



**Силабус**  
навчальної дисципліни  
**Механіка**  
2023-2024 навчальний рік

Освітня програма: Середня освіта (Фізика)

Спеціальність: Середня освіта (Фізика)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Рівень вищої освіти: перший (бакалавр)

<b>Викладач (і)</b>	Кандидат фізико-математичних наук, доцент Коломощ Ганна Геннадіївна
<b>Контактний тел.</b>	+380960245153
<b>Е-mail викладача:</b>	kolombozgia@gmail.com
<b>Графік консультацій</b>	П'ятниця 13:00-15:50

**Обсяг курсу на поточний навчальний рік:**

Кількість кредитів/ годин	Лекції	Практичні заняття	Лабораторна робота	звітність
6/180	36	26	10	екзамен

**Семестр:** осінній

**Мова навчання:** українська

**Ключові слова:** точка, матеріальна точка, рух, рівноприскорений рух, механіка

**Мета та предмет курсу:** є розкриття фізичних понять і означень величин, змісту моделей, законів, принципів, теорій формується цілісна сучасна фізична картина світу на основі вивчення класичної і сучасної фізики. Курс загальної фізики у педагогічному інституті є профільюючим і необхідним для майбутнього вчителя фізики середньої школи. Роль фізики визначається перш за все самим предметом вивченням світу що оточує, де розкривається зміст матерії і форм її руху, простору і часу як форм існування матерії, взаємозв'язок і взаємоперетворюваність видів матерії і рухів, єдність матеріального світу. В цьому полягає важливе філософське, методологічне і світоглядне значення вивчення курсу загальної фізики.

У процесі вивчення курсу має сформуватися уявлення, що створення узагальнених теорій базується на величезному експериментальному матеріалі, який здобувається самовідданою працею вчених, інженерів, винахідників; що фізика основою сучасної техніки і технологій; що методи фізики широко використовуються в астрономії, хімії, біології та інших галузях.

За інформацією наукових журналів постійно слід знайомити студентів з найновішими досягненнями науки і техніки.

## Компетентності та програмні результати навчання:

<b>Компетентності:</b>	
<b>ЗК-7</b>	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
<b>ЗК-8</b>	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
<b>ФК-2</b>	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
<b>ФК-9</b>	Навички здійснення безпечної навчально-пізнавальної діяльності
<b>Програмні результати</b>	
<b>ПР-1</b>	Демонструє знання і розуміння основ загальної і теоретичної фізики, зокрема класичної, релятивістської і квантової механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електромагнетизму, хвильової і квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу і пояснення сутності і механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів, розв'язування спеціалізованих задач і практичних проблем з фізики та астрономії.
<b>ПР-8</b>	Демонструє навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміє використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.
<b>ПР-10</b>	Володіє державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для усного і письмового професійного спілкування та презентації результатів власних досліджень.
<b>ПР-16</b>	Демонструє навички системного планування освітнього процесу з фізики в школі, проектує різні типи уроків і конкретну технологію навчання фізики та реалізує їх на практиці із застосуванням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій
<b>ПР-21</b>	Знає основи безпеки життєдіяльності, ергономічного та безпечного використання обладнання кабінету фізики.
<b>ПР-22</b>	Відтворює базові знання навчальних дисциплін з певного циклу підготовки в обсязі, необхідному для загального розвитку та використання у професійній діяльності.
<b>ПР-27</b>	Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії.
<b>ПР-28</b>	Оцінювати вплив новітніх відкриттів на розвиток сучасної фізики та астрономії.
<b>ПР-29</b>	Знати і розуміти роль і місце фізики, астрономії та інших природничих наук у загальній системі знань про природу та суспільство, у формуванні сучасного наукового світогляду.
<b>ПР-30</b>	Знати і розуміти роль і місце фізики, астрономії та інших природничих наук у загальній системі знань про природу та суспільство, у формуванні сучасного наукового світогляду.

### Зміст курсу:

#### Змістовий модуль 1. Кінематика

**Тема 1. Матерія і рух, простір, час. Предмет і методи фізики.** Зв'язок фізики з іншими науками та її роль у пізнанні навколишнього світу.

**Тема 2. Кінематика матеріальної точки.**

Задачі кінематики. Класичне уявлення про простір і час. Системи відліку. Еталони довжини і часу. Матеріальна точка. Класифікація механічних рухів. Радіус-вектор, вектори переміщення, швидкості і прискорення. Кінематичні рівняння.

**Тема 3. Рух точки по колу.**

Кутова швидкість і прискорення. Лінійні і кутові величини, їх зв'язок. Рівняння рівномірного і нерівномірного рухів.

