

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Факультет Механічний
Кафедра фізики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор

професор  Батракова А.Г.

“ ” 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни	<u>ОК9</u> <u>фізика</u> (шифр за освітньою програмою і назва навчальної дисципліни)
статус дисципліни	<u>обов'язкова</u> (обов'язкова / вибіркова)
рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський)</u> (назва освітньо-кваліфікаційного рівня)
галузь знань	<u>13 Механічна інженерія</u> (шифр і назва галузі знань)
спеціальність	<u>132 Матеріалознавство</u> (шифр і назва спеціальності)
освітня програма	<u>Матеріалознавство</u> (назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)
мова навчання	<u>українська</u> (мова, на якій проводиться навчання за робочою програмою)

2024 рік



1. Мета вивчення навчальної дисципліни: пізнання закономірностей фізичної картини світу, як невід'ємної складової сучасного наукового світогляду майбутніх фахівців; фундаментальна підготовка фахівців спроможних розв'язувати комплекс професійних задач інженерної практики, що є пов'язаними з різними проблемами фізики.

2. Передумови для вивчення дисципліни: шкільний курс фізики і математики, дисципліна освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОК5 «Вища математика».

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	
Кількість кредитів / год.	8 / 240	
Семестр викладання дисципліни	1	2
Розподіл часу за навчальним планом:		
– лекції, год.	32	32
– лабораторні роботи, год.	32	16
– самостійна робота, год.	56	42
– підготовка та складання екзамену, год.	-	30
Підсумковий контроль (залік або екзамен)	залік	екзамен

4. Компетентності:

Загальні компетентності: -

Спеціальні (фахові) компетентності:

КС.01. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань.

КС.09. Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.

КС.11. Здатність організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.

5. Очікувані результати навчання з дисципліни:

РН1. Володіти логікою та методологією наукового пізнання.

РН2. Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

РН5. Визначати екологічно небезпечні та шкідливі фактори професійної діяльності шляхом попереднього аналізу та корегувати зміст діяльності з метою попередження негативного впливу на навколишнє середовище.

РН16. Знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення.

6. Методи навчання:

- пояснювально-ілюстраційний метод, який передбачає використання таких засобів інформації, як слово (усне і друковане), різні наочні посібники, плакати, комп'ютерний ілюстраційний матеріал і т. ін.;
- репродуктивний метод, головною ознакою якого є доведення і повторення способу діяльності згідно завдання викладача; який використовують при проведенні лабораторних занять;
- методи проблемного навчання: проблемне викладання, частково-пошуковий (евристичний) метод, винахідницький метод для розвитку творчих здібностей.

7. Критерії оцінювання результатів навчання включає весь спектр письмових, усних, практичних контрольних процедур у залежності від компетентнісних характеристик (знання, уміння, комунікація, автономність і відповідальність) результатів навчання, досягнення яких контролюється. Вимірювання рівня досягнення результатів навчання здійснюється коефіцієнтом засвоєння або експертно за критеріями, що корелюються з дескрипторами НРК. Вибір, конкретизація та деталізація критеріїв оцінювання з урахуванням специфіки освітньої програми та її компонентів здійснюється кафедрою на основі загальних критеріїв, наведених у СТБНЗ 7.1-01:2019 Положення про організацію освітнього процесу в ХНАДУ

Розподіл балів, які отримують здобувачі

Залік

Поточний контроль							Разом за дисципліну
T1	T2	...	T12	T13	...	T16	100
5	5	5	5	10	10	10	

T1, T2, ..., T16 – теми.

Екзамен

Поточний контроль										Екзаменаційний контроль	Разом за дисципліну
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	...	T15	T16	36	100
4	4	4	4	4	4	4	...	4	4		

T1, T2, ..., T16 – теми.

Рейтингова оцінка з дисципліни та її переведення в оцінки за національною шкалою і шкалою ECTS здійснюється згідно з Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти ХНАДУ.

