

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
**ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ПРОМИСЛОВОЇ АВТОМАТИКИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**
ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ФКПАІТ ОНТУ

_____ Ольга ЄПУР
«__» _____ 20__ року

ФІЗИКА

ПРОГРАМА

нормативної навчальної дисципліни
для підготовки фахових молодших бакалаврів

(Шифр за ОПП 2.02)

13. Механічна інженерія

(шифр та найменування галузі знань)

133. Галузеве машинобудування

(код та найменування спеціальності)

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Фаховий коледж промислової автоматики та інформаційних технологій
Одеського національного технологічного університету

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Білецька Ольга Вікторівна, викладач вищої категорії ФКПАІТ ОНТУ

Обговорено та рекомендовано до видання цикловою комісією математичних та природничих дисциплін ФКПАІТ ОНТУ

“ ” _____20 року, протокол №

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Фізика” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахових молодших бакалаврів галузі знань 13.Механічна інженерія спеціальності 133. Галузеве машинобудування

Предметом вивчення навчальної дисципліни є механічні, теплові, електричні явища та магнітні явища, що пояснюються на основі класичної електродинаміки.

Міждисциплінарні зв’язки. Для оволодіння навчальною дисципліною «Фізика» необхідні знання, отримані при вивченні математичного аналізу, шкільних курсів фізики, хімії, математики.

Фізика є базовою дисципліною, на основі якої студенти повинні вивчати такі дисципліни як «Загальна електротехніка з основами електроніки», «Технологія конструкційних матеріалів».

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. *Метою* викладання навчальної дисципліни «Фізика» є вивчення студентами основних фізичних явищ і законів механіки, молекулярної фізики, термодинаміки та електродинаміки, оволодіння фундаментальними поняттями й теоріями цих розділів фізики, а також методами сучасного дослідження, формування наукового світогляду, сучасного фізичного мислення, пояснення можливостей використання знань основних фізичних законів та явищ у майбутній професійній діяльності.

1.2. Основними *завданнями* вивчення дисципліни «Фізика» є:

- поглиблення та теоретичне узагальнення набутих раніше знань про механічні, теплові, електричні, магнітні явища як основи для подальшого вивчення загально-технічних і професійно-орієнтованих дисциплін;
- вивчення об’єктивних закономірностей навколишнього світу, зв’язків між фізичними явищами;
- ознайомлення з експериментальною фізичною апаратурою, формування навичок виконання фізичного експерименту;

- формування вміння виокремлювати конкретний фізичний зміст у прикладних задачах майбутньої спеціальності.

1.3. За наслідками вивчення дисципліни студенти повинні

знати :

- основні фізичні поняття за програмою курсу;
- фізичний сенс явищ, закономірностей у механіці та молекулярній фізиці;
- взаємозв'язки і взаємозалежності між фізичними величинами;
- закони термодинаміки та наслідки з них;
- основні поняття і закономірності електромагнетизму;
- основи теорії електромагнітного поля Максвелла ;
- технічне і практичне застосування електромагнітних явищ;
- межі застосовності класичної електродинаміки;
- найважливіші методи фізичних досліджень;
- систему одиниць фізичних величин СІ.

вміти :

- систематизувати результати спостережень фізичних явищ у природі і техніці;
- планувати та проводити експерименти;
- вміти використовувати прилади та обладнання;
- оформляти результати досліджень;
- оцінювати похибки вимірювань;
- застосовувати закони механіки, молекулярної фізики та електродинаміки для розв'язування практичних задач;
- використовувати фізичні закони й засоби досліджень під час вивчення технічних і спеціальних дисциплін;
- користуватися необхідною довідниковою літературою.

