



# Технічна механіка-1. Статика. Кинематика.

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>173 Авіоніка</i>
Освітня програма	<i>Системи керування літальними апаратами та комплексами</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>I курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити (120 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік</i>
Розклад занять	<i>Rozklad kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>Кандидат фізико-математичних наук, доцент Ільчишина Діна Іванівна, т.м. +380507441867, e-mail: ilnadin@ukr.net</i> Практичні: старший викладач Іванова Ольга Миколаївна, т.м. +380991022827, e-mail: ivpon@gmail.com
Розміщення курсу	<i>Платформа "Сікорський"</i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

*Дисципліна «Технічна механіка-1. Статика. Кинематика.» належить до обов'язкових навчальних дисциплін циклу професійної підготовки за спеціальністю 173 «Авіоніка» освітньою програмою (спеціалізацією) «Системи керування літальними апаратами та комплексами».*

##### 1.1 Мета навчальної дисципліни.

- Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей та знань згідно із освітньою програмою:*
- ЗК 3 Здатність до проведення досліджень для розв'язання складних задач у професійній (науково-технічній) діяльності (практичного застосування набутих теоретичних знань; самостійної роботи з навчальною, навчально-методичною і довідковою літературою згідно із освітньою програмою).*
- ЗК 11 Здатність працювати в команді з метою ефективної реалізації поставлених задач;*

- *ФК 4 Здатність описувати моделі робочих процесів у системах та елементах авіаційної та ракетно-космічної техніки, необхідні для розуміння, опису, вдосконалення об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки та оптимізації їх параметрів (побудови математичної моделі механічної задачі та вибір методу її розв'язання).*
- *ФК 5 Здатність ставити та вирішити професійні задачі на основі базових знань у галузі гідравлічних, пневматичних, електричних та електронних систем (знання розділів суміжних дисциплін, що використовуються в курсі технічної механіки: інтегрування основних типів диференціальних рівнянь, визначення екстремумів однієї та кількох змінних).*

## *1.2 Основні завдання навчальної дисципліни.*

*Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати:*

- *ПРН1. Вміння розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми авіаційної та/або ракетно-космічної техніки, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог (складати математичні моделі руху (у вигляді диференціальних рівнянь) і рівняння рівноваги тіл).*
- *ПРН13. Вміння застосовувати вимоги галузевих та міжнародних нормативних документів щодо формулювання та розв'язання науково-технічних задач проектування, виробництва, ремонту, складання, випробування та (або) сертифікації елементів та об'єктів ракетно-космічної техніки на всіх етапах її життєвого циклу (розв'язувати алгебричні та диференціальні рівняння з метою визначення кінематичних законів руху та параметрів рівноваги тіл).*
- *ПРН14. Вміння, на основі навичок оцінювання стійкості та керованості літального апарата згідно з існуючими методиками, визначати вихідні параметри для формування зовнішнього вигляду ракетно-космічної техніки (аналізувати та класифікувати сили, що діють на механічні системи).*
- *ПРН17. Вміння використовувати на практиці сучасні методи, способи та засоби проектування, виробництва, ремонту, складання, випробування та (або) сертифікації елементів та систем авіаційної та ракетно-космічної техніки для різних типів промислового виробництва (Знання необхідного теоретичного матеріалу: кінематичні характеристики механізмів, основні теореми динаміки, основні принципи механіки для застосування їх в інженерних розробках).*

## 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

*Предмет навчальної дисципліни найбільш загальні закони руху і взаємодії тіл, пізнання кількісних і якісних закономірностей, що спостерігаються у природі; розуміння явищ, що спостерігаються, і передбачення закономірностей нових явищ.*

*Міждисциплінарні зв'язки: Вивчення дисципліни базується на знаннях, отриманих студентами курсів вищої математики та фізики.*

*Успішне вивчення дисципліни підготовлює студентів до самостійного вивчення наступних навчальних дисциплін спеціальності, як, коливання в технічних системах, аеродинаміка та теорія польоту ЛА, основи моделювання, основи будови систем керування ЛА, приводи систем керування.*

