

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
УКРАЇНСЬКО-УГОРСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ**

**Кафедра фізико-математичних дисциплін**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Директор Українсько-угорського  
навчально-наукового інституту

Шпеник О.О.

« 29 » червня 2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Фізичні основи механіки**

Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Галузь знань	<b>01 Освіта/Педагогіка</b>
Спеціальність	<b>014 Середня освіта</b>
Предметна спеціальність	<b>014.08 Середня освіта. Фізика</b>
Освітня програма	<b>«Фізика. Інформатика» (мова навчання фахових дисциплін – угорська)</b>
Статус освітньої компоненти	<b>обов'язкова</b>
Мова навчання	<b>угорська</b>

Робоча програма навчальної дисципліни «**Фізичні основи механіки**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **01 Освіта/Педагогіка** спеціальності **014 Середня освіта** предметної спеціальності **014.08 Середня освіта. Фізика** освітньої програми «**Фізика. Інформатика**» (мова навчання фахових дисциплін – угорська).

**Розробник:** \_\_\_\_\_

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри **фізико-математичних дисциплін**

протокол № 11 від «23» червня 2023 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Шафраньош .І.

Схвалено науково-методичною комісією Українсько-Угорського Навчально-Наукового Інституту

протокол № 2 від «27» червня 2023 р.

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_

© \_\_\_\_\_, 2023 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2023 р.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 150	1-й	
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,1 самостійної роботи студента – 4,2	1-й	
	Лекції:	
	38	
	Практичні (семінарські):	
	36	
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:	
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:	
	76	

## 2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «**Фізичні основи механіки**» є ґрунтовне вивчення студентами фізичних основ класичної механіки, а також ознайомлення їх з основними положеннями спеціальної теорії відносності та законами, які описують механічні коливання та пружні хвилі, формування необхідних вмінь та навичок для розв'язання складних спеціалізованих задач та практичних проблем в галузі середньої та вищої освіти

Відповідно до освітньої програми, вивчення даної дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

**інтегральна компетентність:** Здатність розв'язувати спеціалізовані практичні завдання в освітній галузі, що передбачає застосування концептуальних методів освітніх наук, предметних знань, психології, теорії та методики навчання і характеризується комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу в закладах середньої освіти;

**загальні компетентності (ЗК):**

**ЗК 7.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

**фахові компетентності (ФК):**

**ФК 8.** Здатність використовувати систематизовані теоретичні й практичні знання з фізики та методики навчання фізики у вирішенні професійних завдань;

**ФК 9.** Володіння математичним апаратом фізики у межах, достатніх для вивчення загального курсу фізики та її теоретичних курсів;

**ФК 11.** Здатність доцільно і критично застосовувати фізичні поняття, закони, принципи, теорії у поєднанні з необхідним математичним інструментарієм для пояснення фізичних явищ і процесів з використанням сучасних засобів навчання

**ФК 13.** Здатність розв'язувати задачі шкільного курсу фізики та інформатики різного рівня складності та пояснювати їх розв'язання учням

## 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «**Фізичні основи механіки**» опанування шкільного курсу фізики, алгебри, геометрії.

## 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти програмних результатів навчання відповідно до стандарту вищої освіти зі спеціальності **014 - Середня освіта** та освітньої програми «**Фізика. Інформатика**» (мова навчання фахових дисциплін – угорська):

<b>Програмні результати навчання:</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Знає основні історичні етапи розвитку предметної області.	<b>РН 1.</b>
Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності.	<b>РН 5.</b>
Знає та розуміє основні поняття, закони, теорії, загальну структуру, предмет і методи дослідження фізики, структуру предметної галузі інформатики та методики їх навчання, місце і зв'язки в системі наук, етапи історії їх розвитку.	<b>РН 13.</b>
Аналізує фізичні явища і процеси на основі фізичних законів, теорій,	<b>РН 14.</b>

принципів, із застосуванням відповідних математичних методів.	
Розв'язує задачі різних рівнів складності курсів фізики, знає методи розроблення та дослідження алгоритмів розв'язування задач з інформатики в базовій середній школі, чітко й раціонально пояснює розв'язки учням	<b>РН 17.</b>
Користується математичним апаратом фізики, застосовує математичні та чисельні методи, що використовуються в курсі фізики базової середньої школи.	<b>РН 18.</b>

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Фізичні основи механіки**»:

