  
**«Фізика»**

Галузь знань .....	10 «Природничі науки»
Спеціальність .....	101 «Екологія»
Освітній рівень .....	бакалавр
Освітньо-професійна програма .....	«Екологія»
Статус .....	обов'язкова
Загальний обсяг .....	6 кредитів ЄКТС (180 годин)
Форма підсумкового контролю .....	екзамен
Термін викладання .....	2-й семестр (3, 4 чверті)
Мова викладання .....	українська
Викладач .....	проф. Гаркуша Ігор Павлович

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

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2021

**Опис навчальної дисципліни.****Назва:** «Фізика»**Код:** БЗ**Галузь:** 10 «Природничі науки»**Тип:** обов'язкова**Кількість встановлених кредитів:** 6**Курс:** 1-й**Семестр вивчення:** 2-й**Рівень вищої освіти:** Бакалавр**Кількість годин:** 180**Викладач:**

- Гаркуша Ігор Павлович – професор, кандидат фізико-математичних наук, завідувач кафедри фізики, тел. (056) 744-61-87, e-mail: garkushaIP@nmu.org.ua, <http://physics.nmu.org.ua/ua/personal/professori/GarkushaIP/?pag=3>

**Результати навчання.** Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

**Форми організації занять.**

- Навчальні заняття – лекції.
- Практична підготовка – лабораторні заняття.
- Самостійна робота – підготовка до навчальних занять.
- Контрольні заходи – екзаменаційна робота, захист лабораторних робіт.

**Мета вивчення дисципліни.** Формування у майбутніх фахівців (бакалаврів) умінь та компетенції щодо використання основних фундаментальних законів класичної та сучасної фізики у практичній діяльності фахівця у галузі екології.

## 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 за дисципліною	Обсяг, години					
			аудит.	самос- тійна	разом			
I курс, 3 та 4 чверті		<b>ЛЕКЦІЇ</b>						
	23-24	<b>1. Фізичні основи механіки.</b> 1.1. Кінематика і динаміка матеріальної точки. Закони збереження імпульсу та енергії. 1.2. Динаміка твердого тіла, що обертається навколо нерухомої осі. Закон збереження моменту імпульсу	4	56	90			
	25-27	<b>2. Молекулярна фізика і термодинаміка</b> 2.1. Основні означення і поняття молекулярно-кінетичної теорії. Основи статистичної фізики 2.2. Закони термодинаміки. Явища переносу. Рідини і тверді тіла.	4					
	28-30	<b>3. Електродинаміка</b> 3.1. Електростатичне поле у вакуумі 3.2. Електростатичне поле в речовині 3.3. Постійний електричний струм. Стале магнітне поле у вакуумі. Дія магнітного поля на рухомі заряди і провідник зі струмом 3.4. Явище електромагнітної індукції. Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля	6					
	31	Контрольні заходи	2					
	32-33	<b>4. Коливальні та хвильові процеси</b> 4.1. Вільні і вимушені коливання. Хвилі в пружному середовищі. 4.2. Аналіз рівнянь Максвелла і висновки з них. Електромагнітні хвилі	4					
	33-34	<b>5. Елементи фізики напівпровідників</b> 5.1. Власна і домішкова провідність. Контакт p і n напівпровідників. Кристалічні діоди, транзистори. Світлодіоди. Сонячні батареї.	4					
	35-36	<b>6. Елементи квантової фізики</b> 6.1. Корпускулярно-хвильовий дуалізм матерії. Хвилі де-Бройля. Рівняння Шредингера. 6.2. Будова атомів. Спонтанне і вимушене випромінювання. Лазери.	4					
	37-38	<b>7. Фізика атомного ядра</b> 7.1. Склад ядра. Ядерні сили. Радіоактивність. Ядерні реакції.	4					
	39	Контрольні заходи	2					
			<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>					
		23-26	<b>1. Лабораторні роботи з фізичних основ механіки</b> 1.1. Вивчення методики статистичної обробки експериментальних даних 1.3. Вивчення закономірностей пружного зіткнення куль 1.4. Визначення моменту інерції хрестоподібного маятника Обербека 1.5. Визначення швидкості польоту «кулі» за допомогою			8	56	90