**Змістовий модуль 2. Динаміка**

**Тема 1. Динаміки матеріальної точки.**

Завдання динаміки. Перший закон Ньютона, його наслідки. Інерціальні системи відліку. Сили в природі. Другий закон динаміки. Маса і її вимірювання. Адитивність і закон збереження маси. Третій закон динаміки.

**Тема 2. Сили тертя і сили пружності**

Сили тертя. В'язке тертя. Рух тіла у в'язкому середовищі. Формула Стокса. Сухе тертя.

**Тема 3. Всесвітнє тяжіння.** Рух планет. Закони Кеплера. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційна стала та її вимірювання. Важка та інертна маса. Поле тяжіння. Теорема Остроградського-Гауса. Застосування законів збереження до руху тіла в центральному полі. Космічні швидкості.

**Тема 4. Імпульс, закон збереження імпульсу.** Рух тіла із змінною масою. Рівняння Мещерського і Ціолковського. Реактивний рух.

**Тема 5. Робота, потужність, енергія.** Потенціальна і кінетична енергії. Збереження повної енергії матеріальної точки в полі потенціальних сил. Консервативні і неконсервативні сили. Закон збереження механічної енергії в консервативній системі. Застосування законів збереження до пружного і непружного ударів.

**Тема 6. Перетворення Галілея і їх наслідки.** Принцип відносності Галілея. Застосування механіки Ньютона.

**Змістовий модуль 3. Механіка твердого тіла, рідин і газів**

**Тема 1. Тверде тіло як система матеріальних точок.** Абсолютно твердо тіло, поступальний і обертальних рух. Поняття про миттєві осі обертання. Ступені вільності і зв'язки. Момент інерції і момент імпульсу твердого тіла.

**Тема 2. Основне рівняння динаміки обертального руху.** Пара сил, момент пари сил. Теорема Штейнера. Рівняння моментів. Кінетична енергія тіла, що обертається. Закон збереження моменту імпульсу твердого тіла і його наслідки. Гіроскоп.

**Тема 3. Пружні властивості твердого тіла.** Види пружних деформацій. Закон Гука. Модулі пружності, коефіцієнт Пуассона. Пружність і пластичність, межа пружності. Енергія і густина енергії пружної деформації.

**Тема 4. Задачі гідроаеродинаміки.** Тиск. Закон Паскаля. Закон Архімеда. Умови плавання тіл. Стаціонарний рух рідини. Рівняння нерозривності. Рівняння

Бернуллі. Формула Торрічеллі. Ламінарна і турбулентна течії. Формула Пуазейля. Рух тіл у рідинах і газах.

**Змістовий модуль 4. Неінерціальні системи відліку. Основи спеціальної теорії відносності.**

**Тема 1. Рух відносно неінерціальних систем відліку.** Неінерціальні системи. Сили інерції. Сила Каріоліса. Прояв сил інерції.

**Тема 2. Механіка спеціальної теорії відносності (СТВ)**

Постулати Ейнштейна. Системи відліку в СТВ. Відносність одночасності. Перетворення Лоренца. Відносність довжин і інтервалів часу. Єдність простору і часу. Релятивістський закон додавання швидкостей, імпульс і другий закон Ньютона. Взаємозв'язок маси і енергії.

**Змістовий модуль 5. Механічні коливання і хвилі. Елементи акустики.**

**Тема 1. Коливальний рух.**

Гармонічні коливання. Кінематичні характеристики коливальних рухів матеріальної точки. Зв'язок коливального і обертового рухів. Векторні діаграми. Додавання коливань.

**Тема 2. Коливання і хвилі.**

Рух під дією пружних і квазіупругих сил. Математичний, фізичний і крутильний маятники.

**Тема 3. Затухаючі коливання.** Коефіцієнт затухання, логарифмічний декримент, добротність, їх зв'язок з параметрами коливання. Вимушені коливання. Диференціальне рівняння вимушених коливань. Резонанс. Автоколивання.

**Тема 4. Поздовжні і поперечні хвилі.** Фазова швидкість. Рівняння біжучої хвилі. Інтерференція хвиль. Стоячі хвилі.

**Тема 5. Акустика**

Природа звуку. Джерела і приймачі звуку. Об'єктивні і суб'єктивні характеристики звуку. Швидкість звуку. Ефект Доплера в акустиці. Ультразвук та його застосування. Поняття про інфразвук.

**Методи навчання:** словесні (пояснення, розповідь, лекція, семінари, бесіда; наочні (презентації, плакати, обладнання); практичні: (ситуативні задачі, моделювання життєвих ситуацій); методи стимулювання навчальної діяльності (метод навчальної дискусії, метод опори на життєвий досвід здобувачів, створення ситуацій пізнавальної новизни); методи контролю і самоконтролю (метод усного контролю, метод письмового контролю, метод тестового контролю).

