

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

**Циклова комісія економіки, соціально-гуманітарних та  
фундаментальних дисциплін**

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

**навчальної дисципліни «Технічна механіка»  
обов'язкових компонент  
освітньо-професійної програми  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
272 Авіаційний транспорт  
(Оператор безпілотних літальних апаратів)**

**Кременчук 2023**

### **ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх  
справ

Протокол від 22.02.2024 №2

### **СХВАЛЕНО**

Методичною радою Кременчуцького  
льотного коледжу Харківського  
національного  
університету внутрішніх справ

Протокол від 17.01.2024 №6

### **ПОГОДЖЕНО**

Секцією науково-методичної ради  
ХНУВС з гуманітарних та соціально-  
економічних дисциплін

Протокол від 22.02.2024 №2

Розглянуто на засіданні циклової комісії економіки, соціально-гуманітарних та фундаментальних дисциплін, протокол від 05.01.2024 №14

**Розробник:** викладач циклової комісії економіки, соціально-гуманітарних та фундаментальних дисциплін, викладач-методист Грибанова С.А.

### **Рецензенти:**

1. Начальник відділу організації наукової роботи та гендерних питань, к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Владов С.І.
2. Доцент кафедри автомобілів та тракторів Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, к.т.н., доцент Черниш А.А

# 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва спеціальності, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5 Загальна кількість годин – <u>150</u> Кількість тем – <u>10</u>	<u>27</u> «Транспорт» <small>(шифр галузі) (назва галузі знань)</small> <u>272</u> <u>Авіаційний транспорт</u> <small>(код спеціальності) (назва спеціальності)</small> <u>бакалавр</u> <small>(назва СВО)</small>	Навчальний курс <u>1</u> <small>(номер)</small> Семестр <u>2</u> <small>(номер)</small> Вид контролю: <u>екзамен</u> <small>(екзамен, залік)</small>
Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:		
<div>денна форма навчання</div> Лекції – <u>    </u> ; <small>(години)</small> Семінарські заняття – <u>    </u> ; <small>(години)</small> Практичні заняття – <u>    </u> ; <small>(години)</small> Лабораторні заняття – <u>    </u> ; <small>(години)</small> Самостійна робота – <u>    </u> ; <small>(години)</small> Індивідуальні завдання: Курсова робота – <u>    </u> - <u>    </u> <small>(кількість; № семестру)</small> Реферати (тощо) – <u>    </u> - <u>    </u> <small>(кількість; № семестру)</small>	<div>заочна форма навчання</div> Лекції – <u>10</u> ; <small>(години)</small> Семінарські заняття – <u>    </u> ; <small>(години)</small> Практичні заняття – <u>6</u> ; <small>(години)</small> Лабораторні заняття – <u>    </u> ; <small>(години)</small> Самостійна робота – <u>134</u> ; <small>(години)</small> Індивідуальні завдання: Курсова робота – <u>    </u> - <u>    </u> <small>(кількість; № семестру)</small> Реферати (тощо) – <u>    </u> - <u>    </u> <small>(кількість; № семестру)</small>	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета.** Метою викладання навчальної дисципліни «Технічна механіка» 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 «Технічна механіка» 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 здобувачів 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.** Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти повинні:

### **знати:**

- теоретичні основи класичної механіки в галузі статички, кінематики і динаміки;
- закони механіки;
- гіроскопічні явища.

- 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.

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв’язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроніки та телекомунікацій або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів вивчення елементів авіоніки і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.	
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	ЗК-7	Базові знання фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння загально професійних дисциплін

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### ТЕМА №1 Основні поняття й аксіоми статички

Предмет теоретичної механіки. Матеріальна точка. Абсолютно тверде тіло. Скалярні і векторні величини. Сила. Система сил. Еквівалентні системи. Рівнодійна сила. Сума векторів сил. Розкладання сили на складові. Аксіоми статички. Вільне та невільне тіло. В'язі та їх реакції.

#### ТЕМА №2 Система збіжних сил (СЗС)

Означення СЗС. Геометричний спосіб визначення рівнодійної СЗС. Умова рівноваги СЗС в геометричній формі. Проекції сили на вісь і площину. Проекція суми сил на вісь. Аналітичний спосіб визначення рівнодійної. Умова рівноваги СЗС в аналітичній формі. Рівняння рівноваги СЗС.

