

## СИЛАБУС

до навчальної дисципліни

### «Теоретична фізика: класична механіка і основи механіки суцільних середовищ»

**підготовки** для підготовки фахівців першого рівня вищої освіти

**галузі знань** 01 Освіта / Педагогіка

**спеціальності** 014 Середня освіта (Фізика, інформатика)

**за освітньо-професійною програмою** Середня освіта (Фізика, інформатика)

#### 1. Загальна інформація про курс

<b>Назва курсу</b>	Теоретична фізика: класична механіка і основи механіки суцільних середовищ
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Викладачі</b>	Губанова Антоніна Олександрівна
<b>Профайл викладачів</b>	
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:agubkam@gmail.com">agubkam@gmail.com</a>
<b>Сторінка курсу в MOODL</b>	<a href="https://moodle.kpnu.edu.ua/course/view.php?id=410">https://moodle.kpnu.edu.ua/course/view.php?id=410</a>
<b>Консультації</b>	

#### 2. Анотація до курсу

Вивчення нормативної навчальної дисципліни «Теоретична фізика: класична механіка і основи механіки суцільних середовищ» здійснюється відповідно до освітньо-професійної програми «Середня освіта (Фізика, інформатика)» підготовки фахівців першого рівня вищої освіти за спеціальністю 014 Середня освіта (Фізика). Дисципліна відноситься до циклу нормативних дисциплін. Програма навчальної дисципліни містить один змістовний модуль.

#### 3. Мета та цілі курсу

Метою викладання навчальної дисципліни «Класична механіка і механіка суцільних середовищ» є процес формування уявлень про роль теоретичної фізики як фундаментальної фізичної науки, що ілюструє застосування математичних знань для розв'язання прикладних задач. Класична механіка і механіка суцільних середовищ є доброю ілюстрацією застосування математичних знань для розв'язування різних задач. Класична механіка являє собою перший розділ курсу теоретичної фізики, що вивчається студентами фізико-математичного факультету спеціальності «Фізика\*».

Класична механіка тісно пов'язана з експериментальною фізикою. Але відрізняється від експериментальної як за методами, так і за характером

результатів. Експериментальна фізика встановлює окремі факти, в ряді випадків формує певні закони як узагальнення експериментальних фактів. Теоретична фізика не тільки узагальнює все, що відкрито експериментально, а й формує постулати та принципи, створює нові теорії. Це дає можливість не тільки пояснити відомі закономірності, а й передбачити новий клас експериментально ще не відкритих явищ та законів. Теоретична фізика не є допоміжним засобом експериментатора, який дозволяє пояснити отриманий результат, вона сприяє створення наукового світогляду людства. Сприяє формуванню образ мислення усіх, хто цікавиться природничо-науковими та філософськими науками.

При підготовці студентів необхідно забезпечити спадкоємність курсів теоретичної і загальної фізики, а також курсів природничих дисциплін.

Вивчення теоретичного матеріалу супроводжується формуванням умінь їх застосування для аналізу та розрахунку задач з класичної механіки, теоретичної механіки і механіки суцільних середовищ. Самостійна робота передбачає поглиблення теоретичних знань й тренування у застосуванні теорій та моделей, а також вивченні окремих теоретичних питань курсу.

**Завдання:** вивчення дисципліни відповідно до освітньо-професійної програми (ОПП) та освітньо-кваліфікаційної характеристики (ОКХ) фахівця:

дати студентам основи знань із розділів класичної механіки і механіки суцільних середовищ,

розкрити структуру даної галузі науки на основі її фундаментальних принципів,

ознайомити з історією найважливіших фізичних відкриттів, виникнення теорій, ідей, понять.

#### **Основні підходи до вивчення дисципліни**

Вивчення дисципліни ґрунтується на партнерській співпраці викладачів і студентів, особистісно орієнтованому підході до освіти, принципі систематичності та послідовності в освіті, аналітико-синтетичній професійно спрямованій діяльності студента.

#### **4. Формат курсу**

Комбіноване навчання (очний курс з елементами дистанційного навчання).