<b>Програмні результати навчання:</b>	<b>Шифр РН</b>
Знає основні історичні етапи розвитку механіки.	<b>РН 1.</b>
Вміє використовувати основні поняття механіки, такі як: матеріальна точка, кінематика, динаміка, швидкість, прискорення, енергія, коливання, закони Ньютона, зіткнення, закони збереження.	<b>РН 5.</b>
Знає та розуміє основних понять, законів, теорій, загальну структуру, предмет і методи дослідження механіки.	<b>РН 13.</b>
Вміє аналізувати фізичні явища та процеси на основі законів механіки.	<b>РН 14.</b>
Вміє розв'язувати задачі різних рівнів складності із механіки.	<b>РН 17.</b>
Вміє використовувати методи створення математичних моделей, їх реалізації засобами комп'ютерної техніки, створення комп'ютерного експерименту.	<b>РН 18.</b>

## **5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

### **Засоби оцінювання та методами демонстрування результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- а) лекції, б) практичні заняття, в) самостійна робота студентів.

### **Форми поточного та підсумкового контролю**

Поточний контроль – фронтальне опитування;

Підсумковий контроль – іспит.

### **Розподіл балів, які отримують здобувачі (модуль 1)**

Поточне оцінювання та самостійна робота		Модульна контрольна робота	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	50	<b>100</b>
25	25		

### **Розподіл балів, які отримують здобувачі (модуль 2)**

Поточне оцінювання та самостійна робота		Модульна контрольна робота	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	50	<b>100</b>
25	25		

### **Оцінювання окремих видів навчальної роботи**

<b>Вид діяльності здобувача вищої</b>	<b>Модуль 1</b>	<b>Модуль 2</b>
---------------------------------------	-----------------	-----------------

<b>освіти</b>	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	11	25	11	25
Письмове тестування при тематичному оцінюванні	2	25	2	25
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
<b>Разом</b>		<b>100</b>		<b>100</b>

### **Критерії оцінювання модульної контрольної роботи**

При оцінюванні знань враховується в першу чергу повнота, правильність і вичерпність відповідей на поставлені в модульних контрольних роботах запитання. Оцінка виставляється за 100-бальною шкалою та національною 5-бальною шкалою. Відомість результатів оформлюється за системою ECTS.

Оцінка «відмінно» виставляється, якщо під час проведення контролю було виявлено: 1.Наявність у здобувача всебічних, повних, глибоких інтегрованих знань програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання запропонованого варіанту. 2.Вміння здобувачав письмовій та усній формі чітко, вичерпно і правильно викласти відповіді на питання запропонованого варіанту. 3.Глибоке розуміння здобувачем взаємозв'язку головних понять і положень предмета, розуміння значення цих положень і понять для майбутньої професії. 4.Високий рівень підготовленості здобувача з питань спецкурсу до подальшої роботи над вдосконаленням рівня своєї професійної кваліфікації. У відповідях здобувачів не має бути значних помилок. Відмінно виконана робота демонструє наявність у студента творчих здібностей.

Оцінка «добре» виставляється, коли здобувач письмово відповів на всі запитання, засвоїв всю навчальну програму спецкурсу. У відповідях, які оцінені на «добре», можлива не більш як одна незначна помилка або виявлено декілька неточностей. Здобувач спроможний з допомогою літератури ліквідувати всі недоліки у відповідях.

Оцінка «задовільно» виставляється, коли здобувач дав відповіді на питання всіх завдань, але при цьому можуть проявитися певні прогалини у засвоєнні програми з спецкурсу. У відповідях, які оцінені на «задовільно», можуть зустрітися не більше як одна груба помилка або декілька значних та істотних неточностей.

Оцінка «незадовільно» виставляється за роботу, яка засвідчує про наявність у здобувача великих та суттєвих прогалин у знаннях основного матеріалу з спецкурсу, а у наявних його письмових відповідях є як принципові, так і грубі фізичні помилки. Здобувачі, які не представили письмові відповіді на модульних контрольних роботах, вважаються такими, що одержали оцінку «незадовільно».

### **Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю**

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни «**Фізичні основи механіки**» здійснюється у формі екзамену.

Екзамен проводиться в усній формі шляхом співбесіди. Результати екзамену оцінюються за чотирибальною шкалою: „відмінно”, „добре”, „задовільно”, „незадовільно”.