#### ТЕМА №3 Моменти сил. Теорія пар сил

Момент сили відносно точки й осі. Вектор моменту сили. Пара сил. Момент пари сил.

#### ТЕМА №4 Довільна система сил (ДСС)

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

#### **ТЕМА №5 Основні положення опору матеріалів. Метод перерізів**

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 №6 Теорія напруженого стану в околі точки.**

Види напруженого стану. Закон дотичних напружень. Поняття головних напружень, головних площадок, площадок зсуву. Визначення напружень за допомогою кола Мора. Узагальнений закон Гука.

#### **ТЕМА №7 Розтягання і стискання**

Поздовжні сили та їх епюри. Повздовжня деформація. Нормальні напруження. Закон Гука. Допустимі напруження. Коефіцієнт запасу міцності. Умова міцності. Види розрахунків на міцність

#### **ТЕМА №8 Кручення**

Основні поняття при крученні. Крутні моменти та епюри. Напруження і кутова деформація кручення стрижня круглого поперечного перерізу. Полярний момент перерізу. Умови міцності та жорсткості. Побудова епюр крутних моментів. Побудова епюр кутових деформацій. Розрахунки валів із умов міцності та жорсткості

#### **ТЕМА №9 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. Головні напруження. Переміщення при згинанні.

#### **ТЕМА №10 Кінематика точки**

Предмет кінематики. Механічний рух. Закон руху. Параметри руху. Способи задання руху. Швидкість і прискорення матеріальної точки. Види руху в залежності від прискорення. Поступальний рух твердого тіла.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

##### 4.1.1. 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 №1							
Тема №1 Основні поняття й аксіоми статки.	16	2	-	-	-	14	
Тема №2 Система збіжних сил (СЗС).	14		-	2	-	12	
Тема №3 Моменти сил. Теорія пар сил.	14		-	2	-	12	
Тема №4 Довільна система сил (ДСС).	14		-	2	-	12	
Тема №5 Основні положення опору матеріалів. Метод перерізів.	16	2	-	-	-	14	
Тема №6 Теорія напруженого стану в околі точки	16	2		-		14	
Тема №7 Розтягнення і стискання.	16	2	-	-	-	14	
Тема №8 Кручення.	16	2	-	-	-	14	
Тема №9 Згинання.	14		-		-	14	
Тема №10 Кінематика точки.	14		-		-	14	
							Екзамен
Всього за семестр:	150	10		6		134	

##### 4.1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (денна форма навчання – не передбачено)

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

Перелік питань, до тем навчальної дисципліни		Література:
Тема №1 Основні поняття й аксіоми статки.		
Сила. Система сил. Еквівалентні системи. Рівнодійна сила. Сума векторів сил. Аксіоми статки. Вільне та невільне тіло. В'язі та їх реакції.		1; 2; 3

Тема №2 Система збіжних сил (СЗС).		
	Проекції сили на вісь і площину. Проекція суми сил на вісь. Аналітичний спосіб визначення рівнодійної. Умова рівноваги СЗС в аналітичній формі. Рівняння рівноваги СЗС.	1; 2; 3
Тема №3 Моменти сил. Теорія пар сил.		
	Момент сили відносно точки й осі. Вектор моменту сили.	1; 2; 3
Тема №4 Довільна система сил (ДСС).		
	Паралельне перенесення лінії дії сили. Умова рівноваги довільної системи сил. Три види рівнянь рівноваги. Раціональний вибір центру моментів. Визначення реакцій опор як складових зрівноваженої ДСС.	1; 2; 3
Тема №5 Основні положення. Метод перерізів.		
	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 №6 Теорія напруженого стану в околі точки		
	Види напруженого стану. Закон дотичних напружень. Поняття головних напружень, головних площадок, площадок зсуву. Визначення напружень за допомогою кола Мора. Узагальнений закон Гука.	6; 7; 8
Тема №7 Розтягання і стискання.		
	Поздовжні сили та їх епюри. Повздовжня деформація. Нормальні напруження. Закон Гука. Допустимі напруження. Коефіцієнт запасу міцності. Умова міцності. Види розрахунків на міцність.	6; 7; 8
Тема №8 Кручення.		
	Основні поняття при крученні. Крутні моменти та епюри. Напруження і кутова деформація кручення стрижня круглого поперечного перерізу. Полярний момент перерізу. Умови міцності та жорсткості. Побудова епюр крутних моментів. Побудова епюр кутових деформацій. Розрахунки валів із умов міцності та жорсткості.	6; 7; 8
Тема №9 Згинання		
	Чисте і поперечне згинання. Згинальний момент і	6; 7; 8



