

	<p>Силабус навчальної дисципліни «Теоретична механіка»</p> <p>Освітньо-професійна програма «Електрозабезпечення промислових підприємств та цивільних споруд»</p> <p>Спеціальність <u>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</u></p> <p>Галузь знань <u>14 «Електрична інженерія»</u></p>
Рівень освіти	Фахова передвища освіти
Освітньо-професійний/освітній ступінь	Фаховий молодший бакалавр
Статус навчальної дисципліни	Нормативна
Семестр	2
Обсяг дисципліни (кредити ЄКТС/загальна кількість годин)	4 кредитів ЄКТС / 120 годин
Мова викладання	Українська
Оригінальність навчальної дисципліни	Дисципліна «Теоретична механіка» є науковою базою багатьох областей сучасної науки, її закони та методи дозволяють пояснити цілий ряд важливих явищ в навколишньому середовищі.
Мета навчальної дисципліни	Метою дисципліни "Теоретична механіка" є формування у здобувачів освіти бази знань з питань теоретичної механіки: статички, кінематики, динаміки та опанування методами розв'язування практичних задач професійної спрямованості.
Заплановані результати навчання	<p>ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>СК 1. Здатність використовувати практичні навички та методи фундаментальних наук в професійній діяльності.</p> <p>ПРН 1. Застосовувати в професійній діяльності знання з фундаментальних і прикладних наук.</p> <p>ПРН 2. Спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ПРН 4. Обробляти, аналізувати та застосовувати інформацію з різних джерел.</p> <p>ПРН 5. Працювати самостійно та в команді.</p> <p>ПРН 15. Застосовувати технологічні процеси та обладнання об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, здійснювати вибір електроустаткування та відповідних систем керування до нього.</p>
Заплановані знання та вміння	<p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• визначення фізичних величин статички, кінематики і динаміки;</li> <li>• основні формули та їх тлумачення;</li> <li>• аксіоми і основні теореми статички, кінематики і динаміки;</li> <li>• методи визначення головного вектору і головного моменту будь-якої системи сил ;</li> <li>• методи визначення рівноваги тіла системи сил;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методи визначення кінематичних і динамічних основних рухів тіла;</li> <li>• визначення і закони тертя;</li> <li>• визначення центра ваги і маси, положення центра ваги тіла і літака;</li> <li>• основні положення про гіроскопічні явища.</li> </ul> <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовувати при розгляді механічного стану тіла та систем тіл визначення: матеріальна точка, сила, система сил, рівнодіюча та аксіоми статички;</li> <li>• знаходити рівнодіючу двох збіжних тіл при любых їх напрямках;</li> <li>• виділяти із систем тіл тіло, що вивчається та його в'язі. Спрямовувати вектори реакцій в'язів;</li> <li>• розв'язувати задачі на визначення модуля моменту сили, пари сил;</li> <li>• застосовувати при вивченні механічного стану тіла кінематичні поняття: спокій та рух, година, траєкторія, шлях та відстань, швидкість та прискорення;</li> <li>• розв'язувати задачі на визначення всіх основних кінематичних характеристик поступального та обертального рухів;</li> <li>• визначити напрямок вектору Коріолісового прискорення при любому напрямку складаного руху;</li> <li>• розуміти фізичний сенс основних динамічних характеристик всіх видів руху тіла;</li> <li>• розв'язувати задачі на визначення основних параметрів руху тіла.</li> </ul>
Навчальна логістика	<p style="text-align: center;"><u>РОЗДІЛ I. Статика твердого тіла.</u></p> <p style="text-align: center;">Тема 1.1. Основні поняття. Аксіоми. В'язи та їх реакції.</p> <p>Визначення статички, задачі та проблеми статички та методи їх розв'язування. Сила: визначення та характеристики сили. Основні визначення статички: система сил, плоска система сил, рівнодіюча і зрівноважуюча сили, еквівалентна система сил, зовнішні та внутрішні сили. Аксіоми статички та їх наслідки. В'язи та їх реакції: визначення, одиниці виміру, вектори реакцій. Аксіоми в'язів.</p> <p style="text-align: center;">Тема 1.2. Плоска система збіжних сил.</p> <p>Визначення плоскої системи збіжних сил, графічний та аналітичний способи складання збіжних сил. Рівновага системи збіжних сил: фізичний сенс, рисунки, формули. Теорема про три паралельні зрівноважені сили: визначення, фізичний сенс, рисунки. Приклади збіжних сил, які прикладені до літака: аеродинамічна сила крила, система збіжних сил, що діють на літак при наборі висоти.</p> <p style="text-align: center;">Тема 1.3. Момент сили. Пара сил.</p> <p>Момент сили відносно точки: визначення, рисунок, формули, пояснення.</p> <p>Момент сили відносно центра: визначення, рисунок, формули, вектор, пояснення.</p> <p>Теорема Варіньйона: визначення, рисунок, формули.</p> <p>Момент сили відносно осі: визначення, рисунок, формули, вектор. Залежність між моментами сили відносно центра та осі.</p> <p>Пара сил: визначення, рисунок, формули, фізичний сенс. Момент пари: визначення, рисунок, формули. Момент пари, як вектор. Точка прикладання вектору. Еквівалентність пар. Складання пар. Рівновага тіла під дією системи пар.</p> <p style="text-align: center;">Тема 1.4. Система довільно розташованих сил.</p> <p>Теорема про паралельний переніс сили: визначення, рисунок, формули, висновок. Приведення системи довільно розташованих сил до одного центру: головний вектор моменту сили, головний момент системи сил. Умови рівноваги довільної системи сил. Приклади спрощеної системи сил, діючих на літак. Сили, які діють на літак в горизонтальному польоті. Умови</p>

