

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВНУТРІШНІХ СПРАВ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

**Циклова комісія природничих дисциплін**

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни «Теоретична механіка та опір матеріалів»  
обов'язкових компонент  
освітньо-професійної програми  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**272 Авіаційний транспорт  
Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів**

**Кременчук 2023**

## **ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 30.08.2023 № 7

## **СХВАЛЕНО**

Методичною радою Кременчуцького  
льотного коледжу Харківського  
національного університету  
внутрішніх справ  
Протокол від 28.08.2023 № 1

## **ПОГОДЖЕНО**

Секцією науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії природничих дисциплін, протокол від  
28.08.2023 № 1

### **Розробник:**

*Викладач циклової комісії природничих дисциплін, спеціаліст вищої категорії,  
Сіора А.С.*

### **Рецензенти:**

- 1. Доцент кафедри автомобілів та тракторів Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, кандидат технічних наук, доцент Черниш А.А.*
- 2. Професор навчального відділу КЛК ХНУВС, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист циклової комісії аеронавігації Тягній В.Г.*

# 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва спеціальності, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – <u>5</u> Загальна кількість годин – <u>150</u> Кількість тем – <u>13</u>	<u>27</u> «Транспорт» <small>(шифр галузі) (назва галузі знань)</small> <u>272</u> Авіаційний транспорт <small>(код спеціальності) (назва спеціальності)</small> <u>бакалавр</u> <small>(назва СВО)</small>	Навчальний курс <u>2</u> <small>(номер)</small> Семестр <u>3</u> <small>(номер)</small> Вид контролю: <u>екзамен</u> <small>(екзамен, залік)</small>
<b>Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:</b>		
денна форма навчання		заочна форма навчання
Лекції – <u>24</u> ; <small>(години)</small> Семінарські заняття – <u>2</u> ; <small>(години)</small> Практичні заняття – <u>44</u> ; <small>(години)</small> Лабораторні заняття – <u>6</u> ; <small>(години)</small> Самостійна робота – <u>76</u> ; <small>(години)</small> Індивідуальні завдання: Курсова робота – _____; <small>(кількість; № семестру)</small> Реферати (тощо) – _____; <small>(кількість; № семестру)</small>		Лекції – <u>6</u> ; <small>(години)</small> Семінарські заняття – <u>2</u> ; <small>(години)</small> Практичні заняття – <u>12</u> ; <small>(години)</small> Лабораторні заняття – <u>2</u> ; <small>(години)</small> Самостійна робота – <u>132</u> ; <small>(години)</small> Індивідуальні завдання: Курсова робота – _____; <small>(кількість; № семестру)</small> Реферати – _____; <small>(кількість; № семестру)</small>

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета.** Метою викладання навчальної дисципліни «Теоретична механіка та опір матеріалів» є формування системи знань загальних законів механічного стану, набуття практичних навичок аналізу роботи конструкції в цілому та її окремих елементів під дією системи сил, розвиток розуміння особливостей руху окремих частин конструкції повітряного судна, набуття умінь застосовувати закони механіки при використанні принципових схем авіаційних комплексів. Отримання загально технічної підготовки для опанування та глибокого розуміння матеріалу спеціальних дисциплін, для майбутньої професійної діяльності та перспектив опанування нової складної техніки.

**Завдання.** Основними завданнями вивчення дисципліни «Теоретична механіка та опір матеріалів» є формування навичок аналізу роботи конструкції в цілому та її окремих елементів під дією системи сил; вивчення загальних законів механічного руху матеріальних тіл; надати загальні прийоми і методи для вирішення питань, пов'язаних з рухом; підготовка курсантів до грамотного сприймання конструктивних форм в техніці, ґрунтуючись на закони міцності; розуміння в документах з обслуговування причину обмежень, продиктованих законами міцності, жорсткості, стійкості; виховання бережливого ставлення до навантажених частин конструкції та впевненість, що машина розрахована точно, є міцною, а значить – надійною.

