

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ «РІВНЕНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»

Циклова комісія будівельних дисциплін



ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теоретична механіка

(назва навчальної дисципліни)

Освітньо-професійна програма Будівництво та експлуатація будівель і споруд

(назва освітньо-професійної програми)

галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація Будівництво та експлуатація будівель і споруд

(назва спеціалізації)

відділення Будівельне

(назва відділення)

Програму навчальної дисципліни теоретична механіка розроблено на основі освітньо-професійної програми «Будівництво та експлуатація будівель і споруд», спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво», затвердженої Вченою радою НУБіП України, протокол від 24 квітня 2024 року № 11

Розробники: Павленко Олександр Іванович, викладач будівельних дисциплін, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії будівельних дисциплін

Протокол від «27» \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2024 року № 1

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_ будівельних дисциплін \_\_\_\_\_

«27» \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2024 року \_\_\_\_\_ (Ірина ЧОРНА)  
(підпис) (ініціали та прізвище)

Погоджено методичною радою ВСП «РФК НУБіП України»

Протокол від «27» серпня 2024 року № 1

27 серпня 2024 року

Голова

\_\_\_\_\_ (підпис)

Людмила БАЛДИЧ  
(ініціали та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-професійний ступінь</b>	
Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр
Галузь знань	19 Архітектура і будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>	
Вид	обов'язкова
Загальна кількість годин	180
Кількість кредитів ECTS	6
Кількість змістових модулів	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Курсовий проект (робота)	
Форма контролю	Семестрова оцінка, іспит
<b>Показники навчальної дисципліни</b>	
Форма навчання	денна
Рік підготовки	2024-2025
Семестр	5
Аудиторні години:	56
Лекційні	30
Практичні	26
Семінарські	
Самостійна робота	124
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	4 год. 8,0 год.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна "Теоретична механіка" складається з трьох розділів: "Статика", "Кінематика", "Динаміка".

**Мета навчальної дисципліни** - надання студентам знань щодо законів і методів теоретичної механіки

Передумовами вивчення навчальної дисципліни є знання і вміння, одержані здобувачами освіти під час вивчення дисциплін «Фізика», «Математика».

Супутні та наступні навчальні дисципліни – «Будівельне матеріалознавство», «Опір матеріалів», «Будівельна механіка», «ОРБК »

**Завдання** вивчення загальних законів руху і рівноваги матеріальних тіл.

У результаті вивчення дисципліни здобувачі освіти повинні

**знати:**

- поняття сили, одиниці виміру сили в системах СІ та МКГСС;
- види в'язей та їх реакції;
- системи сил, що діють на тверді тіла, умови їх рівноваги;
- види простих балок і балочних систем, їх опори;
- класифікацію навантажень;
- положення центра ваги простих геометричних фігур;
- види стандартних профілів прокату і їх центри ваги;
- умову рівноваги тіла, що має опорну площину, коефіцієнт стійкості;
- основні поняття кінематики (траєкторія, шлях, час, швидкість, прискорення) і найпростіші види руху твердого тіла;
- метод кінетостатики (принцип д'Аламбера).

**уміти:**

- розрізнати поняття -реакція в'язі і сила, прикладена до в'язі;
- користуватися принципом звільненості від в'язей;
- проектувати сили на осі;
- знаходити моменти сил відносно будь-якої точки на площині;
- знаходити графічним і аналітичним методами реакції двох шарнірно з'єднаних стержнів (з навантаженням у шарнірі) і визначати, який із стержнів стиснутий або розтягнутий;
- за допомогою необхідних рівнянь рівноваги визначати реакції опор простих балок, виконувати перевірку розв'язання;
- визначити координати центра ваги простих фігур і стандартних прокатних профілів при будь-якому розміщенні осей відносно цієї простої фігури або прокатного профілю;
- користуватися сортаментом стандартних профілів прокату;
- визначити координати центра ваги складних перетинів, що мають одну вісь симетрії, складених із простих геометричних фігур, або із стандартних профілів прокату;
- розв'язувати задачі на визначення всіх показників руху точки;
  - розв'язувати задачі за допомогою методу кінетостатики.

**Очікувані результати навчання та сформовані компетентності:**

Після вивчення дисципліни «Теоретична механіка» у здобувачів освіти формуються такі **компетентності:**

**Загальні:**

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Базові знання фундаментальних розділів базових природничих наук, здатність організовувати роботи в галузі будівництва.