## 3. Зміст навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні (комп'ютерний практикум)	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>Розділ 1. Статика</b>					
<i>Тема 1. Основні визначення і аксіоми статички. Найпростіші теореми статички. Аксіоми про в'язі. Види в'язей і їх реакції. Зовнішні та внутрішні сили. Метод перерізів.</i>	2	1	0,5		0,5
<i>Тема 2. Тертя ковзання. Система збіжних сил, визначення її рівнодійної та умови рівноваги системи збіжних сил. Тертя кочення.</i>	4				4
<i>Тема 3. Момент сили відносно точки та осі. Момент пари сил і його</i>	4	2	1		1

1	2	3	4	5	6
властивості. Момент рівнодійної. Лема про паралельне перенесення лінії дії сили.					
<i>Індивідуальна робота (1 частина)</i>	4				4
<i>Тема 4.</i> Головний вектор і головний момент системи сил. Довільна просторова система сил. Основна теорема статички. Умови рівноваги довільної просторової системи сил. Рівновага твердого тіла з віссю обертання.	10	3	2		5
<i>Тема 5.</i> Часткові випадки умови рівноваги системи сил. Складені балки. Тертя кочення.	6	1	2		3
<i>Тема 6.</i> Змінення головного вектора і головного моменту при зміні центра зведення. Статичні інваріанти. Приведення систем сил. Динамічний гвинт.	8	2	2		4
<i>Тема 7.</i> Центр паралельних сил. Центр ваги твердого тіла. Статична стійкість положення рівноваги твердого тіла.	1	1			1
<i>Тема 8.</i> Розтяг та стиснення в границях пружності. Пружність. Закон Гука. Діаграма розтягу. Допустима напруга. Напруги та деформації в стрижні. Зміна напруги при простому розтягненні зі	2	1			1

1	2	3	4	5	6
зміною положення поперечного перерізу. Визначення критичного перерізу.					
<b>Розділ 2. Кінематика</b>					
<i>Тема 1.</i> Три способи завдання руху точки. Швидкість точки. Секторна швидкість.	6	2	1		3
<i>Тема 2.</i> Визначення прискорення точки. Часткові випадки руху точки.	6	2	1		3
<i>Тема 3. Кінематика найпростіших рухів твердого тіла.</i> Поступальний рух твердого тіла. Властивості поступального руху. Траєкторії, швидкості та прискорення точок тіла, яке обертається навколо нерухомої осі. Формула Бура абсолютної похідної вектора. Формула Ейлера. Рух вільного твердого тіла.	6	2	1		3
<i>Тема 4. Складний рух точки.</i> Абсолютний, відносний і переносний рухи точки. Диференціювання вектор-функції, заданої у рухомій системі координат. Теорема про додавання швидкостей.	4	2	1		1
<i>Тема 5.</i> Теорема Коріоліса - теорема про додавання прискорень. Прискорення Коріоліса. Методика розв'язування задач.	5	2	1		1

1	2	3	4	5	6
<i>Тема 6. Плоский рух твердого тіла.</i> Завдання плоского руху. Теорема про розподіл швидкостей точок тіла при плоскому русі. Миттєвий центр швидкостей і способи його визначення. Центроїди.	4	2	1		1
<i>Тема 7. План швидкостей.</i> Визначення прискорень точок тіла при плоскому русі. Миттєвий центр прискорень. Знаходження миттєвих кутової швидкості та кутового прискорення. Методика розв'язування задач.	6	4	1		6
<i>Індивідуальна робота (2 частина)</i>	11				11
<i>Тема 8. Сферичний рух твердого тіла.</i> Кути Ейлера, Ейлера - Крилова. Визначення косинусів кутів між осями координат. Миттєва кутова швидкість. Миттєва вісь обертання. Регулярна прецесія. Кінематичні рівняння Ейлера.	5	2	1		2
<i>Тема 9.</i> Миттєве кутове прискорення. Розподіл швидкостей та прискорень точок тіла при сферичному русі.	5	2	1		2
<i>Тема 10. Складний рух твердого тіла (синтез рухів).</i> Складання поступальних рухів твердого тіла і обертань твердого тіла навколо	4	2	1		2

1	2	3	4	5	6
перетинаючих та паралельних осей. Метод зупинки. Пара обертань. Паралельне перенесення вектора кутової швидкості. Складання миттєво-обертального і миттєво-поступального рухів твердого тіла. Кінета.					
<i>Контрольна робота</i>	1	2			
<i>Залік</i>	6		2		4
<b>Всього годин</b>	120	36	18		66