збереження постійної швидкості, постійної висоти, збереження горизонтального польоту.

Тема 1.5. Тертя ковзання і кочення.

Тертя ковзання: визначення, закони, формули, рисунок. Тертя кочення: визначення, рисунок, формули, пояснення. Вільне кочення колеса шасі літака з постійною швидкістю, кочення загальмованого колеса шасі літака.

Тема 1.6. Центр тяжіння. Центр мас.

Центр паралельних сил: визначення, рисунок, формули. Центр тяжіння тіла. Центр маси тіла: визначення, рисунок, формули. Положення центру мас плоских простих фігур. Центрівка літака.

## РОЗДІЛ II. Кінематика.

Тема 2.1. Основні поняття та кінематика точки.

Кінематика, як наука про механічний рух. Задача кінематики. Основні поняття: траєкторія, відстань, шлях, час, швидкість, прискорення. Способи надання руху: векторний, координатний, натуральний. Швидкість, прискорення руху. Натуральні осі. Поняття про кривизну траєкторії. Дотичне і нормальне прискорення. Кінематичні параметри рівномірного і рівнозмінного руху тіла. Кінематичні параметри руху тіла.

Тема 2.2. Поступальний та обертальний рух тіла.

Поступальний рух: визначення, малюнок, фізичний сенс, формули, кінематичні параметри.

Приклади поступального руху літака.

Обертальний рух тіла: визначення, формули, статичні, кутові та лінійні характеристики.

Зв'язок між ними. Рівномірний і рівнозмінний обертальний рух тіла: визначення, рівняння, вектори. Приклади з авіаційної техніки.

Тема 2.3. Плоско паралельний рух тіла. Миттєвий центр швидкостей.

Плоско паралельний рух тіла: визначення, фізичний сенс, розклад, плоско паралельного руху на поступальний і обертальний рух. Швидкість точок плоско паралельного руху: формули малюнки.

Поняття про миттєвий центр швидкостей: визначення, малюнок формули й висновки.

Визначення положення миттєвого центра швидкостей тіла.

Тема 2.4. Складний рух тіла.

