

# 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 – Харчові технології та інженерія

Код та найменування спеціальності – 181 «Харчові технології»

Шифр та найменування галузі знань – 18 «Виробництво та технології»

Освітньо-професійна програма – Біотехнології та біоінженерія

Код та найменування спеціальності – 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Шифр та найменування галузі знань – 16 «Хімічна та біоінженерія»

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): Задорожний В.Г., професор кафедри фізико-математичних наук, доктор хімічних 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 \_\_\_\_\_ Сергеева О.Є.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

**Лист погодження:**

Декан факультету Технології зерна та зернового бізнесу

«\_\_» \_\_\_\_ 2020 р. \_\_\_\_\_ С.М. Соц

Декан факультету Технології вина та туристичного бізнесу

«\_\_» \_\_\_\_ 2020 р. \_\_\_\_\_ Г.О. Саркісян

Декан факультету Інноваційних технологій харчування і ресторанно-готельного бізнесу

«\_\_» \_\_\_\_ 2020 р. \_\_\_\_\_ Т.Є. Лебеденко

Декан факультету Технології і товарознавства харчових продуктів та продовольчого бізнесу

«\_\_» \_\_\_\_ 2020 р. \_\_\_\_\_ Т.Є. Шарахматова

Розглянуто та схвалено Науково—методичною Радою зі спеціальності – 181 «Харчові технології»

Голова ради \_\_\_\_\_ )  
(підпис)

Іоргачова К.Г.  
(прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_  
(підпис)

Іоргачова К.Г.  
(прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Науково—методичною Радою зі спеціальності – 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Голова ради \_\_\_\_\_  
(підпис)

Безусов А.Т.  
(прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_  
(підпис)

Безусов А.Т.  
(прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною Радою ОНАХТ

Протокол від «\_\_» \_\_\_\_ 2020\_ р. №\_\_

Секретар Методичної ради академії \_\_\_\_\_  
(підпис)

Мураховський В.Г.  
(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	6
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

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 181 Харчові технології та освітньо-професійній програмі «Харчові технології та інженерія»](#), а також [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія та освітньо-професійній програмі «Біотехнології та біоінженерія»](#) підготовки бакалаврів.

#### *Загальні компетентності:*

- ЗК1. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями
- ЗК2. Знання та розуміння предметної області.
- ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
- ЗК5. Уміння розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні обґрунтовані рішення.
- ЗК6. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК7. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК8. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК10. Здатність працювати в команді.

ЗК11. Здатність працювати автономно.

ЗК 12. Навички здійснення безпечної діяльності.

*Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:*

СК1. Здатність застосовувати базові знання фундаментальних наук для розуміння суті технологічних процесів, що відбуваються під час виробництва харчових продуктів.

СК 4. Навички роботи зі спеціальним лабораторним обладнанням та вимірювальною технікою із застосуванням сучасних методів досліджень та здатність до організації і проведення технохімічного і мікробіологічного контролю якості сировини, напівфабрикатів і харчових продуктів.

СК 5. Здатність використовувати фундаментальні, професійно-профільовані знання і практичні навички для розроблення нових та удосконалення існуючих харчових технологій.

СК 7. Здатність розуміти принципи роботи технологічного обладнання, володіти прогресивними методами його підбору та експлуатації, складати апаратурно-технологічні схеми.

СК 10. Здатність самостійно вчитися, використовуючи здобуті фундаментальні та професійні знання і навички.

*Програмні результати навчання:*

РН 1. Демонструвати знання фундаментальних і загально-інженерних дисциплін на рівні, необхідному для розуміння технологічних процесів та закономірностей фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень компонентів продовольчої сировини та харчових продуктів під час їх перероблення і зберігання

РН 2. Пояснювати біохімічні, хімічні, фізичні та біологічні чинники, які лежать в основі синтезу і метаболізму складових харчових продуктів, а також роль нутрієнтів для здоров'я людини.

РН 11. Забезпечувати дотримання техніки безпеки, проводити виробничі інструктажі з працівниками.

РН 13. Демонструвати спеціальні знання і навички роботи у лабораторії під час виконання науково-дослідної роботи.

### **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 («Прикладна механіка», «Теоретична механіка», «Матеріалознавство», «Процеси і апарати харчових виробництв», «Електротехніка та основи електромеханіки», «Теплотехніка та традиційні джерела енергії», «Теплохолодотехніка та альтернативні відновлювальні джерела енергії», «Вентиляційне устаткування», «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» тощо). *Дисципліна "Фізика"* ґрунтовно закладає основи повноцінної професійної діяльності інженера.