### **Міждисциплінарні зв'язки:**

Вивчення курсу ґрунтується на знаннях розділів фізики, алгебри, геометрії за програмами повної загальної середньої освіти та базових дисциплінах спеціальності - вища математика, нарисна геометрія та інженерна графіка, матеріалознавство. В усіх розділах широко використовується векторна алгебра. Для вивчення кінематики необхідно вільно диференціювати функції однієї змінної, будувати графіки цих функцій, а вивчаючи динаміку – інтегрувати, розв'язувати диференціальні рівняння. Дисципліна забезпечує вивчення теорії машин і механізмів, деталей машин, аеродинаміки, теорії двигунів та дисциплін спеціального циклу.

**Очікувані результати навчання:** у результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

### **знати:**

- теоретичні основи класичної механіки в галузі статички, кінематики і динаміки;
- закони механіки;
- теоретичну та методичну основи розрахунків елементів конструкції на міцність, жорсткість та стійкість при різних схемах силового навантаження конструктивних елементів.

### **вміти:**

- застосовувати основні поняття та закони механіки до розв'язування типових задач;
- застосовувати основні поняття опору матеріалів при проектувальних та перевірочних розрахунках на міцність;

– застосовувати набуті знання при вивченні деталей машин, професійно-орієнтованих дисциплін.

<b>Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:</b>		
<b>Інтегральна компетентність</b>		Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері авіаційного транспорту або у процес подальшого навчання із застосуванням положень, теорій та методів природничих, технічних, інформаційних та соціально-економічних наук, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	ЗК-01	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
	ЗК-09	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
<b>Фахові (спеціальні) компетентності (СК)</b>	СК-02	Здатність аналізувати об'єкти авіаційного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їх конструкції, параметрів та характеристик.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### ТЕМА №1. Довільна система сил (ДСС).

Паралельне перенесення лінії дії сили. Головний вектор і головний момент системи сил. Теорема Варіньона (у загальному випадку). Знаходження головного вектору та головного моменту довільної системи сил (ДСС). Умова рівноваги довільної системи сил. Три види рівнянь рівноваги. Раціональний вибір центру моментів. Визначення реакцій опор як складових зрівноваженої ДСС.

#### ТЕМА №2. Кінематика точки.

Предмет кінематики. Простір і час (простір, система відліку, час, проміжок часу, момент часу, початковий момент часу). Механічний рух. Закон руху. Параметри руху. Способи задання руху. Класифікація руху. Швидкість і прискорення матеріальної точки при координатному способі задання руху. Швидкість і прискорення матеріальної точки при натуральному способі задання руху. Види руху в залежності від прискорення. Поступальний рух твердого тіла. Методика розв'язання задач кінематики на визначення параметрів руху.

#### ТЕМА №3. Кінематика твердого тіла.

Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі. Закон обертального руху, кутова швидкість і кутове прискорення. Частота обертання. Параметри руху точки тіла, яке обертається навколо нерухомої осі. Поняття про плоско

паралельний рух. Розкладання плоско паралельного руху на поступальний і обертальний. Розподіл швидкостей. Миттєвий центр швидкостей.

#### **ТЕМА №4. Складний рух.**

Складний рух. Параметри руху. Абсолютне прискорення. Кориолісове прискорення.

#### **ТЕМА №5. Закони динаміки.**

Поняття про імпульс сили, кількість руху та потенціальну й кінетичну енергію. Закон кількості руху. Закон зміни кінетичної енергії. Момент інерції однорідного тіла.

#### **ТЕМА № 6. Основні положення опору матеріалів.**

Наука про опір матеріалів. Об'єкти вивчення. Деформація тіла. Пружність і пластичність. Реальний об'єкт і розрахункова схема. Основні припущення. Зовнішні та внутрішні сили. Метод перерізів. Напруження..

#### **ТЕМА № 7. Розтягання і стискання. Механічні характеристики матеріалів.**

Поздовжні сили та їх епюри. Загальні відомості про епюри. Деформація розтягання і стискання. Повздовжня деформація. Приклади розтягання і стискання із конструкцій машин, які вивчаються по спеціальності. Гіпотеза плоских перерізів. Нормальні напруження. Закон Гука. Випробування матеріалів на розтягання і стискання. Механічні характеристики матеріалів. Допустимі напруження. Коефіцієнт запасу міцності. Концентрація напружень. Умова міцності. Види розрахунків на міцність.