8. Засоби діагностики результатів навчання: залік, екзамен; стандартизовані тести; реферати; презентації та виступи здобувачів на наукових заходах; розрахункові роботи; завдання на лабораторному обладнанні.

9. Розподіл дисципліни в годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛЗ, СР)	Кількість годин	Література
1	2	3	4
Семестр 1			
1	ЛК 1. Фізичні основи механіки. Основи кінематики. Кінематичний опис поступального руху. Фізичні величини, основні властивості. Кінематика матеріальної точки, загальні визначення.	2	[1, §1.1- 1.6], с. 7-32
	ЛР 1. Фізичні величини та їх вимірювання.	2	
	СР 1. Уявлення про властивості простору і часу. Кінематика матеріальної точки.	2	
2	ЛК 2. Динаміка матеріальної точки і тіла, що рухається поступально. Імпульс тіла. Закони Ньютона. Рух тіла змінної маси, реактивний рух.	2	[1, §2.1-2.9] с. 32-62.
	ЛР 2. Визначення прискорення руху тіла при рівноприскореному русі.	2	
	СР 2. Графічний опис руху.	2	
3	ЛК 3. Робота, потужність, механічна енергія, її види. Закони збереження енергії та імпульсу.	2	[1, §3.1-3.7] с. 63-86
	ЛР 3. Вивчення руху тіла по колу.	2	
	СР 3. Графічний опис різних видів руху.	2	
4	ЛК 4. Динаміка обертального руху твердого тіла навколо нерухомої осі. Центр мас. Момент інерції. Теорема Штейнера. Кінетична енергія абсолютно твердого тіла. Момент сили, момент імпульсу.	2	[1, §4.1-4.6], с. 86-110
	ЛР 4. Вивчення закону збереження механічної енергії.	2	
	СР 4. Застосування закону збереження енергії і закону збереження імпульсу для пружного та непружного ударів.	2	
5	ЛК 5. Елементи статичної механіки суцільних середовищ. Тиск в рідині. Закон Паскаля. Закон Архімеда. Рівняння неперервності. Рівняння Бернуллі. Рух в'язкої рідини в трубі. Гідравлічні системи.	2	[1, §7.1-7.7], с. 147-176
	ЛР 5. Перевірка закону динаміки обертального руху.	2	
	СР 5. Технічні застосування простих механізмів.	4	
6	ЛК 6. Принципи та наслідки СТВ. Інваріанти релятивістської кінематики. Релятивістський імпульс та сила. Постулати ЗТВ. Сили інерції.	2	[1, §9.1-9.8], с. 189-209
	ЛР 6. Вивчення прямолінійного руху в полі тяжіння з використанням приладу Атвуда.	2	
	СР 6. Експериментальні основи і наслідки СТВ і ЗТВ.	4	

