

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 – Інженерна механіка

Код та найменування спеціальності – 131 «Прикладна механіка»

Освітньо-професійна програма – Машинобудування

Код та найменування спеціальності – 133 «Галузеве машинобудування»

Шифр та найменування галузі знань – 13 «Механічна інженерія»

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою академії

2020

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

РОЗРОБНИК (розробники): Сергеева О.Є., зав. кафедри фізико-математичних
наук, професор, доктор фізико-математичних наук
(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 методичною радою зі спеціальності – 131 «Прикладна
механіка»

Голова ради _____ Бурдо О.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми _____ Резнік К.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності – 133 «Галузеве
машинобудування»
(код та найменування спеціальності)

Голова ради _____ Гапонюк О.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми _____ Безбах І.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

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

ЗМІСТ

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

Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Сприяє 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 131 Прикладна механіка](#) та [освітньо-професійній програмі «Інженерна механіка»](#), а також Стандарті вищої освіти зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування та [освітньо-професійній програмі «Машинобудування»](#) підготовки бакалаврів.

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, бути готовим до засвоєння та застосування набутих знань.
- ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, аналізу та синтезу для прийняття обґрунтованих рішень для їх розв'язання
- ЗК3. Здатність працювати автономно та в команді з урахуванням вимог професійної дисципліни, планування та управління часом.
- ЗК4. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня.
- ЗК6. Здатність бути критичним та самокритичним, визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань взятих обов'язків.

- ЗК7. Здатність до гнучного мислення та компетентного застосування набутих знань в практичній роботі за фахом та в повсякденному житті.
- ЗК8. Здатність спілкуватися державною та іноземними мовами як усно, так і письмово..
- ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності, прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ЗК11. Здатність презентувати результати проведених досліджень.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- СК1. Здатність застосовувати відповідні фізичні методи для вирішення інженерних завдань.
- СК6. Здатність аналізувати сучасні науково-технічні досягнення, винаходи і патенти.
- СК9. Здатність використовувати базові знання з фундаментальних та загально-інженерних дисциплін для вирішення практичних задач в галузі механічної інженерії, питань організації і ведення процесів виробництва готової продукції.
- СК11. Здатність організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.

Програмні результати навчання:

- РН1. Демонструвати базові теоретичні знання та розуміння фізики, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.
- РН8. Здійснювати аналіз необхідної інформації з технічної літератури, баз даних та інших відповідних джерел інформації, на цій основі здійснювати моделювання з метою детального вивчення і дослідження фізичних та інших процесів, які є предметом освітньої програми.
- РН10. Демонструвати розуміння та практичні навички з вибору та обґрунтування застосування матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також обмежень щодо них.
- РН14. Володіти та застосовувати науково-методичний інструментарій в практичній діяльності

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, електроніка та мікропроцесорна техніка», «Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство», «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» тощо. *Дисципліна "Фізика"* є базовою для спеціальностей 131 "Прикладна механіка" і 133 "Галузеве машинобудування" та 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- 11,5, годин - 345

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	136	66	70
заочна	32	12	20
Самостійна робота, годин	Денна -209		Заочна - 313

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. Куткові характеристики руху.	2
3.	Динаміка матеріальної точки і поступального руху твердого тіла. Закони Ньютона. Види сил. Тяжіння. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння та вага. Невагомість.	2
4.	Сили тертя. Деформація твердого тіла. Види деформації. Сили пружності. Закон Гука.	2
5.	Система тіл. Центр мас. Закон руху центра мас. Закон збереження імпульсу.	2
6.	Енергія та робота. Енергія, робота, потужність. Кінетична і потенціальна енергії. Закон збереження енергії. Графічне зображення роботи та енергії.	2
7.	Удар абсолютно пружних і непружних тіл. Закони збереження.	2
8.	Механіка твердого тіла. Момент інерції. Теорема Штейнера. Кінетична енергія обертального руху. Момент сили.	2
9.	Рівняння динаміки обертального руху твердого тіла. Момент кількості руху (імпульсу) і закон його збереження.	2
10.	Інерціальні та неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Відцентрова сила інерції.	2

Змістовний модуль 2: Молекулярна фізика і термодинаміка (Зимовий семестр)

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Молекулярна фізика і термодинаміка. Експериментальні закони ідеального газу. Рівняння Клапейрона-Менделєєва.	СР
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.	СР
3.	Явища переносу в газах. Середня кількість зіткнень, середня довжина вільного пробігу, ефективний діаметр молекули. Дифузія. Теплопровідність. В'язке тертя.	СР
4.	Термодинаміка. Закон рівномірного розподілу енергії по ступеням свободи молекул. Робота і теплота – функції процесу. Перше начало термодинаміки. Застосування першого начала термодинаміки до ізопроеесів. Адіабатичний процес. Політропні процесу.	СР

5.	Друге начало термодинаміки. Теплові машини. Цикл Карно. Теорема Карно. Термодинамічна шкала температур. Недосяжність абсолютного нуля.	СР
7.	Реальні гази і рідини. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Критичний стан. Отримання рідких газів.	СР
8.	Властивості рідкого стану. Поверховий шар. Поверховий натяг. Змочування. Формула Лапласа. Капілярні явища. Формула Лапласа. Капілярні явища.	СР