#### **5. Результати навчання**

##### **Програмні компетентності навчання:**

Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях, використовувати системні знання з фізики, аналізувати предметні задачі, розглядати різні способи їх розв'язування.

Розуміти і вміти застосовувати основні теоретичні положення фізики, пропонувати різні шляхи розв'язування задачі.

Здатність до самовдосконалення та саморозвитку.

### **Очікувані результати навчання з дисципліни**

**У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен ПОВИНЕН ЗНАТИ:**

- основи математичних, загально-технічних і прикладних дисциплін, зокрема класичної механіки та механіки суцільних середовищ;

- вклад українських вчених у розвиток фізики;

- принципи роботи з джерелами знань: навчальною літературою, спеціальною науковою літературою, документами, довідниками, періодичною пресою, інтернет ресурсами

- основні принципи отримання, збору, аналізу, порівняння, систематизації і узагальнення інформації, фактів природних явищ і процесів, практику підготовки інформаційних і науково-методичних матеріалів;

- способи обробки, аналізу та представлення результатів, отриманих в процесі виконання розрахункових завдань та розрахунково-графічних робіт;

- основні та найбільш вживані комп'ютерні прикладні програми, аналізувати можливості їх використання у навчальному процесі;

**ПОВИНЕН ВМІТИ:**

- ефективно застосовувати теоретичні професійні знання у практичній діяльності;

- записувати диференціальні рівняння, згідно до поставленої теоретичної задачі;

- розв'язувати рівняння з використанням граничних умов задачі;

- визначати межі застосування відповідних теорій;

- виконувати постановку задачі за описом фізичних процесів;

- забезпечити постановку та проведення деяких фізичних демонстрацій з дотриманням вимог техніки безпеки;

- на практиці застосовувати знання з наукової організації і охорони праці;

- брати активну участь в олімпіадах та конкурсах.

- використовувати отримані знання на практиці при розв'язанні завдань теоретичного та прикладного характеру.

### **6. Обсяг і ознаки курсу**

Найменування показників	Характеристика навчальної	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік навчання	3	
Семестр вивчення	1	
Кількість кредитів ЄКТС	6	

Загальний обсяг годин	180	
Кількість годин навчальних	90	
Лекційні заняття	40	
Практичні заняття	50	
Семінарські заняття	-	
Лабораторні заняття	-	
Самостійна та індивідуальна	90	
Форма підсумкового контролю	екзамен	

## 7. Пререквізити курсу

Навчальна програма дисципліни передбачає вивчення 14 тем, з яких 14 висвітлюються в процесі лекційних занять і 14 тем на практичних заняттях. Організація навчання передбачає цілеспрямовану самостійну роботу студентів, виконання практичних завдань аналітичного, узагальнюючого характеру.

## 8. Політики курсу

### ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Змістовний модуль 1** Кінематика та динаміка точки і системи матеріальних точок

**Вступ.** Властивості простору і часу. Правило свердлика для векторного добутку.

**Тема 1.** Системи координат: Декартова, полярна, циліндрична і сферична. Положення точки та її швидкість в різних системах координат. Природній спосіб задання руху. Секторна швидкість. Зв'язок секторної швидкості з моментом кількості руху.

**Тема 2.** Складний рух точки, закон додавання швидкостей. Теорема Пуассона.. Поняття про ступені вільності. Рух твердого тіла відносно нерухомої осі. Вектори кутового переміщення, швидкості та прискорення.

**Тема 3.** Складний рух точки, Закон додавання прискорень. Теорема Пуассона. Кориолісове прискорення. Поняття про ступені вільності. Рух твердого тіла відносно нерухомої осі. Вектори кутового переміщення, швидкості та прискорення

**Тема 4.** Основні поняття і означення динаміки. Завдання динаміки. Закони Ньютона і межі їх застосування. Три форми запису другого закону Ньютона. Інерціальні системи відліку. Диференціальні рівняння руху точки. Дві задачі динаміки. Основна задача динаміки точки і її розв'язок, сталі інтегрування і роль початкових умов. Інтегрування рівнянь руху для матеріальної точки для  $F = F(v)$ ,  $F = F(x)$ ,  $F = F(t)$

**Тема 5.** Динаміка системи матеріальних точок. Потенціально-силові поля, центральносиметричні силові поля. Поняття градієнту потенціального поля.