Здатність до застосування Державних та галузевих стандартів при розробці будівельної документації.

**Спеціальні:**

Виконувати елементарні розрахунки та конструювати будівельні конструкції.

**Результати навчання.**

Уміння використовувати знання з теоретичних основ технічної механіки, опору матеріалів в сучасному будівництві та архітектурі.

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. ВСТУП. Основні поняття та аксіоми статически ВСТУП.**

Зміст дисципліни "Теоретична механіка". Роль і значення механіки в будівництві та інших галузях техніки, зв'язок з іншими дисциплінами. Матерія та рух. Механічний рух. Рівновага. Короткий огляд розвитку теоретичної механіки.

#### **1. СТАТИКА**

##### **Тема 1.1. Основні поняття та аксіоми статически**

Абсолютно тверде тіло. Матеріальна точка. Вільне та невільне тіло. Сила як вектор, одиниці сили в системах СІ та МКГСС.

Система сил. Еквівалентні системи сил. Рівнодійна система сил та зрівноважуючі. Сили зовнішні та внутрішні. Перша аксіома статически (закон інерції). Друга аксіома (умова рівноваги двох сил). Третя аксіома (принцип приєднання та відкидання зрівноваженої системи сил). Наслідок з другої та третьої аксіоми - перенесення сили вздовж лінії її дії. Четверта аксіома (правило паралелограма сил); правило трикутника сил.

Розкладання сили на дві збіжні складові.

П'ята аксіома (закон дії та протидії). Шоста аксіома (принцип твердіння).

В'язі. Реакції в'язей. Принцип звільненості від в'язей. Ідеальні в'язі та правила визначення їх реакцій. Основні види балочних опор, їх реакції.

##### **Тема1.2. Плоска система збіжних сил**

Система збіжних сил. Силовий багатокутник. Геометрична умова рівноваги плоскої системи збіжних сил.

Методика розв'язання задач на рівновагу плоскої системи збіжних сил з використанням геометричної умови рівноваги. Проекція сили на вісь; правило знаків. Проекція сили на дві взаємно перпендикулярні осі. Аналітичне визначення рівнодійної плоскої системи збіжних сил (метод проєкцій). Аналітичні умови рівноваги плоскої системи збіжних сил (рівняння рівноваги).

Методика розв'язання задач на рівновагу плоскої системи збіжних сил аналітичним способом; раціональний вибір осей координат, застосування симетрії.

Визначення графічним та аналітичним методами реакцій двох шарнірно з'єднаних стержнів з навантаженням у шарнірі.

##### **Тема1.3. Пара сил**

Пара сил. Обертальна дія пари сил на тіло. Плече пари сил. Момент пари сил, знак моменту. Основні властивості пар сил. Додавання пар сил. Умова рівноваги плоскої системи пар сил.

#### **Змістовий модуль 2. Плоска система довільно розміщених сил**

##### **Тема1.4. Плоска система довільно розміщених сил**

Момент сили відносно точки, знак моменту. Умова рівності нулю. Приведення сили до даного центра. Приведення плоскої системи сил до даного центра. Головний вектор і головний момент плоскої системи сил. Часткові випадки приведення системи сил. Теорема Варіньона. Рівновага плоскої системи сил; умови рівноваги. Рівняння рівноваги плоскої системи довільно розміщених сил (три види). Рівняння рівноваги плоскої системи паралельних сил (два види).

Методика розв'язання задач на рівновагу плоскої системи довільно розміщених сил і паралельних сил. Раціональний вибір координатних осей, центрів моментів. Перевірка розв'язання.

Класифікація навантажень: зосереджені сили, зосереджені пари (моменти), розподілені навантаження та їх інтенсивність.

Аналітичне визначення опорних реакцій балочних систем.

Визначення опорних реакцій балок при одночасній дії розподілених навантажень, зосереджених сил та пар сил (моментів).

### **Змістовий модуль 3. Центр ваги**

#### **Тема 1.5. Центр ваги**

Центр паралельних сил, його властивості. Формули для визначення координат центра паралельних сил. Сила ваги. Центр ваги тіла як центр паралельних сил. Координати центра ваги однорідного тіла. Координати центра ваги тонкої однорідної пластинки. Статичний момент площі плоскої фігури відносно осі - визначення, одиниця виміру, спосіб знаходження, умова рівності нулю. Формули для визначення координат центра ваги плоских фігур за допомогою статичного моменту площі.