Змістовний модуль 3: Електрика

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Закон збереження та квантування заряду. Закон Кулона. Електростатичне поле. Напруженість електростатичного поля. Принцип суперпозиції електростатичних полів. Поле диполя.	2
2.	Потенціал електростатичного поля. Напруженість, як градієнт потенціалу. Еквіпотенціальні поверхні. Типи діелектриків. Поляризація діелектриків.	2
3.	Поляризованість. Напруженість поля в діелектрику. Типи діелектриків, Активні діелектрики: п'єзо-, піро- і сегнетоелектрики і прилади на їх основі.	2
4.	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. Електрорушійна сила та напруга. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідників. З'єднання провідників.	2
6.	Електровимірювальні прилади. Шунтування приладів.	
7.	Робота та потужність постійного струму. Закон Джоуля – Ленца. Закон Ома для неоднорідної ділянки кола. Правила Кірхгофа для розгалужених кіл постійного струму.	2

Змістовний модуль 4: Електромагнетизм.

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Магнітне поле і його характеристики. Магнітний момент. Індукція магнітного поля.	2
2.	Фізичні явища в магнітних полях.	2
3.	Явища електромагнітної індукції. Самоіндукція. Екстраструми замикання і розмикання.	2
4.	Магнетики. Магнітне поле в речовині. Рівняння Максвелла.	2

Змістовний модуль 5: Коливання і хвилі. Хвильова і квантова оптика. Елементи квантової механіки. Фізика твердого тіла

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Вільні гармонічні механічні і електромагнітні коливання.	2
2.	Додавання коливань.	2
3.	Затухаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс.	2
4.	Змінний електричний струм. Генератори струму.	2
5.	Хвильові процеси. Стоячі хвилі.	2
6.	Електромагнітні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль.	2
7.	Закони геометричної оптики. Світловоди. Фотометрія.	2
8.	Квантова оптика. Теплове випромінювання.	2
9.	Явище фотоефекту. Фотоелементи і фотопомножувачі	2
10.	Фізика твердого тіла. Напівпровідники.	2

11.	Прилади на основі напівпровідників. Діоди. Транзистори	2
12.	Види сенсорів і датчиків	2

2.2. Перелік лабораторних робіт

№	Назва лабораторної роботи	Годин
	Теорія похибок. Обробка результатів вимірювання. Оцінка похибок.	4
1	Вивчення законів кінематики та динаміки поступального руху за допомогою машини Атвуда	2
2	Визначення густини тіл правильної геометричної форми.	2
3	Визначення швидкості кулі методом балістичного маятника	2
4	Визначення середньої сили удару двох куль	2
5	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника	2
6	Визначення кінематичних характеристик обертального руху та моменту інерції маятника Максвелла.	2
7	Визначення моменту інерції махового колеса та сили тертя в підшипниках	4
8	Визначення модуля Юнга методом деформації прогину	2
9	Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя повітря, середньої довжини вільного пробігу молекул, середнього часу вільного пробігу й ефективного діаметру молекул.	2
10	Визначення питомої теплоємності твердих тіл. Перевірка закону Дюлонга і Пті	2
11	Електровимірювальні прилади та елементи електричних схем. Клас точності. Похибки приладів.	4
12	Вивчення електростатичного поля	2
13	Визначення опору провідників методом містка Уїтстона	2
14	Вивчення температурної залежності питомого опору металевих провідників.	2
15	Визначення температури розжарення нитки електричної лампи	2
16	Перевірка законів Кірхгофа	2
17	Дослідження залежності корисної потужності та ККД джерела струму від електричного навантаження	2
18	Визначення горизонтальної складової вектора магнітної індукції магнітного поля Землі	2
19	Вивчення явища самоіндукції. Визначення індуктивності котушки	2
20	Вивчення магнітних характеристик феромагнітного матеріалу	2
21	Вивчення додавання двох взаємно перпендикулярних гармонічних коливань і визначення чутливості осцилографа	4
22	Визначення частоти коливань електромагнітного вібратора методом стоячих хвиль	2
23	Визначення швидкості поширення звука в повітрі методом стоячих хвиль	2
24	Визначення фокусної відстані та оптичної сили лінз	2
25	Вивчення основних законів фотометрії.	2
26	Визначення сталої Стефана – Больцмана	2
27	Дослідження залежності фотоструму від довжини хвилі світла. Визначення червоної границі фотоэффекта і роботи виходу електрона	2
28	Вивчення залежності опору напівпровідників від температури і визначення енергії активації.	4
29	Дослідження термоопору (термістора)	2
30	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	17	
2.	Підготовка до лабораторних і практичних занять	30	
3.	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції.	30	Лекції-презентації і тести на платформі MOODLE
4.	Виконання завдань на платформі MOODLE	60	Тести для самостійної роботи студентів і тести для контролю знань за всіма темами курсу фізики
5.	Виконання домашніх завдань:	20	
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, 1.2.39 1.3.1, 1.3.7, 1.3.22,
5.2.	Молекулярна фізика і термодинаміка		[3] 2.1, 2.5, 2.8, 2.10, 2.16, 2.18, 2.20, 2.28, 2.3.1, 2.3.4, 2.3.8, 2.3.14, 2.3.18, 2.3.19
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
5.6.	Оптика		[4] 7.1, 7.6, 7.8, 7.12, 7.23, 8.1, 8.12, 8.15
5.7.	Елементи квантової і атомної фізики		[4] 9.1, 9.3, 9.6, 9.11, 9.14, 9.17, 9.19, 9.22
5.8.	Елементи ядерної фізики		[4] 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6

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				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](#)