Визначення. Відносний переносний та абсолютний рух: визначення, малюнок.

Визначення відносних і переносних кінематичних параметрів. Визначення абсолютної швидкості: фізичний сенс, формули, малюнок.

Зв'язок авіаційних розрахунків з складним рухом літака.

Абсолютне прискорення точки: фізичний сенс, формули, малюнок.

Прискорення Коріоліса: визначення, умови та причини виникнення Коріолісового прискорення.

Формули, вектор і правило визначення його напрямку. Приклади виникнення Коріолісового прискорення на літаку і в природі.

## Розділ III. Динаміка.

Тема 3.1. Основні поняття і закони динаміки. Принцип Даламбера.

Визначення. Приклади змінних сил. Визначення інертності і маси тіла.

Закон інерції: визначення, малюнок, прилади.

Основний закон динаміки: визначення, формули, пояснення.

Вантаж і маса тіла. Закон рівної дії і протидії: визначення, прилади.

Механічні одиниці: одиниці довжини, маси і часу.

Дві задачі динаміки: визначення, приклади розв'язування першої і другої задач динаміки. Принцип Даламбера.

Поняття «спокій» тіла, рівновага тіла. Визначення поняття Даламбера.

Приклад розв'язування задач з допомогою принципу Даламбера: малюнки, формули, пояснення.

Поняття про перевантаження літака: визначення, формули, малюнки. Перевантаження літака при приземленні, горизонтальному польоті, при розвороті і кренах.

#### Тема 3.2. Робота сили. Потужність.

Робота постійної сили при прямолінійному переміщенні точки: визначення, малюнки, формули, одиниці виміру.

Робота змінної сили при довільному переміщенні точки: фізичний сенс, малюнки, формули.

Робота сили тяжіння: визначення, малюнок, формули.

Поняття про позитивну і негативну роботу.

Робота сили опору. Коефіцієнт корисної дії. Приклади корисної роботи при злеті літака, робота на подолання опору літака і тертя коліс шасі.

Потужність: визначення, формули, фізичний сенс, одиниці виміру. Визначення потужності авіаційного двигуна: злітна потужність, крейсерська і нормальна потужність літака.

#### Тема 3.3. Загальні теореми динаміки точки.

Кількість руху: визначення, формули, фізичний сенс, одиниці виміру. Правило визначення напрямку вектору кількістю руху.

Кінетична енергія точки: визначення, фізичний сенс, формули, одиниці виміру.

Імпульс сили: визначення, фізичний сенс, формули, одиниці виміру. Приклади використання фізичних величин: кількість руху, кінетична енергія, імпульс сили.

Теорема про змінення кінетичної енергії точки (закон кількості руху): визначення, докази теореми, формули, малюнки, висновки.

Теорема про змінення кінетичної енергії точки: визначення, докази теореми, формули, одиниці виміру.

Кінетичний момент точки відносно центра і теорема про його змінення: визначення, фізичний сенс, формули, правила визначення напрямку вектора кінетичного моменту.

#### Тема 3.4. Відносний рух точки. Коріолісові сили інерції.

Визначення абсолютного прискорення, фізичний сенс, формули. Переносна і Коріолісова сили інерції: визначення, фізичний сенс, формули, вектори. Вплив переносного і Коріолісового сил інерції на рух по земній поверхні (малюнок, формули), рух літаків, та балістичних ракет.

#### Тема 3.5 Динаміка системи твердого тіла.

Визначення механічної системи і твердого тіла. Приклади. Визначення зовнішніх і внутрішніх сил. Сума внутрішніх сил системи, сума проєкцій внутрішніх сил і моментів на осі координат. Теорема про змінення кількості руху системи: визначення, формула, імпульси зовнішніх та внутрішніх сил. Розрахунок змінення кількості руху. Формула. Теорема моментів. Поняття про реактивну тягу авіаційного двигуна: визначення, схема та фізика створення реактивної тяги. Робота та потужність сил, які прикладені до обертального тіла: визначення, рисунок, формули.