Положення центра ваги фігур, що мають вісь симетрії. Положення центрів ваги плоских геометричних фігур: прямокутника, квадрата, кола, трикутника, трапеції, половини кола, параболічного трикутника. Сортамент стандартних профілів прокату їх центри ваги. Визначення координат центра ваги складних перерізів - це сукупність простих геометричних фігур та перерізів, складених із стандартних профілів прокату.

#### **Тема 1.6. Стійкість рівноваги**

Стійка, нестійка та байдужа форми рівноваги твердого тіла. Умови рівноваги твердого тіла. Умова рівноваги тіла, що має опорну площину. Момент перекидний і момент утримуючий. Коефіцієнт стійкості.

### **Змістовий модуль 4 Елементи кінематики та динаміки**

#### **2. ЕЛЕМЕНТИ КІНЕМАТИКИ**

##### **Тема 2.1. Основні поняття кінематики**

Предмет вивчення кінематики. Спокій і рух, їх відносність. Основні поняття кінематики: траєкторія, шлях, час, відстань, швидкість, прискорення.

##### **Тема 2.2. Кінематика точки**

Способи визначення руху точки. Рівняння руху, швидкість і прискорення точки при натуральному способі визначення руху.

##### **Тема 2.3. Поступальний і обертальний рух твердого тіла**

Поступальний рух твердого тіла. Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі. Рівняння руху, кутова швидкість і прискорення.

#### **3. ЕЛЕМЕНТИ ДИНАМІКИ**

### Тема3.1. Основні поняття динаміки

Предмет вивчення динаміки та її два основні завдання. Аксиоми динаміки.

### Тема3.2. Рух матеріальної точки. Принцип д'Аламбера

Сили інерції. Метод кінетостатики. Принцип д'Аламбера

## 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
л		п	с	с.р.	
1	2	3	4	5	6
<b>Змістовий модуль 1. ВСТУП. Основні поняття та аксиоми статyki</b>					
Вступ					
<b>1. Статика</b>					
Тема 1.1. Основні поняття та аксиоми статyki	6	6			
Тема 1.2. Плоска система збіжних сил	44	2	8		34
Тема 1.3. Пара сил	6				6
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>56</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>40</b>
<b>Змістовий модуль 2 Плоска система довільно розміщених сил</b>					
Тема 1.4. Плоска система довільно розміщених сил	40	6	10		24
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>24</b>
<b>Змістовий модуль 3 Центр ваги</b>					
Тема 1.5. Центр ваги	36	4	8		24
Тема 1.6. Стійкість рівноваги	2	2			
<b>Разом за змістовим модулем 3.</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		<b>24</b>
<b>Змістовий модуль 4 Елементи кінематики та динаміки</b>					
<b>2. Елементи кінематики</b>					
Тема 2.1. Основні поняття кінематики	2	2			
Тема 2.2. Кінематика точки	8	2			6
Тема 2.3. Поступальний і обертальний рух твердого тіла	8	2			6
<b>3. Елементи динаміки</b>					
Тема 3.1. Основні поняття динаміки	14	2			12
Тема 3.2. Рух матеріальної точки. Принцип д'Аламбера	14	2			12
<b>Разом за змістовим модулем 4.</b>	<b>46</b>	<b>10</b>			<b>36</b>
<i>Усього годин</i>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>26</b>		<b>124</b>