Оцінка „відмінно” виставляється в тому разі, коли здобувач бездоганно оволодів всіма розділами програми, дав глибокі, чіткі і вичерпні відповіді на всі основні і додаткові запитання, виявив розуміння фізичної суті програмового матеріалу, вільне володіння фактичним матеріалом та відповідним математичним апаратом, вміння грамотно обробляти результати експериментальних вимірювань з метою отримання заданої точності отриманих даних, кваліфіковано використовувати набуті знання для розв'язання конкретних практичних задач.

Оцінка „добре” виставляється тоді, коли здобувач виявив повне знання і розуміння програмового матеріалу, добре оволодів математичним апаратом курсу, може використовувати набуті знання в практичній діяльності, дав вичерпні відповіді на всі запитання, але під час відповіді допускав окремі нечіткі формулювання і незначні неточності.

Оцінка „задовільно” виставляється в тому разі, коли здобувач в основному знає і розуміє фактичний матеріал курсу, дав в основному правильні відповіді на запитання, виявив уміння розібратися в усьому матеріалі курсу, вміння використовувати відповідний математичний апарат, але не може ґрунтовно пояснити окремі положення пройденого курсу, допускає неточності при використанні математичного апарату, недостатньо вміє застосовувати набуті знання для розв’язання конкретних практичних задач.

Оцінка „незадовільно” виставляється тоді, коли здобувач не оволодів матеріалом даного курсу, виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, коли він під час відповіді на запитання виявив нерозуміння фізичної сутності основних понять та термінів навчальної дисципліни, допускає плутанину, слабо володіє математичним апаратом, не може застосовувати набуті знання для розв’язування конкретних практичних задач, тобто виявив відсутність мінімально необхідної кількості знань з даного курсу.

За бажанням здобувача результуюча підсумкова екзаменаційна оцінка може бути визначена як інтегрована оцінка засвоєння всіх тем дисципліни і кількісно дорівнює середньому арифметичному балів, отриманих за кожний модуль. Переведення результатів, отриманих за 100-бальною шкалою оцінювання в національну 4-х бальну та шкалу за системою ECTS здійснюється за наступною схемою:

**Таблиця відповідності оцінок за різними шкалами**

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
		диференційована
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	Fx	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Здобувач, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незадовільно» (1-34 балів, F), зобов’язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни (під час додаткового семестру) і скласти іспит. Результати підсумкового контролю знань заносяться до залікової та екзаменаційної відомостей

### **ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ**

1. Предмет фізики. Місце фізики в системі природничих наук. Фізична картина світу.
2. Фізичні величини та її вимірювання. Системи одиниць.
3. Простір і геометрія. Системи координат. Методи опису руху.
4. Кінематика матеріальної точки. Опис переміщення, швидкості, прискорення у векторній та координатній формах.
5. Прямолінійний рух, рух по колу, довільний криволінійний рух.
6. Вектори кутової швидкості і кутового прискорення. Нормальне і тангенціальне прискорення.
7. Кінематика твердого тіла. Ступені вільності. Розклад руху на складові рухи. Кути Ейлера. Поступальний рух. Плоский рух.
8. Принципи відносності і перетворення координат Галілея. Інерціальні системи відліку.