компетенції:

- *соціально-особистісні*: креативність, здатність до системного мислення, розуміння та сприйняття етичних норм поведінки відносно природи, екологічна грамотність, турбота про якість виконуваної роботи;
- *загально-наукові*: розуміння причинно-наслідкових зв'язків у механічних, теплових та електромагнітних явищах, базові знання фундаментальних розділів фізики, здатність використовувати знання при дослідженні теплових, електромагнітних та світлових явищ;
- *інструментальні*: дослідницькі навички, володіння фізичною термінологією, здатність розв'язувати фізичні задачі шляхом застосування математичного апарату, застосовувати лабораторні та вимірювальні прилади для фізичних досліджень.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 45 години 1,5 кредита ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

2.1. Тематичний план

№ теми	Назви змістових модулів	Кількість годин			
		денна форма			
		усього	у тому числі		
			лекції	лабораторні	самостійна робота
	Блок змістових модулів 1. Фізичні основи механіки Основи молекулярної фізики та термодинаміки				
.	Змістовий модуль 1.1. Фізичні величини і їх вимірювання	4	2	2	
	Змістовий модуль 1.2. Фізичні основи механіки	9	6		3
	Змістовий модуль 1.3. Основи молекулярно-кінетичної теорії газів.	5	4		1
	Змістовий модуль 1.4. Основи термодинаміки.	6	4		2
	Усього за блоком модулів годин	24	16	2	6
	Блок змістових модулів 2. «Основи електродинаміки»				
	Змістовий модуль 2.1. Електрика				
2.1.1.	Електростатика	6	4		2
2.1.2.	Закони постійного струму	6	2	4	
2.1.3.	Магнітне поле	4	4		
2.1.4.	Електромагнітна індукція	3	2		1
	Змістовий модуль 2.2. Електромагнітні коливання	2			2
	Усього за блоком модулів годин	21	12	4	5
	Разом:	45	28	6	11

2.2. Зміст дисципліни.

Блок змістових модулів 1. Фізичні основи механіки.

Основи молекулярної фізики та термодинаміки

Змістовий модуль 1.1. Фізичні величини та їх вимірювання

Фізичні величини. Основні і похідні одиниці фізичних величин. Міжнародна система одиниць СІ. Основні одиниці в системі СІ. Вимірювання фізичних величин. Прямі і непрямі вимірювання. Абсолютна і відносна похибки вимірювань. Види похибок: систематичні та випадкові похибки, промахи. Обробка результатів прямих вимірювань. Похибки непрямих вимірювань.

Лабораторна робота №1

Визначення об'єму тіл правильної геометричної форми.

Змістовий модуль 1.2. Фізичні основи механіки

Елементи кінематики матеріальної точки. Система відліку, радіус-вектор, траєкторія, шлях, вектор переміщення. Швидкість і прискорення точки як похідні радіуса-вектора за часом. Нормальне і тангенціальне прискорення.

Динаміка матеріальної точки і поступального руху твердого тіла. Закон інерції та інерціальні системи відліку. Маса. Сила. Другий і третій закони Ньютона. Механічні сили (сила тяжіння і вага, сили пружності і тертя). Закон збереження імпульсу. Центр мас.

Робота й енергія. Робота сили, потужність. Кінетична і потенціальна енергії. Зв'язок кінетичної енергії з роботою сил, прикладених до системи. Консервативні сили. Зв'язок між консервативною силою і потенціальною енергією. Закон збереження механічної енергії. Застосування законів збереження до удару абсолютно пружних та абсолютно непружних тіл.

Механіка твердого тіла. Кінематика обертального руху. Кутова швидкість і кутове прискорення. Зв'язок кутових і лінійних швидкостей і прискорень. Момент інерції. Кінетична енергія обертання. Момент сили. Рівняння динаміки обертального руху твердого тіла відносно нерухомої осі. Момент імпульсу і закон його збереження.

Змістовий модуль 1.3. Молекулярна фізика

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Броунівський рух. Дифузія. Сила і енергія міжмолекулярної взаємодії. Особливості теплового руху молекул газів, рідин і твердих тіл. Статистичний і термодинамічний методи дослідження.

Ідеальний газ. Рівняння стану ідеального газу. Молярна газова стала. Стала Больцмана. Ізопроцеси в газах. Рівняння стану реального газу. Ізотерми реальних газів. Критична точка. Фазові переходи I роду. Критичний стан речовини. Перегріта рідина та пересичена пара.

Тиск газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Середня кінетична енергія поступального руху молекул. Молекулярно-кінетичне трактування абсолютної

температури. Закон розподілу молекул газу за швидкостями (розподіл Максвелла). Газ у полі земного тяжіння. Барометрична формула.