## 1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Кількість кредитів ECTS- 6,5, годин - 195

<b>Аудиторні заняття, годин:</b>	всього	лекції	лабораторні
денна	80	36	44
заочна	16	8	8
<b>Самостійна робота, годин</b>	Денна -115		Заочна - 179

## 2. Зміст дисципліни

### 2.1. Програма змістовних модулів

Змістовний модуль 1: Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика. 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. Кутові характеристики руху.	2
2.	Динаміка поступального руху. Закони Ньютона. Види сил. Імпульс. Закон збереження імпульсу.	2
3.	Енергія та робота. Енергія, робота, потужність. Кінетична і потенціальна енергії. Закон збереження енергії. Удар абсолютно пружних і непружних тіл.	2
4.	Молекулярна фізика. Газові закони. Ізопроцеси. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Основне рівняння молекулярно - кінетичної теорії ідеального газу. Барометрична формула. Розподіл Больцмана.	2
5.	Явища переносу в газах. Середня кількість зіткнень, середня довжина вільного пробігу, ефективний діаметр молекули. Дифузія. Дифузійний струм. Співвідношення Ейнштейна. Теплопровідність. В'язке тертя.	2
6.	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. Адіабатичний процес.	2
7.	Друге начало термодинаміки. Теплові машини. Цикл Карно. Теореми Карно. Обернений цикл Карно. Холодильні машини. Термодинамічна шкала температур. Недосяжність абсолютного нуля. Вільна енергія.	2

Змістовний модуль 2: Реальні гази. Рідини. Електрика

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	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. Агрегатний стан речовини. Плавлення, конденсація, пароутворення, сублімація.	2
2.	Властивості рідкого стану. Поверховий шар. Поверховий натяг. Змочування. Формула Лапласа. Капілярні явища. Формула Лапласа. Капілярні явища.	2
3.	Закон збереження та квантування заряду. Закон Кулона. Електростатичне поле. Напруженість електростатичного поля. Принцип суперпозиції електростатичних полів. Потенціал електростатичного поля. Напруженість, як градієнт потенціалу. Еквіпотенціальні поверхні	2
4.	Типи діелектриків. Поляризація діелектриків. Активні діелектрики: п'єзо-, піро- і сегнетоелектрики і прилади на їх основі. Провідники у електростатичному полі. Електрична ємність поодинокого провідника. Конденсатори. Енергія системи зарядів, поодинокого зарядженого провідника та конденсатора. Об'ємна густина енергії.	2

5.	Постійний електричний струм. Сила та густина струму. Сторонні сили. Електрорушійна сила та напруга. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідників. З'єднання провідників.	2
6.	Робота та потужність постійного струму. Закон Джоуля – Ленца. Закон Ома для неоднорідної ділянки кола. Правила Кірхгофа для розгалужених кіл постійного струму.	2

### Змістовний модуль 3: Електромагнетизм (Зимовий семестр)

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Магнітне поле і його характеристики.	СР
2.	Фізичні явища в магнітних полях.	СР
3.	Явища електромагнітної індукції. Самоіндукція.	СР
4.	Магнетики. Магнітне поле в речовині	СР

### Змістовний модуль 4: Коливання і хвилі. Геометрична оптика. Фотометрія

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Вільні гармонічні механічні і електромагнітні коливання. Затухаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс.	2
2.	Хвильові процеси. Шкала електромагнітних хвиль.	2
3.	Закони геометричної оптики. Лінзи, призми. Оптичні прилади. Основні характеристики і закони фотометрії	2
4.	Хвильова оптика. Явища інтерференції, дифракції. Поляризація світла. Поляриметрія.	2
5.	Квантова оптика. Теплове випромінювання, характеристики і закони. Явище фотоэффекту.	2

## 2.2. Перелік лабораторних робіт

№.	Назва лабораторної роботи	Годин
1	Теорія похибок. Обробка результатів вимірювання. Оцінка похибок.	2
2	Визначення густини твердих тіл.	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 числової апертури мікроскопа та його збільшення	2
17	Вивчення основних законів фотометрії.	2
18	Визначення показника заломлення рідини за допомогою рефрактометра.	2
19	Вивчення повороту площини поляризації і визначення концентрації розчинів цукру поляриметром.	2
20	Визначення фокусної відстані та оптичної сили лінз	2
21	Визначення сталої Стефана – Больцмана	2
22	Визначення сталої Планка за спектром поглинання водного розчину двохромовоокислого калію	2

### 2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ теми	Види навчальної діяльності	Об'єм у год.	Види завдання
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	15	
2.	Підготовка до лабораторних і практичних занять	15	
3.	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції.	20	Лекції-презентації і тести на платформі MOODLE
4.	Виконання завдань на платформі MOODLE	50	Тести для самостійної роботи студентів і тести для контролю знань за всіма темами курсу фізики
5.	Виконання домашніх завдань:	15	
5.1.	Механіка		[3] 1.1, 1.3, 1.9, 1.11, 1.21, 1.2.17, 1.2.24, 1.3.1, 1.3.7, 1.3.22,
5.2.	Молекулярна фізика і термодинаміка		[3] 2.1, 2.5, 2.8, 2.20, 2.28, 2.3.1, 2.3.4, 2.3.8, 2.3.14, 2.3.19
5.3.	Електрика		[3] 3.1.3, 3.1.8, 3.1.18, 3.1.44, 3.1.52, 4.1.5, 4.1.12, 4.1.31,
5.4.	Електромагнетизм		[4] 5.1, 5.5, 5.20, 5.28, 5.43, 5.55,
5.5.	Коливання і хвилі		[4] 6.1, 6.10, 6.20, 6.30, 6.42, 6.56
5.6.	Оптика		[4] 7.1, 7.6, 7.12, 7.23, 8.1, 8.12, 8.15

### 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>	
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				<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. 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](#)