#### **ТЕМА № 8. Зсув, зминання та кручення.**

Основні поняття деформації зсуву. Напружений стан і деформація чистого зсуву. Закон Гука для зсуву. Деформація зминання. Умови міцності на зріз і зминання. Розрахунки на зріз і зминання. Основні поняття кручення. Крутні моменти та епюри. Напруження і кутова деформація кручення стрижня круглого поперечного перерізу. Полярний момент перерізу. Умови міцності та жорсткості. Раціональні форми перерізу. Побудова епюр крутних моментів. Побудова епюр кутових деформацій. Розрахунки валів із умов міцності та жорсткості. Визначення модуля пружності при зсуві.

#### **ТЕМА № 9. Плоске згинання.**

Основні поняття. Чисте і поперечне згинання. Згинальний момент і поперечна сила. Правило знаків. Епюри поперечних сил і згинальних моментів. Нормальні та дотичні напруження при плоскому поперечному згинанні. Умова міцності при згинанні. Формула Журавського для визначення дотичних напружень. Головні напруження. Переміщення при згинанні.

#### **ТЕМА №10. Складний опір.**

Складна деформація. Визначення головних напружень при дії згинання з крученням. Еквівалентні напруження. Гіпотези міцності. Розрахунки на міцність при дії згинання з крученням.

#### **ТЕМА № 11. Стійкість стиснутих стержнів.**

Стійкість стиснутих стрижнів. Умова стійкості. Критична сила. Формула Ейлера. Критичне напруження. Гнучкість стрижня. Розрахунок стрижнів на стійкість

**ТЕМА № 12.Опір матеріалів повторно-змінних напружень.**

Явище втомленості матеріалів. Фізична природа руйнування.

**ТЕМА № 13.Динамічна дія навантажень.**

Загальні відомості. Використання принципу Даламбера при розв'язанні динамічних задач. Врахування сил інерції.

**4. Структура навчальної дисципліни 4.1.1.Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (денна форма навчання)**

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Семестр №3							
Тема №1 Довільна система сил	11	2		4		5	
Тема №2 Кінематика точки	9	-		4		5	
Тема №3 Кінематика твердого тіла	13	2		6		5	
Тема №4Складний рух	16	2		4		10	
Тема №5Закони динаміки	7	2		-		5	
Тема № 6Основні положення опору матеріалів.	7	2		-		5	
Тема № 7 Розтягання і стискання. Механічні характеристики матеріалів.	17	2		4	6	5	
Тема № 8 Зсув, зминання та кручення.	11	2		4		5	
Тема № 9 Плоске згинання.	20	2		8		10	
Тема № 10 Складний опір	20	2		8		10	
Тема № 11 Стійкість стиснутих стержнів	7	2		-		5	
Тема № 12 Опір матеріалів повторно-змінних напружень	5	2		-		3	
Тема № 13 Динамічна дія навантажень	7	2		2		3	
							Екзамен
Всього за семестр №3:	150	24		44	6	76	

**4.1.2.Розподіл часу навчальної дисципліни за темами  
(заочна форма навчання)**

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Семестр №3							
Тема №1Довільна система сил	12	-		2		10	
Тема №2Кінематика точки	10	-		-		10	
Тема №3Кінематика твердого тіла	14	2		2		10	
Тема №4Складний рух	10	-		-		10	
Тема №5Законидинаміки	10	-		-		10	
Тема № 6Основні положення опору матеріалів.	10	-		-		10	
Тема № 7 Розтягання і стискання. Механічні характеристики матеріалів.	12	-		2		10	
Тема № 8Зсув, зминання та кручення.	12	-		2		10	
Тема № 9Плоске згинання.	14	2		2		10	
Тема № 10 Складний опір	16	2		2		12	
Тема № 11Стійкість стиснутих стержнів	10	-		-		10	
Тема № 12Опір матеріалів повторно-змінних напружень	10	-		-		10	
Тема № 13Динамічна дія навантажень	10	-		-		10	
							Екзамен
Всього за семестр:	150	6		12		132	



