

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеський національний технологічний

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізика

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

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 ОНТУ

2022

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

РОЗРОБНИК (розробники): Федосов С.Н., професор 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 «__» ____ 2022 р. №__ Завідувач кафедри _____ Сергеєва О.Є.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Лист погодження:

Декан факультету Технології зерна та зернового бізнесу

_____ С.М. Соц

«__» _____ 2022 р.

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності – 162 «Біотехнології
та біоінженерія»

(код та найменування спеціальності)

Голова ради _____
(підпис)

Безусов А.Т.
(прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми _____
(підпис)

Безусов А.Т.
(прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною радою академії

Протокол від «__» _____ 2022_ р. №__

Секретар Методичної ради академії _____
(підпис)

Мураховський В.Г.
(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

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 162 Біотехнології та біоінженерія](#) та [освітньо-професійній програмі «Біотехнології та біоінженерія»](#) підготовки бакалаврів.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність розуміти і опрацьовувати ідеї і думки на основі логічних аргументів та перевірених фактів

ЗК2. Здатність шляхом самостійного навчання освоювати нові області, використовуючи здобуті знання в практичних ситуаціях.

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК1. Здатність володіти базовими поняттями, основами теорії і практики підготовки, вміння їх застосовувати

Програмні результати навчання:

РН 1. Демонструвати розуміння і опрацювання ідеї і думок на основі логічних аргументів та перевірених фактів

PH 3. Демонструвати самостійним навчанням освоювати нове, використовуючи здобуті знання

PH 5. Демонструвати застосування фахових і фундаментальних знань у професійній діяльності.

PH 11. Демонструвати вміння забезпечувати безпечність праці..

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 («Матеріалознавство», «Процеси, апарати та устаткування виробництв галузі», «Електротехніка та основи електроніки», «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

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	80	36	44
заочна	16	8	8
Самостійна робота, годин	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 фотоефекту.	2

2.2. Перелік лабораторних робіт

№ лаб.роб.	Назва лабораторної роботи	Годин
	Теорія похибок. Обробка результатів вимірювання. Оцінка похибок.	2
2	Визначення густини рідин та сипучих тіл за допомогою пікнометру.	2
16	Визначення коефіцієнта в'язкості, середньої довжини вільного пробігу молекул і ефективного діаметру молекул	2
17	Визначення коефіцієнта динамічної та кінематичної в'язкості рідин віскозиметром Оствальда	2
26	Вивчення електростатичного поля	2
31	Дослідження залежності корисної потужності та ККД джерела струму від електричного навантаження	2
51	Визначення фокусної відстані та оптичної сили лінз	2
52	Визначення числової апертури мікроскопа та його збільшення	2
54	Вивчення основних законів фотометрії.	2
53	Визначення показника заломлення рідини за допомогою рефрактометра.	2
61	Вивчення повороту площини поляризації і визначення концентрації розчинів цукру поляриметром.	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				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. Основи загальної фізики. ч.1, Навчальний посібник. Одеса: ОНАХТ, 2018
4. Основи загальної фізики. ч.2, Навчальний посібник. Одеса: ОНАХТ, 2019