#### 4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
<b>Розділ 1. Статика</b>	
Тема 1.1.	Основні визначення і аксіоми статички. Найпростіші теореми статички. Аксіоми про в'язі. Види в'язей і їх реакції. <b><u>Лекція 1.</u></b> Визначення сили. Аксіоми про дві сили. Аксіома про звільнення від в'язей. Аксіома про накладання нових в'язей. Теорема про силу як ковзний вектор. Теорема про три сили. Зовнішні та внутрішні сили. Метод перерізів. <i>Література:</i> [12.1.1] стор. 5-17, [12.1.2] стор.5-17, [12.1.3] стор. 5-23.
Тема 1.2. (самостійно)	Тертя ковзання. Система збіжних сил, визначення її рівнодійної та умови рівноваги системи збіжних сил . <i>Література:</i> [12.1.1] стор. 14-19, [12.1.2] стор.15-19, [12.1.3] стор. 18-20, 24-26.
Тема 1.3.	Момент сили відносно точки та осі. Теорема Варіньона. Момент пари сил і його властивості. <b><u>Лекція 2.</u></b> Визначення моменту сили відносно точки як векторної величини. Робоче правило знаходження моменту сили відносно осі. Приклади практичного застосування Теорема Варіньона. Пара сил як новий самостійний елемент статички. <i>Література:</i> [12.1.1] стор. 20-26, [12.1.2] стор. 22-27.

Тема 1.4.	<p>Лема про паралельне перенесення лінії дії сили. Головний вектор і головний момент системи сил. Основна теорема статички. Умови рівноваги довільної просторової системи сил.</p> <p><b><u>Лекція 3.</u></b> Поняття про момент приєднаної пари при паралельному перенесенні лінії дії сили. Векторні і аналітичні вирази головного вектора і головного моменту системи сил. Аналітична форма умови рівноваги довільної просторової системи сил.</p> <p><i>Література:</i> [12.1.1] стор. 20-34, [12.1.2] стор.22-31, [12.1.3] стор. 28-39.</p>
Тема 1.5. (самостійно).	<p>Часткові випадки умови рівноваги системи сил. Тертя кочення.</p> <p><i>Література:</i> [12.1.1] стор. 31-35, [12.1.2] стор. 32-38, [12.1.3] стор. 35-39.</p>
Тема 1.6.	<p>Змінення головного вектора і головного моменту при зміні центру зведення. Статичні інваріанти. Динамічний гвинт. Теорема Варіньона у загальному випадку. Найпростіші ферми. Методи Ріттера та вирізання вузлів для знаходження зусиль в стрижнях ферми.</p> <p><b><u>Лекція 4.</u></b> Визначення першого і другого статичних інваріантів просторової системи сил. Теорема про зведення просторової системи сил до динамічного гвинта. Варіанти зведення довільної просторової системи сил до найпростішого виду. Застосування теореми Варіньона для визначення рівнодійної двох паралельних сил. Розрахунок ферм. Спосіб вирізання вузлів, метод Ріттера.</p> <p><i>Література:</i> [12.1.1] стор. 36-44, [12.1.2] стор. 38-48, [12.1.3] стор. 40-49.</p>
Тема 1.7.	<p>Центр паралельних сил. Центр ваги твердого тіла. Статична стійкість положення рівноваги твердого тіла.</p> <p><b><u>Лекція 5.</u></b> Приводяться теореми Паппа–Гульдіна, виводяться координати центра ваги трикутника, трапеції, конуса, піраміди, колового сектора, сегмента, лінії. Наведені приклади стійкості статичної рівноваги для систем з верхньою і нижньою маятниковістю.</p> <p><i>Література:</i> [12.1.1] стор. 45-49, [12.1.2] стор. 48-61, [12.1.3] стор. 52-56.</p>
<b>Розділ 2. Кінематика</b>	