## 5. Теми лекційних, практичних занять та зміст самостійного вивчення

№ теми	№ заняття	Вид навчальної діяльності	Назва теми	Кількість годин
			<b>I семестр</b>	
			<b>Змістовий модуль 1. ВСТУП. Основні поняття та аксіоми статyki</b>	<b>56</b>
1.1			<b>Тема 1.1. Основні поняття та аксіоми статyki</b>	<b>6</b>
	1	лекція 1	Вступ. Зміст дисципліни теоретична механіка	2
			Роль та значення механіки в будівництві та інших галузях	
			<b>1 Статика</b>	
			Абсолютно тверде тіло. Матеріальна точка. Вільне та невільне тіло. Сила як вектор, одиниці сили в системах СІ та МКГСС. Система сил. Еквівалентні системи сил. Рівнодійна система сил та зрівноважуючі. Сили зовнішні та внутрішні.	
	2	лекція 2	Перша аксіома статyki (закон інерції). Друга аксіома (умова рівноваги двох сил). Третя аксіома (принцип приєднання та відкидання зрівноваженої системи сил). Наслідок з другої та третьої аксіоми - перенесення сили вздовж лінії її дії. Четверта аксіома (правило паралелограма сил); правило трикутника сил. Розкладання сили на дві збіжні складові. П'ята аксіома (закон дії та протидії). Шоста аксіома (принцип твердіння).	2
	3	лекція 3	В'язі. Реакції в'язей. Принцип звільненості від в'язей. Ідеальні в'язі та правила визначення їх реакцій. Основні види балочних опор, їх реакції.	2
1.2			<b>Тема 1.2. Плоска система збіжних сил</b>	<b>44</b>
	4	лекція 4	Система збіжних сил. Силовий багатокутник. Геометрична умова рівноваги плоскої системи збіжних сил.	2
			Проекція сили на вісь; правило знаків. Проекція сили на дві взаємно перпендикулярні осі.	
		самостійне вивчення	Методика розв'язання задач на рівновагу плоскої системи збіжних сил з використанням геометричної умови рівноваги	6
		самостійне вивчення	Аналitiчне визначення рівнодійної плоскої системи збіжних сил (метод проєкцій).	6
		самостійне вивчення	Аналitiчні умови рівноваги плоскої системи збіжних сил (рівняння рівноваги).	10
	5	практична робота 1	Методика розв'язання задач на рівновагу плоскої системи збіжних сил аналitiчним способом; раціональний вибір осей координат, застосування симетрії.	2
		самостійне вивчення	Теорема про рівновагу трьох непаралельних сил.	6



		самостійне вивчення	Визначення графічним та аналітичним методами реакцій двох шарнірно з'єднаних стержнів з навантаженням у шарнірі. Визначення зусиль в стержнях ферм.	6
	6	практична робота 2	Визначення реакцій ідеальних в'язей аналітичним способом	2
	7	практична робота 3	Визначення реакцій ідеальних в'язей аналітичним способом	2
	8	практична робота 4	Визначення реакцій ідеальних в'язей аналітичним способом	2
1.3			<b>Тема 1.3. Пара сил</b>	<b>6</b>
		самостійне вивчення	Пара сил. Обертальна дія пари сил на тіло. Плече пари сил. Момент пари сил, знак моменту. Основні властивості пар сил. Додавання пар сил. Умова рівноваги плоскої системи пар сил.	6
			<b>Змістовий модуль 2 Плоска система довільно розміщених сил</b>	<b>40</b>
1.4			<b>Тема 1.4. Плоска система довільно розміщених сил</b>	<b>40</b>
	9	лекція 5	Момент сили відносно точки, знак моменту. Умова рівності нулю. Приведення сили до даного центра. Приведення плоскої системи сил до даного центра.	2
			Головний вектор і головний момент плоскої системи сил.	
		самостійне вивчення	Часткові випадки приведення системи сил. Теорема Варіньона.	6
	10	лекція 6	Рівновага плоскої системи сил; умови рівноваги. Рівняння рівноваги плоскої системи довільно розміщених сил (три види).	2
			Класифікація навантажень: зосереджені сили, зосереджені пари (моменти), розподілені навантаження та їх інтенсивність.	
		самостійне вивчення	Рівняння рівноваги плоскої системи паралельних сил (два види).	6
	11	лекція 7	Методика розв'язання задач на рівновагу плоскої системи довільно розміщених сил і паралельних сил. Раціональний вибір координатних осей, центрів моментів. Перевірка розв'язання.	2
		самостійне вивчення	Аналітичне визначення опорних реакцій балочних систем.	12
	12	практична робота 5	Розв'язання задач на визначення опорних реакцій балок на двох опорах завантажених силами і розподілення навантаження.	2
	13	практична робота 6	Розв'язання задач на визначення опорних реакцій балок завантажених силами розподілення навантаження, парами сил.	2

