

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеська національна академія харчових технологій

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізика

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма – Теплоенергетика

Код та найменування спеціальності – 144 «Теплоенергетика»

Шифр та найменування галузі знань – 14 «Електрична інженерія»

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною Радою ОНАХТ

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою фізико-математичних наук
Одеської національної академії харчових технологій

РОЗРОБНИК (розробники): Сергєєва О.Є., зав. кафедри фізико-математичних
наук, доктор фізико-математичних наук,
професор

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

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри фізико-математичних наук
Протокол від «__» _____ 2020 р. №__

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

Розглянуто та схвалено Науково–методичною Радою зі спеціальності – 144
«Теплоенергетика»

(код та найменування спеціальності)

Голова ради _____ Тітлов О.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми _____ Тітлов О.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною Радою ОНАХТ
Протокол від «__» _____ 2020_ р. №__

Секретар Методичної Ради академії _____ 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	9

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Формування у студентів наукового фізичного світогляду, засвоєння фізичних понять, законів, теорій та напрацювання навичок застосування їх на практиці. 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 144 Теплоенергетика та освітньо-професійній програмі «Теплоенергетика»](#) підготовки бакалаврів.

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК5. Здатність працювати як індивідуально, так і в команді;

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- ФК1. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі;
- ФК15. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших дисциплін.

Програмні результати навчання:

- Зн1. Знання і розуміння математики, фізики на рівні, необхідному для досягнення освітньої програми;
- Ум7. Лабораторні/технічні навички та вміння планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки;

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Курс «Фізика» має тісний зв'язок з технічними дисциплінами. В процесі засвоєння фізичних понять, законів, теорій та напрацьованих практичних навичок студент набуває фізичні знання, на які в подальшому безпосередньо спираються загально-технічні дисципліни, зокрема («Технічна механіка», «Технічна термодинаміка», «Газодинаміка», «Матеріалознавство», «Основи електротехніки і електроніки», «Фізична гідромеханіка та тепломасообмін», «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» тощо). *Дисципліна "Фізика"* є базовою для спеціальності 144 "Теплоенергетика" і складає основу подальшої профільюючої підготовки спеціаліста. Без такої ґрунтовно закладеної основи неможлива повноцінна професійна діяльність інженера.

1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Кількість кредитів ECTS- 6, годин - 180

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	80	36	44
заочна			
Самостійна робота, годин	Денна -100		Заочна -

2. Зміст дисципліни

2.1. Програма змістовних модулів

Змістовний модуль 1: Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка.

№ 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. Прискорення та його складові частини. Класифікація форм руху за допомогою нормального та тангенціального прискорень. Куткові характеристики руху.	2
2.	Динаміка. Закони Ньютона. Види сил. Сила тяжіння і вага тіла. Сила тертя. Сила пружності. Деформація твердого тіла. Енергія, робота, потужність. Кінетична і потенціальна енергії. Закон збереження енергії.	2
3.	Аеро- і гідростатика. Аеро- і гідродинаміка. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі. Ламінарні та турбулентні потоки. Число Рейнольдса.	2
4.	Експериментальні закони ідеального газу. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Ізопроцеси. Основне рівняння молекулярно - кінетичної теорії ідеального газу. Барометрична формула. Закон Максвелла для розподілу молекул ідеального газу по швидкостям і енергіям теплового руху.	2
5.	Явища переносу в газах. Середня кількість зіткнень, середня довжина вільного пробігу, ефективний діаметр молекули. Дифузія. Дифузійний струм. Теплопровідність. В'язке тертя.	2
6.	Термодинаміка. Закон рівномірного розподілу енергії по ступеням свободи молекул. Перше начало термодинаміки. Застосування першого начала термодинаміки до ізопроцесів. Адіабатичний процес.	2
7.	Друге начало термодинаміки. Теплові машини. Цикл Карно. Теореми Карно. Обернений цикл Карно. Холодильні машини. Реальні гази. Скраплення газів	2

Змістовний модуль 2: Електрика

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

Змістовний модуль 3: Електромагнетизм (Зимовий семестр)

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Магнітне поле і його характеристики. Магнітний момент. Вектор індукції магнітного поля. Напруженість магнітного поля.	СР
2.	Фізичні явища в магнітних полях. Закон Ампера. Сила Лоренца.	СР
3.	Явища електромагнітної індукції. Самоіндукція. Екстраструми замикання і розмикання.	СР
4.	Магнетики. Магнітне поле в речовині. Діа-, пара-, і феромагнетики. Петля гістерезису.	СР