1	2	3	4
7	ЛК 7. Коливальні процеси. Гармонічні коливання. Перетворення енергії при коливаннях. Маятники. Додавання коливань. Згасаючі та вимушені коливання. Резонанс. Резонансні явища у техніці.	2	[1, §10.1-10.11], с. 209-244
	ЛР 7. Вивчення математичного маятника.	2	
	СР 7. Додавання коливань. Застосування осциляторів в науці і техніці.	4	
8	ЛК 8. Пружні механічні хвилі. Рівняння та основні параметри плоскої монохроматичної хвилі. Енергетичні характеристики хвиль. Елементи акустики. Ефект Доплера.	2	[1, §11.1-11.7, 12.1-12.8], с. 244-289
	ЛР 8. Вивчення фізичного маятника.	2	
	СР 8. Інфразвук і ультразвук, застосування.	4	
9	ЛК 9. Елементи молекулярно-кінетичної теорії будови речовини. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії газів. Термодинамічні параметри. Рівняння стану ідеального газу.	2	[1, §13.1-13.4, 14.1-14.7], с. 290-317
	ЛР 9. Захист лабораторних робіт за темою «Механіка».	2	
	СР 9. Відносна молекулярна маса речовини, молярна маса. Кількість речовини. Стала Авогадро.	4	
10	ЛК 10. Основи статистичного методу. Розподіл молекул за швидкостями (розподіл Максвелла). Барометрична формула. Розподіл частинок в силовому полі (розподіл Больцмана).	2	[1, §14.8-14.13], с. 317-343
	ЛР 10. Перевірка закону Бойля-Маріотта.	2	
	СР 10. Дослід Штерна.	4	
11	ЛК 11. Молекулярно-кінетична теорія явищ переносу..	2	[1, §15.1-15.5], с. 343-364
	ЛР 11. Визначення швидкості і енергії молекул ідеального газу.	2	
	СР 11. Явища переносу в науці і техніці.	4	
12	ЛК 12. Основи термодинаміки. Внутрішня енергія термодинамічної системи. Робота і теплота. Перший закон термодинаміки.	2	[1, §16.1-16.2], с. 371-383
	ЛР 12. Перевірка рівняння стану ідеального газу.	2	
	СР 12. Теплоємність ідеальних газів.	4	
13	ЛК 13. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроесів. Другий закон термодинаміки.	2	[1, §16.3-16.7], с. 383-397
	ЛР 13. Вивчення явища теплообміну.	2	
	СР 13. Вічні двигуни першого і другого роду.	4	
14	ЛК 14. Цикл Карно, його ККД. Ентропія. Третій закон термодинаміки.	2	[1, §16.6-16.11], с. 397-419
	ЛР 14. Визначення коефіцієнту в'язкості рідини методом Стокса.	2	
	СР 14. Теплові двигуни, їх ККД.	5	
15	ЛК 15. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Характеристики і властивості рідини.	2	[1, §17.1-17.7, 19.1-19.8], с. 419-444, с. 462-485
	ЛР 15. Визначення поверхневого натягу рідин.	2	
	СР 15. Явища переносу в рідинах.	4	

1	2	3	4
16	ЛК 16. Тверді тіла. Кристалічні та аморфні тіла. Деформації твердих тіл. Дефекти в кристалах. Фаза. Фазова рівновага та фазові перетворення.	2	[1, §18.1-18.6 21.1-21.7], с. 444-62, с. 497-519
	ЛР 16. Захист лабораторних робіт за темою «Молекулярна фізика і термодинаміка».	2	
	СР 16. Агрегатний стан речовини. Види кристалічних ґраток. Анізотропія монокристалів.	4	
Разом	ЛК	32	
	ЛР	32	
	СР	56	
Усього за семестр 1		120	
Семестр 2			
1	ЛК 1. Електричний заряд, його властивості. Закон збереження електричного заряду. Взаємодія зарядів. Електричне поле, напруженість поля. Потік вектору напруженості електричного поля. Теорема Гауса.	2	[4, §1.1-1.3], с. 7-16
	ЛР 1. Електричне поле точкових зарядів.	2	
	СР 1. Поведінка диполя в зовнішньому електричному полі.	2	
2	ЛК 2. Робота в електростатичному полі. Потенціал. Зв'язок потенціалу і напруженості. Теорема про циркуляцію.	2	[4, §1.4], с. 21-29
	СР 2. Поле рівномірно зарядженої нескінченної площини. Поле нескінченно довгого зарядженого циліндра. Поле рівномірно заряджених сфери та кулі.	3	
3	ЛК 3. Поляризація діелектриків. Теорема Гауса для діелектриків. Вектор електричної індукції. Поляризуємість, діелектрична проникність. Вектор зміщення.	2	[4, §1.5-1.6], с. 29-40
	ЛР 2. Визначення величини електричної сталої.	2	
	СР 3. Граничні умови для векторів напруженості електричного поля та зміщення на межі поділу двох діелектриків.	2	
4	ЛК 4. Провідник в електростатичному полі. Електростатичне екранування. Електроємність провідника. Конденсатори. Енергія системи зарядів. Енергія зарядженого конденсатора. Енергія електростатичного поля, об'ємна густина енергії.	2	[4, §1.7], с. 41-54
	СР 4. Сили, що діють на заряд в діелектрику.	3	
5	ЛК 5. Постійний електричний струм. Сила струму, густина струму. Закони Ома і Джоуля-Ленца в диференціальній формі. Сторонні сили, ЕРС. Закони Ома і Джоуля-Ленца в інтегральній формі.	2	[4, §2.1], с. 55-67
	ЛР 3. Вимірювання ємності конденсаторів. Енергія зарядженого конденсатору.	2	
	СР 5. Робота виходу електронів з металу. Емісійні явища та їх застосування.	2	
6	ЛК 6. Правила Кірхгофа. Струм в суцільному середовищі. Опір заземлення. Класична теорія провідності металів.	2	[4, §2.2], с. 68-78
	СР 6. Плазма та її властивості.	3	
7	ЛК 7. Струм в газах. Види емісії електронів. Контактна різниця потенціалів. Термоелектричні явища.	2	[4, §2.4], с. 81-84
	ЛР 4. Дослідження розгалужених кіл. Правила Кірхгофа.	2	
	СР 7. Застосування термоелектричних явищ.	3	