Кінетична енергія обертального руху тіла: визначення, формули. Момент інерції відносно осі. Момент інерції найпростіших однорідних тіл. Кінетичний момент відносно центра: визначення, рисунок, фізика створення кінетичного моменту. Похідна від кінетичного моменту. Основне рівняння динаміки для обертального руху тіла: формула, пояснення.

#### Тема 3.6 Поняття про гіроскопічні явища літака та в природі.

Визначення гіроскопа. Поняття про три стани свободи гіроскопа. Основні вузли гіроскопа. Кінематичний момент гіроскопа: визначення, формули, вектор. Властивості гіроскопа з трьома степенями свободи.

	Прецесія головної осі гіроскопа. Гіроскопічний момент, вектор.
Пререквізити	«Фізика», «Вища математика»
Постреквізити	«Теорія автоматичного керування», «Основи електроприводу»
Рекомендовані навчально-методичні матеріали для вивчення навчальної дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конспект лекцій.</li> <li>2. Теоретична механіка: навчальний посібник/ П.К. Штанько, В.Г.Шевченко, О.С. Омельченко та ін: Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021 – 464 с.</li> <li>3. Теоретична механіка. Частина 1. Статика, кінематика: навч. посіб. / Л.М. Березін та ін. – К.: Університет "Україна", 2021. – 142 с</li> <li>4. Збірник задач з теоретичної механіки : навч. посіб. / Л. М. Мамаєв, О. В. Нікулін, В. Ю. Солод. — Кам'янське : ДДТУ, 2018. — 247 с</li> <li>5. Войтенко Н,В. «Методичні вказівки до проведення практичних занять», КрФК НАУ, 2023 р.</li> </ol>
Матеріально-технічне забезпечення	Для засвоєння здобувачами вищої освіти лекційного матеріалу та практичних завдань при викладанні дисципліни застосовуються інтернет-додатки Google classroom і Meet, мультимедійне обладнання.
Семестровий контроль, критерії оцінювання	<p>Форма підсумкового контролю знань – диференційований залік.</p> <p>Оцінка «відмінно» виставляється якщо здобувач освіти вільно володіє матеріалом, визначеним програмою; чітко, логічно, послідовно відповідає на поставленні питання, вміє застосовувати теоретичний матеріал при розв'язанні практичних задач, доводити власну пропозицію. Виконав 90-100% обсягу самостійної роботи. За підсумками тестування правильно відповідає на 90-100% питань.</p> <p>Оцінка «добре» виставляється якщо здобувач освіти добре володіє матеріалом, визначеним програмою, але має незначні ускладнення при відповіді; потребує незначної допомоги викладача при виборі напрямку відповіді та допускає незначні помилки, неточну аргументацію, вміє застосовувати теоретичний матеріал при розв'язанні практичних задач. Виконав 80-100% обсягу самостійної роботи. За підсумками тестування правильно відповідає на 70-89% питань.</p> <p>Оцінка «задовільно» виставляється якщо здобувач освіти користується лише окремими знаннями дисципліни, порушує логіку відповіді, відповідь недостатньо самостійна, допускаються суттєві помилки в знаннях та поясненні при розв'язанні практичних задач, викладач постійно корегує відповідь здобувача освіти. Здобувачу освіти важко підтримувати бесіду, не вистачає знань для обґрунтування власного погляду. Виконав 70% обсягу самостійної роботи. За підсумками тестування правильно відповідає на 50-69% питань.</p> <p>Оцінка «незадовільно» виставляється якщо здобувач освіти не володіє необхідними знаннями, не вміє використовувати теоретичні знання при розв'язанні практичних задач. Виконав менше 50% обсягу самостійної роботи. За підсумками тестування правильно відповідає на 0-50% питань.</p>
Циклова комісія	Повітряних суден та авіадвигунів