9. Перший закон Ньютона. Принцип відносності Галілея.
10. Додавання швидкостей. Синхронізація годинників.
11. Основи спеціальної теорії відносності. Експериментальні підтвердження постійності швидкості світла.
12. Постулати СТВ. Перетворення Лоренца.
13. Кінематичні наслідки з перетворень Лоренца.
14. Динаміка матеріальної точки та системи матеріальних точок. Сиди та взаємодії.
15. Другий та третій закони Ньютона.
16. Релятивістське рівняння руху. Момент сили. Момент імпульсу. Центр мас.
17. Рух тіл змінної маси. Рівняння Мещерського. Формула Ціолковського.
18. Рух у полі тяжіння. Закони Кеплера і закон тяжіння Ньютона. Основні закони руху планет і комет. 1-а, 2-а і 3-я космічні швидкості.
19. Рух в електромагнітних полях. Взаємодія між рухомими зарядами.
20. Сила Лоренца. Визначення відношення  $e/m$ . Магнітні дзеркала.
21. Основні поняття про прискорювачі заряджених частинок.
22. Робота сил. Механічна енергія. Силове поле. Потенціальне поле.
23. Кінетична і потенціальна енергія. Теорема про кінетичну енергію.
24. Релятивістська енергія. Енергія зв'язку і дефект маси.
25. Закони збереження в механіці. Закони збереження енергії, імпульсу, моменту імпульсу для системи матеріальних точок в нерелятивістському випадку.
26. Зіткнення. Пружні та непружні зіткнення.
27. Сповільнення нейтронів як приклад пружного зіткнення.
28. Фізичні приклади непружних зіткнень. Зіткнення між елементарними частинками.
29. Динаміка твердого тіла. Система рівнянь руху твердого тіла.
30. Момент інерції. Основне рівняння динаміки обертального руху. Поняття про тензор інерції.
31. Кінетична енергія руху твердого тіла. Кінетична енергія обертання.
32. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
33. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Невагомість. Сила Коріоліса.
34. Маятник Фуко. Моделі Всесвіту.
35. Коливний рух. Гармонічні коливання. Биття. Енергія коливань. Затухаючі коливання.
36. Вимушені коливання. Резонанс. Амплітудно-частотна характеристика.
37. Добротність. Фазочастотна характеристика.
38. Хвилі в суцільному середовищі та елементи акустики.
39. Поздовжні та поперечні хвилі. Амплітуда, фаза, швидкість розповсюдження хвилі.
40. Хвильове рівняння. Енергія хвилі. Течія енергії. Стоячі хвилі.
41. Звукові хвилі та елементи акустики.
42. Ефект Доплера.
43. Механіка рідин і газів. Властивості рідин і газів.
44. Закони гідростатики. Рівняння нерозривності. Повна енергія потоку.
45. Закон Бернуллі. Динамічний тиск.
46. Застосування закону збереження імпульсу до руху рідини.
47. Механіка рідин і газів. Сили внутрішнього тертя, в'язкість.
48. Ламінарна і турбулентна течія. Стаціонарна течія рідини.
49. Формула Пуазейля. Рух тіл в рідинах і газах. Лобовий опір та підймальна сила.
50. Ефект Магнуса.

## **6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **6.1. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1**

##### **Змістовий модуль 1.**

Тема 1. Вступ. Предмет фізики. Місце фізики в системі природничих наук. Фізична картина світу. Вступ до механіки. Фізичні величини та її вимірювання. Системи одиниць.

Тема 2. Простір і геометрія. Системи координат. Методи опису руху.

Тема 3. Кінематика матеріальної точки. Опис переміщення, швидкості, прискорення у векторній та координатній формах. Прямолінійний рух, рух по колу, довільний криволінійний рух. Вектори кутової швидкості і кутового прискорення. Нормальне і тангенціальне прискорення.

Тема 4. Кінематика твердого тіла. Ступені вільності. Розклад руху на складові рухи. Кути Ейлера. Поступальний рух. Плоский рух.

Тема 5. Принципи відносності і перетворення координат Галілея. Інерціальні системи відліку. Перший закон Ньютона. Принцип відносності Галілея. Додавання швидкостей. Синхронізація годинників.

Тема 6. Основи спеціальної теорії відносності. Експериментальні підтвердження постійності швидкості світла. Постулати СТВ. Перетворення Лоренца.

Тема 7. Кінематичні наслідки з перетворень Лоренца.

### **Змістовий модуль 2.**

Тема 8. Динаміка матеріальної точки та системи матеріальних точок. Сиди та взаємодії. Другий та третій закони Ньютона. Релятивістське рівняння руху. Момент сили. Момент імпульсу. Центр мас.

Тема 9. Рух тіл змінної маси. Рівняння Мещерського. Формула Ціолковського.

Тема 10. Рух у полі тяжіння. Закони Кеплера і закон тяжіння Ньютона. Основні закони руху планет і комет. 1-а, 2-а і 3-я космічні швидкості.

Тема 11. Рух в електромагнітних полях. Взаємодія між рухомими зарядами. Сила Лоренца. Визначення відношення  $e/m$ . Магнітні дзеркала. Основні поняття про прискорювачі заряджених частинок.

## **Модуль 2**

### **Змістовий модуль 1.**

Тема 12. Робота сил. Механічна енергія. Силове поле. Потенціальне поле. Кінетична і потенціальна енергія. Теорема про кінетичну енергію. Релятивістська енергія. Енергія зв'язку і дефект маси.

Тема 13. Закони збереження в механіці. Закони збереження енергії, імпульсу, моменту імпульсу для системи матеріальних точок в нерелятивістському випадку.