1.4. Основи термодинаміки

Внутрішня енергія системи. Число ступенів вільності молекул. Закон рівномірного розподілу енергії за ступенями вільності. Внутрішня енергія ідеального та реального газів. Робота і теплота як форми передавання енергії. Робота газу в ізобарному процесі. Перший закон термодинаміки та його застосування для ізопроцесів в ідеальному газі. Теплоємність речовини.

Адіабатний процес. Рівняння Пуассона. Політропний процес. Рівняння політропи. Ефект Джоуля-Томсона. Зрідження газів.

Оборотні і необоротні процеси. Колові процеси. Принцип дії теплової і холодильної машин. Цикл Карно. Коефіцієнт корисної дії теплової машини. Другий закон термодинаміки. Нерівність Клаузіуса. Ентропія. Теплова теорема Нерста. Статистичний зміст другого закону термодинаміки.

Блок змістових модулів 2.

Основи електродинаміки

Змістовий модуль 2.1. Електрика

2.1.1. Електростатика

Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції електричних полів. Лінії напруженості електричного поля. Потік вектора напруженості. Теорема Остроградського-Гаусса для електростатичного поля у вакуумі. Застосування теореми Остроградського-Гаусса для розрахунку електричних полів.

Робота переміщення заряду в електростатичному полі. Циркуляція вектора напруженості електростатичного поля. Потенціал електростатичного поля як енергетична характеристика. Потенціал системи зарядів. Різниця потенціалів. Еквіпотенціальні поверхні. Напруженість як градієнт потенціалу.

Типи діелектриків. Поляризація діелектриків. Вектор поляризації. Напруженість електричного поля в діелектрику. Відносна діелектрична проникність діелектрика. Електричне зміщення. Теорема Остроградського-Гаусса для електричного поля в

діелектрику. Сегнетоелектрики. П'єзоелектричний ефект. Зворотний п'єзоелектричний ефект.

Електроємність відокремленого провідника та системи провідників. Конденсатори. Обчислення електроємності найпростіших конденсаторів. Послідовне та паралельне з'єднання конденсаторів. Енергія зарядженого відокремленого провідника, конденсатора. Енергія електричного поля. Об'ємна густина енергії електричного поля.

2.1.2. Закони постійного струму

Електричний струм. Сила і густина струму. Джерела струму. Сторонні сили. Електрорушійна сила і напруга. Закон Ома для однорідної і неоднорідної ділянки кола. Закон Ома для повного кола. Послідовне і паралельне з'єднання провідників. Розширення меж вимірювання амперметра і вольтметра. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа.

Опір провідників. Залежність опору металів від температури. Надпровідність. Закон Ома в диференціальній формі. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца.

Лабораторна робота №2

Вивчення електровимірювальних приладів.

Лабораторна робота №3

Визначення характеристик джерела струму.

2.1.3. Магнітне поле

Магнітне поле. Магнітна індукція. Сила Ампера. Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування для розрахунку магнітного поля. Взаємодія паралельних струмів. Контур зі струмом у магнітному полі. Дія магнітного поля на рухомий заряд. Сила Лоренца та її застосування.

Напруженість магнітного поля. Закон повного струму для магнітного поля у вакуумі. Вихровий характер магнітного поля. Застосування закону повного струму для розрахунку магнітних полів тороїда і довгого соленоїда. Магнітний потік. Теорема Остроградського-Гаусса для магнітного поля. Робота переміщення провідника зі струмом в магнітному полі.

Магнітні моменти електронів і атомів. Вектор намагнічення. Діа-, пара- і феромагнетизм. Доменна структура феромагнетиків. Температура Кюрі. Крива намагнічення магнетиків: м'які і жорсткі феромагнетики та їх застосування. Ферити. Принципи записування і зчитування інформації на магнітних носіях.

2.1.4. Електромагнітна індукція

Явище електромагнітної індукції. Досліди Фарадея. Основний закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Виведення закону Фарадея із закону збереження електричної енергії. Вихрові струми (струми Фуко). Самоіндукція. Індуктивність контуру. Струми при замиканні і розмиканні кола. Явище взаємної індукції. Трансформатори. Енергія магнітного поля.

Вихрове електричне поле. Струм зміщення. Узагальнений закон повного струму. Рівняння Максвелла для електромагнітного поля. Значення теорії Максвелла.

Змістовий модуль 2.2. Електромагнітні коливання.