Тема 2.1.	<p>Три способи завдання руху точки. Траєкторія. Шлях. Швидкість точки. Секторна швидкість. Годограф векторної функції.</p> <p><b><u>Лекція 6.</u></b> Вступ до кінематики. Векторний, координатний і натуральний способи завдання руху точки. Поняття про похідну вектора за скалярним аргументом. Визначення годографа векторної функції. Швидкість точки за трьома способами визначення руху точки. Швидкість точки в полярних координатах.</p> <p><i>Література:</i> [12.1.1] стор.50-58, [12.1.2] стор.62-71, [12.1.3] стор. 59-69.</p>
Тема 2.2.	<p><b>Прискорення точки. Формули Френе. Окремі (часткові) випадки руху точки.</b></p> <p><b><u>Лекція 7.</u></b> Визначення прискорення за трьома способами завдання руху. Натуральний тригранник Френе. Дотична та нормальна складові прискорення точки. Рівномірний та рівнозмінний рух точки. Прискорення точки в полярних координатах.</p> <p><i>Література:</i> [12.1.1] стор.59-64, [12.1.2] стор. 72-79, [12.1.3] стор. 70-77.</p>
Тема 2.3.	<p><b>Кінематика найпростіших рухів твердого тіла</b></p> <p>Поступальний рух твердого тіла Властивості поступального руху. Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі. Швидкість, прискорення точок. Формула Ейлера. Формула Бура абсолютної похідної вектора.</p> <p><b><u>Лекція 8.</u></b> Теореми про траєкторії, швидкості та прискорення точок твердого тіла при поступальному русі. Поняття кутової швидкості, кутового прискорення для обертального руху тіла навколо нерухомої осі. Формула Ейлера для визначення швидкості точок тіла. Обертальна та доосьова складові прискорення точок тіла, яке обертається навколо нерухомої осі. Механізм перетворення найпростіших рухів твердого тіла. Рух вільного твердого тіла. Швидкості та прискорення точок тіла.</p> <p><i>Література:</i> [12.1.1] стор. 93–100, [12.1.2] стор. 115–136, [12.1.3] стор. 126-128, [12.1.1] стор. 69-74, [12.1.2] стор. 88-94, [12.1.3], стор.78-86, [12.2.7] стор.170-171.</p>
Тема 2.4.	<p><b>Складний рух точки</b></p> <p>Відносний, переносний та абсолютний рух точки.</p>

	<p>(Диференціювання вектор–функції, заданої у рухомій системі координат. Формула Бура). Теорема про додавання швидкостей.</p> <p><b><u>Лекція 9.</u></b> Приклади та основна задача складного руху точки. Абсолютна та відносна похідні за часом від вектора функції. Теорема про додавання швидкостей. Приклади визначення абсолютної швидкості.</p> <p><i>Література:</i> [12.1.1] стор. 75-82, [12.1.2] стор.101-107.</p> <p><b><u>Лекція 10.</u></b> Теорема Коріоліса – теорема про додавання прискорень. Коріолісове прискорення. Перелік основних питань. Застосування формул Бура для визначення абсолютного прискорення. Фізичні причини виникнення коріолісового прискорення. Приклади визначення абсолютного прискорення.</p> <p><i>Література:</i> [12.1.1] стор. 81-85, [12.1.2] стор.106-115, [12.1.3] стор. 87-95.</p>
Тема 2.5.	<p><b>Плоский рух твердого тіла.</b> Завдання плоского руху. Теорема Ейлера про переміщення плоскої фігури. Теорема про розподіл швидкостей точок тіла при плоскому русі. Теорема Грасгофа. Миттєвий центр швидкостей, способи його визначення. Центроїди.</p> <p><i>Самостійно</i> – План швидкостей.</p> <p><b><u>Лекція 11.</u></b> Визначення плоскопаралельного руху твердого тіла. Поняття вектора миттєвої кутової швидкості і вектора миттєвого кутового прискорення, їх незалежність від вибору полюса на площині. Застосування миттєвого центру швидкостей для визначення швидкостей точок тіла. Аналітичний та геометричний способи визначення миттєвого центра швидкостей, частинні випадки. Побудова плану швидкостей.</p> <p><i>Література:</i> [12.1.1] стор. 101-107; [12.1.2] стор. 137-143, [12.1.3] стор. 107-113.</p> <p><b><u>Лекція 12.</u></b> Визначення прискорень точок тіла при плоскому русі. Миттєвий центр прискорень. Знаходження миттєвих кутової швидкості та кутового прискорення. Методика розв’язання задач. Приклади визначення прискорень точок тіла при плоскому русі (багатоланкові механізми). Аналітичний та геометричний способи знаходження миттєвого центру прискорень.</p> <p><i>Література:</i> [12.1.1] стор. 107-110, [12.1.2] стор. 143-147,</p>