		крутильного балістичного маятника			
	27-30	<b>2. Лабораторні роботи з молекулярної фізики та термодинаміки</b> Визначення в'язкості повітря та середньої довжини вільного пробігу молекул азоту Вивчення явища внутрішнього тертя Вимірювання вологості повітря Визначення теплопровідності твердих тіл Дослідження поверхневого натягу води	8		
	31	Контрольні заходи	2		
	32-34	<b>2. Лабораторні роботи з електродинаміки</b> 2.1. Вимірювання опору методом містка 2.2. Вимірювання ЕРС методом компенсації 2.3. Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі 2.4. Визначення індуктивності котушок	8		
	35-38	<b>3. Лабораторні роботи з фізики твердого тіла і квантової фізики</b> 3.2. Дослідження роботи напівпровідникових діодів 3.3. Дослідження поглинання гамма-випромінювання різними матеріалами	6		
	39	Контрольні заходи	2		
Контроль підсумковий, 4 чверть – іспит			Разом	68	112
			Лекції	34	56
			Лабораторні заняття	34	56
				180	90

### Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання.

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

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

Самостійна робота (особистісно-орієнтована з елементами дистанційної).

Використовуються лекційні демонстраційні матеріали, фізичний лабораторний практикум (біля 70 робіт), технічні засоби навчання (мультимедійний проектор, комп'ютерні лабораторні роботи). Дистанційна платформа Moodle.

**Результати вивчення дисципліни.** Результати освоєння, які плануються:

- знати основні фізичні величини і характеристики, зв'язки між ними, одиниці їх вимірювання
- формулювати фізичні ідеї, розв'язувати задачі, робити оцінки величин, оперувати фізичними моделями й усвідомлювати границі їх застосувань
- розуміти основні фізичні процеси у докільці та використовувати закони динаміки та закони збереження для вирішення професійних задач
- застосовувати знання основних фундаментальних законів класичної та сучасної фізики для вирішення складних завдань у галузі екології

### 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. Курс фізики (під редакцією Лопатинського І.Є.). – Львів. – ”Бескід Біт”. – 2002.
  3. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф.. Курс фізики. У 2 кн.: Кн.1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. – К.:«Либідь», 2001. – 448с.
  4. Бушок Г.Ф., Венгер Е.Ф. Курс фізики. Кн.2. Оптика. Фізика атома і атомного ядра. Молекулярна фізика і термодинаміка. К. «Либідь»2001. – 422 с.
  5. Гаркуша І.П., Горбачук І.Т., Курінний В.П. та ін. Загальний курс фізики: Збірник задач – К.: «Техніка», 2004, – 560 с.
  6. Гаркуша І.П., Курінний В.П. Фізика. Навчальний посібник у 7 частинах. 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 – Дніпро. НТУ «ДП» 2012-2021 рр.
  7. Гаркуша І.П., Курінний В.П., Мостіпан Л.Ф. Фізика. Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Дніпропетровськ: НГУ. 2011.
  8. Гаркуша І.П., Мокляк З.П., Буслов Ю.О. Фізика. Задачі з розв’язаннями. – Дніпропетровськ. НГУ.2003.
  9. Певзнер М.Ш. Основи теорії відносності : навч. посіб. Дніпропетровськ: НГУ, 2013. 134 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, які також використовуються для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів*

<b>Рейтингова</b>	<b>Інституційна</b>
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».

### **Форми оцінювання.**

- Поточний контроль – тестування, опитування.
- Оцінювання виконання та захисту лабораторних завдань.
- Підсумковий контроль – екзаменаційна робота у письмовій формі.

### **Питання до іспиту.**

1. В якому випадку тіло можна вважати матеріальною точкою?