Тема 14. Зіткнення. Пружні та непружні зіткнення. Сповільнення нейтронів як приклад пружного зіткнення. Фізичні приклади непружних зіткнень. Зіткнення між елементарними частинками.

Тема 15. Динаміка твердого тіла. Система рівнянь руху твердого тіла. Момент інерції. Основне рівняння динаміки обертового руху. Поняття про тензор інерції. Кінетична енергія руху твердого тіла. Кінетична енергія обертання. Теорема Гюйгенса-Штейнера.

Тема 16. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Невагомість. Сила Коріоліса. Маятник Фуко. Моделі Всесвіту.

### **Змістовий модуль 2.**

Тема 17. Коливний рух. Гармонічні коливання. Биття. Енергія коливань. Затухаючі коливання.

Тема 18. Вимушені коливання. Резонанс. Амплітудно-частотна характеристика. Добротність. Фазочастотна характеристика.

Тема 19. Хвилі в суцільному середовищі та елементи акустики. Поздовжні та поперечні хвилі. Амплітуда, фаза, швидкість розповсюдження хвилі. Хвильове рівняння. Енергія хвилі. Течія енергії. Стоячі хвилі.

Тема 20. Звукові хвилі та елементи акустики. Ефект Доплера.

Тема 21. Механіка рідин і газів. Властивості рідин і газів. Закони гідростатики. Рівняння нерозривності. Повна енергія потоку. Закон Бернуллі. Динамічний тиск. Застосування закону збереження імпульсу до руху рідини.

Тема 22. Механіка рідин і газів. Сили внутрішнього тертя, вязкість. Ламінарна і турбулентна течія. Стаціонарна течія рідини. Формула Пуазейля. Рух тіл в рідинах і газах.

Лобовий опір та підймальна сила. Ефект Магнуса.

## 6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Форма навчання (денна)				
	усього	лекц.	практ.	інд.	самоств.
<b>1-й семестр</b>					
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовий модуль 1.</b>					
<i>Тема 1.</i> Вступ. Предмет фізики. Місце фізики в системі природничих наук. Фізична картина світу. Вступ до механіки. Фізичні величини та її вимірювання. Системи одиниць.	5	1			4
<i>Тема 2.</i> Простір і геометрія. Системи координат. Методи опису руху.	5	1			4
<i>Тема 3.</i> Кінематика матеріальної точки. Опис переміщення, швидкості, прискорення у векторній та координатній формах. Прямолінійний рух, рух по колу, довільний криволінійний рух. Вектори кутової швидкості і кутового прискорення. Нормальне і тангенціальне прискорення.	8	2	2		4
<i>Тема 4.</i> Кінематика твердого тіла. Ступені вільності. Розклад руху на складові рухи. Кути Ейлера. Поступальний рух. Плоский рух.	6	1	1		4
<i>Тема 5.</i> Принципи відносності і перетворення координат Галілея. Інерціальні системи відліку. Перший закон Ньютона. Принцип відносності Галілея. Додавання швидкостей. Синхронізація годинників.	8	2	2		4
<i>Тема 6.</i> Основи спеціальної теорії відносності. Експериментальні підтвердження постійності швидкості світла. Постулати СТВ. Перетворення Лоренца.	8	2	2		4
<i>Тема 7.</i> Кінематичні наслідки з перетворень Лоренца.	6	1	1		4
<i>Усього за змістовим модулем 1</i>	<i>46</i>	<i>10</i>	<i>8</i>		<i>28</i>
<b>Змістовий модуль 2.</b>					
<i>Тема 8.</i> Динаміка матеріальної точки та системи матеріальних точок. Сиди та взаємодії. Другий та третій закони Ньютона. Релятивістське рівняння руху. Момент сили. Момент імпульсу. Центр мас.	8	2	2		4
<i>Тема 9.</i> Рух тіл змінної маси. Рівняння Мещерського. Формула Цюлковського.	8	2	2		4