	[12.1.3] стор. 114-117.
Тема 2.6.	<p><b>Сферичний рух твердого тіла.</b></p> <p><b>Лекція 13.</b> Кути Ейлера та Ейлера-Крилова. Визначення косинусів кутів між осями координат. Миттєва кутова швидкість. Регулярна прецесія. Кінематичні рівняння Ейлера. Миттєва вісь обертання.</p> <p><i>Література:</i> [12.1.1] стор. 86-93, [12.1.2] стор. 115-120, [12.1.3] стор. 118-120.</p> <p><b>Лекція 14.</b> Миттєве кутове прискорення. Розподіл швидкостей та прискорень точок тіла при сферичному русі тіла. Задавання руху вільного твердого тіла. Кути прецесії, нутації та власного обертання. Кути рискання, тангажу та крену. Методика визначення таблиць напрямних косинусів. Поняття нерухомого та рухомого аксоїдів, їх рівняння. Кінематичні рівняння Ейлера для кутів Ейлера-Крилова. Приклади обертального руху твердого тіла навколо нерухомої точки. Кутова швидкість та кутове прискорення. Швидкості та прискорення точок тіла.</p> <p><i>Література:</i> [12.1.1] стор. 86–101, [12.1.2] стор. 115–136, [12.1.3] стор. 121–125.</p>
Тема 2.7.	<p><b>Лекція 15-16. Складний рух твердого тіла (синтез рухів).</b></p> <p>Складання поступальних рухів твердого тіла і обертань твердого тіла навколо перетинаючих та паралельних осей. Метод зупинки.</p> <p>Перелік основних питань.</p> <p>Визначення швидкостей точок тіла для результуючих рухів при складанні поступальних і обертальних рухів. Ілюстрація теоретичного матеріалу на прикладах планетарного редуктора з конічними шестернями та епіциклічного плоского механізму.</p> <p><i>Література:</i> [12.1.3] стор. 96–106, 117–119; [12.1.2] стор. 148-157.</p> <p>Пара обертань. Паралельне перенесення вектора кутової швидкості. Складання миттєво - поступального і миттєво-обертального рухів твердого тіла. Теорема про еквівалентність пари обертань. Визначення моменту пари обертань. Практичні приклади пари обертань. Поняття кінематичного гвинта. Загальний випадок складання рухів твердого тіла. Кінематичні інваріанти. Аналогії між статикою та кінематикою.</p>

*Література:* [12.1.1] стор. 114–116, 119–125; [12.1.2] стор. 151–156, 157–162.

## 5. Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять – закріпити у студентів, шляхом виконання практичних завдань і розв’язку практичних задач за вивченими темами, теоретичні положення кредитного модуля, а також дати студентам певний досвід їх практичного застосування. На практичному занятті студенти вчаться розв’язувати задачі під керівництвом викладача, виконують контрольні роботи.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.1, 1.2	Теорема про три сили. Рівновага збіжної системи сил. <i>Задачі:</i> [12.1.4] – 2.6, 2.26; 2.33; 2.30; 6.3. <i>Сам:</i> 2.7, 2.27, 2.40, 2.30б, 6.7, 6.10.
1.5	Умови рівноваги плоскої системи сил. Видача РГР – 1 частина. <i>Задачі:</i> [12.1.4] – 3.24, 4.2, 3.24, 4.26; 4.35; 5.7, 5.39. <i>Сам:</i> 3.25, 4.34, 4.22, 4.8, 5.13.
1.6, 1.7	Умови рівноваги просторової системи сил. Центр ваги. <i>Задачі:</i> [12.1.4] – 4.66, 8.13; 8.14; 8.25; 8.24, 9.2, 9.4, 9.25. <i>Сам:</i> 4.70, 8.15, 8.17, 8.21, 8.35, 9.5, 9.12, 9.6, 9.26.
2.1, 2.2	Визначення траєкторії точки, швидкості, прискорення, радіуса кривини траєкторії точки. <i>Задачі:</i> [12.1.4] – 10.2; 10.12 (1.3); 12.7; 12.18; 12.22. <i>Сам:</i> 10.1, 10.2 (2,4,5), 10.14, 10.15, 12.4, 12.21, 12.25.
2.3	Визначення лінійних прискорень та характеристик обертального руху навколо нерухомої осі. <i>Задачі:</i> [12.1.4] – 13.4; 13.7; 13.14; 13.18. 14.3. <i>Сам:</i> 13.6, 13.2, 13.8, 13.15, 14.5.
2.4	Визначення абсолютної швидкості і абсолютного прискорення точки при складному русі. <i>Задачі:</i> [12.1.4] – 23.18; 23.28; 23.27; 23.47; 23.49. <i>Сам:</i> 23.19, 23.29, 23.48, 23.36, 23.31.
2.5	Визначення швидкостей точок тіла при плоскому русі. Видача РГР – 2 частина. <i>Задачі:</i> [12.1.4] – 16.17; 16.10; 16.28; 16.38. <i>Сам:</i> 16.11, 16.24, 16.29, 16.39.
2.5, 2.6	Визначення прискорень точок тіла при плоскому русі. Сферичний рух. <i>Задачі:</i> [12.1.4] – 18.9; 18.11; 18.13; 18.28, 18.37, 19.5. <i>Сам:</i> 18.15, 18.25, 18.22, 18.40, 19.4.