#### 4.1.3. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання

Перелік питань, до тем навчальної дисципліни	Література:
Тема №1. Довільна система сил (ДСС).	
Паралельне перенесення лінії дії сили. Головний вектор і головний момент системи сил. Теорема Варіньона (у загальному випадку). Знаходження головного вектору та головного моменту довільної системи сил (ДСС). Умова рівноваги довільної системи сил. Три види рівнянь рівноваги. Раціональний вибір центру моментів. Визначення реакцій опор як складових зрівноваженої ДСС.	1;2;3
Тема №2. Кінематика точки	
Предмет кінематики. Простір і час (простір, система 1; 2; 3 відліку, час, проміжок часу, момент часу, початковий момент часу). Механічний рух. Закон руху. Параметри руху. Способи задання руху. Класифікація руху. Швидкість і прискорення матеріальної точки при координатному способі завдання руху. Швидкість і прискорення матеріальної точки при натуральному способі завдання руху. Види руху в залежності від прискорення. Поступальний рух твердого тіла. Методика розв'язання задач кінематики на визначення параметрів руху.	
Тема №3. Кінематика твердого тіла	
Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі. 1; 2; 3 Закон обертального руху, кутова швидкість і кутове прискорення. Частота обертання. Параметри руху точки тіла, яке обертається навколо нерухомої осі. Поняття про плоско паралельний рух. Розкладання плоско паралельного руху на поступальний і обертальний. Розподіл швидкостей. Миттєвий центр швидкостей.	
Тема №4. Складний рух	
Складний рух. Параметри руху. Абсолютне прискорення. Коріолісове прискорення.	1; 2; 3
Тема №5. Закони динаміки	
Поняття про імпульс сили, кількість руху та 1; 2; 3 потенціальну й кінетичну енергію. Закон кількості руху. Закон зміни кінетичної енергії. Момент інерції однорідного тіла.	
Тема № 6. Основні положення.	

Наука про опір матеріалів. Об'єкти вивчення. Деформація тіла. Пружність і пластичність. Реальний об'єкт і розрахункова схема. Основні припущення. Зовнішні та внутрішні сили. Метод перерізів. Напруження.	6;7;8
Тема №7.Розтягання і стискання. Механічні характеристики матеріалів.	
Поздовжні сили та їх епюри. Загальні відомості про епюри. Деформація розтягання і стискання. Повздовжня деформація. Приклади розтягання і стискання із конструкцій машин, які вивчаються по спеціальності. Гіпотеза плоских перерізів. Нормальні напруження. Закон Гука. Випробування матеріалів на розтягання і стискання.Механічні характеристики матеріалів.Допустимі напруження. Коефіцієнт запасу міцності. Концентрація напружень.Умова міцності. Види розрахунків на міцність.	6;7;8
Тема №8.Зсув, зминання та кручення.	
Основні поняття деформації зсуву.Напружений стан і деформація чистого зсуву. Закон Гука для зсуву. Деформація зминання. Умови міцності на зріз і зминання.Розрахунки на зріз і зминання. Основні поняття кручення. Крутні моменти та епюри.Напруження і кутова деформація кручення стрижня круглого поперечного перерізу.Полярний момент перерізу.Умови міцності та жорсткості.Раціональні форми перерізу.Побудова епюр крутних моментів.Побудова епюр кутових деформацій.Розрахунки валів із умов міцності та жорсткості. Визначення модуля пружності при зсуві.	6;7;8
Тема №9. Плоске згинання	
Основні поняття. Чисте і поперечне згинання.Згинальний момент і поперечна сила. Правило знаків.Епюри поперечних сил і згинальних моментів.Нормальні та дотичні напруження при плоскому поперечному згинанні.Умова міцності при згинанні.Формула Журавського для визначення дотичних напружень.Головні напруження.Переміщення при згинанні. Згин бруса великої кривизни.Метод початкових параметрів. Побудова пружної лінії.	6;7;8
Тема №10.Складний опір	

Складна деформація.Визначення головних напружень при дії згинання з крученням.Еквівалентні напруження.Гіпотези міцності.Напруження в пружинах.Розрахунки на міцність при дії згинання з крученням.Розрахунки на міцність при дії згинання, кручення і розтягання (стискання).	6;7;8
Тема №11. Опір матеріалів повторно-змінних напружень	
Явище втомленості матеріалів. Фізична природа руйнування.	6;7;8
Тема №12. Стійкість стиснутих стержнів	
Стійкість стиснутих стержнів. Умова стійкості. Критична сила. Формула Ейлера. Критичне напруження. Гнучкість стержня. Розрахунок стержнів на стійкість.	6;7;8
Тема №13. Динамічна дія навантажень	
Загальні відомості. Використання принципу Даламбера при розв'язанні динамічних задач. Врахування сил інерції.	6;7;8

## 5. Індивідуальні завдання

Розв'язування задач за темами: «Довільна система сил», «Кінематика точки», «Плоске згинання», «Складний опір».