	14	практична робота 7	Розв'язання задач на визначення опорних реакцій балок завантажених силами під кутом.	2
	15	практична робота 8	Розв'язання задач на визначення опорних реакцій балок завантажених силами розподілення навантаження, парами сил, силами під кутом	2
	16	практична робота 9	Розв'язання задач на визначення опорних реакцій балок консолей.	2
			<b>Змістовий модуль 3 Центр ваги</b>	<b>38</b>
1.5			<b>Тема1.5. Центр ваги</b>	<b>36</b>
	17	лекція 8	Центр паралельних сил, його властивості. Формули для визначення координат центра паралельних сил. Сила ваги.	2
		самостійне вивчення	Центр ваги тіла як центр паралельних сил.	12
	18	лекція 9	Координати центра ваги однорідного тіла. Координати центра ваги тонкої однорідної пластинки. Статичний момент площі плоскої фігури відносно осі - визначення, одиниця виміру, спосіб знаходження, умова рівності нулю.	2
			Положення центра ваги фігур, що мають вісь симетрії. Положення центрів ваги плоских геометричних фігур: прямокутника, квадрата, кола, трикутника, трапеції, половини кола, параболічного трикутника.	
		самостійне вивчення	Формули для визначення координат центра ваги плоских фігур за допомогою статичного моменту площі.	6
		самостійне вивчення	Сортамент стандартних профілів прокату їх центри ваги.	6
	19	практична робота 10	Визначення координат центра ваги складних перерізів - це сукупність простих геометричних фігур.	2
	20	практична робота 11	Визначення координат центра ваги складних перерізів - це сукупність простих геометричних фігур.	2
	21	практична робота 12	Визначення координат центра ваги перерізів, складених із стандартних профілів прокату.	2
	22	практична робота 13	Визначення координат центра ваги перерізів, складених із стандартних профілів прокату.	2
1.6			<b>Тема1.6. Стійкість рівноваги</b>	<b>2</b>
	23	лекція 10	Стійка, нестійка та байдужа форми рівноваги твердого тіла. Умови рівноваги твердого тіла. Умова рівноваги тіла, що має опорну площину. Момент перекидний і момент утримуючий. Коефіцієнт стійкості.	2
			<b>Змістовий модуль 4 Елементи кінематики та динаміки</b>	<b>46</b>
2.1			<b>2. ЕЛЕМЕНТИ КІНЕМАТИКИ</b> <b>Тема2.1. Основні поняття кінематики</b>	<b>2</b>
	24	лекція 11	Предмет вивчення кінематики. Спокій і рух, їх відносність. Основні поняття кінематики: траєкторія, шлях, час, відстань, швидкість, прискорення.	2

2.2			<b>Тема2.2. Кінематика точки</b>	<b>8</b>
	25	лекція 12	Способи визначення руху точки. Рівняння руху, швидкість і прискорення точки при натуральному способі визначення руху.	2
		самостійне вивчення	Рівняння руху	6
2.3			<b>Тема2.3. Поступальний і обертальний рух твердого тіла</b>	<b>8</b>
	26	лекція 13	Поступальний рух твердого тіла. Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі.	2
		самостійне вивчення	Рівняння руху, кутова швидкість і прискорення.	6
3.1			<b>3. ЕЛЕМЕНТИ ДИНАМІКИ</b> <b>Тема3.1. Основні поняття динаміки</b>	<b>14</b>
	27	лекція 14	Предмет вивчення динаміки та її два основні завдання Аксиоми динаміки.	2
		самостійне вивчення	Основні рівняння динаміки точки.	12
3.2			<b>Тема3.2. Рух матеріальної точки. Принцип д'Аламбера</b>	<b>14</b>
	28	лекція 15	Сили інерції. Метод кінетостатики.	2
		самостійне вивчення	Принцип д'Аламбера	12
		<b>Всього</b>		<b>180</b>

## 6. Індивідуальні завдання

№	Тема дисципліни	Вид завдання (реферати, дослідницькі, розрахункові роботи тощо)	Календарні строки і форма контролю
1	Розв'язання задач на рівновагу плоскої системи збіжних сил аналітичним способом.	Розрахункова робота	вересень
2	Аналітичне визначення опорних реакцій балочних систем.	Розрахункова робота	жовтень
3	Визначення координат центра ваги складних перерізів	Розрахункова робота	листопад