1	2	3	4
8	ЛК 8. Напівпровідники. Струм в рідинах. Закони Фарадея.	2	[4, §2.5, 2.3], с. 78-81, с. 84-93
	СР 8. Застосування електролізу у техніці.	3	
9	ЛК 9. Магнітне поле, основні характеристики. Закон Біо-Савара-Лапласа, його застосування.	2	[4, §3.1.1-3.1.2], с. 94-104
	ЛР 5. Дослідження залежності потужності джерела постійного струму від зовнішнього навантаження.	2	
	СР 9. Силові лінії магнітного поля. Принцип суперпозиції.	2	
10	ЛК 10. Взаємодія струмів, закон Ампера. Закон повного струму. Магнітний потік, теорема Гауса.	2	[4, §3.1.3-3.1.4], с. 105-109
	СР 10. Застосування закону повного струму для розрахунку магнітних полів.	3	
11	ЛК 11. Сила Лоренца. Робота в магнітному полі. Рухомі заряди та струми в магнітному полі. Робота переміщення провідника зі струмом у магнітному полі.	2	[4, §3.1.5-3.1.7], с. 110-124
	ЛР 6. Дослідження явища електромагнітної індукції.	2	
	СР 11. Прискорювачі елементарних частинок.	3	
12	ЛК 12. Фізична суть явища електромагнітної індукції. Самоіндукція та взаємна індукція. Індуктивність.	2	[4, §3.3], с. 137-152
	СР 12. Контур зі струмом в магнітному полі. Робота при переміщенні провідника зі струмом у магнітному полі. Магнітний потік. Дія електричного і магнітного полів на рухомий заряд.	2	
13	ЛК 13. Магнітні властивості речовини. Основні типи та характеристики магнетиків. Енергія та густина енергії магнітного поля.	2	[4, §3.2], с. 124-137
	ЛР 7. Дослідження коливального контуру.	2	
	СР 13. Основні типи та характеристики магнетиків.	3	
14	ЛК 14. Генератори змінного струму. Змінний струм, його характеристики. Резонанс напруги. Діючі значення сили струму і напруги. Опір, індуктивність і ємність у колі змінного струму.	2	[4, §3.4.3], с. 159-168
	СР 14. Робота і потужність змінного струму.	2	
15	ЛК 15. Коливальний контур. Вільні електромагнітні коливання	2	[4, §3.4.1-3.4.2], с. 152-158
	ЛР 8. Дослідження кола змінного струму.	2	
	СР15. Згасаючі і вимушені електромагнітні коливання.	3	
16	ЛК 16. Магнітоелектрична індукція, струм зміщення. Фізична суть, властивості та значення рівнянь Максвелла. Електромагнітне поле та електромагнітні хвилі.	2	[4, §3.5], с. 169-189
	СР 16. Властивості та характеристики електромагнітних хвиль.	3	
Разом	ЛК		32
	ЛР		16
	СР		42
	Екзамен		30
Усього за семестр 2			120