**Політика курсу (особливості проведення навчальних занять):** навчальний курс складається з лекцій, семінарських занять, самостійної та індивідуальної роботи. Лекційні заняття передбачають ведення письмового конспекту. Підготовка семінарських занять передбачає усне опрацювання теоретичних питань та дискусію за темою. Підготовка завдань до самостійних та індивідуальних робіт здійснюється у друкованому вигляді (формат MicrosoftWord або PowerPoint (де необхідно) за визначеним шаблоном та передбачає усне опитування здобувачів протягом семінарського заняття до теми

або на груповій/індивідуальній консультації. Розрахункові та ситуативні задачі виконуються в зошитах. Тестові завдання роз'язуються за допомогою електронних засобів (Moodle, Classroom – Google, Google Forms)

**Технічне й програмне забезпечення/обладнання, наочність:** технічне (комп'ютер, проектор); програмне (MicrosoftOffice: PowerPoint, Word, Moodle, репозитарій); наочність (лабораторне обладнання, плакати, засоби захисту, презентації у форматі PowerPoint).

**Система оцінювання та вимоги:**

**Розподіл балів, які отримують студенти**

Поточне тестування та самостійна робота																		Сума
ЗМ 1			ЗМ 2				ЗМ 3			ЗМ 4		ЗМ 5						
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т9	Т10	Т11	Т12	Т13	Т14	Т15	Т16	Т17	Т18	Т19	100
3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	

### Система нарахування рейтингових балів

№	Вид роботи за темами	Бали (денна форма)	Бали (заочна форма)
<b>1</b>	<b>Тема 1</b>		
1.1	Відповідь на семінарському занятті	1	1
1.2	Розв'язання задач	1	1
1.3	Виконання завдань самостійної роботи	1	1
1.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		3
<b>2</b>	<b>Тема 2</b>		
2.1	Відповідь на семінарському занятті	1	1
2.2	Розв'язання задач	1	1
2.3	Виконання завдань самостійної роботи	1	1
2.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		3
<b>3</b>	<b>Тема 3</b>		
3.1	Відповідь на семінарському занятті	1	1
3.2	Розв'язання задач	1	1
3.3	Виконання завдань самостійної роботи	1	1
3.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		3
<b>4</b>	<b>Тема 4</b>		
4.1	Відповідь на семінарському занятті	1	1
4.2	Розв'язання задач	1	1
4.3	Виконання завдань самостійної роботи	1	1
4.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		3
<b>5</b>	<b>Тема 5</b>		
5.1	Відповідь на семінарському занятті	1	1
5.2	Розв'язання задач	1	1
5.3	Виконання завдань самостійної роботи	1	1
5.4	Виконання індивідуального завдання		

	Максимум за тему		3
<b>6</b>	<b>Тема 6</b>		
6.1	Відповідь на семінарському занятті	1	1
6.2	Розв'язання задач	1	1
6.3	Виконання завдань самостійної роботи	1	1
6.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		3
<b>7</b>	<b>Тема 7</b>		
7.1	Відповідь на семінарському занятті	3	3
7.2	Розв'язання задач	3	3
7.3	Виконання завдань самостійної роботи	2	2
7.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		3
<b>8</b>	<b>Тема 8</b>		
8.1	Відповідь на семінарському занятті	1	1
8.2	Розв'язання задач	1	1
8.3	Виконання завдань самостійної роботи	1	1
8.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		3
<b>9</b>	<b>Тема 9</b>		
9.1	Відповідь на семінарському занятті	1	1
9.2	Розв'язання задач	1	1
9.3	Виконання завдань самостійної роботи	1	1
9.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		3
<b>10</b>	<b>Тема 10</b>		
10.1	Відповідь на семінарському занятті	1	1
10.2	Розв'язання задач	1	1
10.3	Виконання завдань самостійної роботи	1	1
10.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		3
<b>11</b>	<b>Тема 11</b>		
11.1	Відповідь на семінарському занятті	1	1
11.2	Розв'язання задач	1	1
11.3	Виконання завдань самостійної роботи	1	1
11.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		3
<b>12</b>	<b>Тема 12</b>		
12.1	Відповідь на семінарському занятті	1	1
12.2	Розв'язання задач	1	1
12.3	Виконання завдань самостійної роботи	1	1
12.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		3
<b>13</b>	<b>Тема 13</b>		
13.1	Відповідь на семінарському занятті	1	1
13.2	Розв'язання задач	1	1
13.3	Виконання завдань самостійної роботи	1	1
13.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		3
<b>14</b>	<b>Тема 14</b>		
14.1	Відповідь на семінарському занятті	1	1
14.2	Розв'язання задач	1	1