**Тема 6.** Закон збереження механічної енергії і його зв'язок з однорідністю часу. Властивості внутрішніх сил. Закон збереження імпульсу. Теорема про

зміну імпульсу системи і її зв'язок з однорідністю простору і третім законом Ньютона. Рівняння Мещерського. Формула Ціолковського.

**Тема 7.** Момент імпульсу. Правило свердлика. Теорема про зміну моменту імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу і його зв'язок з ізотропністю простору і третім законом Ньютона.

**Тема 8.** Центр мас системи матеріальних точок. Приклади знаходження центра мас системи. Теорема про рух центра мас системи. Теорема Кеніга про кінетичну енергію системи матеріальних точок.

**Змістовний модуль 2** Задачі динаміки систем матеріальних точок та суцільних середовищ

**Тема 9.** Неінерціальні системи відліку. Рух частинки в неінерціальній системі відліку. Сили інерції переносного руху і коріолісове прискорення. Поняття про принцип еквівалентності. Неінерціальні системи відліку зв'язані з Землею.

**Тема 10.** Задача двох тіл і її зведення до руху в центральносиметричному полі. Ефективна маса. Зв'язок параметрів руху ефективної частинки з параметрами руху реальних частинок

**Тема 11.** Метод одновимірного потенціалу

**Тема 12** Задача Кеплера. Фінітний рух частинки. Закони Кеплера. Космічні швидкості.

**Тема 13** Гідростатика. Рідкі і газоподібні тіла. Тиск. Тиск в однорідній рідині в полі сили тяжіння. Плавання твердих тіл. Закон Архімеда. Стискуваність рідин та газів.

**Тема 14** Гідроаеродинаміка. Задачі і методи гідроаеродинаміки. В'язкість. Поле швидкостей. Теорема нерозривності. Теорема Бернуллі та наслідки з неї. Застосування закону збереження кількості руху та моменту кількості руху до стаціонарного потоку. Реактивний рух. Вихровий рух. Гідроаеродинамічний опір. Ламінарний і турбулентний потоки. Обтікання тіл, лобовий опір. Підймальна сила, теорема Жуковського.

### **Рекомендовані джерела:**

#### **Основна**

1. Жирнов Н.И. Классическая механика. -М.: Просвещение, 1980, -303 с.
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Краткий курс теоретической физики, Кн.І. - М.: Наука, 1969, -271с.
3. Мултановский В.В. Курс теоретической физики. - М.: Просвещение, 1988, -304 с.
4. Ольховський І.І. Курс теоретической механики для физиков. -М.: Наука, 1970, -470 с.
5. Федорченко А.М. Теоретическая физика. Класичечкая механика. – К.: Вища шк., 1983. – 351 с.
6. Архангельский М.М. Курс физики. Механика. М.: Просвещение, 1975. – 424с.
7. Бать М.И., Джанелидзе Т.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в

примерах и задачах. Т.1. – М.: Гос. изд. физ-мат. литературы, 1963. – 484с.

8. Мещерський І.В. Сборник задач по теоретической механике. -М.: Наука, 1973.

9. Заикин Д.А., Овчинкин В.А., Прут Э.В. Сборник задач по общему курсу физики Ч1. – М., 412 с.

#### **Додаткова:**

10. Бать М.И., Джанелидзе Т.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах. Т.2. – М.: Гос. изд. физ-мат. литературы, 1963. – 484с.

11. Мазуренко Д.М., Альперів М.М. Задачі і вправи з теоретичної фізики. -К.: Вища шк., 1978, -183 с.

12. Збірник задач з фізики. Під ред. Горбачука І.Т. - К.: Вища шк.