<i>Тема 10.</i> Рух у полі тяжіння. Закони Кеплера і закон тяжіння Ньютона. Основні закони руху планет і комет. 1-а, 2-а і 3-я космічні швидкості.	8	2	2		4
<i>Тема 11.</i> Рух в електромагнітних полях. Взаємодія між рухомими зарядами. Сила Лоренца. Визначення відношення $e/m$ . Магнітні дзеркала. Основні поняття про прискорювачі заряджених частинок.	8	2	2		4
<i>Усього за змістовим модулем 2</i>	32	8	8		16
<i>Модуль 1.</i>	78	18	16		44
<b>Модуль 2.</b>					
<b>Змістовий модуль 1.</b>					
<i>Тема 12.</i> Робота сил. Механічна енергія. Силоне поле. Потенціальне поле. Кінетична і потенціальна енергія. Теорема про кінетичну енергію. Релятивістська енергія. Енергія зв'язку і дефект маси.	8	2	2		4
<i>Тема 13.</i> Закони збереження в механіці. Закони збереження енергії, імпульсу, моменту імпульсу для системи матеріальних точок в нерелятивістському випадку.	8	2	2		4
<i>Тема 14.</i> Зіткнення. Пружні та непружні зіткнення. Сповільнення нейтронів як приклад пружного зіткнення. Фізичні приклади непружних зіткнень. Зіткнення між елементарними частинками.	8	2	2		4
<i>Тема 15.</i> Динаміка твердого тіла. Система рівнянь руху твердого тіла. Момент інерції. Основне рівняння динаміки обертового руху. Поняття про тензор інерції. Кінетична енергія руху твердого тіла. Кінетична енергія обертання. Теорема Гюйгенса-Штейнера.	6	1	1		4
<i>Тема 16.</i> Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Невагомість. Сила Коріоліса. Маятник Фуко. Моделі Всесвіту.	6	1	1		4
<i>Усього за змістовим модулем 1</i>	36	8	8		20
<b>Змістовий модуль 2.</b>					
<i>Тема 17.</i> Коливний рух. Гармонічні коливання. Биття. Енергія коливань. Затухаючі коливання.	6	2	2		2
<i>Тема 18.</i> Вимушені коливання. Резонанс. Амплітудно-частотна характеристика. Добротність. Фазочастотна характеристика.	6	2	2		2
<i>Тема 19.</i> Хвилі в суцільному середовищі та елементи акустики. Поздовжні та поперечні хвилі. Амплітуда, фаза, швидкість розповсюдження хвилі. Хвильове рівняння. Енергія хвилі. Течія енергії. Стоячі хвилі.	6	2	2		2
<i>Тема 20.</i> Звукові хвилі та елементи акустики. Ефект Доплера.	6	2	2		2

<i>Тема 21.</i> Механіка рідин і газів. Властивості рідин і газів. Закони гідростатики. Рівняння нерозривності. Повна енергія потоку. Закон Бернуллі. Динамічний тиск. Застосування закону збереження імпульсу до руху рідини.	6	2	2		2
<i>Тема 22.</i> Механіка рідин і газів. Сили внутрішнього тертя, вязкість. Ламінарна і турбулентна течія. Стационарна течія рідини. Формула Пуазейля. Рух тіл в рідинах і газах. Лобовий опір та підймальна сила. Ефект Магнуса.	6	2	2		2
<i>Усього за змістовим модулем 2</i>	36	12	12		12
<i>Модуль 2.</i>	72	20	20		32
<b><i>Усього годин</i></b>	<b>150</b>	<b>38</b>	<b>36</b>		<b>76</b>

### 6.3. Теми практичних (семінарських, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
11	Кінематика матеріальної точки. Опис переміщення, швидкості, прискорення у векторній та координатній формах. Прямолінійний рух, рух по колу, довільний криволінійний рух. Вектори кутової швидкості і кутового прискорення. Нормальне і тангенціальне прискорення.	2
2	Кінематика твердого тіла. Ступені вільності. Розклад руху на складові рухи. Кути Ейлера. Поступальний рух. Плоский рух.	1
3	Принципи відносності і перетворення координат Галілея. Інерціальні системи відліку. Перший закон Ньютона. Принцип відносності Галілея. Додавання швидкостей. Синхронізація годинників.	2
4	Основи спеціальної теорії відносності. Експериментальні підтвердження постійності швидкості світла. Постулати СТВ. Перетворення Лоренца.	2
5	Кінематичні наслідки з перетворень Лоренца.	1
7	Динаміка матеріальної точки та системи матеріальних точок. Сиди та взаємодії. Другий та третій закони Ньютона. Релятивістське рівняння руху. Момент сили. Момент імпульсу. Центр мас.	2
8	Рух тіл змінної маси. Рівняння Мещерського. Формула Ціолковського.	2
9	Рух у полі тяжіння. Закони Кеплера і закон тяжіння Ньютона. Основні закони руху планет і комет. 1-а, 2-а і 3-я космічні швидкості.	2
10	Рух в електромагнітних полях. Взаємодія між рухомими зарядами. Сила Лоренца. Визначення відношення е/м. Магнітні дзеркала. Основні поняття про прискорювачі заряджених частинок.	2
11	Робота сил. Механічна енергія. Силове поле. Потенціальне поле. Кінетична і потенціальна енергія. Теорема про кінетичну енергію. Релятивістська енергія. Енергія зв'язку і дефект маси.	2