- 5.1.1. Теми рефератів** (не передбачено)
- 5.1.2. Теми курсових робіт** (не передбачено)
- 5.1.3. Теми наукових робіт** (не передбачено)

## 6. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- словесні (лекція, бесіда, розповідь, пояснення);
- наочні (демонстрація, ілюстрація);
- практичні (практична робота, усні практичні вправи, виконання практичних завдань);
- метод доцільних задач;
- самостійна робота.

В навчальному плані для вивчення дисципліни передбачені такі організаційні форми занять як лекції, практичні та лабораторні заняття. На лекційних заняттях викладаються теоретичні засади тем, що вивчаються, а також приклади їх використання для розв'язання конкретних навчальних задач.

На практичних заняттях здобувачі вищої освіти відпрацьовують під керівництвом викладача прийоми розв'язання типових задач. Особлива увага в курсі приділяється напрацюванню практичних навичок розв'язання задач. Перед практичним заняттям здобувач вищої освіти повинен вивчити певний теоретичний матеріал. Після закінчення практичного заняття слухач отримує домашнє завдання для закріплення практичних навичок розв'язання задач.

Самостійна робота за кожною темою передбачає вивчення теоретичних питань лекційних занять та опрацювання завдань до практичних занять. Індивідуальна робота передбачає розв'язання розрахункового завдання.

## **7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль**

### **Перелік питань до екзамену з дисципліни «Теоретична механіка та опір матеріалів»:**

1. Матеріальна точка. Абсолютно тверде тіло
2. Скалярні і векторні величини. Сила та її характеристики
3. Сума векторів. Розкладання векторів на складові. Проекції сили
4. Аксиоми статички
5. В'язи та їх реакції
6. Система збіжних сил (СЗС). Геометричний і аналітичний спосіб визначення рівнодійної
7. Умова рівноваги у геометричній та аналітичній формі
8. Пара сил та її характеристики і властивості
9. Момент сили відносно точки й осі. Система довільних сил (СДС).
10. Зведення плоскої системи сил до даного центру. Теорема Варіньона
11. Три види рівнянь рівноваги плоскої СДС.
12. Центр ваги плоских перерізів. Центри ваги простих геометричних фігур. Формули для визначення координат центру ваги складних фігур.
13. Кінематика. Швидкість. Траєкторія. Шлях. Прискорення.
14. Способи задавання руху, класифікація руху
15. Нормальне і дотичне прискорення руху та їх визначення в залежності від виду руху
16. Види руху в залежності від прискорення і траєкторії
17. Поступальний рух твердого тіла
18. Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі
19. Рівняння обертального руху, кутова швидкість і кутове прискорення тіла
20. Плоскопаралельний рух. Миттєвий центр швидкостей.
21. Складний рух. Абсолютна, переносна і відносна швидкість
22. Абсолютне прискорення точки. Коріолісове прискорення
23. Закони динаміки
24. Дві задачі динаміки. Сила інерції. Принцип Даламбера