Усього за дисципліною	ЛК	64 / 8	240
	ЛЗ	48 / 8	
	СР	98 / 194	
	Екзамен	30 / 30	

10. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять¹

(за наявності)

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення _____ - _____ (за потреби)

12. Рекомендовані джерела інформації

1. Базова література

1.1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: У 3 т. / За ред. І.М.Кучерука. - 2-ге вид., випр. К.: Техніка, 2006. Т.1: Механіка.

Молекулярна фізика і термодинаміка. 532 с.

1.2. Віктор Павло. Фізика. Том 1. Основи і механічний рух. Видавництво Book Chef. 2022.

1.3. Віктор Павло. Фізика. Том 2. Молекулярна будова речовини і теплові явища. Видавництво: Book Chef. 2022.

1.4. Гаврилова Т.В., Єрємін О.Ф., Степанов О.О., Шиндерук С.О., Чаплигін Є.О. Фізика. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка : навч. посіб. Харків : ХНАДУ, 2015. 223 с.

1.5. Гаврилова Т.В., Єрємін О.Ф., Шиндерук С.О., Чаплигін Є.А. Фізика. Електростатика. Постійний струм. Електромагнетизм: навчальний посібник.— Харків: ФОП Бровін О.В., 2023. 192 с. Укр. мовою. ISBN 978-617-8238-32-2

1.6. Курс загальної фізики. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. / Кармазін В.В., Семенець В.В. К.: Кондор, 2016. 786 с.

1.7. Скіцько І. Ф., Скіцько О. І. Фізика (Фізика для інженерів) [Електронний ресурс] : підруч. для студентів, які навчаються за техн. спец. / НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського ; ред. А. О. Авраменко. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 513 с. URI: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/19035>.

1.8. Барбашова М.В., Шиндерук С.О., Чаплигін Є.О. Лабораторний практикум (розділ «Електрика та магнетизм»). Методичні вказівки для студентів усіх спеціальностей. Харків: ХНАДУ, 2017. 52 с.

1.9. Гаврилова Т. В. та ін. Методичні вказівки і контрольні завдання для виконання розрахунково-графічних робіт з фізики. Розділ «Електрика і магнетизм». Харків : ХНАДУ, 2019. 65 с.

3. Інформаційні ресурси

3.1. Дистанційний курс:

<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=5996>

3.2. Файловий архів ХНАДУ <http://files.khadi.kharkov.ua/>

3.3. Наукова бібліотека ХНАДУ <http://library.khadi.kharkov.ua/golovna/>

Розробник програми:доцент, к. ф.-м. н., доцент

(посада, наук. ступінь, вчене звання),

«__» _____ 2024 року



(підпис)

Гаврилова Т. В.

(прізвище та ініціали)

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри

Протокол № 1 від “ 26 ” серпня 2024 р.

Завідувач кафедри фізикид. т. н., професор

(науковий ступінь, вчене звання)

«__» _____ 2024 року



(підпис)

Батигін Ю.В.

(прізвище та ініціали)

Погоджено**Гарант освітньої програми**

завідувач кафедри технології металів

та матеріалознавства,

д. т. н., професор

(посада, науковий ступінь, вчене звання) (підпис)

«__» _____ 2024 року



(підпис)

Глушкова Д.Б.

(прізвище та ініціали)

Декан механічного факультетук. т. н., професор

(наук. ступінь, вчене звання)

“ ” _____ 2024 року



(підпис)

Єфименко О.В.

(прізвище та ініціали)