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### 4.1. Базова

- Павловский М. А. Теоретическая механика / М. А. Павловский, Т. В. Путята – Киев.: Вища школа. 1985. -328 с.
- Павловський М. А. Теоретична механіка / М. А. Павловський – К.: "Техніка". 2002 – 510 с.
- Савин Г. Н. Курс теоретической механики / Г. Н. Савин, Т. В. Путята, Б. Н. Фрадлин Киев.: Вища школа 1973. - 416 с.
- Мещерский И. В. Сборник задач по теоретической механике /И. В. Мещерский М., Наука, 1986.-448 с.
- Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике под редакцией Яблонского А. А. Высшая школа, 1985.- 367 с.

##### 4.2. Допоміжна

- Бать М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. 1, 2, 3 /М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон – М.: В. школа.- 1971, 1972, 1973.
- Павловский М. А. Теоретическая механика. Статика. Кинематика /М. А. Павловский, Л. Ю. Акинфиева, О. Ф. Бойчук К.: Вища школа, 1989.-350 с.
- Айзенберг Т. Б. Руководство к решению задач по теоретической механике / Айзенберг Т. Б. – М.: Высшая школа, 1963.-420 с.
- Путята Т. В. Методика розв'язування задач з теоретичної механіки /Т. В. Путята, Б. Н. Фрадлін Київ. Вища школа. 1955. 288 с.

#### Навчальний контент

#### 5. Самостійна робота студента/аспіранта

Види самостійної роботи: підготовка до аудиторних занять, проведення розрахунків за первинними даними, отриманими на практичних заняттях, розв'язок задач, написання реферату, виконання розрахункової роботи, виконання домашньої контрольної роботи тощо.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1.	Тертя спокою, тертя руху. Властивості тертя. Графічне і аналітичне визначення рівнодійної системи збіжних сил. Приклади дії системи збіжних сил. <i>Література:</i> [12.1.1] стор. 14–19, [12.1.2] стор.15–19, [12.1.3] стор. 18–20, 24–26.	1
2.	Умови рівноваги просторової системи паралельних сил. Умови рівноваги твердого тіла, що має нерухому вісь. Умови рівноваги довільної плоскої системи сил. Рівновага при наявності сил тертя. <i>Література:</i> [12.1.1] стор. 31–35, [12.1.2] стор. 32–38, [12.1.3] стор. 35–39.	2

3.	1) Визначення опорних реакцій твердих тіл, що знаходяться в рівновазі на площині; 2) Визначення опорних реакцій і умов рівноваги просторової системи сил. <i>Література:</i> [12.1.5] – С–3, С–7.	2
4.	Визначення характеристик складного руху матеріальної точки. <i>Література:</i> [12.1.5] – К–7.	2
5.	Дослідження руху багатоланкового механізму, побудова планів швидкостей і прискорень. <i>Література:</i> [12.1.5] – К–4.	1
6.	Теорема про швидкості та прискорення точок тіла. <i>Література:</i> [12.1.1] стор. 93–100, [12.1.2] стор. 115–136, [12.1.3] стор. 126–128.	2

## Політика та контроль

### 6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

*Політика виставлення оцінок (пропущені заняття, відпрацювання пропусків):* кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу студента; у випадку невідпрацювання студентом усіх передбачених занять до заліку він не допускається; пропущені заняття обов'язково мають бути відпрацьовані.