12	Закони збереження в механіці. Закони збереження енергії, імпульсу, моменту імпульсу для системи матеріальних точок в нерелятивістському випадку.	2
13	Зіткнення. Пружні та непружні зіткнення. Сповільнення нейтронів як приклад пружного зіткнення. Фізичні приклади непружних зіткнень. Зіткнення між елементарними частинками.	2
14	Динаміка твердого тіла. Система рівнянь руху твердого тіла. Момент інерції. Основне рівняння динаміки обертового руху. Поняття про тензор інерції. Кінетична енергія руху твердого тіла. Кінетична енергія обертання. Теорема Гюйгенса-Штейнера.	1
15	Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Невагомість. Сила Коріоліса. Маятник Фуко. Моделі Всесвіту.	1
16	Коливний рух. Гармонічні коливання. Биття. Енергія коливань. Затухаючі коливання.	2
17	Вимушені коливання. Резонанс. Амплітудно-частотна характеристика. Добротність. Фазочастотна характеристика.	2
18	Хвилі в суцільному середовищі та елементи акустики. Поздовжні та поперечні хвилі. Амплітуда, фаза, швидкість розповсюдження хвилі. Хвильове рівняння. Енергія хвилі. Течія енергії. Стоячі хвилі.	2
19	Звукові хвилі та елементи акустики. Ефект Доплера.	2
20	Механіка рідин і газів. Властивості рідин і газів. Закони гідростатистики. Рівняння нерозривності. Повна енергія потоку. Закон Бернуллі. Динамічний тиск. Застосування закону збереження імпульсу до руху рідини.	2
21	Механіка рідин і газів. Сили внутрішнього тертя, вязкість. Ламінарна і турбулентна течія. Стаціонарна течія рідини. Формула Пуазейля. Рух тіл в рідинах і газах. Лобовий опір та підймальна сила. Ефект Магнуса.	2
	<b>Усього годин</b>	<b>36</b>

#### 6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Предмет фізики. Місце фізики в системі природничих наук. Фізична картина світу. Вступ до механіки. Фізичні величини та її вимірювання. Системи одиниць.	4
2	Простір і геометрія. Системи координат. Методи опису руху.	4
3	Кінематика матеріальної точки. Опис переміщення, швидкості, прискорення у векторній та координатній формах. Прямолінійний рух, рух по колу, довільний криволінійний рух. Вектори кутової швидкості і кутового прискорення. Нормальне і тангенціальне прискорення.	4
4	Кінематика твердого тіла. Ступені вільності. Розклад руху на складові рухи. Кути Ейлера. Поступальний рух. Плоский рух.	4
5	Принципи відносності і перетворення координат Галілея. Інерціальні системи відліку. Перший закон Ньютона. Принцип відносності Галілея. Додавання швидкостей. Синхронізація годинників.	4