25. Робота сили при поступальному і обертальному рухах
26. Потужність поступальному і обертальному рухах
27. Механічний ККД
28. Тертя. Сила тертя. Види сил тертя
29. Поняття про імпульс постійної сили, кількість руху і кінетичної енергії
30. Задачі дисципліни «Опір матеріалів». Поняття міцності, жорсткості та стійкості.
31. Метод перерізів. Використання методу перерізів.
32. Внутрішні зусилля. Види внутрішніх зусиль.
33. Напруження. Види напружень. Правила знаків для напружень.
34. Що називають епюрою внутрішніх зусиль. Побудова епюр внутрішніх зусиль.
35. Небезпечні напруження. Допустимі напруження. Умова міцності у загальному виді.
36. Що називають центральним розтягом-стиском. Поздовжня сила.
37. Правила знаків для поздовжньої сили. Правила перевірки епюри поздовжніх сил.
38. Умова міцності при розтязі-стиску. Закон Гука.
39. Абсолютні та відносні деформації при розтязі-стиску.
40. Переміщення перерізів при розтязі-стиску.
41. Діаграми розтягу-стиску (напружень) маловуглецевої сталі. Характерні точки діаграми.
42. Діаграми розтягу-стиску для крихких матеріалів. Небезпечні напруження для сталей та чавунів при розтязі-стиску.
43. Напружений стан матеріалу в точці. Види напруженого стану.
44. Плоский напружений стан матеріалу в точці. Головні напруження. Головні площинки.
45. Які площинки називають площинками зсуву. Закон дотичних напружень.
46. Положення головних площинок і площинок зсуву. Правила знаків для напружень.
47. Дослідження плоского напруженого стану за допомогою кола Мора.
48. Узагальнений закон Гука.
49. Кручення. Закручувальний та крутний моменти.
50. Визначення внутрішніх зусиль при крученні. Правила знаків для крутних моментів.
51. Епюра крутних моментів. Побудова епюри крутних моментів.
52. Напруження, що виникають в поперечних перерізах бруса при крученні. Умова міцності при крученні.
53. Деформації при крученні. Умова жорсткості при крученні.
54. Види геометричних характеристик плоских перерізів, одиниці їх виміру.
55. Центральні осі. Головні осі інерції. Головні моменти інерції.
56. Чистий і поперечний згин. Правила знаків для поперечної сили та

згинального моменту.

57. Правила перевірки епюри поперечних сил.
58. Правила перевірки епюри згинальних моментів.
59. Умова міцності при згинанні. Формула Журавського.
60. Складний опір.

## 8. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання здобувачів

Контрольні заходи оцінювання результатів навчання включають у себе поточний та підсумковий контроль.

Засобами оцінювання результатів навчання можуть бути екзамени (комплексні екзамени); тести; реферати; розрахункові та розрахунково-графічні роботи; презентації результатів виконаних завдань та досліджень; завдання на лабораторному обладнанні; інші види індивідуальних та групових завдань.

**Поточний контроль.** До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час семінарських, практичних, лабораторних занять;
- якості виконання індивідуальної та самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення семінарських, практичних та лабораторних занять і має не меті перевірку набутих здобувачем вищої освіти (далі - здобувач) знань, умінь та інших компетентностей з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну та індивідуальну роботи виставляються в журнали обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

При розрахунку успішності здобувачів враховуються такі види робіт: навчальні заняття (лекційні, практичні); самостійна та індивідуальна роботи (виконання домашніх завдань, ведення конспектів та робочих зошитів, виконання розрахункових завдань та інше); контрольні роботи (виконання тестів, контрольних робіт у вигляді, передбаченому в робочій програмі навчальної дисципліни). Вони оцінюються за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

***Здобувач, який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перескласти її.***

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт **10**.

$$\text{Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)} = \left( \left( \text{Результат навчальних занять за семестр} + \text{Результат самостійної роботи за семестр} \right) / 2 \right) * 10$$

### **Підсумковий контроль.**

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображаються у відомостях обліку успішності, навчальних картках здобувачів освіти, залікових книжках. **Присутність здобувача освіти на проведенні підсумкового контролю (екзамену) обов'язкова.** Якщо здобувач освіти не з'явився на підсумковий контроль (екзамен), то педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

**Підсумковий контроль (екзамен, залік)** оцінюється за національною шкалою. Для переводу результатів, набраних на підсумковому контролі (екзамені), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт **10**, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (екзамені), які використовуються при розрахунку успішності студентів, становить – **50**.

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамені).

$$\text{Підсумкові бали навчальної дисципліни} = \left( \text{Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)} + \text{Кількість балів за підсумковим контролем} \right)$$

Здобувач вищої освіти, який під час складання підсумкового контролю (екзамену) отримав незадовільну оцінку, складає його повторно. Повторне складання підсумкового екзамену чи заліку допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни: один раз – викладачеві, а другий – комісії, до складу якої входить керівник відповідної циклової комісії та 2-3 педагогічних працівника.