## 7. Перелік питань на іспит

1. Що таке механічний рух? Що вивчає статика?
2. Що вивчає теоретична механіка? Задачі статички.
3. В чому полягає суть понять матеріальна точка та абсолютно тверде тіло?
4. Що таке сила? Які три характеристики має сила?
5. Що таке система сил?
6. Яка сила є рівнодійною системи сил?
7. Як формулюються аксіоми статички?
8. В якому випадку матеріальне тіло буде вільним?
9. Що таке в'язь і що таке реакція в'язі?
10. Які основні типи в'язей зустрічаються при розв'язуванні задач статички і які напрями мають їх реакції?
11. Яку систему сил називають системою збіжних сил?
12. Для чого і яким чином будується силовий багатокутник?
13. Як формулюється умова рівноваги системи збіжних сил у геометричній формі?
14. Як формулюється теорема про рівновагу тіла під дією трьох непаралельних сил?
15. Як визначаються проекції сили на вісь і площину?
16. Який напрям має сила, якщо її проекція на вісь дорівнює нулю?
17. Як визначити силу за її проекціями?
18. Чому дорівнює проекція рівнодійної сили на вісь через її складові?
19. Як знайти аналітично рівнодійну силу?
20. Які умови і які рівняння рівноваги системи збіжних сил?
21. Чому дорівнює рівнодійна двох однаково спрямованих паралельних сил? Де знаходиться точка її прикладення?
22. Чому дорівнює рівнодійна двох протилежно спрямованих паралельних сил? Де знаходиться точка її прикладення?
23. Що таке момент сили відносно центра (точки)?
24. Куди спрямований вектор моменту сили відносно точки?

25. Що таке пара сил, або просто пара?
26. Які властивості має пара сил у площині?
27. Як визначити момент пари? Куди спрямований момент пари як вектор?
28. Яка умова рівноваги системи пар у площині?
29. Які дві пари є еквівалентними?
30. Сформулюйте теорему про паралельне перенесення сили.
31. Що таке головний вектор і головний момент плоскої системи довільних сил?
32. В якому випадку плоска система сил зводиться до рівнодійної?
33. В якому випадку плоска система довільних сил зводиться до однієї пари?
34. Чи залежить головний вектор від вибору центра зведення?
35. В якому випадку головний момент не залежить від вибору центра зведення?
36. Сформулюйте теорему Варіньона про момент рівнодійної сили відносно центра.
37. Які умови рівноваги тіла, що знаходиться під дією плоскої системи довільних сил?
38. Три форми умов рівноваги плоскої системи довільних сил.
39. Яке обмеження накладається на третю систему умов рівноваги тіла, що знаходиться під дією плоскої системи довільних сил?
40. Що таке зосереджене та розподілене навантаження?
41. Як замінити рівномірно розподілене навантаження зосередженою силою?
42. Як замінити розподілене за лінійним законом навантаження зосередженою силою?
43. Скільки рівнянь рівноваги можна скласти для плоскої системи паралельних сил?
44. Що таке статично означені і статично неозначені задачі?
45. Які особливості має метод розв'язування задач на рівновагу системи тіл?
46. Яку конструкцію називають фермою?
47. Яка ферма буде статично визначеною?
48. Що означає розрахувати ферму?
49. У чому полягає суть аналітичного методу вирізання вузлів?
50. У чому полягає метод перерізів (або метод Ріттера) при розрахунках ферми?
51. Скільки стержнів з невідомими зусиллями можуть бути у зоні перерізу?
52. Відносно яких точок складають суми моментів сил для відрізаної частини ферми?
53. Що називають центром паралельних сил?
54. За якими формулами визначаються координати центра паралельних сил?
55. За якими формулами визначаються положення центра ваги тіла, об'єму, площі, лінії?
56. Що таке центр ваги тіла?
57. Як записати формули координат центра ваги тіла, об'єму, площі, лінії в інтегральній формі?
58. Які існують способи визначення координат центра ваги тіла?
59. Як визначити координати центра ваги дуги кола?
60. Як визначити координати центра ваги трикутника?
61. Як визначити координати центра ваги сектора?
62. Що називають силою тертя, від яких факторів вона залежить, куди вона напрямлена?
63. Що таке коефіцієнт тертя ковзання, кут тертя, конус тертя?

