

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеський національний технологічний університет

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізика

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма Холодильні машини, установки та кондиціонування повітря

Код та найменування спеціальності 142 Енергетичне машинобудування

Шифр та найменування галузі знань 14 Електрична інженерія

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою університету

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою фізико-математичних наук
Одеського національного технологічного університету

РОЗРОБНИК (розробники): Мураховський В.Г., доцент кафедри фізико-математичних наук

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри фізико-математичних наук
Протокол від «__» _____ 2022 р. №__

Завідувач кафедри _____ Сергєєва О.Є.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 142 Енергетичне машинобудування

(код та найменування спеціальності)

Голова ради _____ Хмельнюк М.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми _____ Хмельнюк М.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною радою університету
Протокол від «__» _____ 20__ р. №__

Секретар Методичної ради університету _____ Мураховський В.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти	4
1.3	Міждисциплінарні зв'язки	5
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС	5
2	Зміст дисципліни:	6
2.1	Програма змістовних модулів	6
2.2	Перелік лабораторних робіт	7
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи	8
3	Критерії оцінювання результатів навчання	8
4	Інформаційне забезпечення	10

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Сприяти розвитку у здобувачів вищої освіти діалектико-матеріалістичних поглядів на природу, створити основу підготовки в області фізики, що дозволить їм орієнтуватися в потоці наукової і технічної інформації. Це забезпечить можливість використовувати фізичні принципи в тих областях знань, в яких вони спеціалізуються. Метою вивчення курсу є також підготовка здобувачів вищої освіти до свідомого вивчення суміжних з фізикою дисциплін.

В результаті вивчення курсу фізики студенти повинні

знати:

- фізичний сенс і одиниці виміру основних фізичних величин, механізми основних фізичних явищ, процесів та їх теоретичну інтерпретацію;
- можливі шляхи застосування основних фізичних явищ і методів дослідження при вивченні спеціальних дисциплін і у практичній діяльності;
- принцип дії найважливіших приладів, які застосовуються при експериментальному дослідженні різних фізичних явищ;

вміти:

- застосовувати знання в галузі фізики для самостійного розв'язання різних фізичних задач, а також задач спеціального та загально-інженерного профілів;
- дати наукове тлумачення різним явищам природи, використати при вивченні суспільних дисциплін різні фізичні поняття, явища і закони як приклад прояви загальних філософських законів та категорій;
- провести експеримент по дослідженню фізичного процесу, подати графічно одержані результати і оцінити похибку вимірювань.

1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Фізика» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 142 Енергетичне машинобудування](#) та [освітньо-професійній програмі «Холодильні машини, установки та кондиціонування повітря»](#) підготовки бакалаврів.

Загальні компетентності:

ЗК 2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 6. Здатність використовувати іноземну мову у професійній діяльності.

ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК 3. Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності.

ФК 11. Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.

ФК 12. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи методи дослідницької діяльності.

Програмні результати навчання:

ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР 2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

ПР 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142
Енергетичне машинобудування

ПР 18. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.

ПР 19. Ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та не інженерами.

ПР 20. Розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.

ПР 21. Аналізувати розвиток науки і техніки.

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – математика, послідовні - тепломасообмін, технічна термодинаміка, гідрогазодинаміка, технічна механіка конструкційних матеріалів, автоматизоване проектування енергетичних машин

1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Кількість кредитів ECTS- 11,5, годин - 345

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	138	60	78
заочна	38	12	16
Самостійна робота, годин	Денна -207		Заочна - 307

2. Зміст дисципліни

2.1. Програма змістовних модулів

Змістовний модуль 1: Фізичні основи механіки.

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Вступ. Предмет фізики та її зв'язок з іншими науками. Фізичні основи механіки. Кінематика. Фізичні моделі. Система відліку. Траєкторія, шлях, переміщення. Швидкість.	2
2.	Прискорення та його складові частини. Класифікація форм руху за допомогою нормального та тангенціального прискорень. Кутові характеристики руху.	2
3.	Енергія та робота. Енергія, робота, потужність. Кінетична і потенціальна енергії. Закон збереження енергії. Графічне зображення енергії. Удар абсолютно пружних і непружних тіл.	2
4.	Механіка твердого тіла. Момент інерції. Кінетична енергія обертального руху. Момент сили. Рівняння динаміки обертального руху твердого тіла. Момент кількості руху (імпульсу) і закон його збереження.	2
5.	Деформація твердого тіла Тяжіння. Закони Кеплера. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння та вага. Невагомість.	2