Вимоги до здобувачів вищої освіти щодо засвоєння змісту навчальної дисципліни:

<b>Робота під час навчальних занять</b>	<b>Самостійна та індивідуальна робота</b>	<b>Підсумковий контроль</b>
Отримати не менше 3 позитивних оцінок	Опрацювання теоретичного матеріалу з теми, виконання індивідуальних розрахункових завдань.	Отримати за результатами підсумкового контролю не менше 30 балів

### 9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
			Оцінка	Пояснення
12	97 – 100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
11	94-96			
10	90-93			
9	85–89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> , якість виконання <b>більшості</b> з них оцінено числом балів, близьким до <b>максимального</b> , робота з двома-трьома незначними помилками.
8	80-84			
7	75–79		C	«Добре» – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> , якість виконання <b>жодного</b> з них <b>не оцінено мінімальним</b> числом балів, деякі види завдань виконані з <b>помилками</b> , робота з декількома незначними помилками або з однією–двома значними помилками.
6	70 –74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний <b>неповністю</b> , але <b>прогалини</b> не мають <b>істотного</b> характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>більшість</b> передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>виконано</b> , <b>деякі</b> з виконаних завдань містять <b>помилки</b> , робота з трьома значними помилками.
5	65-69			
4	60–64		E	«Достатньо» – теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , <b>деякі</b> практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>частина</b> передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>не виконана</b> , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.



3	40–59	Незадовільно («не зараховано»)	F X	« <b>Умовно незадовільно</b> » – теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>більшість</b> передбачених програм навчання, навчальних завдань <b>не виконано</b> , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> ; при <b>додатковій</b> <b>самостійній</b> роботі над матеріалом курсу <b>можливе підвищення якості</b> виконання навчальних завдань ( <b>з можливістю повторного складання</b> ), робота, що потребує доробки
2	21-40			
1	1–20		F	« <b>Безумовно незадовільно</b> » – теоретичний зміст курсу <b>не освоєно</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>всі виконані</b> навчальні завдання містять <b>грубі помилки</b> , <b>додаткова самостійна</b> робота над матеріалом курсу <b>не приведе</b> до значимого <b>підвищення якості</b> виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

### 10. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

#### Основна

1. Павловський М. А. Теоретична механіка: Підручник.- К.: Техніка, 2002. – 512 с.
2. Федуліна А. І. Теоретична механіка: Навч. посіб.- К.: Вища шк., 2005. – 319 с.
3. Теоретична механіка: Збірник задач / О. С. Апостолюк, В. М. Воробйов, Д.І. Ільчишин та ін.; За ред. М. А. Павловського. - К.: Техніка, 2007. – 400 с.
4. Цасюк В. В. Теоретична механіка: Підручник.- Львів: Афіша, 2003. – 402 с.
5. Головіна Н.П. Механіка гіроскопічних систем в авіації: Навчальний посібник. – Кременчук: КЛК НАУ, 2009. – 88с.
6. Гурняк Л.І., Гуцуляк Ю.В., Юзьків Т.Б. Опір матеріалів: Посібник для вивчення курсу при кредитно-модульній системі навчання. – Львів: “Новий світ – 2000”, 2006. – 364 с.
7. Писаренко Г.С. та ін. Опір матеріалівПідручник/Г.С. Писаренко, О. Л. Квітка, Е.С.Уманський. За ред. Г.С. Писаренка – К.: Вища шк., 1993. – 655 с.
8. Корнілов О. А. Короткий курс опору матеріалів: Підручник.- Львів: Магнолія 2006, 2007. – 170 с.

#### Допоміжна

9. Токар А. М. Теоретична механіка. Кінематика. Методи і задачі: Навч. посіб.- К.: Либідь, 2001. – 339 с.

10. Токар А. М. Теоретична механіка. Динаміка. Методи і задачі: Навч. посіб.- К.: Либідь, 2006. – 314 с.

11. Головіна Н.П. Механіка гіроскопічних систем в авіації: Навчальний посібник.

12. Опір матеріалів; Лабораторний практикум / В.В. Астанін, М.М. Бордачов, А.П. Зінковський та ін.; За заг. ред. проф. В.В. Астаніна. – К.: Книжкове вд-во НАУ, 2007. – 224 с.

13. Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності: У 2 ч., 5 кн. – Ч. II, кн. 4. Приклади і задачі: Навч. посібник / В.Г. Піскунов, В.Д. Шевченко, М.М. Рубан та ін.; За ред. В.Г. Піскунова. – К.: Вища шк., 1995. – 303 с.