*Форму і час відпрацювання студент та викладач взаємопогоджують.*

*Політика академічної поведінки та доброчесності (плагіат, поведінка в аудиторії):*

*конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути взаємно толерантним, поважати думку іншого. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Недопустимі підказки і списування у ході семінарських і практичних занять, контрольних роботах, на заліку та екзамені. Норми академічної етики: дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами.*

### 7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

*Для ефективною перевірки рівня засвоєння здобувачами вищої освіти знань, умінь і навичок з навчальної дисципліни використовуються різні методи і форми контролю:*

- метод усного контролю: основне запитання, додаткові, допоміжні; запитання у вигляді проблеми; індивідуальне, фронтальне та комбіновані опитування;
- метод письмового контролю;
- метод тестового контролю;
- практичний контроль.

*Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми з метою перевірки ступеню та якості засвоєння матеріалу. На всіх заняттях застосовується об'єктивний контроль теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок із метою перевірки підготовленості здобувача вищої освіти до заняття. В процесі поточного контролю оцінюється самостійна робота студента щодо повноти виконання*

завдань, рівня засвоєння навчальних матеріалів, оволодіння практичними навичками аналітичної, дослідницької роботи та ін.

Результати поточного контролю заносяться в Систему Кампус КПІ Імені Ігоря Сікорського.

Підсумковий контроль – контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти з метою оцінки якості освоєння ними програми навчальної дисципліни, що проводиться в період семестрової атестації у формі заліку. Мета підсумкового контролю – виявити засвоєння навчальної дисципліни в цілому, розуміння навчального матеріалу, взаємозв'язок змісту навчального матеріалу, логіку його засвоєння тощо.

Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку відповідно до освітньої програми, індивідуального плану здобувача вищої освіти і робочого навчального плану, розроблених на основі стандарту спеціальності. На цьому етапі підводиться підсумок вивчення дисципліни, визначаються можливості переходу до наступного етапу навчання.

Підсумковий контроль у формі заліку проводиться за розкладом заліково-екзаменаційної сесії.

Результати підсумкового контролю заносяться в Систему Кампус КПІ Імені Ігоря Сікорського.

До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали передбачену навчальним планом програму та набрали кількість балів, не меншу за мінімальну.

Студенту, який з поважної причини мав пропуски навчальних занять, вносяться корективи до індивідуального навчального плану і дозволяється відпрацювати академічну заборгованість до певного визначеного терміну.

Підсумковий контроль проводиться за змішаною формою – письмово-усна і включає контроль теоретичної та практичної підготовки.

Рейтинг здобувача вищої освіти з навчальної дисципліни розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 58 бали складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- робота на практичних заняттях ;
- написання модульної контрольної роботи;

Критерії нарахування балів

Робота на практичних заняттях:

- активна творча робота – 3 бали;
- плідна робота – 2 бал;
- пасивна робота – 0 балів.

Написання модульної контрольної роботи:

- роботу написано бездоганно – 5 балів;
- роботу виконано з незначними недоліками – 4 балів;
- роботу виконано з певними помилками – 3 балів;
- роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки) – 0 балів.

На заліку здобувачі вищої освіти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних запитання (завдання) і одне практичне. Кожне запитання (завдання) оцінюється у 14 балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 13-14 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь або є незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 10-12 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 8-10 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Сума стартових балів та балів за залікову контрольну роботу переводиться до згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

#### **8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

- *Оскільки дана дисципліна відноситься до класичних, то її викладання проводиться за традиційними методиками.*
- *На лекціях крім викладання основного теоретичного матеріалу обов'язково приводяться приклади розв'язку типових задач.*
- *Засвоєні технічної механіки ускладнюється тим, що в цій дисципліні питому вагу мають моделювання та математичне уявлення досліджуваних явищ природи. Тому при розв'язуванні інженерних задач студенти випробують ускладнення, тим більші, чим ширше поставлена задача. Ці ускладнення складаються у тому, що студенти не зразу в змозі встановити зв'язок теорії з практичним застосуванням. Тому перед викладачем стоїть задача формування у студентів дослідницького підходу до поставлених задач.*

#### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцент, Ільчишина Діна Іванівна

**Ухвалено** кафедрою СКЛА (протокол № 16 від 12.05.2021 р.)

**Погоджено** Методичною комісією ІАТ (протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_)