Змістовний модуль 2: Електрика

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Закон збереження та квантування заряду. Закон Кулона. Електростатичне поле. Напруженість електростатичного поля. Потік вектора напруженості електростатичного поля. Принцип суперпозиції електростатичних полів. Поле диполя. Теорема Гауса. Використання теореми Гауса для розрахунку деяких електростатичних полів у вакуумі. Циркуляція вектора напруженості електростатичного поля.	4
2.	Потенціал електростатичного поля. Напруженість, як градієнт потенціалу. Еквіпотенціальні поверхні. Обчислювання різниці потенціалів по напруженості електростатичного поля. Типи діелектриків. Поляризація діелектриків. Поляризованість. Напруженість поля в діелектрику. Електричне зміщення. Теорема Гауса для електростатичного поля у діелектрику.	4
3.	Провідники у електростатичному полі Електрична ємність поодинокого провідника. Конденсатори. Енергія системи зарядів, поодинокого зарядженого провідника та конденсатора. Енергія електростатичного поля. Об'ємна густина енергії.	4
4.	Постійний електричний струм. Сила та густина струму. Сторонні сили. Електрорушійна сила та напруга. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідників. З'єднання провідників.	4
5.	Робота та потужність постійного струму. Закон Джоуля – Ленца. Закон Ома для неоднорідної ділянки кола. Правила Кірхгофа для розгалужених кіл постійного струму.	4

Змістовний модуль 3: Молекулярна фізика

№ теми	Зміст теми	Годин
--------	------------	-------

1.	Молекулярна фізика і термодинаміка. Експериментальні закони ідеального газу. Рівняння Клапейрона-Менделєєва.	2
2.	Основне рівняння молекулярно - кінетичної теорії ідеального газу. Барометрична формула. Розподіл Больцмана. Закон Максвелла для розподілу молекул ідеального газу по швидкостям і енергіям теплового руху.	2
3.	Явища переносу в газах. Середня кількість зіткнень, середня довжина вільного пробігу, ефективний діаметр молекули. Дифузія. Дифузійний струм. Співвідношення Ейнштейна. Теплопровідність. В'язке тертя.	4

Змістовний модуль 4: Термодинаміка

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Термодинаміка. Закон рівномірного розподілу енергії по ступеням свободи молекул. Внутрішня енергія – функція стану системи. Робота і теплота – функції процесу. Перше начало термодинаміки. Застосування першого начала термодинаміки до ізопроцесів. Ізотермічний процес. Ізохоричний процес. Ізобаричний процес. Адіабатичний процес. Політропні процеси. Ентропія. Ентропія і зведена теплота.	4
2.	Друге начало термодинаміки. Теплові машини. Цикл Карно. Теорема Карно. Обернений цикл Карно. Холодильні машини. Термодинамічна шкала температур. Недосяжність абсолютного нуля. Вільна енергія.	4
3.	Обернений цикл Карно. Холодильні машини. Термодинамічна шкала температур. Недосяжність абсолютного нуля. Вільна енергія.	4
4.	Реальні гази і рідини. Відступ реальних газів від законів ідеальних газів. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Зіставлення ізотерм Ван-дер-Ваальса з експериментальними ізотермами. Критичний стан. Отримання рідких газів.	4
5.	Властивості рідкого стану. Поверховий шар. Поверховий натяг. Змочування. Формула Лапласа. Капілярні явища. Формула Лапласа. Капілярні явища.	2

2.2. Перелік лабораторних робіт

№ лаб.роб.	Назва лабораторної роботи	Годин
1.1	Експериментальне визначення густини речовини.	2
1.2	Вивчення законів динаміки обертального руху.	1
1.3	Визначення моментів інерції тіл.	1
2.1	Визначення ємності конденсатора по дослідженню кривої струму розряду.	2
2.2	Вивчення методів вимірювання опору та визначення температури нитки лампи розжарювання.	1
2.3	Дослідження залежності опору провідника від його довжини та визначення його питомого опору.	2
2.4	Дослідження вольт-амперної залежності, потужності, температури нитки лампи розжарювання.	1
2.5	Вивчення температурної залежності питомого опору металу.	2
3.1	Дослідження залежності магнітної проникності ферромагнетика від напруженості зовнішнього поля.	2
3.2	Дослідження кривої намагнічування ферромагнетика методом амперметра та вольтметра.	1
3.3	Зняття петлі гістерезису та визначення H_c , B_r та втрат методом електронного осцилографа.	1
4.1	Вивчення експериментальних газових законів.	2

4.2	Визначення відношення C_p/C_v повітря методом Клемана - Дезорма.	2
4.3	Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя повітря, середньої довжини вільного пробігу молекул, середнього часу вільного пробігу й ефективного діаметру молекул.	2
4.4	Визначення відносної й абсолютної вологості повітря.	2
4.5	Визначення питомої теплоти пароутворення води.	2

