

**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 – Нафтогазова інженерія та технології

Код та найменування спеціальності – 185 Нафтогазова інженерія та технології

Шифр та найменування галузі знань – 18 Виробництво та технології

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено  
Методичною Радою ОНАХТ

2020

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

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

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

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

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Сергеева О.Є.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Науково–методичною Радою зі спеціальності – 185  
«Нафтогазова інженерія та технології»  
(код та найменування спеціальності)

Голова Ради \_\_\_\_\_ Тітлов О.С.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ Дорошенко В.М.  
(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	9
4	Інформаційне забезпечення	9

## 1. Пояснювальна записка

### 1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Фізика» є

- сприяти інтелектуальному розвитку студентів;
- створити основу підготовки в області фізики, що дозволить їм орієнтуватися в потоці наукової і технічної інформації
- формування у студентів навичок абстрактного мислення, вміння узагальнювати, аналізувати, знаходити закономірності, логічно мислити, планувати наперед;
- підготовка здобувачів вищої освіти до свідомого вивчення суміжних з фізикою дисциплін
- вироблення у студентів уміння самостійного навчання.

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

- формування у студентів базових фізичних знань для розв'язування задач у професійній діяльності, вмінь аналітичного мислення та формулювання задач галузі;
- ознайомлення студентів з основами експерименту, набуття навичок праці з приладами, оцінювання результатів вимірювань і оцінки їх похибок;
- розвиток логічного мислення та підвищення загального рівня знань з фізики;
- набуття студентами уміння самостійно опрацьовувати матеріал та користуватися літературою з фізики.

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 185 Нафтогазова інженерія та

технології та освітньо-професійних програмах «Нафтогазова інженерія та технології» підготовки бакалаврів.

*Загальні компетентності:*

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу елементів технічних систем ви добудування, транспортування і зберігання нафти і газу.

*Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:*

ФК3. Здатність застосовувати знання з фізики та хімії для аналізу фізико - хімічних властивостей нафти, конденсату і природного газу.

ФК5. Здатність застосовувати математичні методи для аналізу технологічних процесів видобування, буріння свердловин, транспортування та зберігання нафти і газу

*Програмні результати навчання:*

ПР11. Демонструвати застосування базових понять, основних законів фізики та хімії для прогнозування та аналізу фізико-хімічних властивостей нафти, конденсату і природного газу в процесах їх видобування, буріння свердловин, транспортування та зберігання.

ПР13. Застосовувати математичні методи для визначення конкретних значень технологічних параметрів нафтогазових свердловин, систем підготовки нафти і газу, промислових та магістральних газонафтопроводів, газонафтосховищ.

### 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 («Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Теорія машин і механізмів», «Електротехніка та електропостачання», «Матеріалознавство», «Термодинаміка та теплопередача», «Гідравліка», тощо). **Дисципліна "Фізика"** є базовою для спеціальності 185 "Нафтогазова інженерія та технології" і складає основу подальшої профілюючої підготовки спеціаліста. Без такої ґрунтовно закладеної основи неможлива повноцінна професійна діяльність інженера.

### 1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Кількість кредитів ECTS- 14, годин - 420

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	154	70	84
заочна	34	18	12
Самостійна робота, годин	Денна -264		Заочна -386

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

## Змістовний модуль 4: Термодинаміка

№ теми	Зміст теми	Годин
	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
	Друге начало термодинаміки. Теплові машини. Цикл Карно. Теореми Карно. Обернений цикл Карно. Холодильні машини. Термодинамічна шкала температур. Недосяжність абсолютного нуля. Вільна енергія.	4
	Обернений цикл Карно. Холодильні машини. Термодинамічна шкала температур. Недосяжність абсолютного нуля. Вільна енергія.	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
	Властивості рідкого стану. Поверховий шар. Поверховий натяг. Змочування. Формула Лапласа. Капілярні явища. Формула Лапласа. Капілярні явища.	4

## 2.2. Перелік лабораторних робіт

№ лаб.роб.	Назва лабораторної роботи	Годин
	Теорія похибок. Обробка результатів вимірювання. Оцінка похибок.	4
2	Визначення густини тіл правильної геометричної форми.	4
4	Визначення швидкості кулі методом балістичного маятника	4
5	Визначення середньої сили удару двох куль	4
6	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника	4
8	Визначення кінематичних характеристик обертального руху та моменту інерції маятника Максвелла.	4
13	Визначення модуля Юнга методом деформації прогину	4
16	Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя повітря, середньої довжини вільного пробігу молекул, середнього часу вільного пробігу й ефективного діаметру	4

	молекул.	
20	Визначення питомої теплоємності твердих тіл. Перевірка закону Дюлонга і Пті	4
	Віртуальна лабораторна робота. Перевірка закону безперервності і рівняння Бернуллі.	4
26	Вивчення електростатичного поля	4
	Віртуальна лабораторна робота. Конденсатори	4
27	Визначення опору провідників методом містка Уїтстона	4
29	Визначення температури розжарення нитки електричної лампи	4
31	Дослідження залежності корисної потужності та ККД джерела струму від електричного навантаження	4
28	Вивчення температурної залежності питомого опору металевих провідників.	4
37	Визначення горизонтальної складової вектора магнітної індукції магнітного поля Землі	4
40	Вивчення явища самоіндукції. Визначення індуктивності котушки	4
41	Вивчення магнітних характеристик феромагнітного матеріалу	4
	Віртуальна лабораторна робота. Коливання	4
44	Визначення частоти коливань електромагнітного вібратора методом стоячих хвиль	2
81	Вивчення залежності опору напівпровідників від температури і визначення енергії активації.	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 (електроємність, 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		К-сть робіт	Сумарні бали						
2	3	4		<i>min</i>	<i>max</i>		5	6	7	<i>min</i>	<i>max</i>		
1													
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				<b>60</b>	<b>100</b>		<b>60</b>	<b>100</b>					

### 4. Інформаційні ресурси

1. [Мураховський В.Г. Курс фізики. Одеса, Барва, 2011.](#)
2. Трофимова Т.И. Курс фізики. М., Высшая школа, 1990.
3. [Методичний посібник з лабораторного практикуму. ОНАХТ, 2015.](#)
4. [Посібник з самостійної роботи з курсу фізики. Одеса. Екотех, 2014.](#)