Змістовний модуль 4:

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Вільні гармонічні механічні коливання. Пружинний і математичний маятники. Електромагнітні коливання. Перетворення енергії в коливальному контурі. Затухаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс.	2
2.	Хвильові процеси. Звук. Електромагнітні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль.	2
3.	Хвильова і квантова природа світла. Закони теплового випромінювання.	2
4.	Елементи квантової і атомної фізики	2
5.	Елементи ядерної фізики. Будова ядра атома. Радіоактивність.	2

2.2. Перелік лабораторних занять

№.	Назва лабораторної роботи	Годин
1	Теорія похибок. Обробка результатів вимірювання. Оцінка похибок.	2
2	Визначення густини рідин та сипучих тіл за допомогою пікнометру.	2
3	Визначення швидкості кулі методом балістичного маятника	2
4	Визначення коефіцієнта в'язкості, середньої довжини вільного пробігу молекул і ефективного діаметру молекул	2
5	Визначення коефіцієнта динамічної та кінематичної в'язкості рідин віскозиметром Оствальда	2
6	Визначення коефіцієнта поверхневого натягу води	2
7	Визначення питомої теплоємності твердих тіл. Перевірка закону Дюлонга і Пті	2
8	Електровимірювальні прилади та елементи електричних схем. Клас точності. Похибки приладів.	2
9	Вивчення електростатичного поля	2
10	Вивчення температурної залежності питомого опору металевих провідників.	2
11	Визначення температури розжарення нитки електричної лампи	2
12	Дослідження залежності корисної потужності та ККД джерела струму від електричного навантаження	2
13	Визначення горизонтальної складової вектора магнітної індукції магнітного поля Землі	2
14	Вивчення явища самоіндукції. Визначення індуктивності котушки	2
15	Визначення частоти коливань електромагнітного вібратора методом стоячих хвиль	2
16	Визначення швидкості поширення звука в повітрі методом стоячих хвиль	2
17	Визначення фокусної відстані та оптичної сили лінз	2
18	Визначення сталої Стефана – Больцмана	2
19	Визначення сталої Планка за спектром поглинання водного розчину	2

	двохромовоокислого калію	
20	Вивчення залежності опору напівпровідників від температури і визначення енергії активації.	2
21	Дослідження термоопору (термістора)	2
22	Визначення контактної різниці потенціалів між напівпровідником і металом	2

2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ теми	Види навчальної діяльності	Об'єм у год.	Види завдання
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	30	
2.	Підготовка до практичних занять	30	
3.	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції.	40	Лекції-презентації і тести на платформі MOODLE
4.	Виконання завдань на платформі MOODLE	70	Тести для самостійної роботи студентів і тести для контролю знань за всіма темами курсу фізики
5.	Виконання домашніх завдань:	30	
5.1.	Механіка		[3] 1.1, 1.3, 1.7, 1.9, 1.11, 1.21, 1.2.3, 1.2.17, 1.2.24, 1.239 1.3.1, 1.3.7, 1.3.22,
5.2	Молекулярна фізика і термодинаміка		[3] 2.3, 2.5, 2.6, 2.14, 2.26, 2.44, 2.51, 2.56, 2.3.5, 2.3.10, 2.3.12, 2.3.37, 2.3.40, 2.3.45
5.3	Електрика		[3] 3.1.3, 3.1.8, 3.1.12, 3.1.18, 3.1.44, 3.1.52, 4.1.5, 4.1.12, 4.1.21, 4.1.31, 4.1.42,
5.4	Електромагнетизм		[4] 5.1, 5.5, 5.9, 5.20, 5.28, 5.43, 5.55,
5.5	Коливання і хвилі		[4] 6.1, 6.3, 6.5, 6.10, 6.20, 6.30, 6.42, 6.56

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		К-сть робіт	Сумарні бали	
		<i>min</i>		<i>max</i>	<i>min</i>		<i>max</i>	
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

4. Інформаційні ресурси

1. [Мураховський В.Г. Курс фізики. Одеса, Барва, 2011.](#)
2. Сергєєва О.Є., Федосов С.Н. Лекції з курсу фізики. ч.1, ч.2, ч.3. , Одеса: ОНАХТ, 2017, 2018, 2019.
3. [Сергєєва О. Є., Федосов С. Н. Основи загальної фізики. ч.1, Навчальний посібник. Одеса: ОНАХТ, 2018](#)
4. [Сергєєва О. Є., Федосов С. Н. , Задорожний В.Г. Основи загальної фізики. ч.2, Навчальний посібник. Одеса: ОНАХТ, 2019](#)