64. Як експериментально визначити коефіцієнт тертя ковзання на похилій площині?
65. Чому дорівнюють максимальна та мінімальна сили тертя при рівновазі тіла на похилій площині?
66. Що таке тертя кочення?
67. Яка величина є коефіцієнтом тертя кочення?
68. Чому дорівнює момент опору при коченні?
69. Яка залежність між силами на кінцях нитки, що третяся об циліндричну поверхню (формула Ейлера)?
70. Що називають траєкторією точки?
71. Які способи задання руху точки існують і в чому полягає кожний з них?
72. Як при координатному способі задання руху точки визначається її траєкторія?
73. Чому дорівнює і як напрямлений у просторі вектор швидкості?
74. Як за проєкціями швидкості знайти її величину і напрям?
75. Чому дорівнює і як напрямлений у просторі вектор прискорення точки?
76. Як за проєкціями прискорення знайти його модуль і напрям?
77. Що являє собою натуральна система координат; де знаходиться її початок і як напрямлені осі цієї системи?
78. Які особливості руху точки характеризує дотичне прискорення?
79. Яким чином впливає на вид траєкторії точки величина нормального прискорення?
80. Який рух точки вздовж довільної траєкторії називають рівномірним, рівноприскореним, рівносповільненим?
81. Який рух тіла називають поступальним?
82. Чим відрізняється миттєво-поступальний рух від поступального руху тіла?
83. Перерахуйте основні властивості поступального руху твердого тіла.
84. Який рух твердого тіла називають обертанням навколо нерухомої осі? Що являють собою траєкторії окремих точок при такому русі?
85. У чому полягає суть прямої та оберненої задачі динаміки?
86. Чи достатньо задання сили для визначення конкретного руху точки?
87. При виконанні яких умов точка буде рухатись під дією сили: а) прямолінійно; б) в одній площині?
88. При яких умовах сума проєкцій сил, прикладених до точки, на головну нормаль траєкторії дорівнює нулю?
89. Під дією якої сили виникають вільні гармонійні коливання матеріальної точки?
90. Яка сила викликає згасаючі коливання матеріальної точки?
91. Які коливання мають більший період: незгасаючі чи згасаючі?
92. Яка сила викликає вимушені коливання матеріальної точки?
93. При яких умовах виникає резонанс? В чому особливість цього явища?

## 8. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни «Теоретична механіка» у навчальному процесі застосовуються такі методи навчання: розповідь, бесіда, лекція, пояснення, демонстрація, ілюстрація, самостійне виконання практичних завдань, виконання вправ.

## 9. Контроль результатів навчання

### 9.1. Форми та засоби поточного і підсумкового контролю

У процесі вивчення дисципліни «Теоретична механіка» використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи здобувачів освіти:

- індивідуальне опитування, фронтальне опитування;
- виконання практичних розрахункових робіт;
- підсумкове тестування та опитування з кожного змістовного модуля;
- контрольна робота.

Зміст курсу дисципліни «Теоретична механіка» поділений на 4 змістових модулів. Кожний модуль включає в себе лекції, практичні заняття та самостійну роботу здобувачів освіти і завершуються рейтинговим контролем рівня засвоєння знань програмного матеріалу відповідної частини курсу.

У змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1.1-1.3, у змістовий модуль 2 (ЗМ2) – тема 1.4, у змістовий модуль 3 (ЗМ3) – теми 1.5,1.6, у змістовий модуль 4 (ЗМ4) – теми 2.1-3.2.

Після завершення відповідно змістового модуля проводяться **модульні контрольні роботи (МК)**. До модульної контрольної роботи допускаються здобувачі освіти, які опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу в т. ч і матеріал самостійно, виконали розрахунково-графічні роботи.

Рейтингову кількість балів здобувачів освіти формують бали, отримані за модульні контрольні роботи, які проводяться усно, та середній рейтинг виконання розрахунково-графічних робіт.

Участь здобувачів освіти в контрольних заходах обов'язкова. МК проводиться у усній формі. Здобувач освіти, який не виконав вимоги щодо самостійної роботи чи будь якого іншого виду навчальної діяльності, не допускається до складання МК і даний модуль йому не зараховується.