Електричний коливальний контур. Вільні електромагнітні коливання. Диференціальне рівняння вільних затухаючих електромагнітних коливань і його розв'язок. Автоколивання. Генератор незгасаючих електромагнітних коливань. Вимушені електромагнітні коливання. Диференціальне рівняння вимушених електромагнітних коливань і його розв'язок. Амплітуда електромагнітних коливань. Закон Ома. Індуктивний і ємнісний опори. Резонанс.

3. Рекомендована література

3.1. Основна

3.1.1. Кучурук І.М. Загальний курс фізики. Т 1-3. К.: Техніка, 2006, укр..

3.1.2. Дмитрієва В.Ф. Фізика. Навч. посібник для студентів I – II рівнів акредитації .
К.: Техніка, 2008, укр..

3.1.3. Зачек І.Р., Кравчук І.М. Курс фізики. Львів: Бескид Біт, 2002, укр..

3.2. Додаткова.

3.2.1. Гаркуша І.П., за ред. Загальний курс фізики. Збірник задач. К.: Техніка, 2003, укр..

3.2.2. Кучеру І.М., Горбачук І.І., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка. – К: Техніка, 2006.

4. Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів з фізики.

4.1. Критерії оцінювання теоретичних знань.

На оцінку «**відмінно**» студент на високому рівні опанував програмний матеріал, самостійно у межах чинної програми оцінює різноманітні фізичні явища, факти, теорії, правильно використовує здобуті знання і вміння при відповідях та виконанні контрольних завдань, наводить приклади їх практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок.

На оцінку «**добре**» студент уміє пояснювати і систематизувати фізичні явища, аналізувати їх суть за допомогою викладача, робити висновки, виправляти неточності при відповідях, виявляти знання і розуміння основних положень (законів, понять, формул, теорій), вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях.

На оцінку «**задовільно**» студент описує явища, зі сторонньою допомогою пояснює їх та виправляє допущені помилки, відтворює значну частину навчального матеріалу, знає одиниці вимірювання окремих фізичних величин, записує основні формули, рівняння і закони, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матеріалі підручника, розповідях викладача тощо.

На оцінку «**незадовільно**» студент фрагментарно володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання окремих явищ природи, навіть за допомогою викладача не відповідає на контрольні запитання, не засвоїв навчальний матеріал в цілому.

4.2. Критерії оцінювання результатів розв'язування задач.

На оцінку «**відмінно**» студент самостійно і правильно розв'язує комбіновані типові задачі стандартним або оригінальним способом, розв'язує нестандартні задачі.

На оцінку «**добре**» студент самостійно розв'язує типові задачі й виконує вправи, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання, але допускає незначні помилки.

На оцінку «**задовільно**» студент розв'язує типові задачі та виконує вправи на одну – дві дії (за зразком), виявляє здатність обґрунтувати деякі логічні кроки з допомогою викладача.

Оцінку **«незадовільно»** отримує студент, який не спроможний розв'язати задачі, демонструє знання лише на рівні відтворення основних формул.

4.3. Критерії оцінювання виконання лабораторних робіт.

На оцінку **«відмінно»** студент виконує роботу за пропонованим планом, робить аналіз результатів, розраховує похибки (якщо потребує завдання). Більш високим рівнем вважається виконання роботи за самостійно складеним оригінальним планом або установкою, їх обґрунтування.

На оцінку **«добре»** студент самостійно монтує необхідне обладнання, виконує роботу у повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності проведення дослідів та вимірювань. У звіті правильно і акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновки, але допускає помилки, недбалість, неохайність в оформленні протоколу лабораторної роботи.

На оцінку **«задовільно»** студент виконує роботу за допомогою викладача, результат роботи студента дає можливість зробити правильні висновки або їх частину, під час виконання роботи допущені помилки, не дотримано час на виконання роботи.

На оцінку **«незадовільно»** студент демонструє вміння користуватися окремими приладами, може скласти схему досліду лише з допомогою викладача, порушує послідовність виконання роботи, відображену в інструкції, не робить самостійно висновки за отриманими результатами, не отримав відповідні результати за завданням.

5. Форма підсумкового контролю успішності навчання - залік

6. Засоби діагностики успішності навчання - тести, індивідуальні домашні завдання, модульний контроль, захист звітів з лабораторних робіт.