14.3	Виконання завдань самостійної роботи	1	1
14.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		3
15	<b>Тема 15</b>		
15.1	Відповідь на семінарському занятті	1	1
15.2	Розв'язання задач	1	1
15.3	Виконання завдань самостійної роботи	2	2
15.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		4
16	<b>Тема 16</b>		
16.1	Відповідь на семінарському занятті	1	1
16.2	Розв'язання задач	1	1
16.3	Виконання завдань самостійної роботи	1	1
16.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		3
17	<b>Тема 17</b>		
17.1	Відповідь на семінарському занятті	2	2
17.2	Розв'язання задач	1	1
17.3	Виконання завдань самостійної роботи	1	1
17.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		4
18	<b>Тема 18</b>		
18.1	Відповідь на семінарському занятті	1	1
18.2	Розв'язання задач	1	1
18.3	Виконання завдань самостійної роботи	1	1
18.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		3
19	<b>Тема 19</b>		
19.1	Відповідь на семінарському занятті	1	1
19.2	Розв'язання задач	1	1
19.3	Виконання завдань самостійної роботи	1	1
19.4	Виконання індивідуального завдання		
	Максимум за тему		3

За підсумками навчання за один семестр здобувач вищої освіти може отримати 100 балів із розрахунку: 60 балів за поточне оцінювання, 40 – підсумковий контроль (у формі заліку).

Підсумкова кількість балів визначається за формулою:

$$K = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + PK = 100,$$

де  $K$  – загальна кількість балів,

$T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$  – кількість балів за темами,

$PK$  – кількість балів за підсумковий контроль.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка шкалою ЄКТС	
90-100	зараховано	А (відмінно)
65-89		ВС (добре)

50-64		DE (задовільно)
35-49	не зараховано	FX (незадовільно) з можливістю повторного складання
1-34		F (незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## Список рекомендованих джерел (наскрізна нумерація)

### Основні

1. Дущенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Вища школа., 1993.- 431 с.
2. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф. Курс фізики. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. – К.: Либідь., 1997, - 448 с.
3. Гаркуша І.П., Курінний В.П., Певзнер М.Ш. Збірник задач з фізики. – К.: Вища школа., 1995. – 333 с.
4. Савельев И.В. Курс общей физики. – М.: Наука., 1979, т. 1
5. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. Т.1. – М.: 1974. – 336 с.
6. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Наука., 1985. – 381 с

### Допоміжна

1. Гершензон Е.М., Малов Н.Н. Курс общей физики. Механика. – М.: Просвещение., 1979.
2. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. – М.: Высшая школа., 1976.
3. Зайкин С.Э. Физические основы механики. – М.: Наука., 1976.

### Інформаційні ресурси

1. Сайт бібліотеки БДПУ : <http://bdpu.org/library.html>
2. Навчання фізики <https://galinabalter.jimdo.com/>
3. <http://GABRO.GE/BIBLIO/0707/3066/FILOSOFI/HISTORIC.RU/BOOKS/1TEM/FOO/S00/ZO0358/STO00/HTM/>
4. <http://www.philosophy.ru/library/witi70i/oi.html/>
5. [WWW.POUPRE.FR](http://WWW.POUPRE.FR)
6. <http://MAGZINES.RUSS.ru/>
7. <http://allbest.ru/libraries.htm>
8. <http://WWW.IULA.UPF.EDU/AGENDA/LEXICOM/>
9. [WWW.IULA.UPF.EDU/AGENDA/EUROLEX08/EURALEX01UK](http://WWW.IULA.UPF.EDU/AGENDA/EUROLEX08/EURALEX01UK).

### Бази даних, інформаційно-довідкові і пошукові системи:

10. ПУБЛИЧНА ІНТЕРНЕТ-БІБЛІОТЕКА - INTERNETPUBLICLIBRARY ([WWW.IPL.ORG](http://WWW.IPL.ORG))
11. БІБЛІОТЕКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ([WWW.THEEUROPEANLIBRARY.ORG](http://WWW.THEEUROPEANLIBRARY.ORG); [WWW.EPOCH-NET.ORG](http://WWW.EPOCH-NET.ORG))
12. ВІКІПЕДІЯ/WIKIPEDIA ([WWW.WIKIPEDIA.ORG](http://WWW.WIKIPEDIA.ORG)) - THEFREEENCYCLOPEDIAЕЛЕКТРОННА ЕНЦИКЛОПЕДІЯ ([WWW.KRUGOSVET.RU](http://WWW.KRUGOSVET.RU))

### Системи пошуку:

13. [WWW.ALTAVISTA.COM](http://WWW.ALTAVISTA.COM)
14. [WWW.ALLTHEWEB.COM](http://WWW.ALLTHEWEB.COM)



15. [WWW.GOOGLE.COM](http://WWW.GOOGLE.COM)