Семестрові бали (семестровий рейтинг) здобувач освіти отримує як середнє арифметичне балів змістових модулів з усіх тем чотирьох змістових модулів:

### 9.2. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи, директорської контрольної роботи, усних і письмових відповідей на питання, виконання практичних (лабораторних занять), доповідей на семінарських заняттях, (виконання курсових робіт) – від 0 до 50 балів:

- глибоке, теоретично обґрунтоване розкриття питання; розрахунки, зроблені без помилок, проведено повний аналіз, відображена власна позиція – **48-50 балів**;
- обґрунтоване розкриття питання чи/та розрахунки, зроблені з незначними неточностями, які істотно не впливають на правильність відповіді – **45-47 балів**;
- відповідь не дає повного розкриття питання, не проведено повний аналіз результатів розрахунків, немає власної позиції – **42-44 балів**;
- неповне розкриття питання, доведені до завершення розрахунки але не зроблено їх аналіз; загалом наявні достатні знання – **38-41 балів**;
- питання розкриті фрагментарно, наявні фактологічні помилки під час викладу чи/та помилки під час проведення розрахунків – **34-37 балів**;
- відповідь неповна, наявні суттєві помилки при викладі та проведенні розрахунків – **30-33 балів**;
- відповідь має значні помилки елементарного рівня – **1-30 бали**;
- відсутність відповіді на питання – **0 балів**.

### Оцінювання за формами контролю

	Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3	Заліковий модуль 4	Заліковий модуль 5(іспит)	Разом
<b>%</b>	15	15	15	15	40	100
<b>Мінімум</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Максимум</b>	50	50	50	50	50	50

### Шкала оцінювання

Відсоток правильних відповідей	Рейтинг за п'ятидесятибальною шкалою	Оцінка за п'ятибальною шкалою	Запис у заліковій книжці студента та відомості	Оцінка за дванадцятибальною шкалою
97-100	49-50	5	відмінно	12
93-96	47-48	5	відмінно	11
90-92	45-46	5	відмінно	10
85-89	43-44	4	добре	9
80-84	40,41,42	4	добре	8
75-79	38,39	4	добре	7
69-74	35,36,37	3	задовільно	6
65-68	33-34	3	задовільно	5
60-64	30,31,32	3	задовільно	4
менше 60	0-29	2	незадовільно	2



## **10. Методичне забезпечення**

1. Витяг з навчального плану
2. Навчальна (типова) програма
3. Робоча навчальна програма
4. Плани занять
5. Конспект лекцій з дисципліни
6. Завдання для контрольної роботи
7. Інструкційно-методичні матеріали до самостійної роботи
8. Питання до заліків з модулів
9. Залікові білети
10. Навчальний посібник
11. Роздавальний матеріал
12. Презентації до тем

## **11. Рекомендовані джерела інформації**

### **Основні**

1. О.М. Черниш Теоретична механіка. Навчальний посібник. - К, 2019.
2. Теоретична механіка: Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н.І. Штефан, Н.В. Гнатейко, В.М. Федоров. – Електронні текстові дані (1 файл: 6,98 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 143 с. М.А.
3. П.К. Штанько «Теоретична механіка» - Запоріжжя, 2021р.

### **Додаткові**

4. Павловський «Теоретична механіка» - К, 2012
5. А.А. Бондаренко «Теоретична механіка» - К, 2014.

### **Інформаційні ресурси**

- 1.Верховна Рада України <http://www.rada.kiev.ua>
- 2.Кабінет міністрів України <http://www.kmu.gov.ua>
- 3.Законодавство України <http://www.zakon/rada.gov.ua>
- 4.Будівельний журнал <http://budjournal.com.ua>
- 5.Нормативні документи <http://dbn.at.ua/blog/>  
Сайти про будівництво
6. [www.budnet.com.ua](http://www.budnet.com.ua)
7. [www.budexpert.ua](http://www.budexpert.ua)
8. <https://www.servus.if.ua/sajty-z-proektamy>
9. <https://ua.korrespondent.net>
10. <https://dabi.gov.ua>
11. [budport.com.ua](http://budport.com.ua)
- 12.<https://mybud.com.ua/>
- 13.[www.budnet.com.ua](http://www.budnet.com.ua)
14. <https://ibud.ua>
- 15.<https://www.promobud.ua>
- 16.[ukrainebud.com](http://ukrainebud.com)
17. [www.myremont.in.ua](http://www.myremont.in.ua)
- 18.[rukamy.in.ua](http://rukamy.in.ua)