

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеський національний технологічний університет

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізика

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма – Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації

Код та найменування спеціальності – 151 «Автоматизація та комп'ютерно - інтегровані технології»

Шифр та найменування галузі знань – 15 «Автоматизація та приладобудування»

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною Радою ОНТУ

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

РОЗРОБНИК (розробники): Сергєєва 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 «__» _____ 2022 р. №__

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

Розглянуто та схвалено Науково–методичною Радою зі спеціальності – 151
«Автоматизація та комп’ютерно - інтегровані технології»
(код та найменування спеціальності)

Голова Ради _____ Хобін В.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми _____ Хобін В.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною Радою ОНАХТ
Протокол від «__» _____ 2022 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

Формування у студентів наукового фізичного мислення, зокрема, правильного розуміння меж застосування різних фізичних понять, законів, теорій та вміння оцінювати ступень імовірності результатів, одержаних за допомогою експериментальних та теоретичних методів дослідження. Сприяти розвитку у студентів наукового світогляду як результату вивчення основ будови матерії і фундаментальних законів фізики, 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 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології](#) та [освітньо-професійній програмі «Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації»](#) підготовки бакалаврів.

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність застосовувати отримані знання в практичних ситуаціях.
- ЗК5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК6. Навички здійснення безпечної діяльності.
- ЗК7. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ЗК8. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- ФК2. Здатність застосовувати знання з фізики обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно–інтегрованих технологіях.
- ФК5. Здатність обгрутовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей.

Програмні результати навчання:

- ПР 2. Знати фундаментальні, природничі і інженерні дисципліни, зокрема фізику на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації .
- ПР4. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації та обгрутовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.
- ПР 7. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обгрутування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.
- ПР 8. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обгрутувати їх вибір.

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 і механізація галузі», «Термо-, гідро-, газодинаміка і теплотехніка», «Основи екології», «Електротехніка і електромеханіка», «Електроніка та мікропроцесорна техніка», «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» тощо). *Дисципліна "Фізика"* є базовою для спеціальності [151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані 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- 8, годин - 240

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	88	40	48
заочна	20	12	8
Самостійна робота, годин	Денна -152		Заочна - 220

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.	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. Принцип суперпозиції електростатичних полів. Поле диполя. Теорема Гауса. Використання теореми Гауса для розрахунку деяких електростатичних полів у вакуумі. Циркуляція вектора напруженості електростатичного поля.	2
2.	Потенціал електростатичного поля. Напруженість, як градієнт потенціалу. Еквіпотенціальні поверхні. Типи діелектриків. Поляризація діелектриків. Поляризованість. Напруженість поля в діелектрику. Типи діелектриків, Активні діелектрики: п'єзо-, піро- і сегнетоелектрики і прилади на їх основі.	2
3.	Провідники у електростатичному полі Електрична ємність поодинокого провідника. Конденсатори. Енергія системи зарядів, поодинокого зарядженого провідника та конденсатора. Об'ємна густина енергії.	2
4.	Постійний електричний струм. Сила та густина струму. Сторонні сили. Електрорушійна сила та напруга. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідників. З'єднання провідників.	2
5.	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: 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 Максвела 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. Дифузійний струм. Співвідношення Ейнштейна. 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 ізопроцесів. Адіабатичний процес. Політропні процеси.	СР
5.	Друге начало термодинаміки. Теплові машини. Цикл Карно. Теореми Карно. Термодинамічна шкала температур. Недосяжність абсолютного нуля.	СР
7.	Реальні гази і рідини. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Зіставлення ізотерм Ван-дер-Ваальса з експериментальними ізотермами. 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 4: Електромагнетизм. Коливання і хвилі

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Магнітне поле і його характеристики. Фізичні явища в магнітних полях.	2
2.	Явища електромагнітної індукції. Самоіндукція. Магнетики. Магнітне поле в речовині	2
3.	Вільні гармонічні механічні і електромагнітні коливання. Затухаючі коливання.	2
4.	Вимушені коливання. Резонанс. Змінний електричний струм. Генератори струму.	2
5.	Хвильові процеси. Шкала електромагнітних хвиль.	2

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

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Хвильова оптика. Явища інтерференції, дифракції. Поляризація світла.	2
2.	Квантова оптика. Теплове випромінювання. Явище фотоефекту.	2
3.	Елементи атомної фізики і квантової механіки	2
4.	Фізика твердого тіла. Напівпровідники.	2
5.	Прилади на основі напівпровідників. Діоди. Транзистори	2

2.2. Перелік лабораторних робіт

№.	Назва лабораторної роботи	Годин
1	Теорія похибок. Обробка результатів вимірювання. Оцінка похибок.	4
2	Експериментальне визначення густини речовини.	2
3	Вивчення законів кінематики та динаміки поступального руху за допомогою машини Атвуда	2
4	Визначення швидкості кулі методом балістичного маятника	2
5	Визначення сили удару двох куль	2
6	Визначення моментів інерції тіл.	2
7	Електровимірювальні прилади та елементи електричних схем. Клас точності.	4

	Похибки приладів.	
8	Вивчення електростатичного поля	2
9	Визначення опорів провідника за допомогою містка Уїтстона	2
10	Визначення температури розжарення нитки електричної лампи	2
11	Дослідження залежності корисної потужності та ККД джерела струму від електричного навантаження	2
12	Вивчення температурної залежності питомого опору металевих провідників.	2
13	Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя повітря, середньої довжини вільного пробігу молекул, середнього часу вільного пробігу й ефективного діаметру молекул.	2
14	Визначення горизонтальної складової вектора магнітної індукції магнітного поля Землі	2
15	Вивчення явища самоіндукції. Визначення індуктивності котушки	2
15	Вивчення магнітних характеристик феромагнітного матеріалу	2
17	Вивчення додавання двох взаємно перпендикулярних гармонічних коливань і визначення чутливості осцилографа	2
18	Визначення фокусної відстані та оптичної сили лінз	2
19	Вивчення основних законів фотометрії.	2
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	20	
2.	Підготовка до лабораторних і 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	80	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] 2.1, 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](#)