13. А.О.Губанова Основи класичної механіки та механіки суцільних середовищ. Навчальний посібник/ Укладач А.О.Губанова :- Кам'янець - Подільський: видавець ПП Зволейко Д.Г.,- 2012 -216 с. ISSN 978-617-620-063-5.

### **9. Система оцінювання та вимоги**

**Оцінювання.** Поточне оцінювання здійснюється на підставі якісного аналізу теоретичних знань здобувача вищої освіти, виконання студентом практичних завдань та самостійної роботи. Враховується рівень сформованості програмних компетенцій навчання.

**Поточний контроль** – це оцінювання навчальних досягнень студента (рівень теоретичних знань та практичні навички з тем, включених до змістових модулів) під час проведення аудиторних занять, організації самостійної роботи, на консультаціях (під час відпрацювання пропущених занять чи за бажання підвищити попереднє оцінювання) та активності студента на занятті. Поточний контроль реалізується у формі опитування, виступів на практичних заняттях, захисту лабораторних досліджень, експрес-контролю, контролю засвоєння навчального матеріалу, запланованого на самостійне опрацювання студентом.

Форми участі студентів у навчальному процесі, які підлягають поточному контролю:

- виступ з основного питання;
- усна доповідь;
- доповнення, запитання до того, хто відповідає, рецензія на виступ;
- участь у дискусіях, інтерактивних формах організації заняття.
- аналіз джерельної та монографічної літератури;
- письмові завдання (тестові, контрольні, творчі роботи, реферати тощо);
- самостійне опрацювання тем;
- підготовка тез, конспектів навчальних або наукових текстів;
- систематичність роботи на практичних заняттях, активність під час обговорення питань;
- захист лабораторних досліджень.

#### *Критеріями оцінки є:*

*Усні відповіді:*

- Повнота розкриття питання;

- Логіка викладання, культура мови;
  - емоційність та переконаність;
  - використання основної та додаткової літератури;
  - аналітичні міркування, уміння робити порівняння, висновки;  
*виконання письмових завдань:*
  - повнота розкриття питання;
  - цілісність, системність, логічність, уміння формулювати висновки;
  - охайність оформлення письмової роботи.
- Кількісне оцінювання результатів навчання

Поточний і модульний контроль (60 балів)			Іспит	Сума
Змістовий модуль 1			40 балів	100 балів
Поточний контроль	МКР	Сам. робота		
20 балів	20 балів	20 балів		

#### **Поточний контроль (20 балів)**

Максимальна кількість балів, яку можна отримати на практичному занятті – **12 балів** за одну тему (за умови виконання всіх різновидів роботи, передбачених планами практичного заняття).

#### **Контроль за самостійною роботою (20 балів)**

Контроль за самостійною роботою відбуватиметься за допомогою бесіди (опитування), письмових відповідей та перевірки конспекту.

На самостійне опрацювання відведено 10 питань. За правильну відповідь нараховується **2 бали**, за неправильну – **0 балів**.

За результатами практичних занять студент може отримати від 12 до 20 балів. Самостійна робота: 20 балів. За написання МКР в студент може отримати від 12 до 20 балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент за змістовий модуль складає 60 балів.

Таблиця відповідності шкал оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти

Рейтингова оцінка з кредитного модуля	Оцінка за шкалою ECTS	Рекомендовані системою ECTS статистичні значення (у %)	Екзаменаційна оцінка за національною шкалою	Національна залікова оцінка
90-100 і більше	A (відмінно)	10	відмінно	Зараховано
82-89	B (дуже добре)	25	добре	
75-81	C (добре)	30		
67-74	D (задовільно)	25	задовільно	

60-66	Е (достатньо)	10		
35-59	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)		незадовільн о	не зарахован о
34 і менше	F (незадовільно з обов'язковим проведенням додаткової роботи щодо вивчення навчального матеріалу кредитного модуля)			

**Вивчення дисципліни передбачає академічну доброчесність студента, вміння бути самостійним, незалежним, креативним при виконанні самостійних завдань.**