6	Основи спеціальної теорії відносності. Експериментальні підтвердження постійності швидкості світла. Постулати СТВ. Перетворення Лоренца.	4
7	Кінематичні наслідки з перетворень Лоренца.	4
8	Динаміка матеріальної точки та системи матеріальних точок. Сиди та взаємодії. Другий та третій закони Ньютона. Релятивістське рівняння руху. Момент сили. Момент імпульсу. Центр мас.	4
9	Рух тіл змінної маси. Рівняння Мещерського. Формула Ціолковського.	4
10	Рух у полі тяжіння. Закони Кеплера і закон тяжіння Ньютона. Основні закони руху планет і комет. 1-а, 2-а і 3-я космічні швидкості.	4
11	Рух в електромагнітних полях. Взаємодія між рухомими зарядами. Сила Лоренца. Визначення відношення $e/m$ . Магнітні дзеркала. Основні поняття про прискорювачі заряджених частинок.	4
12	Робота сил. Механічна енергія. Силоне поле. Потенціальне поле. Кінетична і потенціальна енергія. Теорема про кінетичну енергію. Релятивістська енергія. Енергія зв'язку і дефект маси.	4
13	Закони збереження в механіці. Закони збереження енергії, імпульсу, моменту імпульсу для системи матеріальних точок в нерелятивістському випадку.	4
14	Зіткнення. Пружні та непружні зіткнення. Сповільнення нейтронів як приклад пружного зіткнення. Фізичні приклади непружних зіткнень. Зіткнення між елементарними частинками.	4
15	Динаміка твердого тіла. Система рівнянь руху твердого тіла. Момент інерції. Основне рівняння динаміки обертового руху. Поняття про тензор інерції. Кінетична енергія руху твердого тіла. Кінетична енергія обертання. Теорема Гюйгенса-Штейнера.	4
16	Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Невагомість. Сила Коріоліса. Маятник Фуко. Моделі Всесвіту.	4
17	Коливний рух. Гармонічні коливання. Биття. Енергія коливань. Затухаючі коливання.	2
18	Вимушені коливання. Резонанс. Амплітудно-частотна характеристика. Добротність. Фазочастотна характеристика.	2
19	Хвилі в суцільному середовищі та елементи акустики. Поздовжні та поперечні хвилі. Амплітуда, фаза, швидкість розповсюдження хвилі. Хвильове рівняння. Енергія хвилі. Течія енергії. Стоячі хвилі.	2
20	Звукові хвилі та елементи акустики. Ефект Доплера.	2
21	Механіка рідин і газів. Властивості рідин і газів. Закони гідростатистики. Рівняння нерозривності. Повна енергія потоку. Закон Бернуллі. Динамічний тиск. Застосування закону збереження імпульсу до руху рідини.	2
22	Механіка рідин і газів. Сили внутрішнього тертя, вязкість. Ламінарна і турбулентна течія. Стаціонарна течія рідини. Формула Пуазейля. Рух тіл в рідинах і газах. Лобовий опір та підймальна сила. Ефект Магнуса.	2
	<b>Усього годин</b>	<b>76</b>

## **7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

Технічні засоби: мультимедійний проектор.

Обладнання: персональні комп'ютери, ноутбуки.

Програмне забезпечення Windows 10, Microsoft Power Point.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

## **8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

### **Основна література**

1. Дущенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Вища школа. – 1993. – 431с.
2. Жихарев В.М., Ковач Є.Т. Конспект лекцій з курсу загальної фізики, розділ Механіка. – Ужгород: Вид. Бреза А.Е. – 2012 – 195 с.
6. Пойда В.П. Загальна фізика: механіка: конспекти лекцій: навчальний посібник. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2011. – 280 с.
4. І.М.Кучерук, І.Т.Горбачук, П.П.Луцик. Загальний курс фізики.Т.1."Техніка", К.,1999.(НТБ)
5. " ", 1998.( )

### **Допоміжна література**

1. Курс фізики. Підручник. / І.Є. Лопатинський., І.Р. Зачек. І.М Кравчук та інші. – Львів: Афіша. – 2003. – 376 с.
2. Фізика. Модуль 1. Механіка: Навч. посіб. / А.Г. Бовтрук, Ю.Т. Герасименко, Б.Ф. Лахтін та ін.; За заг. ред. проф. А.П. Поліщука. – К.: НАУ. – 2004. – 176 с.
3. Самостійна робота студентів з вивчення механіки. Методичні рекомендації / Укладачі В. П. Пойда, О. В. Шеховцов, В. П. Хижковий, В. М. Сухов. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна. – 2010. – 80 с.
- 4.Фізика. Методичні вказівки та контрольні завдання. Вища школа, М. 1987 (НТБ).
5. Балбенко О.О., Малець Є.Б., Ляшенко О.І., Мялова О.М. Система питань для контролю і самоконтролю знань з фізики. Методичні рекомендації для студентів фізико-математичного факультету і слухачів підготовчих відділень. – Харків : ХДПІ, 1990. – 26 с.

### **Інформаційні ресурси в мережі Інтернет**

1. 1. " " <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/>
2. . . : <http://www.nbu.gov.ua/>
- 3.PhysOrg <http://www.phys.org/>
4. <https://sites.google.com/site/metfizika/studentu/zagalna-fizika>

**Результати перегляду  
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_\_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_\_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_\_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_\_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)