2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ теми	Назва теми	Об'єм у год.	№№ задач [4]
1.	Кінематика поступального руху матеріальної точки.	1	1.22, 1.23, 1.9, 1.10, 1.12, 1.14, 1.16, 1.26, 1.30, 1.31, 1.32, 1.33, 1.36, 1.39
2.	Кінематика обертального руху.	1	
3.	Динаміка поступального руху.	1	1.41, 1.47, 1.49, 1.51, 1.55, 1.57, 1.60, 1.63
4.	Динаміка обертального руху.	1	2.1, 2.4, 2.13, 2.25, 2.27, 2.29, 2.30, 2.35
5.	Закони збереження.	1	3.1, 3.5, 3.6, 3.9, 3.10, 3.14, 3.15
6.	Закон Кулона, напруженість електростатичного поля.	1	9.4, 9.9, 9.10, 9.13, 9.14, 9.19, 9.20, 9.27
7.	Робота сил електростатичного поля по переміщенню заряду, потенціал електростатичного поля, різниця потенціалів.	1	9.41, 9.42, 9.44, 9.49, 9.52, 9.65, 9.87, 9.88,
8.	Конденсатори (ємність, з'єднання, енергія).	1	9.102, 9.109, 9.114, 9.116, 9.117, 9.118
9.	Постійний електричний струм. Закони Ома, правила Кірхгофа.	1	10.3, 10.4, 10.9, 10.10, 10.11, 10.12, 10.25, 10.31
10.	Робота, потужність струму, закон Джоуля – Ленца.	1	10.64, 10.77, 10.81, 10.86
11.	Основи молекулярно-кінетичної теорії. Газові закони. Рівняння Менделєєва-Клапейрона.	1	5.1-5.4, 5.6, 5.8, 5.10, 5.14, 5.16, 5.19, 5.24
12.	Питома та молярна теплоємність. Робота. Внутрішня енергія. Теплота.	1	5.66-5.77, 5.62
13.	Перший закон термодинаміки.	1	5.78, 5.80, 5.84, 5.171, 5.172, 5.173
14.	Адіабатний процес.	1	5.182, 5.183, 5.188, 5.189
15.	Циклічні процеси.	1	5.194, 5.195, 5.196, 5.197, 5.199, 5.200, 5.206, 5.208, 5.214, 5.215

3. Критерії оцінювання результатів навчання Нарахування балів за виконання змістовного модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна		заочна			
	<i>min</i>	<i>max</i>	Кіль-ть робіт	Сумарні бали		Кіль-ть робіт	Сумарні бали	
				<i>min</i>	<i>max</i>		<i>min</i>	<i>max</i>

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. Механіка								
Виконання лабораторних робіт	3	4	3	9	12	2	6	8
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	4	3	6	12	2	4	8
Підготовка до лабораторних занять	1	2	3	3	6	2	2	4
Виконання індивідуальних завдань	2,4/3,6	4/6	5	12	20	5	18	30
Проміжна сума				30	50		30	50
Модульний контроль (тестовий)	30	50		30	50		30	50
Оцінка за змістовий модуль 1				60	100		60	100
Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	<i>min</i>	<i>max</i>	Кіль-ть робіт	Сумарні бали		Кіль-ть робіт	Сумарні бали	
				<i>min</i>	<i>max</i>		<i>min</i>	<i>max</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 2. Електрика								
Виконання лабораторних робіт	3	4	3	9	12	2	6	8
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	4	3	6	12	2	4	8
Підготовка до лабораторних занять	1	2	3	3	6	2	2	4
Виконання індивідуальних завдань	2,4/3,6	4/6	5	12	20	5	18	30
Проміжна сума				30	50		30	50
Модульний контроль (тестовий)	30	50		30	50		30	50
Оцінка за змістовий модуль 2				60	100		60	100
Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	<i>min</i>	<i>max</i>	Кіль-ть робіт	Сумарні бали		Кіль-ть робіт	Сумарні бали	
				<i>min</i>	<i>max</i>		<i>min</i>	<i>max</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 3. Молекулярна фізика								
Виконання лабораторних робіт	3	4	3	9	12	2	6	8
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	4	3	6	12	2	4	8
Підготовка до лабораторних занять	1	2	3	3	6	2	2	4

Виконання індивідуальних завдань	2,4/3,6	4/6	5	12	20	5	18	30
Проміжна сума				30	50		30	50
Модульний контроль (тестовий)	30	50		30	50		30	50
Оцінка за змістовий модуль 3				60	100		60	100
Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	<i>min</i>	<i>max</i>	Кіль-ть робіт	Сумарні бали		Кіль-ть робіт	Сумарні бали	
				<i>min</i>	<i>max</i>		<i>min</i>	<i>max</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 4. Термодинаміка								
Виконання лабораторних робіт	3	4	3	9	12	2	6	8
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	4	3	6	12	2	4	8
Підготовка до лабораторних занять	1	2	3	3	6	2	2	4
Виконання індивідуальних завдань	2,4/3,6	4/6	5	12	20	5	18	30
Проміжна сума				30	50		30	50
Модульний контроль (тестовий)	30	50		30	50		30	50
Оцінка за змістовий модуль 4				60	100		60	100

4. Інформаційні ресурси

1. [Мураховський В.Г. Курс фізики. Одеса, Барва, 2020.](#)
2. [Методичний посібник з лабораторного практикуму. ОНТУ, 2021.](#)
3. [Посібник з самостійної роботи з курсу фізики. Одеса. ОНТУ, 2022.](#)