	поперечна сила. Правило знаків. Епюри поперечних сил і згинальних моментів. Нормальні та дотичні напруження при плоскому поперечному згинанні. Умова міцності при згинанні. Головні напруження. Переміщення при згинанні.	
Тема №10 Кінематика точки.		
	Механічний рух. Закон руху. Параметри руху. Способи задання руху. Швидкість і прискорення матеріальної точки. Види руху в залежності від прискорення. Поступальний рух твердого тіла.	1; 2; 3

**5.****Індивідуальні завдання**  
(не передбачено)

- 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**

Практичні заняття проводяться у вигляді обговорення, повторення питань, що були висвітлені в лекціях, а також, пропонувалися для самостійної підготовки. На практичних заняттях проводиться розв'язування задач, написання контрольних робіт. Здобувачі повинні приймати участь у розв'язування задач визначених тем, задавати питання, та відповідати на поставлені.

Самостійне оволодіння та поглиблення знань полягає у вивченні рекомендованої навчальної та теоретичної літератури. Обсяг, зміст і форма індивідуальної роботи із здобувачами визначаються викладачем. Це може бути участь у науковому дослідженні, написання реферату, участь у науково-практичній конференції наукового товариства здобувачів тощо.

З метою забезпечення кращого засвоєння здобувачами поточного матеріалу передбачається під час проведення лекції максимально тісно пов'язувати цей матеріал з реальним життям, наповнювати його конкретним змістом.

**7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль**  
**Перелік питань до екзамену:**

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 статки.

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. Система довільних сил (СДС).
10. Зведення плоскої системи сил до даного центру. Теорема Варіньона
11. Три види рівнянь рівноваги плоскої СДС.
12. Кінематика. Швидкість. Траєкторія. Шлях. Прискорення
13. Способи задавання руху, класифікація руху
14. Нормальне і дотичне прискорення руху та їх визначення в залежності від виду руху
15. Види руху в залежності від прискорення і траєкторії
16. Поступальний рух твердого тіла
17. Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої вісі
18. Рівняння обертального руху, кутова швидкість і кутове прискорення тіла
19. Плоскопаралельний рух. Миттєвий центр швидкостей.
20. Поняття міцності, жорсткості та стійкості.
21. Зовнішні та внутрішні сили. Метод перерізів.
22. Деформація тіла. Пружність та пластичність.
23. Реальний об'єкт та розрахункова схема.
24. Зовнішні та внутрішні сили. Метод перерізів.
25. Види навантаження бруса. Механічні напруження.
26. Деформація розтягання і стискання.
27. Поздовжня сила. Правила знаків.
28. Деформація кручення.
29. Крутий момент. Правила знаків.
30. Умова міцності при розтяганні-стисканні.
31. Умова міцності при крученні.
32. Умова жорсткості при крученні.
33. Деформації при розтяганні-стисканні.
34. Деформації при крученні.
35. Деформація згинання.
36. Поперечна сила та згинальний момент. Правила знаків.
37. Побудова епюр.
38. Умова міцності при згинанні.
39. Напруження при згинанні.
40. Деформації при згинанні.

## 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; тести; наскрізні проекти; командні проекти; аналітичні звіти, реферати, есе; розрахункові та розрахунково-графічні роботи; презентації результатів виконаних завдань та досліджень; завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах реальних об'єктах тощо; 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 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 національної 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**.

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

**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, залікових книжках. **Присутність здобувача освіти на проведенні підсумкового контролю (екзамену) обов'язкова.** Якщо здобувач 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 переведення 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 здобувачів, становить – **50**.

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

$$\begin{array}{l} \text{Підсумкові бали} \\ \text{навчальної} \\ \text{дисципліни} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Загальна кількість} \\ \text{балів (перед} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Кількість балів за} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем} \end{array}$$

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, а саме: кількість оцінок, яку він повинен отримати під час аудиторної роботи, самостійної або індивідуальної роботи.

Робота під час навчальних занять	Самостійна та індивідуальна робота	Підсумковий контроль
Отримати не менше 4 позитивних оцінок	Підготувати конспект за темою самостійної роботи, вирішити практичне завдання тощо.	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 не носять 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	«Умовно незадовільно» – 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 (з <b>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. Апостолук, 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 матеріалів Підручник/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.