2. В якому випадку модуль переміщення дорівнює шляху матеріальної точки?
3. Рухаючись по колу, точка описала півкола. Чи співпадають середня шляхова швидкість і модуль середньої швидкості?
4. Який фізичний зміст має розкладання вектору прискорення матеріальної точки на тангенціальну та нормальну складові?
5. Який напрям має сила тертя, що діє на людину під час її руху? Якою тут є робота сили тертя – додатною чи від'ємною?
6. Яким є зв'язок між кінетичною енергією матеріальної точки та роботою прикладених до неї сил?
7. Яким є зв'язок між потенціальною енергією матеріальної точки та роботою консервативних сил?
8. Чи може тіло рухатись прискорено в деякій системі відліку, якщо на нього не діють інші тіла?
9. Чому дорівнює момент імпульсу твердого тіла відносно нерухомої осі обертання? Якою є ця величина – векторною чи скалярною? Чи може вона зберігатися? За яких умов?
10. Чи є сталою величиною молярний об'єм ідеального газу?
11. Швидкості газових молекул є близькими до швидкості звуку в тому самому газі. Що це означає фізично?
12. Як змінюється склад повітря зі збільшенням висоти?
143. Який механізм передачі теплоти від гарячого до холодного тіла?
154. Який стан термодинамічної системи визначається як рівноважний?
15. Який з наведених процесів є зворотним: ізохорний, ізобарний, ізотермічний, адіабатний?
16. Чому робота газу залежить від виду процесу розширення?
17. Назвіть основні властивості ентропії.
18. Чи співпадають лінії напруженості електричного поля з траєкторією руху позитивного заряду?
19. Яким є потік вектору напруженості електричного поля через замкнену поверхню, що охоплює заряди – додатним чи від'ємним? Чи може поверхня охоплювати заряди, а потік дорівнювати нулю?
20. Чому дорівнює максимальна потенціальна енергія системи точкових зарядів, що притягуються?
21. Як розподіляються заряди на поверхні відокремленого зарядженого сферичного провідника? Провідника довільної форми? Яким є потенціал точок поверхні в цих двох випадках?
22. Чим відрізняються циркуляції вектору напруженості електростатичного поля та вектору магнітної індукції? У чому полягає фізичний зміст такої відміни?
23. Чим відрізняються потоки вектору напруженості електростатичного поля та вектору магнітної індукції? У чому полягає фізичний зміст такої відміни?
24. Чи може циркуляція вектору напруженості електричного поля бути відмінною від нуля?
25. Яка різниця фаз між коливаннями зміщення та прискорення у гармонічному осциляторі?
26. Якими – вимушеними чи автоколиваннями – виявляються наступні коливання: а) верхівок дерев, що розгойдуються вітром; б) маятника годинника; в) крил літака під дією зустрічного потоку повітря; г) мосту від автомобілів, що проїжджають по ньому; д) мембрани динаміка; е) двигуна автомобіля; є) молоточка електричного дзвінка; ж)

повітря у духових інструментах?

27. Яким фізичним явищем можна пояснити, що літнім вечором звук є значно більш чутним, ніж у жарку сонячну погоду?

28. Чи можна виявити випромінювання електромагнітних хвиль, яке створюється провідником з промисловим змінним струмом частотою 50 Гц? Якою є довжина хвилі при цьому?

29. Чи можуть інтерферувати хвилі, що є поляризованими у взаємно перпендикулярних напрямках?

30. Чи можна додавати хвилі, що є поляризованими у взаємно перпендикулярних напрямках?

31. На що витрачається енергія джерела: а) постійного струму; б) змінного струму?

32. Як можна збудити електромагнітні коливання в коливальному контурі?

33. Які хвилі називаються когерентними? Як отримати когерентні світлові хвилі?

34. Чи відбувається інтерференція, якщо хвилі не є когерентними?

35. У яких випадках можна вважати, що проходження світла через отвір у перешкоді відбувається вздовж прямолінійних променів?

36. Чому для спостереження дифракції світла в лабораторних умовах розміри перешкод мають бути порівняними з довжиною світлової хвилі?

37. Паралельний світловий пучок падає на діафрагму з отвором радіусом 5 мм. На яку приблизно відстань слід віддалити екран для спостереження, щоб на ньому чітко спостерігалася дифракційна картина?

38. Який дослід довів дискретність значень енергії атомів ртуті? У чому його зміст?

39. Для яких процесів є суттєвими квантові ефекти - квантування енергії, моменту імпульсу, проекції моменту імпульсу мікрочастинок?

40. Якими квантовими числами описується стан електрона в атомі? Який їх фізичний зміст?

41. Якою є приблизно швидкість електрона на першій від ядра борівській орбіті у порівнянні зі швидкістю світла?

42. Атом перебуває в стаціонарному стані. Чи можна вести мову про рух електрона в такому атомі?

43. Чим відрізняється опис руху в класичній та квантовій механіці?

44. Чи притаманні хвильові властивості макроскопічним тілам, наприклад, бильярдній кулі або тенісному м'ячу?

**З прикладами екзаменаційних білетів можна ознайомитися:**

<http://physics.nmu.org.ua/ua/personal/Garkusha/KKR.pdf>